

# Desigual distribución de la mortalidad según cáncer. Tandil 2003-2005.

Adela tisnes.

Cita:

Adela tisnes (2013). *Desigual distribución de la mortalidad según cáncer. Tandil 2003-2005* (Tesis de Doctorado). ESCUELA DE GRADUADOS ; FACULTAD DE CS.ECONOMICAS ; UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/adela.tisnes/26>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/p0dA/xvm>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.  
Para ver una copia de esta licencia, visite  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*

Desigual distribución espacial de la mortalidad  
según edad, sexo y causa de muerte en la ciudad  
de Tandil. 2003-2005

23 de diciembre de 2012

Adela Tisnés

# Capítulo 1

## 1.

### 1.1. INTRODUCCIÓN.

Siempre que se habla de una población con la idea, de analizar sus implicaciones, características sociales, económicas, políticas, etc., debe hacerse estableciendo un período y un ámbito territorial. Puede hablarse de la población como algo abstracto, hasta casi infinito en sus dimensiones pero, a la hora de analizar, diagnosticar, e incluso de dar respuestas a los problemas, lo que nos encontramos, son poblaciones concretas, diferenciadas, que, además de conjuntos de individuos, son parte fundamental de estructuras sociales y económicas de un territorio.

Desde una perspectiva geo-demográfica, en cualquier análisis que se realice sobre una población, se debe hacer referencia a un proceso, con dimensión temporal (enmarcada en un período temporal determinado, con un pasado, un presente y un futuro) y con dimensión territorial, porque la población habita, ocupa, utiliza un espacio delimitado.

La complejidad de los fenómenos geo-demográficos, obliga también a realizar una valoración holística de la realidad, los distintos componentes de la dinámica demográfica y geográfica han de ser considerados en su condición de elementos estructurantes del territorio, en el que interrelacionan con otros factores muy diversos del medio y de la dinámica social.

A pesar de ser una práctica normal, la población no debería ser considerada como una variable independiente. Lamentablemente es frecuente encontrar análisis, sobre todo cuando se mira hacia el futuro, en los que la fecundidad, el aumento de la esperanza de vida, o incluso las migraciones, son tratados como si fuesen fenómenos naturales, indiferentes a la dinámica social y económica.

El desarrollo de la presente tesis pretende aproximarse a la definición de los factores y variables que influyen en la desigual distribución de la mortalidad, y en qué medida lo hacen, en el espacio geográfico definido para la ciudad de Tandil, en los años 2003 a 2005.

En primer lugar, se realizará una regionalización de la ciudad de Tandil, de

manera de trabajar con áreas pequeñas con homogeneidad interna en función de características de nivel socioeconómico.

Una vez obtenidas esas regiones de la ciudad, se analizará de qué manera se asocian variables como nivel educativo, disponibilidad de obra social, servicios del entorno, acceso a servicios, respecto de la mortalidad según causas.

Debido a que la mortalidad debe analizarse como un hecho multicausal, asociado a una serie de variables, que la convierten en un hecho social particular, es que esas variables mencionadas se incluyen en el análisis.

Este espacio geográfico, social, debe ser entendido y analizado desde una perspectiva amplia: no sólo como escenario pasivo de las acciones humanas, sino como un complejo sistema en el que se desarrollan las sociedades; producto de múltiples interacciones dialécticas, constantes. Estas interacciones que se generan en cada lugar particular, difieren sustancialmente entre sí, debido a las desigualdades existentes entre las sociedades que los habitan y a las diferencias en el espacio meramente geográfico, y a su vez son algunos de los factores que determinan que cada lugar se distinga de los otros lugares. Una interacción, como se mencionó, de tipo dialéctica y constante.

Analizar la distribución de la mortalidad en un espacio social puntual (para este caso, la ciudad de Tandil como marco global de análisis y las regiones socioeconómicas como marcos locales de análisis), podrá, entonces, orientarnos al momento de establecer cuáles son los factores que inciden en su distribución desigual y de qué manera lo hace, y orientarnos acerca de los posibles motivos por los cuales se distribuye de manera homogénea. Además, la mortalidad y estas variables mencionadas, tienen una expresión espacial que puede ser analizada: en este caso, cómo se distribuye en el espacio geográfico, que se estudiará a partir de un análisis de correlación existente entre la mortalidad y la configuración socioeconómica de la ciudad.

En este trabajo, se analizará la mortalidad por edad, sexo y causa de muerte en el espacio geográfico de la ciudad de Tandil, debido a que los factores que influyen sobre cada uno de los sexos, a diferentes edades, no son los mismos. A su vez, el deceso ocasionado por cada causa de muerte vendrá explicada por una serie de variables diferentes de las que explicarán cualquier otro deceso por una causa distinta de la anterior. Se calcularán y analizarán las tasas de mortalidad de tres años calendario consecutivos (calculadas como un promedio simple de las defunciones de esos años y relacionadas con la población media del trienio) de manera de eliminar o disminuir los problemas asociados a la estacionalidad y a la aleatoriedad de la mortalidad. Además, y con la finalidad de neutralizar el efecto de la estructura etaria particular de las defunciones por cada causa de muerte se trabajará con tasas de mortalidad tipificadas. Más adelante se darán más detalles sobre este procedimiento.

Para ello, se recolectaron de los certificados de defunción de los Registros Civiles de la ciudad, los datos referidos a la mortalidad ocurridos en esos años. Luego se introdujeron en un sistema de información geográfica, que contaba con un plano con la digitalización de las calles de la ciudad, donde se dispuso la distribución de la mortalidad, a partir del dato captado de los certificados de defunción referido al domicilio en el que vivía la persona fallecida.

La posible explicación a la desigual distribución de la mortalidad, una vez eliminados ciertos factores que la hacen diferencial por las características mismas que el hecho posee, se indagaron a través de la búsqueda de relaciones entre las causas de muerte y las características sociales y económicas que configuraban los lugares donde esas personas residían.

La muerte no es simplemente un mero fenómeno biológico “inevitable”, ya que posee una fuerte determinación social. Existen también factores de riesgo que se hallan intrínsecamente ligados o asociados a las condiciones de vida concebidas en un sentido laxo, tales como contexto geográfico, situación socioeconómica, vivienda, nivel de educación, inserción laboral, etc., así como también aquellas prácticas culturales que interactúan e influyen en el nivel de la mortalidad y en la consiguiente estructura de causas de muerte.

## 1.2. Problema de investigación

Las características de la mortalidad y morbilidad, asociadas a una sociedad en un momento y lugar específicos nos hablan de su estado sanitario y nivel socioeconómico. El desarrollo económico y social promueve de manera directa la salud de la población, y viceversa, siempre y cuando la población pueda acceder a los servicios de salud.

La conjugación de factores sociales, demográficos, ambientales, políticos y económicos caracterizan estructuras sociales diferentes al interior de una ciudad, y la dotan de procesos particulares que decantan en resultados (patrones) también diferentes.

Sorre (), en este sentido, observa que hay una relación entre las enfermedades y las características socio-económicas, geográficas, físicas y biológicas del lugar donde ocurren.

La distribución de la mortalidad en el espacio geográfico es el reflejo de una distribución no homogénea del nivel de desarrollo de las sociedades, a lo largo del tiempo. Czeresnia D, Ribeiro AM ([?]) afirma en este sentido, que los datos de salud y enfermedad tienen una dimensión espacial y pueden ser expresados en este contexto de la distribución geográfica.

El uso del espacio como categoría de análisis permite detectar patrones espaciales de enfermedades y causas de muerte, e identificar fuentes comunes de contaminación, trayectorias influenciadas por variables ambientales, sectores poblacionales con algún grado de vulnerabilidad social, etc., y nos orientará también para el planeamiento y evaluación de intervenciones específicas destinadas a disminuir o paliar desigualdades sociales, económicas, que repercutirán directamente sobre la salud de la sociedad evitando defunciones.

## 1.3. Objetivo general

Esta información, podrá ser empleada con la intención de dar cuenta de las transformaciones económicas y sociales que se derivan de las tendencias globalizadoras actuales, las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación.

Al introducirse en la vida cotidiana de las poblaciones, generan y producen la aceleración de los cambios económicos, sociales, y a nivel de las demandas de información que éstas presentan. La producción de estadística y el uso de la información puntual, se vuelve imprescindible en la toma de decisiones, buscando minimizar los riesgos aparejados por cada decisión fundándola en elementos objetivos de juicio. Continuando con esta línea, a partir de la cual se desarrollan y aplican metodologías estadísticas que fortalezcan y permitan la más adecuada, pertinente y eficaz toma de decisiones en los ámbitos y organismos dedicados a esa tarea, en la presente tesis se analizará la estructura de la mortalidad por edad, sexo, causa de muerte y su distribución espacial en relación a la configuración socio-espacial diferencial en el ejido urbano de la ciudad de Tandil durante el trienio 2003-2005. Este último abordaje se realizará a partir de la aplicación de una metodología estadística puntual que implica la ejecución de un análisis factorial previo de las variables poblacionales del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 (en adelante Censo 2001) y de un análisis de regresión lineal con los factores obtenidos y la mortalidad según causas de muerte. Se pretende estudiar la desigual distribución de la mortalidad a partir de la desagregación de las variables que se asocian, de manera de reconocer e interpretar el peso que cada una aporta a la concreción de una situación sanitaria determinada. Además, se busca analizar de qué manera se conjugan e interrelacionan las variables subrepticamente en cada unidad espacial definida de acuerdo con la caracterización socio-espacial de la ciudad de Tandil, de manera de obtener un panorama esclarecedor acerca de la forma local en que debería intervenir para lograr mejores condiciones de vida en la población a través de políticas a corto y largo plazo, que deberían ponerse en funcionamiento para paliar la situación, o para revertir algunos aspectos que puedan ser modificados. Este abordaje metodológico aplicado al caso particular de la ciudad de Tandil (área local) permitirá evaluar la factibilidad de que estudios similares se lleven a cabo en otras áreas menores de manera de conocer en cada caso los mecanismos de acción para lograr menores niveles de mortalidad.

#### 1.4. Objetivos específicos

- Analizar las tasas de mortalidad brutas, las tasas específicas de mortalidad por edad, sexo y causa de muerte y las tasas tipificadas o estandarizadas para la población de la ciudad de Tandil en el trienio 2003-2005.
- Describir el comportamiento de la mortalidad por causas según nivel socioeconómico, máximo nivel de instrucción alcanzando, edad, sexo, etc. de las personas residentes fallecidas en la ciudad de Tandil en los años 2003-2005.
- Detectar los factores socioeconómicos que determinan la distribución de la mortalidad según causas de muerte.
- Definir la contribución particular de los factores socioeconómicos que favorecen la actual distribución de la mortalidad según causas.
- Esbozar, plantear, sugerir políticas sociales y sanitarias de intervención directa para revertir situaciones desfavorables.

- Analizar la pertinencia de la utilización de una fuente de datos secundaria, obtenida a partir de un relevamiento manual de la información contenida en los certificados de defunción en los Registros Civiles de la ciudad de Tandil en los años 2003-2005, correspondiente a la población residente en la ciudad homónima.
- Aplicar el método de análisis factorial para reducir la dimensionalidad de la base de datos del Censo 2001.
- Aplicar el método de regresión lineal para identificar los factores que influyen en la desigual distribución de la mortalidad y determinar el peso que cada uno aporta en la configuración de ese escenario.

Complementariamente se enmarcará el análisis realizado mediante los siguientes abordajes:

- Comparar el comportamiento de la mortalidad en la población de toda la Argentina, de la Provincia de Buenos Aires, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el área urbana de la ciudad de Tandil en base a los datos disponibles en el Ministerio de Salud de la Nación.
- Analizar la evolución de la población en general y de la mortalidad por edad, sexo y causa de muerte para el Total del País, la Provincia de Buenos Aires, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el área urbana de la ciudad de Tandil dentro de la cual se ubica la ciudad en estudio.

## 1.5. Hipótesis de trabajo

La desigual distribución de la mortalidad según causas de muerte en la ciudad de Tandil, estará asociada al desigual acceso de la población a los servicios de salud, la educación, la ocupación, los ingresos, el nivel de estudios, la disponibilidad y calidad de servicios urbanos y del entorno, y del tipo de comunidad en la que vive las características de la vivienda, las diferencias culturales y a las existentes entre los diferentes grupos de edad de la población y entre ambos sexos.

## 1.6. Area de estudio

El área de estudio será la ciudad de Tandil, durante los años 2003 a 2005. La ciudad de Tandil se encuentra en las coordenadas: 37° 19' 08" al Sur del Ecuador terrestre y a 59° 07' 30" de longitud al Oeste del Meridiano de Greenwich, y a 180 msnm. El Partido de Tandil, del cual la ciudad de Tandil es cabecera, limita al norte con los partidos de Rauch y Azul, al este con los de Ayacucho y Balcarce, al sur con los de Lobería, Necochea y Benito Juárez, y al oeste con los de Azul y Benito Juárez. La ciudad de Tandil se halla a 360 km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a 330 km de la ciudad de La Plata (capital de la provincia) y Bahía Blanca y a 160 km de la ciudad de Mar del Plata. Según las estimaciones departamentales del INDEC, la población en 2003 fue

de 113874 habitantes, en 2004 de 114713 y en 2005, de 115572 habitantes ([?]). La superficie del partido es de 4.935 km<sup>2</sup>. Se ubica en el ámbito de la denominada Pampa Húmeda ([Velázquez et al.(1998)Velázquez, Lan, and Nogar]). La selección de la ciudad se basa en el hecho de que se trata de una ciudad intermedia, en la que resido y en la cual pude acceder y recopilar la información central para el proyecto de investigación que me propongo, específicamente a los Registros Civiles de la ciudad. Las ciudades intermedias de la República Argentina, entre las que se incluye la ciudad de Tandil, son las que tuvieron mayor crecimiento poblacional en las últimas décadas, y como consecuencia, un mayor deterioro en la calidad de vida y salud de sus habitantes y la determinación de ciertos factores asociados a la prevalencia o incidencia de alguna causa de muerte en la ciudad. La selección de la ciudad de Tandil, para la realización de este estudio, tiene que ver además, con la necesidad de contar con un número de casos de análisis representativo, pero, a su vez, de un tamaño accesible de recolectar manualmente. Debe recordarse en este punto, que se realizó una sistematización manual de la información sobre los certificados de defunción disponibles para los años 2003 al 2005 en los Registros Civiles de la ciudad. Otro motivo, y tal vez el más importante, asociado a la selección de Tandil como universo de análisis, tiene que ver con el hecho de contar con una escala local para el reconocimiento de particularidades y divergencias de las configuraciones regionales y por las disparidades en los comportamientos demográficos a nivel local, que tienen mucho que ver con las singularidades que presentan estos lugares, que los diferencian de manera significativa en relación a los comportamientos más globales ([?]). Si son importantes las diferencias existentes respecto de la mortalidad entre países, regiones, provincias, más llamativas y significativas desde el punto de vista geográfico, demográfico y ambiental, son las diferencias que existen dentro de una misma ciudad, donde teóricamente, la reducida extensión geográfica tendría que servir de reductora y de no generadora de desigualdades. Las ciudades intermedias, han sido vastamente definidas. No por eso, existe una definición unívoca de ellas, sino más bien, impreciso en relación a los parámetros que las definen (cantidad de población, estructura urbana, cantidad y calidad de servicios, etc). Son, por lo general, “los otros espacios urbanos” definidos frecuentemente “en negativo” al identificarlos como aquellos que no son ni grandes metrópolis ni pequeños pueblos ([?]). Las definiciones que hacen uso de medidas cuantitativas para la identificación de ciudades medias son muy diversas y, por lo general, arbitrarias ([J(2000)]; [?][?]). En la Unión Europea, por ejemplo, el rango se sitúa entre los 20.000 y 500.000 habitantes ([?]), y los límites varían de acuerdo a cada autor –entre 20.000 y 300.000 ([J(2000)]), entre 20.000 y 250.000 ([?]), etc.-. Para el caso de las ciudades intermedias argentinas, Sassone ([?]) utiliza como límites inferior y superior los 20.000 y 149.999 habitantes respectivamente, mientras que Vapñarsky ([?]) identifica como “aglomeraciones de tamaño intermedio” a todas aquellas mayores a 50.000 habitantes, con excepción del Gran Buenos Aires. Otros autores, remiten a criterios cualitativos ([?]; [?]) a la hora de identificar estas ciudades en territorios concretos. Se presta atención más a la función que la ciudad juega en su entorno más o menos inmediato -la influencia y relación que mantiene con el mismo- que a la forma (cuantitativamente hablando), y al rol de la misma en la jerarquía urbana, es decir su papel de potencial “intermediación” entre las ciudades de mayor rango y los espacios rurales. El caso particular de estudio, la ciudad de Tandil, corresponde, como se mencionó anteriormente, a una localidad de tamaño intermedio de acuerdo a su

cantidad de habitantes: 120.000 personas aproximadamente en el año 2001. 1.

## 1.7. Fuentes de datos

Para este trabajo, se utilizará en primer lugar la información proveniente de los certificados de defunción archivados en los Registros Civiles de la ciudad de Tandil, durante los años 2003 a 2005, obtenida de la recolección de los datos presentes en los certificados de defunción de la población fallecida en esos años. Estos certificados, son una poderosa herramienta estadística, que nos permitirá conocer la incidencia (frecuencia de nuevos casos aparecidos de una enfermedad determinada) y la prevalencia de las enfermedades (número total de casos de una enfermedad en un período dado), como también, el insumo básico para identificar las necesidades relacionadas con la salud de la población. La recolección de los datos de los Registros Civiles permitirá contar con la información presente en los certificados: se captará el dato de la dirección postal de la persona fallecida, el sexo, la edad, la ocupación, el estado civil, y la causa básica de la defunción, que luego será agrupada siguiendo la codificación propuesta por la Clasificación Internacional de Enfermedades, décima revisión ([de la Salud(1995)]). Existen algunos problemas asociados a las fuentes de datos con las que se trabajará en este estudio. Algunos de ellos referidos a la cobertura, disponibilidad y calidad de la información, se detallarán en el **capítulo** ((=??;¿=)) También con fines comparativos se utilizarán los datos publicados por el Ministerio de Salud y Ambiente de Nación para el Total País, la Provincia de Buenos Aires, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y el partido o municipio de Tandil Otra fuente secundaria de datos que se tendrá en cuenta para esta investigación es el Censo 2001, en relación con las siguientes variables asociadas a la caracterización de la población: máximo nivel de instrucción; condición de actividad básica; categoría ocupacional; cobertura de salud por obra social o prepaga; aporte jubilatorio. Respecto de las características de los hogares, se analizarán indicadores sintéticos asociados a la calidad de los materiales de las viviendas, y, por otro lado, indicadores relacionados a la privación material en los hogares (también obtenidas del Censo 2001), además del Nivel Socioeconómico de los hogares. El Nivel Socioeconómico, se define por la integración de dos dimensiones: social y económica, que se expresan a través de tres variables: Máximo Nivel de Instrucción del Jefe de Hogar, Nivel Ocupacional del Jefe de Hogar y Patrimonio del Hogar ([?]). El objetivo inicial de este indicador, es poder clasificar la población según su capacidad de consumo o gasto. Debido a que la fuente de datos utilizada para esta tesis no posee las variables indicadas anteriormente, se seleccionan otras variables que sí estén incluidas en la base de datos, y permitan acercarnos a una definición del nivel socioeconómico de la población. Definitivamente, el acceso más simple para esta caracterización sería el dato sobre el nivel de ingreso de la población que, por razones diferentes no es accesible en Argentina. Por este motivo, se apela a datos indirectos para estimar esa capacidad de gasto. El Nivel Socio Económico es un atributo del hogar, compartido y extensible a todos sus miembros, de esta manera, se puede caracterizar la inserción social del hogar en forma directa, y la inserción económica del hogar en forma indirecta por el acceso potencial y la disponibilidad real de recursos económicos ([?]). Se seleccionaron, por tanto, las siguientes dimensiones para caracterizar los dife-

rentes estratos poblacionales: Cobertura Nivel de instrucción del jefe de hogar; situación relativa al Empleo (condición de actividad y categoría ocupacional de la población de 14 años y más); posesión de Bienes del hogar; situación relativa al Patrimonio inmueble (propiedad del lote y de la vivienda, calidad de los materiales de la vivienda, índices de privación material y de hacinamiento en el hogar).

## Capítulo 2

# MARCO TEÓRICO.

### 2.1. MARCO TEÓRICO

Desde la perspectiva multidisciplinar con que se quiere abordar la temática de la mortalidad, se recurre a la demografía y a la geografía principalmente, con la intención de interpretar a la luz de las teorías respectivas a las tres “ciencias”, el fenómeno particular que se estudia. Hacerlo únicamente desde la geografía, nos dejaría de lado aspectos básicos y demasiado importantes para no ser tenidos en cuenta. De la misma manera, realizar el análisis únicamente desde la demografía, nos limitaría el estudio espacial, que es uno de los ejes fundamentales de este estudio. Paralelamente, también se recurrirá al uso y aplicación de herramientas estadísticas, necesarias en el tratamiento de los datos cuantitativos que se poseen.

#### 2.1.0.1. Revisar títulos

Las preocupaciones acerca de por qué las personas fallecen, han mantenido a los científicos de estos tiempos y a los de tiempos pretéritos de diversas ciencias muy alerta. Históricamente, saber por qué las personas dejan de existir, cuáles son las causas, las enfermedades, ha ocupado el tiempo de diversas ciencias. A su vez, las maneras en las que las ciencias se han ocupado del tema, son diversas. La muerte es un hecho objetivo, que les ocurre a las personas una única vez, y que tiene como resultado, el fin de la vida. Y la muerte de cada persona, está asociada a una causa o a una enfermedad. Esto es lo mismo que decir que todos los fallecimientos tienen una causa que los ha originado. Una enfermedad desencadena una serie de desarreglos vitales que concluyen finalmente, con la vida de las personas. Muchas de estas enfermedades, no surgen (aparecen) de manera espontánea en las personas sino que son el resultado de la conjugación simultánea y particular de una serie de factores de diversa índole. En primer lugar, factores que tienen que ver con la genética de las personas; aquellos que tienen que ver con lo biológico (el sexo, la edad, la raza, la religión, etc); y a su vez, todos ellos, atravesados directamente por los factores ambientales, geográficos y naturales.

Es por esto (ampliar párrafo anterior), que diversas ciencias se han dedicado a analizar por qué las personas mueren (básicamente la medicina), quiénes son los que mueren, dónde mueren, qué edades, qué sexo, etc. Estos últimos, son analizados por ejemplo, por ciencias como la demografía y la geografía, que han ido desarrollando a lo largo del tiempo, una serie herramientas (que han evolucionado desde que surgieron hasta hoy) y que nos permiten esbozar una serie de explicaciones respecto de los postulados anteriores. La geografía y la demografía (ciencias a las que se recurrirá en esta tesis), nos permitirán analizar de qué manera se conjugan un conjunto de factores favoreciendo la aparición de ciertas enfermedades en las personas en diversos espacios geográficos definidos para este estudio (Ver sección 2.2.1) .

En este primer capítulo, se desarrollará, sin intentar ser exhaustivos, un recorrido histórico acerca de la manera en que dos ciencias han abordado esta temática presentada a lo largo del tiempo y cómo han ido evolucionando las técnicas que estas utilizan. En primer lugar se presentara la geografía (de la salud) y luego la demografía.

Las relaciones entre la geografía y la medicina, se han establecido hace muchos años. Sin embargo, la forma en que lo han hecho, no ha sido la misma a lo largo del tiempo. Estos cambios, tienen que ver necesariamente con el devenir de las sociedades, de los desarrollos científicos, teóricos, conceptuales y metodológicos que han habido a lo largo de la historia. Si buscamos a lo largo de la historia cómo y dónde ha surgido la relación entre la geografía y la medicina, debemos remontarnos hasta alrededor del año 400 A.C, en Grecia[?] . La concepción del hombre y la concepción de la naturaleza, en aquellos tiempos eran muy diferentes a las presentes. Hipócrates (Cos, c. 460 a. C. - Tesalia c. 370 a. C.) y sus discípulos, fundadores de la escuela Hipocrática, fueron los primeros en romper con las creencias que indicaban que las supersticiones, leyendas y creencias tenían una relación directa con las enfermedades. Hipócrates, es el primer médico que rechaza las supersticiones, las leyendas y las creencias populares que indicaban a las fuerzas sobrenaturales o divinas como causantes de las enfermedades. Es quién separa lo que en ese momento era la medicina de la religión. Su argumento principal era que la enfermedad no era un castigo infligido por los dioses, sino la consecuencia de factores

*Tucídides, historiador de Grecia, describe el comportamiento de una plaga en Atenas, señalando por primera vez, la existencia de contagio de una enfermedad persona a persona. Según este historiador, esta plaga era tan contagiosa que ni los médicos escapaban a ella. La plaga devastó Atenas en el 430 a.C.y luego en el 427 a.C e incluso causó la muerte de Pericles, el famoso estadista. C.M. Bowra, en el libro sobre Las Atenas de Pericles, señala que Tucídides hace ver que el origen y la naturaleza de esta peste son desconocidos, pero debió agravarse por la horrenda superpoblación de la ciudad debido a la guerra con Esparta, donde los habitantes se apiñaban en barrios faltos de higiene, con escasez de agua potable, gran suciedad por exceso de basura, piojos, mosquitos, mala alimentación y presencia de cadáveres insepultos en las calles. Todo ello condicionó y favoreció la aparición de dicha peste.[Antillón(2005)]*

Es en ese mismo momento, donde la medicina se separa de la religión, creyendo y argumentando que la enfermedad no era un castigo infligido por los dioses, sino la consecuencia de factores ambientales, la dieta y los hábitos de vida. Factores

estos que poseen vigencia absoluta en los análisis actuales.

Desde el trabajo de Maximiliano Sorre en la década de 1930 y 1940, que señalaron el rumbo que podría tomar la investigación geográfica en el campo de la medicina, algunos geógrafos franceses estaban interesados en la variación geográfica de la enfermedad y los factores etiológicos explicar esta distribución. P. George, J. Beaujeu-Garnier, D. Noin y P. Claval discutieron las cuestiones relacionadas con la geografía médica, pero estaban principalmente relacionados con la geografía de la población. La obra de Henri Picheral, que contiene el texto de un doctorado de Estado, es un esfuerzo verdaderamente pioneros en geografía médica. Uso de tablas y mapas a diferentes escalas - áreas agrícolas, municipios, comunas urbanas - el autor trata de establecer y explicar la interdependencia que puede existir entre los vectores de propagación de la enfermedad y el medio ambiente que condiciones o perjudica su existencia. El autor eligió la región de la región sur del Mediterráneo de contacto entre el mundo mediterráneo y europeo entre la pobreza y la riqueza como parte de su investigación. Su objetivo es capturar toda la patología regional y su distribución, en particular la de las enfermedades más graves, los más característicos. El uso de mapas, el autor ubica la distribución geográfica de las enfermedades, identifica el área de extensión, medir su evolución. Al superponer mapas diferentes, es influencia, interferencia y superposición de muchos factores etiológicos. Para tener éxito, H. Picheral primero debe resolver el problema de la información y sousinformation. La falta de datos publicados ha requerido documental sustancial de los hospitales, agencias gubernamentales y paraestatales. Más de 10.000 hechos fueron contados manualmente sólo las causas de muerte.

Es el naturalista Haeckel, el primer científico que analizó, como un fenómeno particular, las relaciones entre los seres vivos y sus hábitats. Posiblemente ya en 1866, e inspirado por la palabra 'economía', definió con el neologismo 'Oekologie' para describir inicialmente al conjunto de conocimientos referidos a la economía de la naturaleza, la investigación de las relación con el medio orgánico e inorgánico incluyendo la relación (más amistosa o más hostil) con animales y plantas con los que se relacionan directa o indirectamente. Luego, deberían pasar varias décadas antes de que el hombre ocupase el lugar central de los procesos ecológicos.

Hasta mediados del siglo XVIII, sólo se llamaba al médico a los hospitales para ver enfermos graves. Las visitas médicas eran muy irregulares y definidas por los religiosos. Pero cuando el hospital comienza a verse como un instrumento terapéutico el médico asume la responsabilidad principal de la organización hospitalaria y su presencia en ellos se multiplica. Los médicos más preparados fueron asumiendo progresivamente la responsabilidad en los hospitales. Foucault lo expresa diciendo que "el gran médico del hospital, el más preparado, es un invento del finales del siglo XVIII". Finalmente, se implantan los registros (en las salas, en las farmacias, para ingresos y altas y la historia clínica) y se establece la obligación para los médicos de intercambiar sus experiencias y confirmar sus registros. El hospital es ahora un centro de diagnóstico y tratamiento, con registros y también con capacidad para adquirir y transmitir conocimientos [Rivera(1999)].

*Aunque el individuo resurge como objeto de la práctica y del saber médico, ahora, con el sistema hospitalario, se puede observar un gran número de pacientes; y la*

*introducción de las estadísticas permite incluso comparar los fenómenos patológicos con los de otras regiones, de manera que esa representación de la población dentro del hospital permite por primera vez tener también una apreciación de lo que ocurre en el campo de la enfermedad [Rivera(1999)].*

La escuela hipocrática (con)fundía los objetos de estudio de la medicina y de la geografía. Pero con el paso del tiempo, los objetos de estudio se fueron escindiendo, hasta tener objetos y métodos propios.

*Esta escuela, se revitaliza a fines del Siglo XVII con la obra de Sydenham y el neohipocratismo, dando lugar a un género que tendría una gran difusión, las topografía médicas. Pero a partir del siglo XIX el tema interesó también a otros científicos. Ante todo a los geógrafos, especialmente desde el desarrollo de la geografía colonial y el estudio de las enfermedades tropicales, y más adelante con la aparición de una geografía médica, la cual se encuentra ya bien desarrollada hacia los años 1930 con el concepto de complejo patógeno en la obra de Max Sorre (1933) y con la atención a las enfermedades infecciosas y parasitarias. Pero la enfermedad y la salud también interesó a los sociólogos, sobre todo tras la constitución del grupo de ecología humana de Chicago, que desde los años 1930 y 1940 se preocupó por la distribución de las patologías y, en particular, por los desórdenes mentales en las áreas urbanas, como aparece ya en la conocida obra de R.E.L. Faris y H.W. Dunham, dedicada precisamente a ese tema, y en otros trabajos que se ocuparon de buscar la génesis social de los trastornos de salud. A ellos se añadieron pronto los antropólogos, que empezaron a analizar los factores culturales de la salud y la enfermedad; y naturalmente, también los psicólogos que prestaron atención a esos temas, a caballo entre la ciencia social y la medicina.*

*El reconocimiento internacional de la geografía médica se hizo en el Congreso internacional de Geografía celebrado en Lisboa en 1948, en el que se creó una comisión dedicada a estas cuestiones. En los años siguientes se fue prestando amplia atención a la geografía de las enfermedades, y desde la década de 1970 se evoluciona hacia un análisis integrado de la geografía de la salud, y el anterior énfasis ecológico de la geografía médica da paso a un enfoque que presta más atención a las condiciones sociales que influyen en la salud de las poblaciones, desde los equipamientos asistenciales al contexto social, cultural y económico. Otro Congreso Internacional de Geografía, el de Moscú, 1976, confirmaría esa evolución con la transformación de la comisión de Geografía Médica en Geografía de la Salud.*

*A partir de esos años y en las dos últimas décadas se han realizado en geografía numerosos trabajos con esta orientación, en particular sobre la difusión de las enfermedades infecciosas la epidemiología de diversas enfermedades: la hepatitis infecciosa (A. A. Brownlea, 1972), la bronquitis crónica (J. L. Girt 1972), el cólera (K. M. Kwofie, 1976), la pancreatitis aguda (J. A. Giggs, 1980) o las enfermedades cardiovasculares (M. Meade, 1983) por citar algunas. [Varo(1999)]*

Es cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 1948 cuando se reconoce “oficialmente” a la Geografía Médica, y eso sucede en el congreso de Lisboa

### 2.1.0.2. Geografía, demografía y medicina.

La medicina se orientará a curar o aliviar las enfermedades de los hombres, preservando además su salud en dos escalas: a nivel individual o a nivel colectivo. Las definiciones, acepciones que la geografía posee, no son pocas y están en continua revisión y cambio. 'La geografía tiene por objeto proporcionar al hombre una descripción científica y ordenada del mundo', afirma Taafe [Taaffe(1970)], por medio del análisis de los territorios y de los procesos sociales y naturales. *Puede ser útil delinear mínimamente el recorrido que los lineamientos teóricos y epistemológicos de la geografía, para entender el surgimiento de la geografía de la salud y más adelante, sus relaciones con los sistemas de información geográfica, que serán imprescindibles a la hora de la obtención e interpretación de resultados.*

El último cuarto del siglo XIX y en los inicios del siglo XX, se perfila el proyecto geográfico moderno, desde la definición del objeto geográfico hasta la formulación de los objetivos que le son propios. Se trata de un esfuerzo por darle a la geografía contornos propios y por construir un marco teórico para la disciplina. El proyecto se enuncia como antropogeografía o geografía humana. No se contraponen, como pudiera inducirse de la denominación elegida, a la Geografía Física, sino que se construye sobre ella, convertida en el soporte del conjunto ([?]). La pretensión era delimitar un área propia; salvar a la geografía de lo que habrá de ser su más permanente y constante sambenito, de espigar en todas las demás ciencias. El esfuerzo más lúcido es, precisamente, el de dotar a la geografía de una esfera de trabajo específica, en el marco de la distribución convencional del conocimiento científico. En ese aspecto, la búsqueda de un marco teórico como las "relaciones Hombre-Medio" otorgaba a la geografía, además de una presunción científica, un campo propio.

Los decenios de 1870 y 1880 aparecen como decisivos, como el período en que cristalizan propuestas que articularán la geografía moderna, el de la definición de los objetivos de la geografía, que proporcionan a ésta lo que, en términos de Kuhn, puede considerarse paradigma de la disciplina durante más de un siglo. La geografía se formula como una disciplina de la interrelación entre naturaleza y sociedad, asentada en el principio de las relaciones entre el hombre y el suelo, entendidas, en principio, como las influencias del suelo sobre el Hombre. La nueva geografía "parte del suelo y no de la sociedad". La nueva propuesta recogía una tradición profunda de la cultura occidental, al mismo tiempo que la enunciaba en términos renovados, acordes con los fundamentos científicos modernos. El suelo, como clave explicativa de la organización social y de las instituciones políticas: "el suelo es el fundamento de toda sociedad", como decía A. Damangeon ya en el siglo XX. Sin llegar a constituirlo en causa directa de la misma lo convierte, como decía Ratzel, en "el único lazo de cohesión esencial de cada pueblo". Punto de partida que permitía, además, establecer un límite, una frontera respect de otras disciplinas fronterizas. La construcción intelectual de una geografía que comprenda los hechos sociales tiene lugar en un magma cultural en el que los bordes y las materias de las diversas disciplinas que se aproximan al objeto social aparecen sin suficiente definición. En ese asalto al amplio y complejo mundo social, en que conviven historia y política, poder y desarrollo, entre otras dimensiones, el "derecho" al reparto, como en el análogo mundo de las disputas coloniales, se justifica con la propia tradición, pero debe asentarse en un objetivo

diferenciado. La geografía presentaba el suyo: el suelo, que debe dar, estudiando de una manera completa en su forma, en su constitución, en sus relaciones con el medio ambiente, en sus recursos, la explicación de nuestras diferencias. El suelo adquiere, en la nueva geografía, poder y dimensión explicativos.

Ratzel publica su *Antropogeografía* en 1882; también transcurrirán bastantes años hasta que la ciencia geográfica afirme que su objeto de estudio son las relaciones entre el hombre y el medio. Sin embargo, cien años antes de Ratzel y Haeckel, un grupo de médicos —los llamados higienistas—, se habían planteado el problema del influjo del medio ambiente en la vida del hombre desde una perspectiva que anticipa los trabajos de ecólogos y geógrafos. El higienismo es una corriente de pensamiento desarrollada desde finales del siglo XVIII, animada principalmente por médicos. Partiendo de la consideración de la gran influencia del entorno ambiental y del medio social en el desarrollo de las enfermedades, los higienistas critican la falta de salubridad en las ciudades industriales, así como las condiciones de vida y trabajo de los empleados fabriles, proponiendo diversas medidas de tipo higiénico-social, que pueden contribuir a la mejora de la salud y las condiciones de existencia de la población. La raíz del pensamiento higienista está en el impacto que produce en los espíritus europeos el proceso de la revolución industrial; su desarrollo debe inscribirse en la historia (o la prehistoria) de las ciencias sociales modernas, es decir, de cualquier reflexión sobre lo social, que trate de explicar los desajustes y conflictos provocados por los nuevos fenómenos que genera la industrialización. Esta corriente de pensamiento, que se gesta principalmente por médicos que reconocían la importancia que el entorno ambiental y las particularidades sociales tenían sobre el desarrollo de ciertas enfermedades. El contenido de esta *Geografía Médica*, podía asociarse directamente con la geografía regional clásica (Olivera, 1993).

Los higienistas critican la falta de salubridad en las ciudades industriales, así como las condiciones de vida y trabajo de los empleados fabriles, proponiendo diversas medidas de tipo higiénico-social, que pueden contribuir a la mejora de la salud y las condiciones de existencia de la población. La raíz del pensamiento higienista está en el impacto que produce en los espíritus europeos el proceso de la revolución industrial; su desarrollo debe inscribirse en la historia (o la prehistoria) de las ciencias sociales modernas, es decir, de cualquier reflexión sobre lo social, que trate de explicar los desajustes y conflictos provocados por los nuevos fenómenos que genera la industrialización. Es a finales del siglo XVIII cuando comienzan a aparecer de manera sistemática estudios que podrían ser incluidos dentro de la *Geografía Médica*, llamados también *Topografías Médicas*.

Las *Topografías Médicas*, son estudios de lugares geográficos concretos y de sus poblaciones, que se abordan desde una perspectiva higiénico-sanitaria y que comprenden, por regla general, la descripción física del punto —situación, clima, suelo, hidrografía— y la del entorno biológico —flora y fauna—; los antecedentes históricos, el temperamento físico y el carácter moral de sus habitantes, las costumbres, las condiciones de vida, los movimientos demográficos, las patologías dominantes y la distribución de las enfermedades. Básicamente se encargaba de describir aspectos o características médicas de un determinado territorio (Ramírez, *LA Moderna Geografía de la Salud y las Tecnologías de Información Geográfica*, publicado en la *Revista Investigaciones y Ensayos Geográficos de la Carrera de Geografía de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Formosa*, PDF). Y todo ello abordado con el fin de promover medidas para

prevenir las y remedios para tratarlas y mejorar el estado de salud de los individuos. Revelaban detalladamente los datos del territorio, ofreciendo un panorama bien meticuloso acerca de la relación entre el hombre y el medio. Urteaga llamó a esto, un modelo operativo de “descripción cuantitativa” (Urteaga, 1980) En muchos países, la expresión ■Topografía Médica■ fue amplia y suficientemente acreditada, aunque a veces se haya utilizado también, indistintamente, la de ■Geografía Médica■. Sin embargo, la mayoría de los autores han sido partidarios de utilizar esta última expresión (autores) —más rara ha sido la de ■Corografía■, de ■joros■, lugar, región— para el estudio de la distribución de enfermedades en territorios geográficos más amplios que el de lugares, términos municipales o comarcas, y geográficamente bien definidos (la ■meseta central■, por ejemplo, o ■el Valle del Ebro■, etc.) e incluso para territorios nacionales y aún subcontinentales, reservando para el estudio de un punto concreto el de ■Topografía Médica■. La producción de Topografías Médicas se ha desarrollado en España a lo largo de dos siglos, desde los años centrales de siglo XVIII hasta mediados del siglo XX. Este caudal ha constituido una de las más copiosas aportaciones realizadas al conjunto del movimiento higiénico-sanitario de nuestro país. Su contribución ha sido evaluada, cuantitativamente, como la cuarta parte de la producción bibliográfica global de las obras publicadas sobre Higiene entre 1800 y 1936.

La Geografía Médica asociada a esta primera etapa que puede ubicarse entre los años 1930 y 1970, se orientó básicamente en el estudio de la distribución de los complejos patógenos. *Los complejos patógenos son sistemas espacializados que involucran un conjunto de elementos biológicos y ambientales en torno a una patología definida cuyo paciente es el hombre. Este concepto fue desarrollado por Maximilien Sorre, quien demostró la importancia de la geografía como instrumento esencial para estudiar aquellos problemas de salud donde el paisaje es un elemento indisoluble en los ciclos del desarrollo de enfermedades (1943). Su enfoque, originariamente aplicado a las transmisibles, no tardó en extenderse hacia todo el espectro de la salud. Este método original, permitía asociar entre sí la etología de agentes, vectores, reservorios, hospederos y el hombre, a menudo desempeñando más de un rol, junto con aspectos físicos y sociales del medio* (RA'E GA - O Espaço Geográfico em Análise, Vol. 15 (2008) EL FENÓMENO URBANO Y LA REESPACIALIZACIÓN DE LOS COMPLEJOS PATÓGENOS Jorge A. Pickenhayn, Curitiba ISSN: 1516-4136).

La nueva geografía, interesada en primer lugar por los fenómenos propios de la geografía política, aspira a establecer sus causas y fundamentos, a formular sus principios generales, a partir de la geografía natural o física. El objeto de la nueva disciplina son los hombres, las sociedades, pero en su dimensión local, en su lugar, en su dimensión geográfica, clave para su comprensión. El proyecto de una geografía científica se perfila, en una primera etapa, en el ámbito de las ciencias de la naturaleza, como una geografía física, o mejor, una fisiografía. La introducción en ese proyecto de la dimensión humana es posterior en el tiempo. La antropogeografía, tal y como se denomina entonces a ese proyecto, aparece a finales del siglo pasado (XIX). No se produce contradicción entre ambas propuestas. El interés por el hombre, es decir, por el social, se asienta en una concepción teórica que privilegia la geografía física. Se trata de la concepción de la geografía como disciplina de las relaciones Hombre- Medio o, mejor dicho, de las influencias del medio físico en la sociedad. El papel de la geografía física

es determinante.

*Sorre hizo su aporte en los años cuarenta, tiempo de grandes revoluciones en la medicina y la geografía. Fue en esta década que la Organización Mundial de la Salud reemplazó el concepto de “ausencia de enfermedad”, que hasta ese momento se aceptaba para definir a la salud, con otro, que habría de renovar la práctica médica. Desde entonces salud sería “un estado de bienestar donde influyen, en el más amplio sentido, aspectos físicos, mentales y aún sociales”, con lo que comenzó a descartarse la causalidad lineal en epidemiología. Se había dado un gran paso aunque tal vez, la referencia al modo en que las personas viven era todavía una materia pendiente. Coincide también este tiempo con el comienzo de la aplicación masiva de dos instrumentos que llegaron a ser símbolos del siglo veinte: el DDT y la penicilina. Con el primero se dio la gran batalla a los vectores responsables de las principales enfermedades transmisibles; con la segunda comenzó la aplicación masiva de antibióticos para atacar a las bacterias responsables de la mayoría de dichas enfermedades. Como toda guerra, tuvo de inmediato sus bajas y efectos contraproducentes, que en este caso pueden reunirse bajo el denominador común de la contaminación. Como la medicina, también la geografía renovó su método y propósitos. El enfoque clásico de esta ciencia se fortaleció con la escuela estructuralista regional primero y con las corrientes cuantitativa y crítica más adelante. La utilización de recursos estadísticos y modelísticos aportó una mejor performance en los resultados, hecho que aceleró las distintas especialidades de la geografía aplicada. La geografía médica – una forma de aplicación, al fin – comenzó su escalada de renovación rebautizándose como geografía de la salud, para abarcar no sólo la especialización y difusión de las enfermedades sino toda una cuestión compleja que se desenvuelve en el seno mismo de la sociedad para compatibilizar carencias y dones, atención y prevención, deberes y derechos, ambiente y cultura. Todo esto fue ocurriendo en décadas posteriores. Sin embargo, algo más cambiaría con enorme celeridad: ni más ni menos que el planeta. Desde aquel momento hasta hoy, la población urbana se multiplicó por 5 y trepó proporcionalmente del 29 % al 49 % (nótese que Argentina ya había superado en el año 2003 la barrera del 90 %). En 2008 más de la mitad de la población del planeta – unos 3,5 mil millones de habitantes, según las Naciones Unidas – será citadina (2006). El cruce de las curvas de población rural y urbana – en descenso y ascenso respectivamente – habrá ocurrido entonces en el mundo, fenómeno que en América Latina ya se había producido en tiempos de Sorre. La urbanización acelerada creó un patrón de crecimiento caótico en las ciudades que contribuyó al deterioro del hábitat y su calidad de vida. La infraestructura urbana no pudo afrontar el aumento de la demanda habitacional y este déficit condujo al hacinamiento, la segregación y marginalidad de grandes sectores de la población con el consecuente aumento de las patologías sociales, fenómeno particularmente grave en los países en desarrollo. (RA'E GA - O Espaço Geográfico em Análise, Vol. 15 (2008) EL FENÓMENO URBANO Y LA REESPACIALIZACIÓN DE LOS COMPLEJOS PATÓGENOS Jorge A. Pickenhayn, Curitiba ISSN: 1516-4136)*

Es así que en los siglos XVII y XVIII donde las bases científicas de la demografía pueden encontrarse a partir de los trabajos del ya mencionado John Granut y de Edmund Halley, de un alemán llamado Peter Süssmilch, Willem Kersseboom, también de origen alemán, el francés Antoine Deparcieux y un sueco llamado Per Wargentin. En ese momento, la demografía no tenía un nombre definido

y bien establecido, pero, se hablaba mucho al respecto de aritmética política (Fuente). Y, si bien de alguna manera todos los fundadores mencionados, en un punto estaban de acuerdo, y éste era la necesidad de confrontar su problemática ■política■ (estudio de las poblaciones humanas) con las ciencias de los números, la matemática y la estadística. Para simplificar y no intimidar inútilmente al lector digamos, como ellos, la aritmética. Y era esto precisamente lo que quería decir Guillard al asociar su neologismo a la expresión ■elementos de estadística humana■. También tendremos que comenzar por reducir la realidad a elementos cuantificables, medibles, para describir, analizar y comprender los mecanismos que rigen la composición y la evolución de una población. Este será el objeto del primer capítulo, una aritmética de la vida y de la muerte: la dinámica de las poblaciones (Vallin, 1994). En Alemania, en la segunda mitad del siglo XIX, las causas sociales de las enfermedades aparecieron con aún más claridad. Por la iniciativa de Virchow, (el fundador de la biología celular) se analizó directa y orgánicamente el nexo entre salud y política. Su compromiso comenzó cuando el gobierno de Prusia lo envió al norte de Silesia debido a un brote de tifus, y encontró que la verdadera causa de la enfermedad se hallaba en las misérrimas condiciones de vida, mala higiene y pobreza, todo ello debido a la existencia de un Estado represivo y autoritario. Luego subrayó la necesidad de una epidemiología sociológica y sugirió como receta para prevenir la enfermedad: “la educación acompañada de sus dos hijas: libertad y prosperidad”. Finalmente, formuló la más clara e incisiva expresión de la relación de la medicina y la política: “Si la medicina desea lograr sus objetivos por completo, debe entrar por completo a la vida política, y debe indicar todos los obstáculos que impiden la consumación normal del ciclo de vida”. Aunque la demografía siga siendo la disciplina más prominente afectada con la dinámica de poblaciones, la participación de otras disciplinas es sumamente deseable y necesaria. El caso para un acercamiento multi-disciplinario a la teoría demográfica acertadamente ha sido declarado por Kurt Mayer como: ‘cualquier interpretación significativa de la causa y los efectos de cambios demográficos debe extenderse más allá de la medida formal estadística de los componentes de cambio, por ejemplo, la fertilidad (es necesario decir que el término que debió utilizarse es el de fecundidad), la mortalidad y la migración, y utilizan el marco teórico de varias otras disciplinas para la ayuda’.

### **2.1.1. NUEVAS TECNOLOGÍAS Y GEOGRAFÍA DE LA SALUD ...**

### **2.1.2. ANÁLISIS DE MORTALIDAD EN EL ESPACIO.**

El estudio de la distribución espacial de las enfermedades y de la mortalidad, ha sido una aproximación básica a sus posibles causas. Los eventos de salud, se registran de forma agregada para grandes áreas geográficas determinadas administrativamente, como por ejemplo, países, provincias, y, eventualmente y con restricciones, los municipios. Estos métodos de codificación geográfica de los eventos relacionados con la salud, se emplean en la mayor parte de los países. El resultado es que problemas específicos que ocasionan agregaciones (clusters) de casos de enfermedad no pueden ser investigados a menos que su tamaño y límites geográficos coincidan con las unidades espaciales en que han sido codificados.

Claramente, esta es una limitación reconocida. Y, los intentos de superación, siempre chocaron con la falta de un método alternativo de codificación espacial de los eventos de salud. Hoy en día, algunos cambios y avances, han cambiado esta situación. Por un lado, los Sistemas de Información Geográfica, que permiten un manejo integral de la información, sumado al incremento de la disponibilidad de bases de datos espaciales en formatos digitales, que permiten relacionar de manera directa las direcciones postales individuales con su localización espacial y las características espaciales. Es entonces, cuando la vieja codificación que asignaba registros individuales a áreas o regiones predefinidas deja de ser racional, y se convierte en un método poco eficiente y sin sentido. Ya desde el Siglo XVIII, John Granut, buscaba conocer cuál era la proporción de niños nacidos vivos que fallecían antes de llegar a la edad de seis años. Tomaba como base la que en ese momento, era la clasificación de enfermedades, y ponía el acento en el análisis al incipiente reconocimiento de la muerte como parte de las transformaciones gestadas en los procesos históricos que permean, e influyen en las condiciones de vida de la población. La vida, entendida como mucho más que una expresión de una situación biológica positiva. La vida como una construcción social mediada por factores diversos, relacionados con el contexto ambiental, social, político, geográfico en la que se desarrolla. Luego, en el siglo XIX, se comienza a hablar de una medicina social, haciendo referencia a la intervención de los factores sociales en la manifestación de la enfermedad y la muerte, lo que conduce a la comprensión y expresión social de la enfermedad y luego de la muerte. La descripción de los patrones de distribución geográfica de la mortalidad aporta información útil para el desarrollo del conocimiento epidemiológico sobre el proceso salud enfermedad cuidado. Tanto los planteos de William Farr como los de Hipócrates continúan vigentes, de allí que este trabajo se proponga el análisis de la mortalidad y su distribución geográfica para iniciar un proceso de reflexión e investigación sobre mortalidad en Argentina, desde un enfoque poco abordado en el país. La dimensión lugar, o espacio, en epidemiología está caracterizada hoy por una visión dinámica al entender el "espacio" como un lugar de construcción de colectivos humanos, como un lugar de interacción entre los grupos que forman la sociedad, y no meramente un lugar geográfico. A partir de la década de los ochenta, se observa un renovado interés por la distribución geográfica de las endemias en algunos países, enriquecida o complementada ahora con los recursos de la conceptualización del espacio geográfico. La pérdida de un nicho ecológico específico donde se producen algunos problemas de salud y la complejidad de los sistemas ecológicos y sociales, promovió la incorporación de conceptos geográficos esenciales como el de organización y dinámica espacial en los estudios de distribución de las enfermedades. También en la década del ochenta convergen varios procesos que impulsan en América Latina la relevancia del espacio y del territorio en la salud pública.

#### **2.1.2.1. Datos y unidad territorial de referencia (modificar título)**

A inicios de la década se consolida en el ámbito de la planificación el enfoque llamado "estratégico" que desarrolla una nueva óptica para abordar la problemática social.

Convergen en él las siguientes condicionantes:

- La pérdida progresiva de capacidad del sector salud para atender las necesidades de la población.
- La definición de la estrategia para la atención primaria, para promover “Salud para todos en el año 2000” y la disminución de las inequidades de la región.
- La urgencia de superar las prácticas estrictas de la medicina biologicista, o de la salud individual por las de la salud colectiva y de revelar los condicionantes sociales del proceso salud- enfermedad.
- El fomento de la participación social en las acciones transformadoras del sistema de salud.

### 2.1.3. ANALISIS MORTALIDAD EN AREAS PEQUEÑAS

En la última década ha aumentado el interés y la investigación sobre los efectos del área de residencia, sobre todo a nivel de área pequeña, en la salud de la población. Ello se explica porque los factores individuales no son suficientes para explicar las causas de la enfermedad y la mala salud, sino que es necesario tener en cuenta también factores contextuales del área de residencia como por ejemplo el nivel de desempleo. Además, las características de la zona de residencia pueden contribuir a las desigualdades socioeconómicas y medioambientales en salud. Finalmente, el estudio de las desigualdades en salud en áreas pequeñas urbanas permite detectar zonas susceptibles de intervención. El uso reciente de métodos específicos para analizar este tipo de información como los Sistemas de Información Geográfica o los modelos jerárquicos bayesianos para la epidemiología espacial facilitan estas investigaciones. Existen aún pocos estudios de desigualdades basados en ciudades de España que hayan utilizado como unidad de análisis la sección censal, siendo uno de ellos el proyecto MEDEA I que analizó las desigualdades socioeconómicas y medioambientales en mortalidad. Las tendencias de las desigualdades en la mortalidad según nivel socioeconómico, tanto a nivel individual como a nivel de área, han sido estudiadas en muchos países desde los años 1990. La mayoría de estos estudios han encontrado un incremento de estas desigualdades en el tiempo. Sin embargo, son muy escasos los estudios que analicen las tendencias de estas desigualdades en el contexto de las ciudades y que además empleen un nivel de desagregación pequeño como es la sección censal. Metodología proyecto MEDEA (Ejemplo de aplicación!!). Es un estudio ecológico transversal y de series temporales de la mortalidad en las ciudades seleccionadas, que utiliza la sección censal como unidad de análisis. Para cada área y período se estimará la Razón de Mortalidad Estandarizada suavizada utilizando modelos jerárquicos bajo un enfoque bayesiano completo, concretamente el modelo propuesto por Besag, York y Mollie, y asumiendo una distribución de Poisson para las muertes observadas. Se obtendrán indicadores de exposición tanto socioeconómicos como medioambientales. Se construirán índices de privación socioeconómica sensibles al género mediante análisis de componentes principales. Se valorará el efecto del nivel socioeconómico y de la contaminación ambiental sobre el riesgo de mortalidad. Se realizará también modelización autoregresiva espacio-temporal con los datos anuales. Todo el análisis se hará por separado para hombres y mujeres.

El proyecto está formado por 14 grupos de distintas partes de España coordinados por la Agència de Salut Pública de Barcelona. Se han formado 7 grupos de trabajo con la finalidad de coordinar las distintas partes del proyecto. Las ciudades y áreas analizadas son las siguientes: A Coruña, Alicante, Avilés, Barcelona, Bilbao, Capitales de provincia de Andalucía, Castellón, Comunidad de Madrid, El Camp de Tarragona, Ferrol, Gijón, La región metropolitana de Barcelona, La región sanitaria de Girona, Las Palmas de Gran Canaria, Logroño, Lugo, Municipio de Cartagena y la Unión, Pamplona, Pontevedra, San Sebastián, Santa Cruz de Tenerife, Santiago de Compostela, Oviedo, Ourense, Valencia, Vigo, Vitoria, Zaragoza El presente proyecto pretende avanzar analizando la evolución de las desigualdades en la mortalidad en áreas pequeñas de distintas ciudades de España, incluyendo nuevas causas de mortalidad y utilizando nuevas metodologías de análisis.

.....

“El espacio geográfico, es una categoría de síntesis y convergencia, a través del que se expresan diversos procesos involucrados en las condiciones de vida, ambiente y salud de las poblaciones”. (Christovam Barcellos, en *Unidades y escalas en los Análisis Espaciales en Salud*. Revista Cubana de Salud Pública, Octubre-Diciembre, Año/Vol. 29, número 004. Sociedad Cubana de la Administración de Salud. La Habana, Cuba. Pp 307-313) Los estilos de vida y el comportamiento de un grupo social pueden determinar una serie de patrones de exposición, concentrando o excluyendo un gran número de factores de riesgo. Esta conjunción de factores puede ser aún más fuerte en otros agregados espaciales, como las regiones. Estas, con frecuencia, reúnen patrones casi hegemónicos de etnia, hábitos alimentarios, tipos de suelo, actividades agrícolas, clima, organización social, etc. (Ídem Cita anterior) La tenue visibilidad histórica de la dirección geográfica que estudia la salud humana, no es un hecho particular de Latinoamérica. Su desarrollo mundial se ha caracterizado por esfuerzos aislados e inconstantes en algunos países, la ausencia en otros y excepciones en aquellos que se podrían llamar líderes, como Reino Unido, Francia, Bélgica, Estados Unidos, Alemania, Rusia y otros. La geografía médica o geografía de la salud no ha conseguido consolidarse como dirección científica y aún es poco reconocida, hasta entre los profesionales de la geografía en nuestro contexto sudamericano. En la década del noventa, sin embargo, se asiste a la intensificación de trabajos de investigación y publicaciones, que podrían considerarse contenidos en la geografía de la salud; así también, de la inserción de geógrafos en el sector salud de varios países.

Estos hechos evidencian un renovado interés y la ampliación de este campo secular en el quehacer geográfico. Existe una división internacionalmente aceptada de la Geografía Médica o de la Salud, en dos principales campos de investigación:

- El tradicional, geografía de las patologías o nosogeografía, encargada de la identificación y análisis de patrones de distribución espacial de las enfermedades y sus determinantes.
- El contemporáneo: geografía de los servicios de salud, ocupada en la distribución y planeamiento de componentes infraestructurales y de recursos humanos del sistema de salud. Una de las principales herramientas de un estudio epidemiológico es el mapeo de la incidencia o la mortalidad por enfermedades como el cáncer. El Mapeo de los riesgos relativos a las distintas regiones geográficas ayuda a tener una idea de los determinantes ambientales de una enfermedad

específica. Como se ha mencionado por Clayton y Kaldor (1987), el problema básico de asignación es la elección de una medida adecuada de los riesgos relativos. La inadecuación de la de la utilización directa de la tasa de mortalidad estandarizada (SMR) se discute en Wallin (1984), Clayton y Kaldor (1987), Tsutakawa et al. (1985), Tsutakawa (1988), Cressie y Chan (1989) y Cressie (1992). El SMR sufre de una alta variabilidad debido a las bases de la desigualdad de región en región. Las estimaciones en bruto de los riesgos relativos para las áreas pequeñas están sujetos a por fluctuaciones grandes, debido a un menor nivel de agregación de las muestras de la población. Tsutakawa (1988) y Manton et al. (1989) mencionaron el ajuste de los riesgos relativos para áreas con pequeñas poblaciones. Proyecto MEDEA, España. MEDEA es una acción estratégica del CIBER de Epidemiología y Salud Pública de España que tiene por objetivo analizar las desigualdades socioeconómicas y medioambientales en áreas pequeñas de ciudades de España y de Europa. Análisis mortalidad aplicando método bayesiano. Los elementos económicos, sociales y ambientales tienen una importancia primordial en los procesos de cambio y diferenciación de la mortalidad. Sin embargo, no existe aún un marco teórico- conceptual explícito y compartido por la comunidad científica para abordar esta problemática. Esquematisando un poco las posturas, el debate sobre las causas del descenso de la mortalidad opone dos tendencias globales; por un lado los partidarios del predominio de las acciones de salud pública y por el otro, aquellos que privilegian la influencia del desarrollo económico y social. En el estado actual de nuestros conocimientos, ninguna de las dos tesis puede ser aceptada como químicamente pura, ya que la oposición entre técnicas sanitarias y desarrollo socioeconómico supone una “falsa dicotomía” (Chesnais, 1986), en la medida en que ninguno de los dos factores es independiente del otro. La mortalidad debe considerarse entonces como un fenómeno complejo y analizado, en consecuencia, desde una óptica multifactorial. En síntesis, más allá de las controversias, resulta evidente que la muerte no constituye un fenómeno exclusivamente “natural” y que las condiciones económicas, sociales y ambientales (incluyendo también la acción del sistema sanitario), constituyen un factor preeminente en la determinación de los niveles de mortalidad de cada región y grupo social. Es por ello que pueden resultar de interés las comparaciones puntuales y, de ser posible, la interpretación de los resultados en función de la problemática precedentemente expuesta. Si visualizamos a la mortalidad como un reflejo del contexto socioeconómico predominante, debemos pensar en factores tales como ocupación, nivel de instrucción, nutrición, vivienda, acceso a la asistencia médica, esparcimiento y otros elementos vinculados con la calidad de vida. Como muchos de estos elementos se pueden comprar, dependen, en gran medida, del nivel de ingresos. También debemos tener en cuenta las costumbres sociales, religión, arte u en general, las expresiones culturales que influyen notablemente en las actitudes de los miembros de una sociedad, incluyendo aquellas que se relacionan con los hábitos higiénicos, preparación de alimentos, cooperación con los programas de salud pública, etc. Sin embargo, la medición de estos aspectos tiene serias dificultades. Muchos de estos elementos no son susceptibles de medición cuantitativa, y, aunque pudiesen serlo, no sería posible estimarlos en forma aislada, debido a la interacción con los demás

#### 2.1.4. ANALISIS PUNTUAL DE LA MORTALIDAD POR CAUSAS

Los científicos sociales en general (los geógrafos no escapan de este problema), han debatido (y lo siguen haciendo), acerca de una cuestión que parece ciertamente importante: ¿existen “leyes” que gobiernan los procesos sociales?. Y, si quisiéramos avanzar un poco más en estos interrogantes, deberíamos preguntarnos ¿qué son las leyes, y cuáles son las que se aplican en geografía?. Braithwaite, indica que el término “hipótesis” se diferencia del término ley científica por una cuestión puramente referida a la confirmación (Braithwaite, 1960), pero no todas las proposiciones verdaderas tienen valor de ley científica. Gran número de análisis lógicos y filosóficos sugieren que hay dos criterios muy importantes para identificar leyes: por un lado la universalidad de la afirmación, y en segundo lugar debe mencionarse la relación de una afirmación con otras adyacentes y en especial la forma en que una afirmación encaja en el conjunto completo de juicios que forma una teoría científica. David Harvey afirma que si se utilizan criterios relativamente rígidos, el descubrimiento de leyes en geografía, se convierte, en parte, en cuestión de identificar adecuadamente una teoría, y en parte en considerar los fenómenos geográficos como si estuviesen sujetos a leyes universales, aunque, sepamos, que no funcionan así. Se acepta que los fenómenos que estudian los geógrafos están sujetos a leyes universales. Supuesto este, que surgió dentro mismo de la disciplina, y se ha arraigado a la física (Chorley, 1964). La idea de que las leyes que intervienen en la explicación de sucesos en geografía física son casos especiales de leyes físicas o derivados de estas. Sin embargo, existen tipos específicos de relación que son leyes propias de la geografía y hasta ahora han sido aceptados como tales. No puede negarse que los geógrafos frecuentemente necesitan juicios de generalidad reducida, ya que, a diferencia de otras ciencias, la geografía hace buen uso de principios aplicables a parcelas relativamente pequeñas de la superficie terrestre (McCarty, 1954). Por lo tanto, debe decirse que la aplicación de modelos, no son perfectamente precisos. Existe siempre algún grado de error (que no siempre es tan pequeño como se quisiera) que estaría indicando que el modelo no ha capturado plenamente el proceso que está siendo analizado. El objetivo planteado, es producir modelos más exactos, a sabiendas de que un modelo perfecto es muy difícil de alcanzar. Por otro lado, debe reconocerse que, los resultados derivados de la aplicación de cualquier modelo en un lugar, raramente se repitan de manera exacta en otro. Es factible que una variable explicativa sea de gran importancia en una aplicación, pero irrelevante en otra, o que, algunos parámetros que describen esa misma relación sean negativos en algunos lugares, positivos en otro, o que el modelo pueda replicar datos con precisión dentro de un sistema pero no en otro. Así como en las ciencias “duras”, los procesos físicos tienden a estar parados, los procesos sociales tienen como esencia el cambio continuo, la evolución de un estado a otro. Las relaciones en la física, por ejemplo, son independientes de quién la realice, de dónde se realice. En cambio, no existe relación alguna en ciencias sociales que sea independiente, como mínimo, de todos los factores anteriormente mencionados. Estamos entonces, frente a una realidad que parece ser no estacionaria: la medición de una relación, depende en parte de dónde se toma esa medición. Esta relación, para el caso específico de los procesos espaciales, se denomina ■procesos espaciales no estacionales■. Y esa particularidad,

será una constante en cualquier relación que se esté tratando de investigar: no será constante en el espacio. Así, cualquier relación que sea no estacionaria en el espacio, no podrá ser representada de manera totalmente satisfactoria si se lo quiere hacer por medio de una estadística global. De hecho, ese valor global puede ser muy engañoso localmente. La estacionariedad referirá al comportamiento que las variables explicativas del modelo tienen. Si esa relación es consistente con la variable dependiente, tanto en el espacio geográfico como en el espacio de datos, entonces, existirá estacionariedad. Cuando el modelo es consistente en el espacio geográfico, los procesos espaciales representados por las variables explicativas se comportan de la misma manera en cualquier parte del área de estudio (los procesos son estacionarios). Cuando el modelo es consistente en el espacio de datos, la variación en la relación entre los valores previstos y cada variable explicativa no cambia cuando cambian las magnitudes de la variable explicativa (no hay heterocedasticidad en el modelo).

Una de la causa por la que podríamos pensar que las mediciones de las relaciones en el espacio varía, tiene que ver con la variación de muestreo (Fotheringham, 2002). Supongamos que se tomen subconjuntos espaciales de ciertos conjuntos de datos y luego se calibrara un modelo con cada uno de los subconjuntos. No se puede esperar que los parámetros estimados sea exactamente el mismo: estas variaciones surgen por las diferentes muestras de datos que se utilizan. La segunda causa tiene que ver con que, sin dudas, existen variaciones espaciales que tienen que ver con la actitud de las personas, preferencias, diferentes aspectos contextuales administrativos, políticas y de cualquier otro tipo que producen diferentes respuestas ante iguales estímulos en el espacio. La idea de que el comportamiento humano puede variar intrínsecamente en el espacio es consistente con el post-modernistas creencias sobre la importancia del lugar y de la localidad como marcos para la comprensión de ese comportamiento (Thrift, 1983). Dentro de este marco, la identificación de las variaciones locales en las relaciones sería un precursor útil para estudios más intensivos que podrían poner de relieve por qué esas diferencias se producen. Por última, una tercera causa de la no estacionariedad espacial observada, es que el modelo desde el cual se estén estimando las relaciones, sea una especificación bruta de la realidad (Fotheringham, 2002), siendo por ejemplo la omisión de una o más variables relevantes o la representación por una forma funcional incorrecta, alguno de los posibles errores. Dentro de este marco, la cartografía de las estadísticas locales es útil para entender con mayor claridad la naturaleza de la mala especificación del modelo. El patrón espacial de la relación medida puede proporcionar una buena pista sobre qué atributo(s) podría(n) haber sido omitido(s) del modelo y por lo tanto, lo que podría ser añadido a la modelo global para mejorar su precisión. En este sentido, el análisis local puede ser visto como un procedimiento de construcción de modelos en los que el objetivo final es producir un modelo global que no muestra espacial significativa no estacionariedad. En tales casos, el papel de modelado local es esencialmente la de una herramienta de diagnóstico que se utiliza para indicar un problema con el modelo global; sólo cuando no hay variación espacial significativa en relaciones medidas en el modelo global puede ser aceptado. Alternativamente, podría no ser posible reducir o eliminar el problema de la mala especificación con el modelo global de la adición de una o más variables: por ejemplo, podría ser imposible para recoger datos sobre estas variables.

En tal caso, el modelado local, entonces sirve al propósito de permitir que estos efectos de otro modo omitidas para ser incluidos en el modelo a través de estimaciones de los parámetros localmente variables. La discusión anterior sobre las posibles causas de la no estacionariedad espacial plantea un interesante interrogante todavía no resuelto en el análisis espacial. Si se observan variaciones espaciales en las relaciones, ¿se deben simplemente a errores de modelo o se deben a un comportamiento intrínsecamente diferente espacial local? En pocas palabras, ¿todos los efectos contextuales pueden ser removidos por una mejor especificación de los modelos (Hauser, 1970; Casetti 1997)? ¿Si la naturaleza de la mala especificación puede ser identificada y corregida, puedan las variaciones locales en las relaciones desaparecer? Sólo podemos especular sobre si, si uno fuera a alcanzar tal estado, todas las variaciones significativas en las relaciones espaciales locales serían eliminadas. Nunca podemos estar completamente seguros de que nuestros modelos son especificaciones correctas de la realidad, debido a nuestra falta de comprensión teórica de los procesos que rigen el comportamiento espacial humano. Nunca podremos probar teorías sobre el comportamiento espacial debido a errores de modelo. Sin embargo, los errores de modelo son producto de la aplicación de una teoría espacial inadecuada (Fotheringham, 2002).

#### Estadísticas globales versus estadísticas locales

Los valores medidos en un escenario global (mundo, país, región, provincia), aportan un valor resumen, que representa una medida poco representativa de las realidades locales. El término global implica, que todos los datos espaciales se utilizan para calcular una sola estadística o ecuación, que será esencialmente un promedio de las condiciones que existen en toda el área de estudio en las que los datos se han medido. Más concretamente, un modelo global supone que un mismo estímulo provoca la misma respuesta en cualquier punto del área de estudio. En cambio, los datos desagregados en unidades geográficas más pequeñas, permiten describir las respuestas para cada situación a nivel local. En caso de que, a nivel local no existiera variación (o fuera despreciable), podríamos pensar que las observaciones globales proporcionarían información fiable sobre las áreas locales dentro del área de estudio. De todas maneras, como se deduce de lo anterior, la fiabilidad de las observaciones globales como representativas de las situaciones locales, es escasa, casi nula. Podría pensarse que no puede plantearse un estudio a nivel local, a partir de información global. La alternativa válida entonces, es la producción de estadísticas locales. El modelo de Regresión Geográficamente Ponderada (GWR) es una técnica estadística que permite variaciones en las relaciones entre los predictores y la variable dependiente sobre el espacio. Esto significa que es capaz de mostrar cómo una variable se comporta de manera desigual en el espacio, según se conjuguen las variables del entorno (sociales, políticas, económicas, etcétera) existentes. Los campos de aplicación del método GWR, incluyen, entre otros: análisis de salud y enfermedad (Goovaerts 2005; Nakaya et al. 2005; Yang et al. 2009; Chen et al. 2010), salud y (Shoff, Yang, y Matthews en prensa, 2012) calidad medioambiental (Mennis y Jordan 2005), negocios inmobiliarios (Fotheringham, Brunson, y Charlton 2002; Yu, Wei, y Wu 2007), densidad de población y vivienda (Mennis, 2006), pobreza en US (Partridge y Rickman 2005), mapeo de la pobreza en Malawi (Benson, Chamberlin, y Rhinehart 2005), pobreza urbana (Longley y Tobon 2004), demografía y religión (Jordan 2006), industrialización regional

y desarrollo (Huang y Leung 2002; Yu 2006), modelos de tráfico (Zhao y Park 2004), sufragio (Calvo and Escobar 2003), buenas condiciones medioambientales (Foody 2003), climatología (Brunsdon et al., 2001), el problema de la inferencia ecológica (Calvo y Escobar, 2003). Si se está pensando en que, un análisis local tendrá resultados más ricos y diferentes a los obtenidos de manera global, debemos pensar también que las relaciones que existen entre las variables que nos permitirán analizar la situación a nivel local, no se comportarán de manera homogénea en el espacio. Entonces, las relaciones entre las variables pueden ser no estacionarias y variar geográficamente. Esto se conoce como no estacionariedad y existe cuando un mismo estímulo provoca respuestas diversas en diferentes localizaciones en un área de estudio. Por tanto, cuando se habla de estadísticas globales, se hace referencia a información que remite a una unidad espacial de dimensiones geográficas mundiales: países, grandes regiones económicas, etc. Un dato sobre la tasa de desempleo nacional constituye una estadística global. Si por el contrario, se obtiene esa misma información para cada uno de los radios censales que constituyen una ciudad, estamos hablando de estadísticas locales. Un modelo calibrado con datos igualmente ponderados de toda una región de estudio es un modelo global que produce estimaciones de los parámetros globales. Un modelo calibrado con conjuntos espacialmente limitados de datos es un modelo local que produce estimaciones de parámetros locales. En general, las estadísticas globales poseen un solo valor: valor promedio, desvío estándar, una medida de autocorrelación dentro de un conjunto de datos. En cambio, las estadísticas locales son una medida del atributo o de la relación que se examina en las proximidades de un lugar dentro de la región de estudio: a medida que cambia la ubicación, el valor de la estadística local va cambiando. A su vez, a partir de la inclusión de las estadísticas locales en un sistema de información geográfica, es posible observar cómo es esa variación, cómo varía en el espacio, y luego investigar si existe algún patrón espacial que pueda ser asignado a ese comportamiento, para comprender las posibles causas de ese patrón. Los métodos que se utilizan para analizar las estadísticas locales, hacen hincapié en las diferencias que presenta un fenómeno en el espacio. Contrariamente, las estadísticas globales, pretenden destacar similitudes en el espacio, y, por cierto, nos invitan a pensar un espacio homogéneo, sin alteraciones de ninguna especie. Sólo basta obtener alguna estadística local para demostrar que los resultados globales esconden la verdadera esencia espacial: la diversidad. Es por esto que son de gran utilidad en la búsqueda de diferencias, de no estacionariedad. Este uso las sitúa en el ámbito de análisis exploratorio de datos espaciales, donde el énfasis está en el desarrollo de hipótesis a partir de los datos, a diferencia de los tipos más tradicionales y confirmatorios tipos de análisis en el que los datos se utilizan para poner a prueba una hipótesis a priori (Unwin and Unwin, 1998; Fotheringham et al. 2000). Debe decirse en este punto, que las técnicas no están enraizadas plenamente en la escuela positivista del pensamiento donde la búsqueda de modelos globales y las "leyes" es importante. Sin embargo, esta cuestión no es tan clara como podría parecer, porque las estadísticas locales también pueden desempeñar un papel importante en los análisis de confirmación, así como en la construcción de modelos globales más precisos. Un modelo de aplicación global, es por ejemplo, un modelo de regresión lineal por mínimos cuadrados ordinario (OLS). Mediante esta herramienta, es posible calcular un modelo global de un proceso determinado, partiendo de una formulación de una ecuación de regresión simple (variable explicativa) o múltiple (muchas variables

explicativas). Estos modelos globales, ya sea OLS o métodos de regresión espacial, no pueden detectar la no estacionariedad, y por lo tanto su uso puede estar ocultando esas variaciones regionales o locales entre los predictores y la variable dependiente. Por otro lado, el modelo Geográficamente regresión ponderada (GWR) es una técnica espacial estadística local utilizada para analizar no estacionariedad espacial, que indica cómo y cuánto difiere de un lugar a otro la medición de las relaciones entre las variables (Fotheringham et al., 2002) A diferencia de regresión convencional, mencionada anteriormente, que produce una ecuación de regresión simple para resumir las relaciones globales entre las variables explicativas y dependientes, GWR genera datos espaciales que expresan la variación espacial de las relaciones entre variables. Otra de las ventajas que debe mencionarse también para este modelo es la presentación y síntesis de un gran número de resultados capaces de ser mapeados, y que son generados por el modelo GWR local. La Regresión Geográficamente ponderada, es una de las técnicas de regresión espacial que se utiliza cada vez más en geografía y en otras disciplinas. GWR proporciona un modelo local de la variable o proceso que intenta entender/prever al ajustar una ecuación de regresión a cada entidad del conjunto de datos. GWR construye estas ecuaciones individuales mediante la incorporación de las variables independiente y explicativa(s) de las entidades que caen dentro del ancho de banda de cada destino. La forma y el tamaño del ancho de banda dependen de la entrada del usuario para los parámetros Tipo Kernel (núcleo), Método ancho de banda, distancia y cantidad de vecinos. Las formas locales de análisis espacial han ganado prominencia últimamente. Debido a que la estadística espacial local frecuentemente genera datos georeferenciados, los mapas y otros gráficos son típicamente utilizados para presentar y ayudar en la interpretación de los resultados espaciales locales estadísticos. Y debido a que estas estadísticas locales son generalmente exploratorias, a diferencia de confirmativas, en la naturaleza, tienen mucho en común teóricamente con la investigación en cartografía, haciendo foco en el uso de mapas y gráficos estadísticos para la exploración de datos. Algunos cartógrafos, sin embargo, han abordado explícitamente la adaptación de técnicas convencionales de mapeo de estadística espacial local. GWR es una técnica espacial estadística de regresión local ponderada, utilizada para analizar la no estacionariedad espacial, definida como la medición de las relaciones entre variables que difieren de un lugar a otro. A diferencia de la regresión convencional, lo que produce una ecuación de regresión simple para resumir las relaciones globales entre las variables explicativas y dependientes. GWR genera datos espaciales que expresan la variación espacial de las relaciones entre las variables. Los mapas generados a partir de estos datos desempeñan un papel clave en la exploración e interpretación de la no estacionariedad espacial. Un número reciente de publicaciones han demostrado la utilidad del GWR para investigar una variedad de temas, incluyendo climatología (Brunsdon et al., 2001), pobreza urbana (Longley and Tobon, 2004), justicia ambiental (Mennis and Jordan, 2005), y los problemas de inferencia ecológica (Calvo and Escolar, 2003).

Parte I

**PARTE 3**

#### 2.1.4.1. LA CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE ENFERMEDADES.

Un siglo después surgió el primer ensayo de clasificación sistemática de enfermedades por Francois Bosieer de Lacroix (1706-1777) conocido como Sauvages su trabajo se publicó con el nombre de *Nosologia Methodica*, para 1785 apareció la clasificación de William Cullen de Edimburgo, publicada con el título de *Synopsis Nosologiae Methodicae*. En el siguiente siglo la oficina del Registro General de Inglaterra encontró en William Farr (1807-1833) su primer estadístico médico, quien observó que los servicios públicos de su época usaban la clasificación de Cullen, la cual no incluía los avances de la ciencia médica, esa era una limitante para usarla con fines estadísticos, por tal motivo Farr en el primer Informe Anual del Registrador General describió los principios que deben regir una clasificación estadística de enfermedades, y sugirió una nomenclatura uniforme. Posteriormente en el Primer Congreso Internacional de Estadística celebrado en Bruselas en 1853 se habló de la utilidad de una clasificación uniforme de causas de defunción, esta encomienda se la dieron a Farr y a Marc Dt'Espine para preparar una clasificación uniforme de causas de defunción aplicable al nivel internacional, para el segundo Congreso celebrado en París en 1858, cada uno presentó un listado diferente; el de Farr estaba dividido en cinco grupos: enfermedades epidémicas, enfermedades constitucionales (generales), enfermedades localizadas clasificadas conforme al sitio anatómico, enfermedades del desarrollo y enfermedades que son consecuencia directa de un traumatismo. Marc Dt'Espine clasificó enfermedades según su naturaleza (gotosa, herpética, etc.) las dos clasificaciones fueron revisadas en 1864 y se adoptó el modelo propuesto por Farr, con revisiones continuas en 1874, 1880 y 1886 aunque nunca recibió una aprobación universal, ha perdurado la clasificación de enfermedades según su localización anatómica como base de la lista Internacional de causas de defunción. La clasificación de enfermedades siempre estuvo ligada con las estadísticas de causa de muerte. Farr reconoció que era deseable extender el mismo sistema de nomenclatura a las enfermedades que sin ser mortales, causan discapacidades en la población. En su informe sobre la nomenclatura y clasificación estadística, incluyó en su lista la mayoría de aquellas enfermedades que afectan la salud y causan la muerte. En el cuarto Congreso Estadístico Internacional en 1860 en Londres Florence Nightingale insistió en que se adoptara la clasificación de Farr para la tabulación de la morbilidad hospitalaria en el artículo Propuestas para un Plan Uniforme de Estadísticas Hospitalarias. En Viena en 1891 el Instituto Internacional de Estadística, encargó a Jacques Bertillon, Jefe de Estadística de París, una clasificación de causas de defunción, este presentó una síntesis de las clasificaciones inglesa, alemana y suiza presentada en 1885 en París regidas por el principio de Farr de hacer una distinción entre las enfermedades generales y las que se localizaban en un órgano o sitio anatómico específico. Esta clasificación se aprobó de manera general y fue acogida por varios países y numerosas ciudades. Encontró su primera aplicación en América del Norte por el Dr. Jesús E. Monjarás en las estadísticas de San Luis Potosí, México. En 1898 en una reunión celebrada en Ottawa, Canadá la asociación estadounidense de Salud Pública (APHA) recomendó que los registros civiles de Canadá, México y los Estados Unidos adoptaran la clasificación de Bertillon y sugirió además que fuera revisada cada 10 años. En la 1ª(1900), 2ª(1909) y 3ª(1920) revisión de la "Clasificación de causas de defunción", Bertillon adoptó

una clasificación paralela, para la morbilidad, para 1923 Michel Huber junto con el Instituto Internacional de Estadística y la Organización de Higiene de la Sociedad de Naciones estudiaron la Clasificación de Enfermedades y de Causas de Defunción, Huber preparó una monografía detallando la ampliación de “La Lista Internacional de Causas de Defunción” para ser utilizada en la tabulación de las estadísticas de morbilidad y se publicó en 1928, esta propuesta se tomó en cuenta para la cuarta revisión de la Clasificación de Enfermedades en 1929. Para el año 1938 se realizó la quinta revisión de la Clasificación de Enfermedades con la propuesta de la Comisión de Higiene, cuyo contenido incluía cambios en afecciones puerperales, accidentes y los progresos científicos en las listas de las enfermedades infecciosas y parasitarias. En 1940, los EUA, publicaron una lista de enfermedades y traumatismos para la tabulación de estadísticas de morbilidad, en esta época se consideró la ventaja de tener una lista única de enfermedades. En junio y julio de 1946 se encargó a una Comisión Interina de la Organización Mundial de la Salud, revisar los recursos existentes y preparar la revisión decenal de las Listas Internacionales de Causas de Defunción y el establecimiento de las Listas Internacionales de Causas de Morbilidad, dicha comisión revisó y aceptó la clasificación que había sido elaborada por los EUA para las Causas Conjuntas de Defunción. De aquí surgió el nombre de Clasificación Internacional de Enfermedades, Traumatismos y Causas de Defunción que fue repartida a los gobiernos para comentarios y sugerencias que mejoraran su utilidad. Cuando las devolvieron anexaron términos diagnósticos, un índice alfabético de los mismos y la aceptación al modelo del certificado médico de causa de defunción cuya causa básica estuviera incluida en las listas especiales para la tabulación de datos de mortalidad y morbilidad y se recomendó que miembros de la OMS, adoptaran para las estadísticas de morbilidad y mortalidad la Clasificación Estadística Internacional, mas tarde editaron en 2 volúmenes el Manual de la Clasificación Internacional de Enfermedades, Traumatismos y Causas de Defunción. El Volumen I constaba de la Clasificación Internacional con la lista tabular de inclusiones, el modelo de Certificado de Defunción, las reglas de selección y listas especiales de tabulación. El Volumen II contenía el índice alfabético para ubicar los términos diagnósticos. La décima revisión no tiene un eje de clasificación definido, en algunos capítulos el eje es etiológico, en otros es anatómico y todavía para otros capítulos como en causas maternas y enfermedades perinatales es un período particular de la vida. Esta es la clasificación que actualmente se maneja en los servicios estadísticos del país. (S I S T E M A N A C I O N A L D E V I G I L A N C I A E P I D E M I O L Ó G I C A. Epidemiología. Sistema único de Información. ISSN 1405-2636) Fue sólo en las últimas décadas del siglo XIX que las investigaciones sociales, las inspecciones públicas, los movimientos humanitarios, las huelgas de trabajadores, los contratos de trabajo colectivos y las leyes reguladoras del trabajo de mujeres y niños pusieron freno a esa tendencia. El camino quedó así abierto para importantes beneficios a favor de los trabajadores y un medio ambiente urbano más saludable. Se formaron poderosas asociaciones de gran envergadura que fueron en su inicio y crecieron a partir de asociaciones de ayuda mutua: sindicatos, gremios, partidos socialistas y varias organizaciones de trabajadores con un trasfondo religioso o de derechos (Giovanni Berlinguer, 2007 Rev Cubana Salud Pública 2007;33(1) Universidad “La Sapienza”, Roma Determinantes sociales de las enfermedades). Gran Bretaña, y luego Francia, Alemania e Italia, fueron líderes de esas transformaciones, que luego se extendieron a otras partes

del mundo. Como resultado, hubo mayores derechos, representación reconocida, condiciones sociales y laborales que pusieron un límite a los factores causantes de enfermedades, mayor dignidad y autoestima en los trabajadores e indujeron a algún tipo de participación en el poder y a la corrección parcial de las formas de capitalismo. La disminución en los índices de mortalidad (infantil y general) y la significativa reducción de muchas enfermedades, incluso antes de existir vacunas y fármacos efectivos (como en el caso de la tuberculosis en el siglo XIX),<sup>7</sup> muestran el alcance que las mejorías en el medio ambiente, las condiciones sociales, toma de poder y educación, logran sobre el cuadro de salud. La idea central es que la medicina y los servicios de salud constituyen sólo uno de los factores que tiene influencia sobre la salud de la población. En realidad, los factores principales se hallan en el amplio espectro de condiciones sociales y económicas en que vive la gente: la pobreza en sus diversas manifestaciones, las injusticias, el déficit de educación, la inseguridad en la nutrición, la marginalización social y la discriminación, la protección insuficiente de la infancia temprana, la discriminación contra la mujer, la vivienda insalubre, el deterioro urbano, la falta de agua potable, la violencia generalizada, las brechas y disparidad en los sistemas de seguro social (Giovanni Berlinguer).

**Parte II**

**PARTE IV**

Figura 2.1: Ubicación ciudad de Tandil



## 2.2. REGIONALIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA CIUDAD DE TANDIL.

El área de estudio, la ciudad de Tandil, se encuentra situada en las coordenadas: 37° 19' 08" al Sur del Ecuador terrestre y a 59° 07' 30" de longitud al Oeste del Meridiano de Greenwich, y a 180 msnm. El Partido de Tandil, del cual la ciudad de Tandil es cabecera, limita al norte con los partidos de Rauch y Azul, al este con los de Ayacucho y Balcarce, al sur con los de Lobería, Necochea y Benito Juárez, y al oeste con los de Azul y Benito Juárez. La ciudad se halla a 360 km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a 330 km de la ciudad de La Plata (capital de la provincia) y Bahía Blanca y a 160 km de la ciudad de Mar del Plata. Según las estimaciones departamentales del INDEC, la población en 2003 fue de 113874 habitantes, en 2004 de 114713 y en 2005, de 115572 habitantes (INDEC- CELADE, 2004) y de 123871 para el 2010 (INDEC. Censo Nacional de Población y Viviendas, 2010). La superficie del partido es de 4.935 km<sup>2</sup>. Se ubica en el ámbito de la denomina Pampa Húmeda, en el surteste de la Provincia de Buenos Aires (Figura 2.1). (Velázquez, Lan, Nogar comps., 1998).

El ejercicio de obtener una regionalización puede ser visto desde dos ópticas: la primera es aquella que utiliza la propuesta de regionalización como un resultado de un proceso, a partir del cual se inicia una investigación acerca de las características que puedan tener esas unidades. La segunda, se enfoca en el proceso mismo que conduce a obtener una regionalización particular, es decir, el proceso de regionalización se convierte en un fin en sí mismo. En esta investigación, se hará trabajar básicamente con este segundo enfoque, desarrollando una metodología apropiada. Obtener regiones no sólo es conseguir una división territorial y poblacional con características socio demográficas y socioeconómicas similares, sino que significan una oportunidad para diseñar y gestionar políticas de desarrollo orientadas a una gobernabilidad para el bien común y la equidad. Pierre George, propuso una definición de región que congrega los elementos y criterios que son propios de ella, a consideración de los especialistas en estudios regionales. El autor, la describe como “un espacio preciso pero no inmutable, inscrito en un marco natural dado y que responde a tres características esenciales: los vínculos existentes entre sus habitantes, su organización en torno a un centro dotado de cierta autonomía y su integración funcional en una ‘eco-

nomía global'. Es el resultado de factores activos y pasivos de distinto peso e intensidad "cuya dinámica propia se encuentra en el origen de los desequilibrios internos y de la proyección espacial" (George, 1980). Así, una región es un espacio geográfico que posee características particulares, en las cuales se articulan las capacidades sociales, ambientales, productivas y económicas que se localizan en dicho entorno (Jimenez, 2009). La existencia actual de un alcance masivo a las computadoras, el desarrollo constante y la utilización de las geo- tecnologías, ha impactado también (y de muchas maneras), en la geografía. La evolución del concepto de región, un elemento que ha brindado cierta unidad a nuestra disciplina experimentó importantes cambios desde su aparición como objeto de estudio a principios del siglo XX hasta su revalorización actual (Buzai, 2001a). Podemos considerar que se pueden generar regiones como modelos digitales para actuar en el mundo real. Desde un punto de vista cualitativo, la metodología de construcción de regiones por superposición temática mediante un SIG se hace posible al incorporar cada variable en una capa dentro de la base de datos del área de estudio (Buzai, 2002). Desde un punto de vista cuantitativo, sin embargo, el mayor aporte para la construcción de regiones se produce mediante la aplicación de procedimientos estadísticos a través del uso de software de análisis estadístico para la transformación matricial de datos: original, estandarizada y de correlaciones, tanto en variables como en unidades espaciales (Buzai y Baxendale, 2002). Una regionalización socioeconómica permitirá identificar los espacios geográficos producto de procesos derivados de la organización territorial de las actividades humanas, y que reúnen la interacción entre la naturaleza, la sociedad, la economía en un mismo espacio geográfico: la región. "La variable socioeconómica es, sin lugar a dudas, una de las variables que se utiliza con mayor frecuencia en nuestro país para segmentar mercados. Invariablemente, cualquier plan de marketing incluye una descripción del estrato socioeconómico al cual está dirigido el producto o servicio. El supuesto subyacente al concepto de estratificación socioeconómica es que los consumidores de diferentes estratos, difieren en cuanto a ciertas características de estilos de vida, lo cual se manifiesta en patrones de consumo diferente. De ahí el interés por operacionalizar este concepto como variable de segmentación" (Mladen Koljatic, intervención en el Primer Congreso de Marketing de Icare, 1984, citado en Asociación Chilena de Empresas de Investigación de Mercado, 2008). Lo que se busca entonces es distribuir a la población en segmentos que discriminen respecto de su poder adquisitivo de consumo, de su calidad material de vida, nivel cultural educacional y estilo de vida. La idea no es replicar un concepto rígido de "clase social" sino definir un "status socioeconómico", que nos ayude a comprender y analizar la existencia o no de patrones diferenciales socioeconómicos y demográficos en su interior. Así, se busca establecer una graduación ideal entre los individuos de mayor nivel o status socioeconómico hasta los menos favorecidos, quedando escalonados entre ambos extremos los restantes miembros de la sociedad. Una vez realizada esta ordenación, hay que establecer cortes que dividan a los individuos en un número determinado de grupos, a cada uno de los cuales se le asignará un nombre para identificarlo. Es evidente que se pueden establecer tantos grupos como se desee y que esta definición será convencional. Luego, la presentación de algunos caracteres demográficos de la población en cada una de las regiones, permitirá conocer con más claridad cuál es el perfil demográfico de las personas, viendo cuál es la población más afectada por carencias estructurales, de vivienda, etc. Pertenecer a una o a otra región, implicará la imposibilidad de alcanzar

niveles relativos para la satisfacción de necesidades materiales e inmateriales, las cuales tienen que ver con la calidad de vida, la calidad y funcionalidad de la educación, la realización por medio del trabajo y la calidad del medio ambiente, entre otras. El resultado, la definición de una división del espacio en unidades más pequeñas, será útil para el asesoramiento en las políticas tanto sociales, como económicas. Así, esta subdivisión, mejora la eficiencia en la distribución de las inversiones, orientarlas, de manera de resolver situaciones, funcionando como marco de análisis y asesoramiento para la gestión. La selección de variables con las cuales se trabajará en este estudio, surge a partir de una revisión sobre la literatura existente sobre el tema (Asociación Argentina de Marketing, 1998; Vilalta Perdomo, 2008; Sabatini, 2003; Jimenez, 2009; Buzai, Baxendale, Rodríguez y Escanes, 2003; Aparicio, 1996; Sabatini 1999; Arriagada y Rodríguez 2003). A partir de la revisión bibliográfica entonces, se seleccionan las variables del Censo Nacional de Población y Viviendas, que refieren a la situación habitacional y de carencia material estructural y coyuntural de los hogares.

### **2.2.1. Selección de variables creación de las dimensiones y regionalización socioeconómica de la ciudad.**

Claramente, lo más eficiente para esta caracterización sería el dato sobre el nivel de ingreso de la población que, por razones diferentes no es accesible en Argentina. Por este motivo, se apela a datos indirectos. De esta manera, se utilizará información obtenida del Censo 2001, en relación con las siguientes variables asociadas a la caracterización de la población: máximo nivel de instrucción; condición de actividad básica; categoría ocupacional; cobertura de salud por obra social o prepaga; aporte jubilatorio. Respecto de las características de los hogares, se analizarán indicadores sintéticos asociados a la calidad de los materiales de las viviendas, y, por otro lado, indicadores relacionados a la privación material en los hogares. Para construir este ordenamiento por status socioeconómico, se suele usar el procedimiento de asignarle puntuaciones a los individuos. En la práctica, las puntuaciones se le asignan al hogar y se establece que cada miembro del hogar adquiere el status asignado al hogar. La puntuación que obtiene cada hogar es el resultado de la acumulación de puntos según diferentes variables, que se combinan entre ellas con distintos grados de importancia. Las variables seleccionadas se organizarán luego, dentro de las siguientes dimensiones:

- **Dimensión Económica:** que son aquellos bienes o atributos cuyo valor se expresa directamente en términos monetarios, tales como los ingresos, bienes de uso doméstico, acciones y otras propiedades.
- **Indicadores Social:** son aquellos bienes o atributos cuyo valor se expresa principalmente en su función como símbolos de status, tales como la ocupación, la educación y aquellos bienes dotados de visibilidad social. Hay algunos bienes que cumplen muy bien ambas funciones, la económica y de status social, como la vivienda y el automóvil. Asimismo, es muy importante que en estas variables se incluyan tanto indicadores de flujo, como de stock:
- **Indicadores de Flujo:** dan cuenta de la situación actual y que representan un flujo de valor, como la posesión de ciertos bienes, el ingreso y la

ocupación actual.

- Indicadores de Stock: representan el patrimonio acumulado en el tiempo, independientemente de la situación actual (el individuo podría estar temporalmente cesante, por ejemplo). Es el caso del nivel educacional y ciertos bienes más permanentes, como la vivienda.

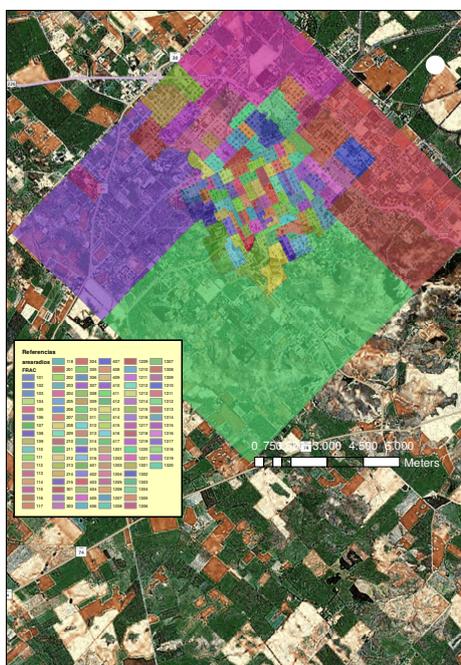
Es claro que muchos de estos indicadores están relacionados entre ellos: el nivel educacional determina en buena parte la ocupación, la cual determina en buena parte el nivel de ingresos, lo cual determina en buena parte la posibilidad de adquirir ciertos bienes, etc. Por lo tanto el desafío es obtener un conjunto mínimo de variables realmente discriminante que permita caracterizar de la mejor manera a la población y/o los hogares<sup>1</sup>.

La base de datos del Censo, presenta variables para dos unidades de análisis diferentes: población y hogares. Es por este motivo, que la información contenida, debe trabajarse e interpretarse en relación a la unidad de análisis a la que referan, y no pueden mezclarse análisis de una y otra unidad, sin un tratamiento adecuado. La información correspondiente a las variables con las que se trabajará, se encuentran inicialmente agregadas en los radios censales definidos por el INDEC para el censo del 2001. Los radios censales de la ciudad de Tandil, se presentan a continuación (Figura 2.2)

La selección de variables a ser ingresadas en el procedimiento para obtener clústers, se hizo a partir de la combinación de criterios y procedimientos. Se debían elegir variables que reflejaran de la manera clara, las diferencias existentes en las unidades espaciales mínimas consideradas, que en este caso son los radios censales. En primer lugar, se buscó una variable en la base de datos que tuviera capacidad explicativa de las diferencias existentes para los radios censales. Se seleccionó entonces la variable IPMH (Hogares con IPMH, sólo privación patrimonial CH33.3T), que es un Indicador de Privación Material de los Hogares. La principal característica de esta metodología es que, parte de reconocer la heterogeneidad de la pobreza, que permite distinguir grados de intensidad de la privación y diferencias de composición al interior de los hogares identificados como pobres. La incapacidad de los hogares para proveerse de uno u otro tipo de recursos, es lo que distingue entre los hogares con privación o sin ella. El primer aspecto, se vincula a la privación patrimonial que afecta a los hogares de manera más estable y dada su característica de persistencia se la considera de tipo estructural o crónico. La privación de recursos corrientes puede variar considerablemente en el corto plazo, y está ligada más directamente a las fluctuaciones de la economía. En la figura 2.3, puede observarse cómo es la distribución proporcional de la variable en los radios censales de la ciudad. Los colores blancos y grises más claros, representan las mejores situaciones relativas, y se encuentran ubicados en el centro de la ciudad.

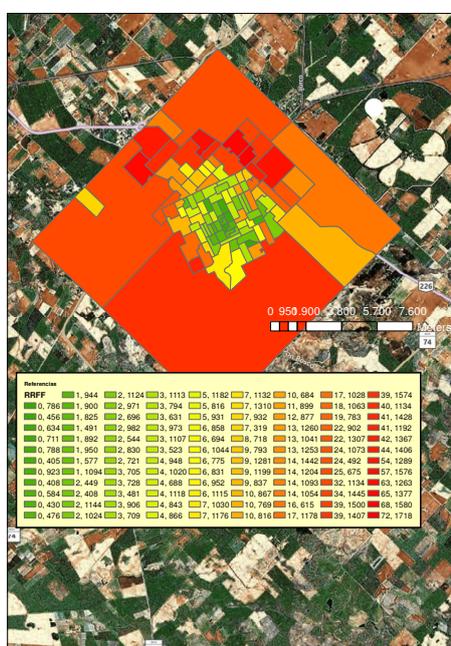
<sup>1</sup>Las unidades de empadronamiento del Censo 2001 fueron la población, los hogares y las instituciones. El Censo además relevó datos sobre las características de las viviendas en las que residen los hogares y empadronó las viviendas no habitadas por hogares. Población: cada persona fue censada en el lugar donde pasó la noche de referencia del Censo (viernes 16 al sábado 17 de noviembre de 2001) con independencia de que aquel fuese su lugar de residencia habitual. Hogar: se define como la persona o grupo de personas que viven bajo el mismo techo y comparten los gastos de alimentación.

Figura 2.2: Radios Censales ciudad de Tandil



Fuente: Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas; INDEC 2001. Elaboración propia.

Figura 2.3: Índice de privación patrimonial de hogares.



Fuente: Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas; INDEC 2001. Elaboración propia.

A medida que nos alejamos de los radios centrales, el color va oscureciéndose, para pasar a un gris intenso y a un negro, reflejando estas dos últimas, las peores situaciones relativas, y siendo estos colores los que caracterizan los radios periféricos. La representación cartográfica de la variable nos presenta una primera aproximación a la configuración socioeconómica de la ciudad. Luego, en segundo lugar, se aplicó un análisis de correlación entre todas las variables (para ambas unidades de relevamiento), y se seleccionaron aquellas que presentaban alta correlación con CH33\_3T. El hecho de trabajar con variables que posean un valor elevado de  $r$  de Pearson, nos asegura trabajar con variables que posean un comportamiento similar, aunque se hará especial énfasis en no caer en el problema de la multicolinealidad. Es decir, aquellas variables que aumenten en la medida en que la situación sociodemográfica mejore y disminuyan cuando la situación sociodemográfica lo haga, serán seleccionadas. Estas son variables que poseen una relación positiva de correlación. También se seleccionarán aquellas variables que posean una correlación alta negativa. Una vez seleccionadas las variables, se las organizó en dimensiones, de acuerdo a los temas a los que hacían referencia, de manera de obtener un indicador compuesto para cada una de esas dimensiones.

Las variables seleccionadas y las dimensiones obtenidas, se presentan a continuación:

- Educación: Población con máximo nivel de instrucción: Terciario completo (CP4\_6T); Universitario incompleto (CP4\_7T); Universitario completo (CP4\_8T). - Cobertura Salud: Población que posee obra social (CP1\_1T).
- Bienes: Hogares en vivienda que poseen freezer (H24A\_1T); Hogares en vivienda que tienen Lavarropas automático (H24C\_1T); Hogares en vivienda que tienen celular (H24F\_1T); Hogares en vivienda que tiene microondas (H24L\_1T); Hogares en vivienda que tienen computadora con conexión a internet (H24K\_1T); Hogares en vivienda que tienen Tv por cable (H24H\_1T).
- Situación Laboral: Población de 14 años y más Ocupada (CP61\_1T); Población de 14 años y más que es Patrón (CP7\_3T)
- Características de la Vivienda: Hogares en viviendas con material de los pisos: cerámica, baldosa, mosaico, mármol, madera o alfombrado (H5\_1T); Hogares en vivienda con material de las paredes: de ladrillo, piedra, bloque (H6\_1T); Hogares en vivienda con paredes exteriores de ladrillo, piedra o adoba con Revoque-Revestimiento (H7\_1T); Hogares en viviendas con cielorraso (H9\_1T).

Tratamiento de las variables seleccionadas. Para obtener los indicadores compuestos, partiendo de las variables seleccionadas, se trabajó de diferente manera en cada uno de las dimensiones. Para la dimensión educación, se sumaron los valores correspondientes a cada una de las categorías mencionadas. Luego se calculó la proporción sobre el total de personas mayores de tres años para cada uno de los radios. De esta manera, los radios que poseen más cantidad de personas con terciario completo, universitario completo e incompleto, en relación a la población total del radio, serán los radios que en mejor situación respecto de

esta variable se encuentren. La dimensión cobertura de salud, se calculó como la proporción de personas que tenían obra social, sobre el total de personas en cada radio.

Para obtener la dimensión bienes, se aplicó en primer lugar un análisis de regresión lineal múltiple <sup>2</sup>, con las variables mencionadas anteriormente (Hogares en vivienda que poseen freezer; Hogares en vivienda que tienen Lavarropas automático; Hogares en vivienda que tienen celular; Hogares en vivienda que tiene microondas; Hogares en vivienda que tienen computadora con conexión a internet; Hogares en vivienda que tienen Tv por cable) como variables independientes en el modelo, y la variable 'IPMH Sin privación (CH33\_1T)' <sup>3</sup>, como variable dependiente <sup>4</sup>. Con los coeficientes de regresión obtenidos, correspondientes a cada una de las variables, se las ponderó para luego calcular la proporción sobre el total de hogares particulares ocupados. El método para la selección de variables fue 'Introducir'. No sólo se quiere obtener el modelo lineal, sino además, debe saberse si ese modelo cumple con todas las hipótesis sobre los residuos y saber si las variables regresoras serán linealmente independientes. El modelo, tiene asociado un valor de R<sup>2</sup>, que mide la proporción de la variabilidad de las variables dependientes incluidas en el modelo. En este caso, la variabilidad está explicada en un 91.8%. Luego, el Coeficiente de determinación ajustado <sup>5</sup>, una vez corregido el R<sup>2</sup> por el efecto de la muestra y de las variables independientes resulta ser también de 91,8%. Se seleccionó de la opción 'Estadísticos' la opción referida a los residuos, en este caso, el estadístico de Durbin- Watson <sup>6</sup>. En el caso que estamos analizando, este estadístico posee un valor de 1,71, por lo tanto podemos afirmar que los residuos están incorrelacionados. Debe decirse en este momento que el método de selección de variables, como se mencionó es forward <sup>7</sup> (hacia adelante). El siguiente resultado, son los coeficientes B <sup>8</sup> obtenidos que se utilizarán posteriormente para la ponderación de las variables y la

<sup>2</sup>El análisis de regresión múltiple busca encontrar modelos a partir de las relaciones causales entre una variable dependiente y un conjunto de variables independientes, que permitan predecir un resultado, conociendo el valor estimado de una variable independiente.

<sup>3</sup>Existen diferentes formas de aprovisionamiento de los recursos básicos: algunos bienes se obtienen luego de un proceso de ahorro en inversión por períodos prolongados de tiempo, mientras que otros bienes, se adquieren de forma menos costosa, pero requieren renovación continua. El hecho de que los hogares no puedan proveerse de uno u otro tipo recursos, es lo que distingue a los hogares con o sin privación.

<sup>4</sup>Asociación chilena de empresas de investigación de mercado, Grupos Socioeconómicos (2008), [www.aimchile.cl](http://www.aimchile.cl)

<sup>5</sup>El R cuadrado ajustado, refleja la complejidad que el modelo posee (asociado al número de variables incorporadas), a medida que se relaciona con los datos. Por esto, el R<sup>2</sup> ajustado, es una medida más precisa del rendimiento del modelo. Es muy probable que, al agregar más variables al modelo, el valor de R<sup>2</sup> aumente, y, al contrario, el R<sup>2</sup> ajustado, disminuya.

<sup>6</sup>El estadístico Durbin- Watson, mide el grado de autocorrelación entre el residuo correspondiente a cada observación y el anterior (si los residuos son independientes, el valor observado en una variable para un individuo no debe estar influenciado en ningún sentido por los valores de esta variable observados en otro individuo). Si el valor del estadístico es próximo a 2 los residuos están incorrelacionados; si se aproxima a 4, estarán negativamente incorrelacionados; y si se aproximan a 0 estarán positivamente incorrelacionados.

<sup>7</sup>Este método viene por defecto en el campo 'Método', y se basa en partir del modelo sin ninguna variable regresora (sólo, claro, el término independiente) y va introduciendo las variables regresoras que reconoce como más significativas según un criterio basado en las sumas de cuadrados con y sin la variable regresora.

<sup>8</sup>Los valores asociados al coeficiente de regresión B, nos indica el número de unidades que aumentará la variable dependiente o criterio por cada unidad que aumente la variable independiente.

construcción de la dimensión bienes. El criterio para obtener los coeficientes de regresión B0, B1 y B2 es el de mínimos cuadrados, que consiste en minimizar la suma de los cuadrados de los residuos de tal manera que la recta de regresión que definamos es la que más se acerca a la nube de puntos observados y, en consecuencia, la que mejor los representa. De aquí se deduce que la ecuación de regresión es:

$$\hat{y} = -4,451 - 0,587X1 + 0,673X2 + 0,582X3 - 0,333X4 + 0,046X5 + 0,935X6$$

Siendo:

Y: Dimensión Bienes

X1: Hogares en vivienda que poseen freezer

X2: Hogares en vivienda que tienen lavarropas automático

X3: Hogares en vivienda que tienen celular

X4: Hogares en vivienda que tienen microondas

X5: Hogares en vivienda que tienen computadora con conexión a internet

X6: Hogares en vivienda que poseen Tv por cable.

Tal como está expresada la ecuación anterior parecería que la variable hogares en vivienda que poseen computadora con conexión a internet tiene poca importancia. No obstante, la ecuación de regresión en estandarizadas nos mostrará todas las variables en la misma dimensión, y por lo tanto se observará el peso real de cada una de ellas. La ecuación es la siguiente:

$$\hat{z} = -0,344Z1 + 0,495Z2 + 0,263Z3 - 0,204Z4 + 0,019Z5 + 0,757Z6$$

Se observa aquí que, si bien los pesos específicos se modifican, la importancia de cada una de ellas en la ecuación, se mantiene. Sin embargo, si observamos el valor de t que nos indica la significación estadística de los distintos coeficientes observaremos un valor máximo para la variable 'Hogares en vivienda que poseen Tv por cable' (t=16,969), seguido de la variable 'Hogares en vivienda que tienen lavarropas automático' (t=5,823), y luego en importancia, 'Hogares en vivienda que tienen celular' (t=4,007). La dimensión situación laboral se compuso a partir de la suma de las variables y el cálculo de la proporción sobre el total de población mayor de 14 años. La dimensión características de la vivienda, se trabajó de manera similar a la dimensión bienes. Se aplicó un análisis de regresión múltiple, con las variables: 'Material de los pisos: cerámica' (H5\_1T); 'Material de las paredes: pared de ladrillo' (H6\_1T); 'Revoque-Revestimiento: Sí' (H7\_1T); 'Cielorraso: Sí' (H9\_1T) como independientes en el modelo, y la variable 'IPMH Sin Privación' (CH33\_1T) de variable independiente. Los valores para el R2, que tiene un valor de 0.954 y para R2 corregida, que posee un valor sensiblemente menor, de 0.952. El valor de Durbin-Watson, es de 1,686, también cercano a 2, por lo tanto, los residuos están incorrelacionados. Los valores correspondientes a los coeficientes B no estandarizados y estandarizados, que

nos permitirán reconstruir la ecuación de regresión, nos permiten reconstruir la función de esta manera:

$$\hat{Y} = -1,306 - 0,771X_1 - 0,543X_2 + 0,438X_3 + 0,168X_4$$

Siendo:

Y: Dimensión Características de la Vivienda

X1: Material de los pisos: Cerámica, baldosa, mosaico, mármol, madera o alfombrado

X2: Material de las paredes: ladrillo piedra bloque

X3: Cielorraso: Sí

X4: Revoque/ Revestimiento: si tiene

X5: Hogares en vivienda que tienen computadora con conexión a internet

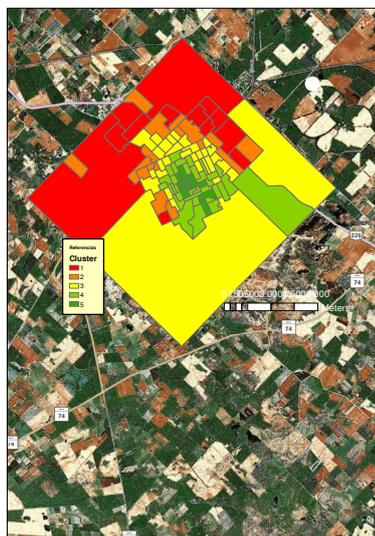
X6: Hogares en vivienda que poseen Tv por cable.

### 2.2.2. Análisis de clusters

Una vez aplicados estos procedimientos sobre el conjunto de variables que conformaban las dimensiones, se obtuvo un indicador asociado a cada una de las dimensiones. Luego, se aplicó un análisis de clusters. El análisis de conglomerados de K Medias, es un método de agrupación de casos que se basa en las distancias existentes entre ellos en un conjunto de variables. Se comienza seleccionando los K casos más distantes entre sí, habiendo, como se mencionó, indicado que el número de conglomerados será en este caso de 5). Luego, se inicia una lectura secuencial del archivo de datos asignando cada caso al centro más próximo, y actualizando el valor de los centros a medida que se van incorporando nuevos casos. Una vez que todos los casos han sido asignados a alguno de los k conglomerados, se inicia un proceso iterativo para calcular los centroides finales de esos K conglomerados. De esta manera, se obtiene el siguiente mapa de regionalización socioeconómica de los radios censales de la ciudad (Figura 2.4, a partir de la información de la población y de los hogares contenida en las bases de datos del Censo Nacional de Población y Viviendas del año 2001.

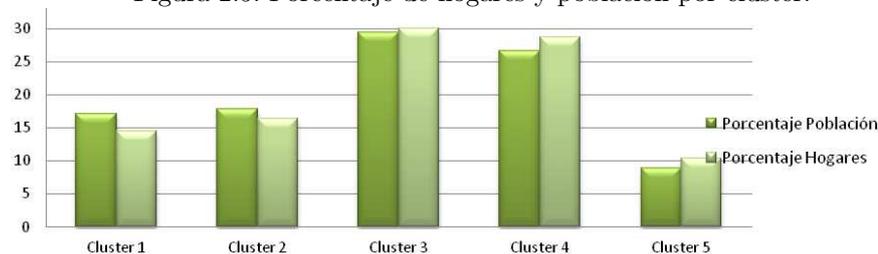
Quedan entonces conformados cinco clústers o regiones con cierto grado de homogeneidad en su interior. Puede observarse en el mapa, que la distribución de los radios censales agrupados según caracterizaciones socioeconómicas, no muestra continuidad espacial, conformando un esquema de núcleo, formado por el clúster de más alto nivel socioeconómico, y anillos periféricos, que descienden en nivel, a medida que se alejan del centro. El clúster de nivel socioeconómico medio- alto, forma un anillo que envuelve al de nivel alto, mostrando un desarrollo más notable sobre el sur y el este. El estrato medio tiene una disposición semicircular, ubicada más bien hacia el norte, sumando el radio del sur de la ciudad y el que se ubica más al este. Los clusters medio bajo y bajo, se ubican en el norte de la ciudad, salvo las excepciones que muestra el radio 417 (que pertenece al estrato bajo) y los radios 416 y 401, que corresponden al estrato medio bajo, y se ubican los tres en el sur-oeste de la ciudad. La cuestión relativa

Figura 2.4: Regiones Socioeconómicas. Tandil 2001



Fuente: Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas; INDEC 2001. Elaboración propia.

Figura 2.5: Porcentaje de hogares y población por clúster.



a la determinación de regiones a considerar, se resolvió utilizar la medida obtenida de la ganancia absoluta (definida como la fracción entre distancias intra e inter grupos) y normalizada (dada por el incremento en el número de grupos), y la medida del índice de bondad de ajuste. La medida que resultó ser la más útil fue la ganancia normalizada, que respondía directamente a los fines de la clasificación; esto era identificar lugares que simultáneamente eran muy similares entre sí y diferentes del resto. El resultado obtenido como óptimo fue de 5 regiones socioeconómicas. De todas maneras, debe decirse que este número puede modificarse según los objetivos del análisis. De acuerdo a esta clasificación el porcentaje de población y de hogares comprendido en cada estrato es el siguiente:

Como se puede observar en el gráfico anterior, en los estratos más bajos la proporción de población es mayor a la de hogares, mientras sucede lo contrario en los niveles altos, es decir que los hogares son más numerosos en los primeros, tal como era dable esperar.

Figura 2.6: Valores promedio de las dimensiones según clústers

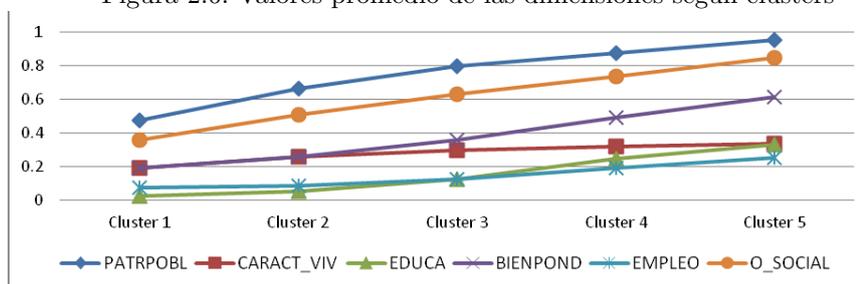


Figura 2.7: Desvío estándar intra- grupos

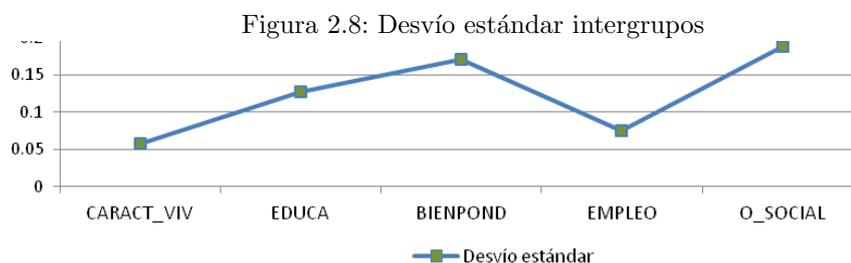


La figura (Figura 2.6) muestra que, en el clúster 1, los valores de todas las variables analizadas, no presentan grandes diferencias, sino que más bien oscilan entre 0,19 y 0,33. El clúster 2 posee valores más dispersos en todas las dimensiones; es decir, tiene valores elevados en la dimensión ‘Obra social’, por ejemplo, pero muy bajos en la dimensión ‘Características de la vivienda’. Algo parecido, pero con mayor variabilidad, se presenta en el clúster 3: se observan valores muy altos en lo que respecta a población con ‘Obra Social’, y muy bajas en relación a las ‘Características de la vivienda’. El clúster 4 posee mucha más homogeneidad de valores para todas las dimensiones, mientras que el clúster 5, presenta por un lado mucha variabilidad, y por otro lado, los niveles más altos en cada dimensión respecto del resto de los clústers.

También podemos observar un mismo patrón de comportamiento en las dimensiones en todos los clústers (Figura 2.7): es decir, la variable ‘Obra Social’ es la que en todos los casos muestra valores más elevados, y la variable ‘Características de la vivienda’, la que presenta valores más bajos en todos los casos. En el siguiente gráfico (Figura 2.8), se calcularon los desvíos estándar de cada dimensión en los cinco clústers, y puede observarse en él, que la dimensión ‘Características de la vivienda’, es la que más homogeneidad en los puntajes posee. Es decir, que no termina siendo una dimensión de segmentación decisiva. Esta dimensión, junto con la variable ‘Empleo’, son las que menos poder de discriminación presentan. Contrariamente, las dimensiones ‘Bienes’ y ‘Obra Social’, son las que más diferencias muestran entre los distintos estratos socioeconómicos.

### 2.2.3. Caracterización socioeconómica y demográfica

Si bien la denominación del clúster en sí mismo nos da una idea de la configuración socioeconómica de cada una de las regiones, no nos dan una idea clara,



ni nos proporcionan información objetiva sobre las condiciones socioeconómicas (ni demográficas) que no fueron incluidas para la definición de los clústers. Por lo tanto, a continuación, se presentará información que muestre la situación en ellos. Desde una perspectiva geográfica, el análisis de la pobreza se enfoca desde la dimensión territorial, por lo cual adquieren mayor significación los aspectos relativos a las materialidades, a la localización, distribución y condiciones del hábitat, sin restringir por ello el concepto de pobreza sólo al conjunto de condiciones de existencia. La urbanización capitalista ha conformado un espacio diferenciado en cuanto a infraestructura, equipamientos, calidad residencial, etc. La mayor proporción de los grupos más pobres se encuentra en las periferias, con menor valor de la tierra, inadecuadas condiciones de habitabilidad y accesibilidad, con su importante déficit en los medios de consumo colectivo, que conforman los barrios populares espontáneos, las villas de emergencia y los asentamientos precarios (Formiga, 2008).

### 2.2.3.1. Clúster 1. Nivel Socioeconómico bajo.

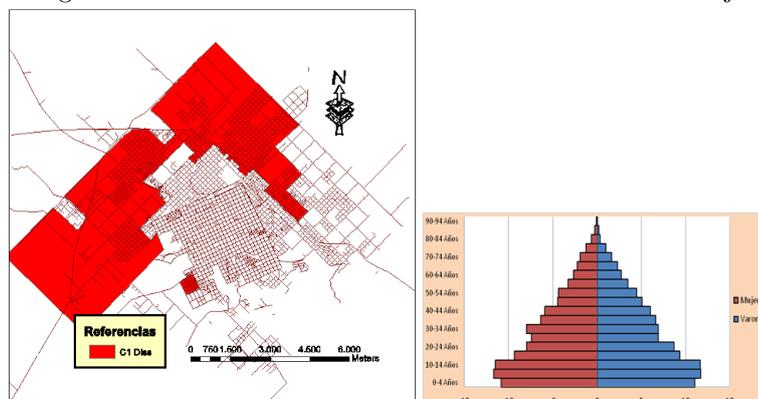
**Información demográfica.** A continuación se presenta la información demográfica que caracteriza el clúster 1, asociado con la situación socioeconómica más desfavorable. Debemos recordar que geográficamente, el clúster 1 se ubica en la periferia norte y este de la ciudad <sup>9</sup>(Figura 2.9), más un radio ubicado al sur, un enclave que, si bien no posee solución de continuidad espacial, comparte las características demográficas con el resto de los radios que componen la región.

El clúster 1, abarca la zona norte y oeste de la ciudad, a las que se agrega un radio censal sobre el suroeste. Un 17,14% de la población total urbana de Tandil (lo que equivale a un 14,46% de los hogares ocupados) vive en esta zona. Claramente es la que se encuentra menos favorecida desde puntos de vista socioeconómicos, y con características demográficas de una población vulnerable. La pirámide poblacional<sup>10</sup> asociada a esta región, muestra una población joven, es decir,

<sup>9</sup>La urbanización capitalista ha conformado un espacio diferenciado en cuanto a infraestructura, equipamientos, calidad residencial, etc. La mayor proporción de los grupos más pobres se encuentra en las periferias, con menor valor de la tierra, inadecuadas condiciones de habitabilidad y accesibilidad, con su importante déficit en los medios de consumo colectivo, que conforman los barrios populares espontáneos, las villas de emergencia y los asentamientos precarios (Formiga, 2008).

<sup>10</sup>Las pirámides de población son la representación gráfica de la estructura por edad y sexo de la población. En una pirámide, se observa la participación relativa de cada grupo de edad y sexo respecto de la población total. Permite hacer comparaciones y una fácil y rápida percepción de varios fenómenos demográficos.

Figura 2.9: Mortalidad Cluster 1. Nivel Socioeconómico Bajo. Tandil 2001



Fuente: Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas; INDEC 2001. Elaboración propia.

Cuadro 2.1: Variables socioeconómicas

Variables socio habitacionales, económicas y demográficas	Clúster 1
% Vivienda tipo A	66,009204
% CALMAT I	54,415954
% CH NBI NO	83,453868
Sin privación	11,577975
Sólo privación de recursos corrientes	6,0429412
Sólo privación patrimonial	3,5553503
privación convergente	5,1598753
% Población > 65	5,9275078
%Población < 10	25,418446
%Población 5-6 hijos y mas	9,3862816

Fuente: elaboración propia

existe una proporción elevada de menores de 15 años respecto del total de la población (base ensanchada, aunque con una reducción en la base por efectos de la reducción de la natalidad en los últimos 5 años), y una situación contraria para los adultos mayores: una proporción muy pequeña, en una cúspide muy estrecha. Esto indica que se trata en general, de una población joven, con un equilibrio marcado en la composición de ambos sexos, a lo largo de todas las franjas etarias.

Un análisis más exhaustivo de las condiciones sociales y demográficas de esta región (Cuadro 2.1), muestra que sólo el 66 % de los hogares viven en viviendas tipo A<sup>11</sup>, y sólo el 54,41 % lo hace en viviendas con CALMAT I<sup>12</sup>. Por otro

<sup>11</sup>Casa tipo A: vivienda con salida directa al exterior (sus moradores no pasan por patios, zaguanes o corredores de uso común). Casa tipo B: la que cumple por lo menos una de las siguientes condiciones: no tiene provisión de agua por cañería dentro de la vivienda; no dispone de retrete con descarga de agua; tiene piso de tierra u otro material precario. El resto de las casas es considerado como casas de tipo A.

<sup>12</sup>CALMAT I: La vivienda presenta materiales resistentes en todos los componentes e incorpora todos los elementos de aislación y terminación

Cuadro 2.2: Tasa bruta de mortalidad, y tasa ajustada espacialmente Tandil 2003-2005

Región	Tasa Bruta	Tasa Ajustada	Tasa Ajustada Espacial
C1	14,88	26,62	20,2

Fuente: elaboración propia.

lado, el 83,45% de esos hogares, no posee NBI. En relación al IPMH<sup>13</sup>, el 11,57% no posee privaciones, el 6,04 posee privación de recursos corrientes, el 3,55 posee sólo privación patrimonial y el 5,15%, privación convergente. El hecho de conocer y analizar las condiciones habitacionales, es un reflejo directo de la condición socioeconómica. De manera complementaria, permite identificar las posibilidades mismas de acceder a los medios que facilitan la participación en intercambios de tipo productivo como por ejemplo la tierra, el trabajo, la capacitación, etc.

Si ahora agregamos los datos referidos a la fecundidad y la mortalidad, podremos analizar los comportamientos diferenciales de la población que pertenece a cada una de las regiones, observando si se corresponden con etapas tardías, medias o desarrolladas de la transición demográfica y epidemiológica. Debe mencionarse en este punto que, debido a estar trabajando con una ciudad relativamente pequeña, en términos estadísticos, la mortalidad general y por causas en cada una de las regiones, puede ser considerada como un evento de baja ocurrencia, lo que expone las tasas de mortalidad por cáncer a una alta variabilidad. Al considerar que las unidades geográficas pequeñas (regiones) vecinas en un territorio comparten en cierto grado algunas características demográficas, culturales y ambientales, su análisis en conjunto se realiza utilizando el suavizado espacial que reduce la variabilidad producto del azar, y permite visualizar patrones geográficos de la mortalidad para cada tipo de causa. Se estimaron las REM suavizadas; para ser calculadas, se tomó como unidad de medida del mapa de toda la ciudad en distancia, un alcance de vecindad local (regiones circundantes) y se seleccionó el estimativo bayesiano de Marshall como método de suavizamiento. En resumen, dicho estimativo es el resultado de un método no iterativo que calcula un parámetro promedio a partir de la relación entre ocurrencias observadas y esperadas en un área de influencia determinada. Así, una vez estandarizadas las tasas de mortalidad brutas por el método directo de estandarización (para eliminar los sesgos introducidos por la estructura etaria de la población), se ajustaron espacialmente las tasas, y se obtuvieron los siguientes resultados (Cuadro 2.2) :

Como veremos más adelante en el análisis del resto de los clústers, la tasa ajustada de mortalidad para esta región posee el valor más elevado (26,62 por mil). El valor ajustado espacialmente disminuye a 20,2 por mil. Sin embargo, también será la tasa más alta en todas las regiones obtenidas. Si observamos las tasas de mortalidad por causa (Cuadro 2.10), también ajustadas espacialmente por el mismo método que se utilizó para ajustar la tasa bruta de mortalidad, vemos que las enfermedades del Sistema Circulatorio son las que presentan valor más

<sup>13</sup>El Índice de Privación Material de los Hogares (IPMH), es metodología de identificación y agregación de las diferentes situaciones de pobreza, según el tipo y la intensidad de las privaciones que afectan a los hogares. De esta forma, se ofrece una aproximación a la privación no sólo a través de la incidencia, sino que además se distinguen grados y situaciones cualitativas que dan cuenta de la heterogeneidad de la misma.

Figura 2.10: Tasas de mortalidad por causa, ajustadas espacialmente. Tandil, 2003-2005. Clúster 1

Región	Enfermedades Infecciosas y Parasitarias	Tumores	Enfermedades del Sistema Circulatorio	Enfermedades del Sistema Respiratorio	Enfermedades sin clasificar	Causas Externas	Resto Causas
C1	2.13	4.13	11.51	4.23	1.88	1.38	0.96

Fuente: elaboración propia

Figura 2.11: TBN, TGF, TBR, TNR. Tandil, 2003-2005

Región	Tasa bruta natalidad	TGF	TBR	TNR
C1	21,46	2,66	1,30	1,16

alto (11,51 por mil personas), seguida de las enfermedades del Sistema Respiratorio (4,23 por mil), las enfermedades Infecciosas y Parasitarias (2,13 por mil).

Se calcularon también para cada una de las regiones obtenidas la Tasa Bruta de Natalidad, la Tasa Global de Fecundidad, la Tasa Bruta de Reproducción y la Tasa Neta de Reproducción, y los valores obtenidos se presentan a continuación. La Tasa Bruta de Natalidad, que representa la frecuencia con que ocurren los nacimientos en una población, es un indicador que debe ser leído con cuidado, a que posee algunas limitaciones si se lo interpreta como medida de nivel de fecundidad, ya que su valor, posiblemente esté afectado por la estructura por edad y sexo de la población.

La *tasa global de fecundidad* (Cuadro 2.11) alcanza un valor de 2,66, lo que representa un valor por encima de la tasa nacional

La *tasa bruta de reproducción* (Cuadro 2.11), tiene en cuenta sólo los nacimientos femeninos. Por lo tanto se interpreta como el número de hijas que en promedio tendría una mujer de una cohorte hipotética de mujeres, bajo las mismas condiciones indicadas anteriormente. Para esta región, el valor asciende a 1,30 por mil. Esto indica que, de no existir mortalidad femenina, una generación hipotética de mujeres será reemplazada por una nueva de una magnitud 30 por ciento mayor.

La *tasa neta de reproducción* (Cuadro 2.11) que se obtuvo para esta región es de 1,16. Esto implica que, de mantenerse constantes la fecundidad y la mortalidad, un grupo de 1000 mujeres en edad fértil, será sustituido por una nueva generación de 1116 mujeres, lo que indica una nueva generación que es un 16 por ciento más grande que la original. Es a partir de la tasa global de fecundidad, la tasa bruta de reproducción y la tasa neta de reproducción, que podemos establecer comparaciones entre los niveles de dos o más poblaciones, aunque no deberían dejarse de lados las limitaciones que posee <sup>14</sup>.

<sup>14</sup>Camisa, Zulma

Figura 2.12: Servicio de desagües cloacales. Tandil 2001.

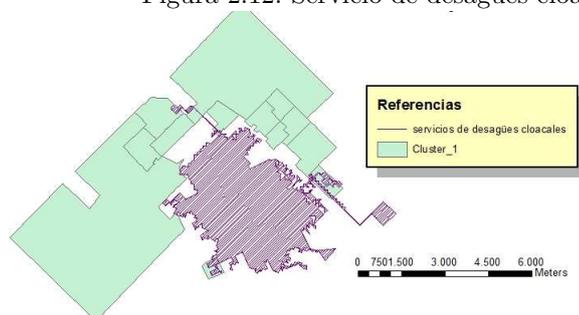
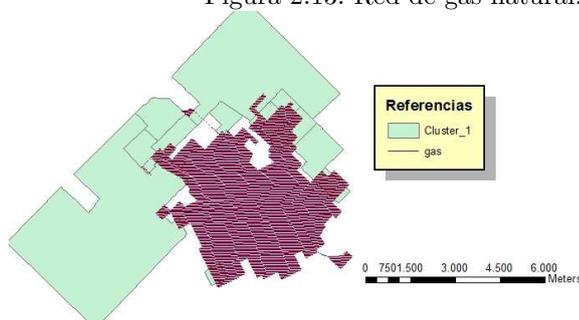


Figura 2.13: Red de gas natural. Tandil 2001.



**Servicios básicos** En los mapas que se presentan a continuación, dan cuenta del panorama respecto de los servicios urbanos básicos como el de cloacas, la red de gas natural, la red de alumbrado público y el servicio de recolección de residuos urbanos en el Clúster 1 de Nivel Socioeconómico Bajo. El mapa 2.12 muestra que el acceso al desagüe colocal para la población del Clúster 1 es muy deficitaria. Sólo la población que vive en el radio que no presenta continuidad espacial con el resto del clúster accede a las cloacas, y una pequeña proporción de la población que vive sobre el noreste de esta región. Una situación similar sucede con el servicio de red de gas natural (Mapa 2.13). La red alcanza sólo a un porcentaje pequeño de la población total. En cuanto a la red de alumbrado público (Mapa 2.14), el servicio se presta de manera mucho más homogénea en el espacio, y también en ese clúster, llegando a abastecer a gran parte de la población que allí vive. Por último, el servicio de recolección de residuos (Mapa 2.15), tampoco alcanza a cubrir las necesidades de toda la población, sino que se encuentra circunscripto sólo a algunos barrios.

### 2.2.3.2. Clúster 2. Nivel socioeconómico Medio- Bajo

El clúster 2, de nivel Socioeconómico Medio- Bajo comprende radios al norte de la ciudad (Mapa ??), ubicados en general, por debajo de los radios que conforman el clúster 1. Este cluster presenta poca continuidad espacial, y son radios que corresponden, como en el caso anterior, a la zona periférica de la ciudad. De la población total urbana de la ciudad de Tandil para el año 2001, el 17,81 %

Figura 2.14: Alumbrado Público. Tandil 2001.

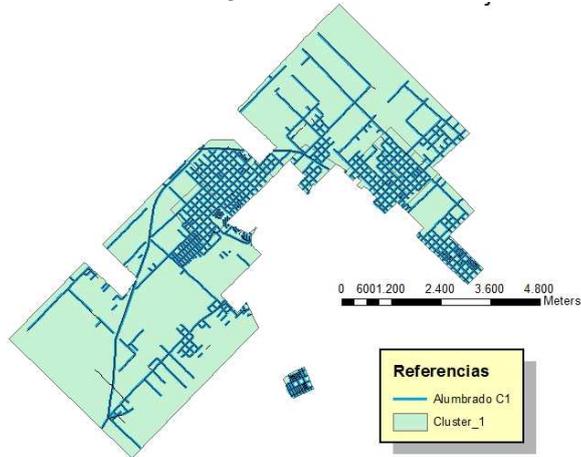


Figura 2.15: Recolección de residuos. Tandil 2001  
 Recolección de Residuos. Tandil 2001  
 Clúster 1. Nivel Socioeconómico Bajo

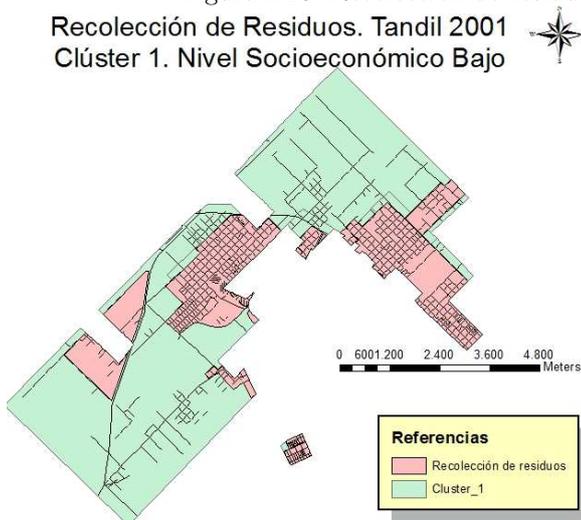


Figura 2.16: Mortalidad Cluster 2. Nivel Socioeconómico Medio- Bajo

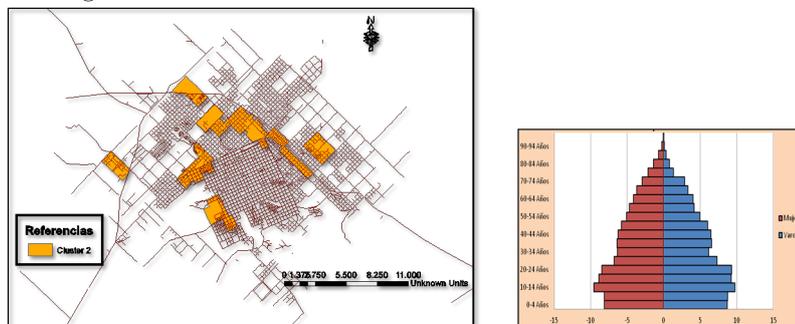


Figura 2.17: Variables socio habitacionales, económicas y demográficas. Clúster 2

% Vivienda A	81,282596
% CALMAT I	78,095422
% CH NBI NO	90,708905
Sin privación	17,755136
sólo privación de recursos corrientes	7,0764434
sólo privación patrimonial	1,9319637
privación convergente	2,0600189
% Población > 65	9,9326318
% Población < 10	18,033517
% Población 5-6 hijos y mas	6,76618

Figura 2.18: Tasas de mortalidad por causa, ajustadas espacialmente. Tandil, 2003-2005. Clúster 2

Región	TASAS AJUSTADAS						
	Enfermedades Infecciosas y Parasitarias	Tumores	Enfermedades del Sistema Circulatorio	Enfermedades del Sistema Respiratorio	Enfermedades sin clasificar	Causas Externas	Resto Causas
C2	1.46	4.18	8.26	2.19	1.47	0.78	1.48

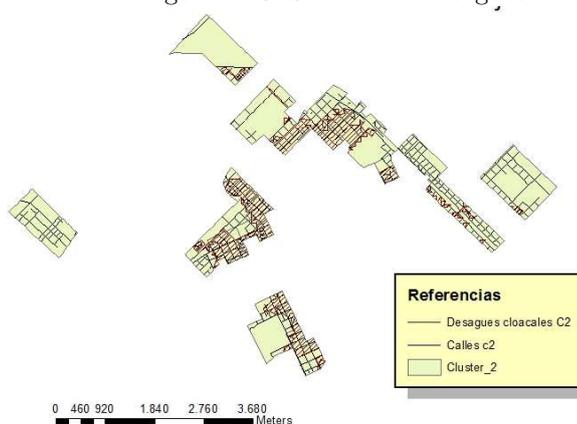
vive en el Clúster 2 (lo que equivale a un 16,40 % de los hogares ocupados). La pirámide poblacional asociada a esta región ??, muestra, como se veía en el clúster 1, una población joven. Existe una proporción elevada de menores de 15 años respecto del total de la población (la base se presenta ensanchada en este caso, aunque con una reducción más fuerte, debida a la reducción de la natalidad en los últimos 5 años). La proporción de población adultos mayores es pequeña respecto del total de población, lo que puede ser observado en una cúspide muy estrecha. Sin embargo, y como diferencia respecto de la pirámide observada para el clúster 1, existe un ensanchamiento leve pero notable en las edades adultas comprendidas entre los 55 años en adelante. Esto indica que seguimos estando en presencia de una población joven, con un equilibrio marcado en la composición de ambos sexos, a lo largo de todas las franjas etarias, pero se comienza a vislumbrar un leve aumento en la proporción de población adulta. En este sentido, el porcentaje obtenido de población mayor de 65 años en esta región asciende a casi un 10 % de la población total, mientras que la población menor de diez años es de 18,03 %. Luego, el porcentaje de población que posee entre 5 y 6 hijos, presenta un descenso leve si se lo compara con el clúster 1. En este caso, el porcentaje es de 6,76 %. En este clúster, el 81,28 % de la población vive en Viviendas tipo A 2.17, un 78,09 % de esa población posee CALMAT I, y el 90,70 % de los hogares, no posee NBI. Sin embargo, si medimos los hogares sin privación, observamos que sólo el 17 % del total de los hogares no posee privación. Luego, el 7,07 % posee privación de recursos corrientes, el 1,93 % posee privación de tipo patrimonial y el 2,06 % de los hogares poseen privación convergente. En todos estos casos, la situación mejora levemente si se analiza en relación al clúster 1.

El procesamiento de los datos referidos a mortalidad por causas y fecundidad, arrojó los siguientes resultados que se presenta en el cuadro 2.18

Figura 2.19: TBN, TGF, TBR, TNR. Tandil, 2003-2005

Población	Tasa bruta	Tasa ajustada	IC (95%)	
C2	19.6078	21.3491	19.1043	23.594

Figura 2.20: Servicio de desagües cloacales. Tandil 2001.



Si comparamos estos resultados con los que se obtuvieron en la primera región analizada, puede observarse que han disminuido las tasas en todas las enfermedades sensiblemente. Sin embargo, aparece un aumento en la categoría 'Resto de las causas'. Las muertes por enfermedades infecciosas y parasitarias, enfermedades del sistema circulatorio y las del sistema respiratorio presentan descensos notorios en esta región, mientras que la tasa referida a la mortalidad por tumores, se mantiene casi sin modificaciones. También se observa una disminución en la tasa por muertes debidas a causas externas.

Como en el clúster anterior, el servicio de alumbrado público abarca a toda la población de esta región. No sucede lo mismo con el servicio de red de cloacas 2.20; si bien más cantidad de personas acceden a este servicio en relación al clúster anterior, todavía queda un porcentaje de población que no posee cloacas en sus viviendas. Lo mismo sucede con la red de gas natural: no es accesible para el total de la población. El servicio de recolección de residuos está disponible en todos los radios y en toda la zona.

**Cluster 3. Nivel Socioeconómico Medio.** El clúster 3, de nivel Socioeconómico Medio comprende el radio del sur de la ciudad, al este y radios del norte que comienzan a ser menos periféricos que en los casos anteriores. Este cluster no presenta continuidad espacial como puede observarse. De la población total urbana de la ciudad de Tandil para el año 2001, el 29,51 % vive en el Clúster 3 (lo que equivale a un 30,04 % de los hogares ocupados). La pirámide poblacional nos muestra, una población que comienza a mostrar signos de envejecimiento

Figura 2.21: Red de gas natural. Tandil 2001

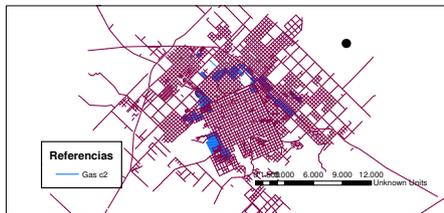


Figura 2.22: Alumbrado Público. Tandil 2001.

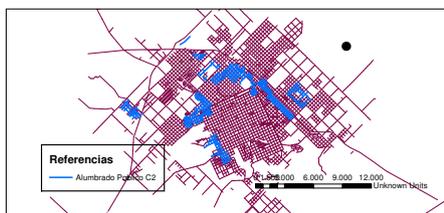


Figura 2.23: Recolección de residuos. Tandil 2001

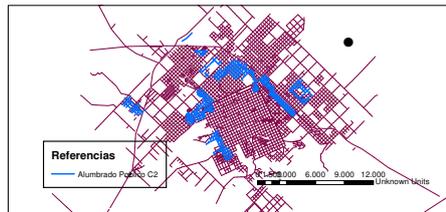


Figura 2.24: Mortalidad en cluster. Nivel Socioeconómico Medio

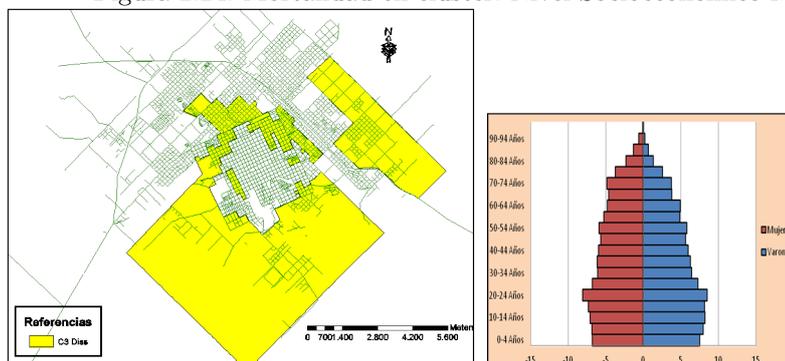


Figura 2.25: Variables socio habitacionales, económicas y demográficas

% Vivienda A	87,3285503
% CALMAT I	90,958008
% CH NBI NO	94,3659
Sin privación	24,3511425
sólo privación de recursos corrientes	6,06837895
sólo privación patrimonial	0,84039286
privación convergente	0,72901549
% Población > 65	10,7799791
%Población < 10	16,2003443
%Población 5-6 hijos y mas	4,27262827

más concretos. La proporción de menores de 15 años respecto del total de la población presenta en este caso una reducción notable, si se la compara con las pirámides de los clústers 1 y 2. Luego, el aumento de población adultos adquiere una representatividad mayor en el total de la población, lo que puede observarse en el ensanchamiento de la cúspide de la pirámide. Nuevamente vemos un equilibrio en la composición de ambos sexos, a lo largo de todas las franjas etarias, pero se comienza a vislumbrar un leve aumento en la proporción de población adulta, y puntualmente, un ensanchamiento algo más notable en la franja etaria de 75 años y más para las mujeres. En este sentido, el porcentaje obtenido de población mayor de 65 años en esta región asciende a casi un 10,77% de la población total, mientras que la población menor de diez años es de 16,20%. Luego, el porcentaje de población que posee entre 5 y 6 hijos, presenta un descenso leve si se lo compara con el clúster 1. En este caso, el porcentaje es de 4,27%. Respecto de la situación habitacional, el 87,32% de los hogares poseen viviendas tipo A; el 90,95% de los hogares poseen CALMAT I, mientras que el 94,36% no posee NBI. El 24% de esos hogares no tienen privación y el 6,06% tiene privación de recursos corrientes. El 0,84% posee privación patrimonial y el 0,72%, privación convergente. Los mapas que se presentan a continuación, muestran la distribución de servicios urbanos básicos en este clúster. Puede observarse que el servicio de alumbrado público alcanza a toda la población de esta región, mientras que no sucede lo mismo con la red de gas natural. Vemos que los barrios que se ubican al sur de la ciudad, al este y un pequeño barrio sobre el suroeste de la ciudad, no son alcanzados por este servicio. Situación similar sucede con la red cloacal y con el servicio de recolección de residuos: algunos barrios poseen estos servicios, pero una buena proporción no los tiene.

Figura 2.26: Servicio de desagües cloacales. Tandil 2001.

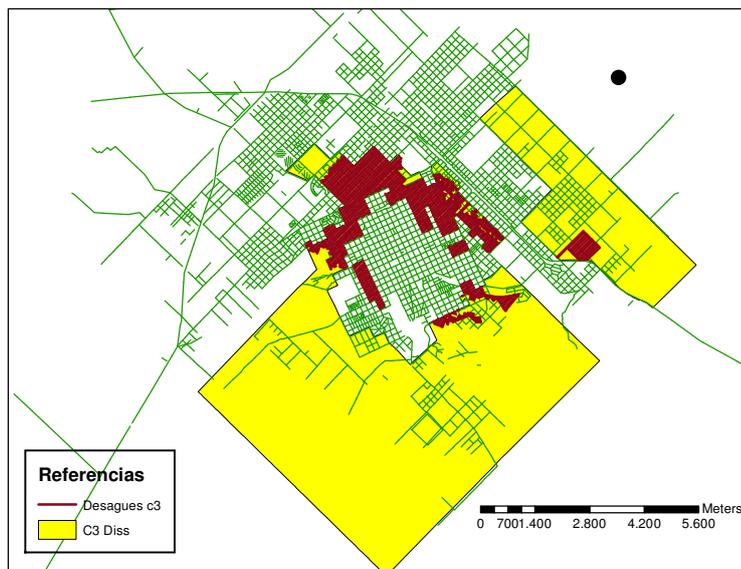


Figura 2.27: Red de gas natural. Tandil 2001.

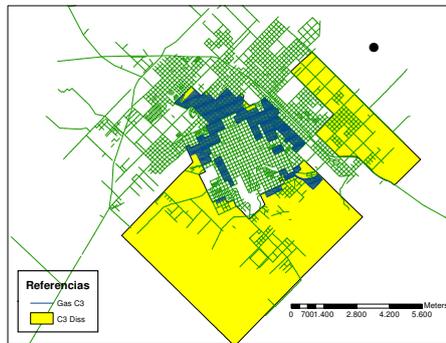


Figura 2.28: Alumbrado Público. Tandil 2001.

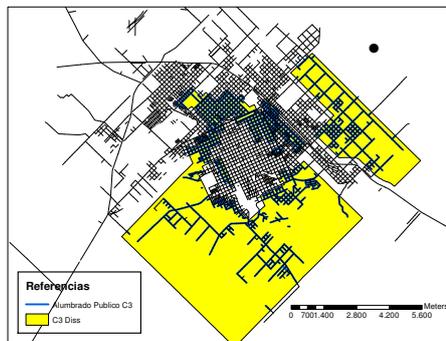


Figura 2.29: Recolección de residuos. Tandil 2001

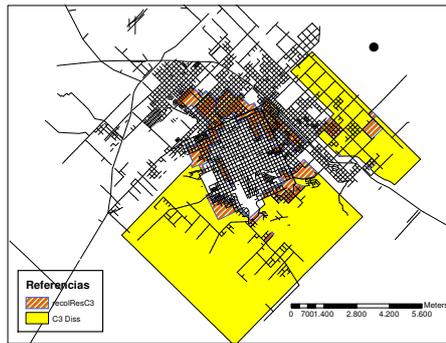


Figura 2.30: Mortalidad Cluster 4. Nivel socioeconómico Medio- Alto

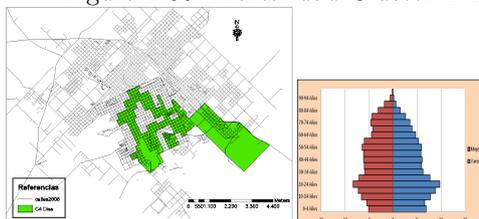
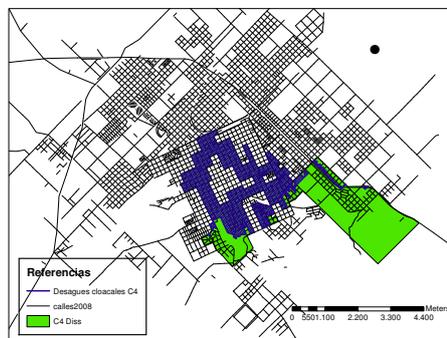


Figura 2.31: Variables socio habitacionales, económicas y demográficas

% Vivienda A	79,1266953
% CALMAT I	95,4129452
% CH NBI NO	96,868453
Sin privación	28,0031672
sólo privación de recursos corrientes	5,36912752
sólo privación patrimonial	0,50901139
privación convergente	0,31294774
% Población > 65	11,9523415
% Población < 10	13,6452756
% Población 5-6 hijos y mas	2,93006993

**Cluster 4. Nivel socioeconómico Medio- Alto** El clúster 4, reúne los radios censales con nivel Socioeconómico Medio- Alto. Comprende radios del sur de la ciudad, al este y radios del área central norte de la ciudad. Unas 26881 personas viven en este clúster, las que representan un 26,61 % sobre el total de habitantes de la ciudad, y se distribuyen en un total de 9069 hogares, es decir, en un 28,74 % del total de hogares. Por lo que se deduce de observar la pirámide poblacional la población que se encuentra en este clúster, también muestra signos de envejecimiento, como se venía vislumbrando en la población del clúster anterior. La proporción de menores de 15 años respecto del total de la población presenta en este caso una reducción notable, pero también, puede observarse un retraimiento notable de la franja etaria comprendida entre los 0 y 4 años. Entre los 34 y los 64 años, las franjas etarias de cada una de las edades quinquenales comprendidas en ese período, muestran una proporción poblacional casi sin cambios, mientras que entre los 65 y los 75 años, se aprecia un leve ensanchamiento de las proporciones de población. Esto habla claramente de una población con signos de envejecimiento. También, puede verse que en la cúspide, a partir de los 75 años aproximadamente, existe una feminización de la población. El porcentaje de población mayor de 65 años en esta región representa a un 11,95 % de la población total, mientras que la población menor de diez años es de 13,64 %. Luego, el porcentaje de población que posee entre 5 y 6 hijos, presenta un descenso leve si se lo compara con el clúster 1. En este caso, el porcentaje es de 2,93 %, casi la mitad de lo observado en el clúster anterior. Respecto de la situación habitacional, el 79,12 % de los hogares poseen viviendas tipo A; el 95,41 % de los hogares poseen CALMAT I, cinco puntos más que lo observado en el clúster 3. El 96,86 % no posee NBI. El 28 % de esos hogares no tienen privación y el 5,36 % tiene privación de recursos corrientes. El

Figura 2.32: Servicio de desagües cloacales. Tandil 2001.



0,50 % posee privación patrimonial y el 0,31 %, privación convergente. En este sentido, vemos que los porcentajes de hogares que poseen privación patrimonial y privación convergente, son notablemente menores que en el caso anterior, lo que muestra una de las aristas de la mejora socioeconómica respecto de las regiones anteriores. Los mapas que se presentan a continuación, muestran la distribución de servicios urbanos básicos en el clúster 4. En este caso, puede observarse que el servicio de alumbrado público alcanza a toda la población de esta región. La red de gas natural alcanza a más cantidad de población, ya que los barrios más densamente poblados están provistos del servicio. Sin embargo, vemos que los barrios que se ubican al sur de la ciudad, al este y un pequeño barrio sobre el suroeste de la ciudad, no son alcanzados por la red. Situación similar sucede con la red cloacal y con el servicio de recolección de residuos, que no llega a cubrir a la totalidad de la población.

**Clúster 5. Nivel Socioeconómico Alto.** El clúster 5, está formado por radios censales ubicados en la zona central urbana, más dos radios ubicados sobre el suroeste, y son los que poseen nivel Socioeconómico Alto. Como el clúster 1, está formado por 13 radios censales. En este clúster viven unas 8996 personas, las que representan un 8,9 % sobre el total de habitantes de la ciudad, distribuidos en un total de 3264 hogares, lo que equivale a un 10,34 % del total de hogares. Se deduce de estos datos, que el total de población que posee un nivel socioeconómico alto, es mucho más pequeño que la población que se encuentra en el resto de los niveles socioeconómicos obtenidos. En este caso, la pirámide poblacional obtenida para este clúster, muestra signos de envejecimiento, tal vez más acentuados que los anteriores. La proporción de menores de 25 años

Figura 2.33: Red de gas natural. Tandil 2001

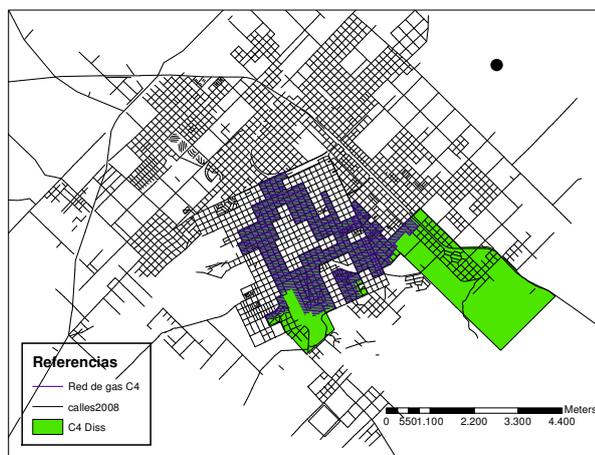
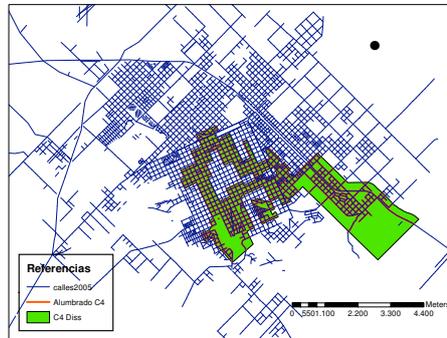


Figura 2.34: Alumbrado Público. Tandil 2001



respecto del total de la población presenta una reducción notable, que se aprecia pero también, puede observarse un retraimiento en las barras del gráfico que las representan. Se puede indicar una leve diferencia entre mujeres y varones de las franja etaria de 0 a 4 años, en las que aparece una proporción más elevada de varones. Luego, aparece un abultamiento marcado en las edades adultas jóvenes entre los 24 y los 29 años, y de allí en adelante, las proporciones de población en las franjas etarias se reduce sensiblemente entre los 30 y los 34 años, y de allí hasta los 75 aproximadamente las proporciones se mantienen muy similares, mostrando la elevada proporción de personas adultas y adultas mayores en relación a la población joven. Y en relación a esta última afirmación se puede indicar que el porcentaje de población mayor de 65 años en esta región representa a un 17,95 % de la población total, mientras que la población menor de diez años es de 12,59 %. Luego, el porcentaje de población que posee entre 5 y 6 hijos, presenta un aumento leve si se lo compara con el clúster 4. En este caso, el porcentaje es de 3,26 %, casi la mitad de lo observado en el clúster anterior.

Si se observa el porcentaje de Viviendas tipo A, vemos que alcanza el 52,81 % de los hogares, mientras que el 98,19 % tienen viviendas que presenta materiales resistentes en todos los componentes e incorpora todos los elementos de aislación y terminación. Además, el 98,25 % de los hogares no poseen NBI. Respecto de la situación de privación, el 5,03 % posee privación sólo de recursos corrientes, mientras que el 0,17 % y sólo un 0,07 % posee sólo privación convergente. A continuación, se presentan los mapas que muestran el acceso a servicios urbanos básicos de la población que vive en este clúster. Como puede verse, la distribución de los servicios es totalmente homogénea en el espacio, y llega a toda la población.

Figura 2.35: Recolección de residuos. Tandil 2001

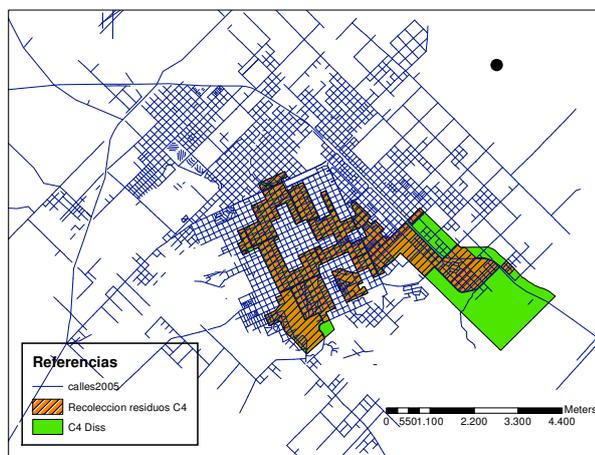


Figura 2.36: Mortalidad Cluster 5. Nivel socioeconómico Alto.

Figura 2.37: Valores porcentuales de las variables socio- habitacionales, económicas y demográficas en clúster 5.

% Vivienda A	52,8186275
% CALMAT I	98,192402
% CH NBI NO	98,2536765
Sin privación	31,8212824
sólo privación de recursos corrientes	5,03638017
sólo privación patrimonial	0,17053206
privación convergente	0,07958163
% Población > 65	17,9854479
%Población < 10	12,5966348
%Población 5-6 hijos y mas	3,26300294

Figura 2.38: Servicio de desagües cloacales. Tandil 2001.

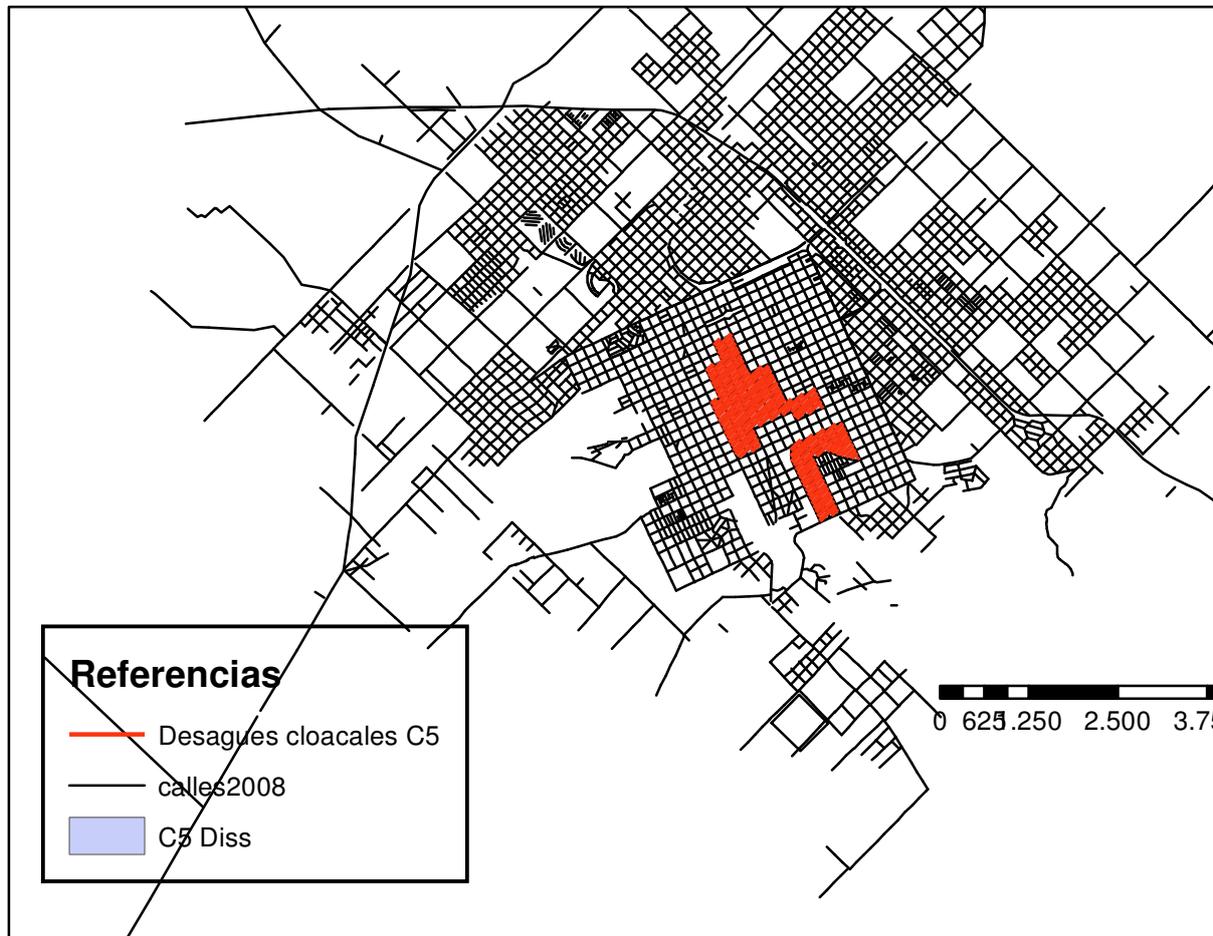


Figura 2.39: Red de gas natural. Tandil 2001.

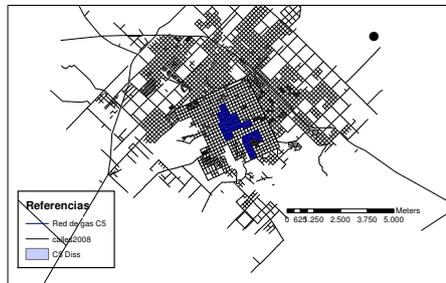


Figura 2.40: Alumbrado Público. Tandil 2001



Figura 2.41: Recolección de residuos. Tandil 2001



**Esto va en otro lado y más completo!!!** En esta investigación, se parte de suponer que la mortalidad (general y por causas) no se distribuye de igual manera en el espacio. En primer lugar, esa desigual distribución (tasas de mortalidad por una causa determinada más alta en un lugar que en otro), claramente tiene que ver con factores como la edad media de la población, por ejemplo. Estos dos factores pueden ser determinantes a la hora de explicar desigualdades. Sin embargo, el interés está puesto en el resto de los factores, y que tienen que ver con características socioeconómicas, geográficas y también demográficas, diferentes a los mencionados anteriormente. Es por eso que el efecto de la edad debe neutralizarse, no permitir que interfiera en los análisis, y estudiar cómo el resto de las variables se combinan para influir sobre la distribución de la mortalidad, y en qué manera lo hacen. Una vez definidas las regiones sobre las que se va a trabajar, y habiendo especificado sus características demográficas y socioeconómicas, se pasa a analizar la mortalidad. Esto se hará de dos maneras. Un análisis global, basado en el análisis de las tasas de mortalidad específicas por causas ajustadas, en relación a las características socioeconómicas y demográficas de las regiones de la ciudad. Las tasas de mortalidad, nos permitirán, además, establecer comparaciones y determinar cuáles son las regiones con mayor o menor mortalidad por una causa específica, proveyéndonos de una medida exacta, a partir de la cual se establecerá cuánto más alta o más baja es la mortalidad en una región con respecto al resto. De esta manera, tendremos un análisis global de la situación, sabiendo cómo se comportan todos los indicadores en el total de la ciudad. Así, estaremos trabajando sólo con uno de los dos niveles geográficos de análisis que se mencionaban al principio.

Figura 2.42: Análisis de correlación (cambiar este título)



#### 2.2.4. ANALISIS DE CORRELACIÓN ENTRE TASAS DE MORTALIDAD POR CAUSA AJUSTADAS Y VARIABLES SOCIOECONÓMICAS.

Se calcularon las tasas de mortalidad brutas y específicas por causa, para toda la ciudad de Tandil, y para la mortalidad en cada uno de los clústers. Esas tasas, en todos los casos, se ajustaron en primer lugar, por medio de la estandarización directa, tomando como población de base al total de la población de la República Argentina para el año 2001. Nuevamente surgía el problema de la población pequeña, los pocos casos de defunciones y la inestabilidad estadística de las tasas obtenidas a raíz de la escasa población y el reducido número de defunciones. Por lo tanto, para solucionar ese problema, se aplicó el método de ajuste por el método bayesiano. De esta manera se pueden suavizar espacialmente los valores o indicadores numéricos. Este método permite resaltar más claramente las tendencias de los valores de la variable, reduciendo las diferencias de los valores de la misma en unidades geográficas vecinas debidas a error o imprecisiones en la observación. Por ejemplo, se posee un mapa en una capa temática de la ciudad de Tandil, dividida en regiones socioeconómicas, y se conoce el número de casos de muertes por Enfermedades Infecciosas (variable `Enfermedades_Infecciosas`), en cada una de las regiones. Se obtienen las tasas ajustadas por el método directo en primer lugar, y luego, se ajustan por el método bayesiano.

En esta investigación en que se han medido numerosas variables en los individuos incluidos en el estudio, nos interesa ahora determinar si existe relación entre algunas de las variables de tipo socioeconómico, obtenidas del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2001, con la información referida a la mortalidad. Las relaciones lineales son positivas o negativas. Por ejemplo, podemos pensar la relación que existe entre el nivel de escolaridad con el nivel de ingresos: suponemos que, a medida que aumenta el nivel de escolaridad aumenta el nivel de ingresos. Estamos hablando entonces, de una relación positiva. Si seleccionamos las variables tasa de mortalidad infantil y nivel de ingresos, podemos suponer que, a medida que aumenta el nivel de ingresos, disminuye la tasa de mortalidad infantil, y de manera inversa, si disminuye el nivel de ingresos, aumentará la tasa de mortalidad infantil. Por último, si pensamos en variables como nivel de ingresos y razón de masculinidad, podemos suponer que no existe relación entre ambas variables. El gráfico a continuación muestra relaciones positivas y negativas, así como también el caso donde no hay relación entre dos variables:

El método más común de determinar si existe asociación lineal entre dos variables cuantitativas continuas es el Análisis de Correlación de Pearson. Con este

Figura 2.43: Correlaciones (cambiar este título!!!!)

	TASA BRUTA	TASA_A	IC_CAT_1	TBCATH	TAJCATI	TBCATX	TAJRESTO
OCL_1	0,9594	-0,2285	-0,1236	0,316	0,065376	0,3108	0,2431

	TAJCATX	TBCATX	TAJCATX	TBCXVIII	TAJXVIII	TBCXX	TAJXX	TBCRESTO
OCL_1	-0,157	0,2726	-0,164	0,3669	-0,0258	0,0475	-0,155	0,409

método se obtiene el Coeficiente de Correlación de Pearson, usualmente representado por la letra R. Dos aspectos importantes del coeficiente de correlación son su magnitud y su signo. La magnitud refleja la intensidad de la asociación entre las dos variables; el valor absoluto de la magnitud puede variar entre cero y uno. Valores cercanos a cero indican que las variables no están asociadas, es decir, que el valor de una variable es independiente del valor de la otra. El signo, por su parte, refleja cómo están asociados los valores de ambas variables. Si el signo es positivo indica que a valores altos de una variable corresponden valores altos de la otra, o a valores bajos de una variable corresponden valores bajos de la otra. Si el signo es negativo, indica que a valores altos de una variable corresponden valores bajos de la otra. Es decir, el signo positivo indica que los valores de ambas variables cambian en el mismo sentido, mientras que el signo negativo indica que cambian en sentido contrario. En la fórmula se observa que las unidades de ambas variables aparecen en el numerador y denominador, por lo tanto, se anulan aritméticamente, por lo que el coeficiente de correlación no tiene unidades de medición.

Para calcular la correlación entre las tasas de mortalidad brutas, ajustadas por el método directo de estandarización y las tasas ajustadas por el método bayesiano Jame- Stein, se tomaron los valores correspondientes a las tasas mencionadas en cada una de las regiones, y se las relacionó con el valor asociado a las regiones socioeconómicas, siendo el valor 5 el que representaba la mejor situación y el valor 1 la peor situación socioeconómica. La asociación entre las regiones socioeconómicas y la tasa bruta de mortalidad, posee un coeficiente de correlación de Pearson de 0,9, lo cual indica una altísima relación positiva entre ambas variables. Sin indicar causalidad, indica que, a medida que aumenta el valor asociado a la región socioeconómica (cuando se acerca a 5, región que representa mejor situación socioeconómica), más se eleva la tasa de mortalidad. Si volvemos a observar cómo estaba configurada la estructura poblacional de esa región, podemos ver que era la región con mayor proporción de adultos mayores, con una pirámide poblacional envejecida. Como en este caso estamos midiendo la asociación de la tasa de mortalidad bruta, no estandarizada ni ajustada por edad, vemos claramente la influencia que tiene esta estructura sobre el resultado obtenido. No deberíamos guiarnos por ese valor. Deberíamos, en cambio, analizar el valor de correlación que se obtuvo en el caso siguiente, donde se midió la asociación de las regiones socioeconómicas con la tasa de mortalidad ajustada por el método directo. En este caso, vemos que la situación ha cambiado notablemente. No sólo en valor absoluto del coeficiente de Pearson, sino además, el signo. Deja de tener un signo positivo, para aparecer una relación negativa. Esto indica, que, si corregimos el efecto de la edad de la población, existe una incipiente mortalidad más elevada en las regiones más desfavorecidas de la ciudad. El análisis siguiente, será observar cómo es la relación existente entre las causas de mortalidad y las regiones socioeconómicas.

ANÁLISIS DE LA MORTALIDAD A PARTIR DEL ANÁLISIS PUNTUAL (Ver título!!! Y ordenar TEXTO!!!!) La base de todo análisis de este tipo, parte de la construcción de una ecuación de regresión que es la fórmula matemática que se aplica a las variables explicativas para prever la variable dependiente que intenta modelar. La notación en las ecuaciones de regresión para la variable dependiente siempre es  $y$ , y para las variables independientes o explicativas siempre es  $x$ . Cada variable independiente se asocia con un coeficiente de regresión que describe la fortaleza y el signo de la relación de esa variable con la variable dependiente. Una ecuación de regresión queda conformada por los siguientes elementos:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon ,$$

en donde,  $y$  es la variable dependiente que se desea explicar;  $x$  son las variables independientes que se utilizan para modelar los valores de la variable dependiente, generalmente se las denomina variables explicativas, mientras que  $\beta$  son los coeficientes de regresión. Los valores de  $\beta$  representan la fortaleza y el tipo de relación que tiene la variable explicativa con la variable dependiente. Cuando la relación es positiva, el signo del coeficiente asociado, también es positivo, mientras que si los coeficientes tienen signos negativos la relación es negativa. A su vez, cuando la relación es una relación sólida, el coeficiente es relativamente grande (relativo a las unidades de la variable explicativa con la que se asocia). Las relaciones débiles se asocian con coeficientes cercanos a cero;  $\beta_0$  es la intercepción de regresión y representa el valor esperado para la variable dependiente si todas las variables independientes (explicativas) son cero. Finalmente,  $\varepsilon$  indica la porción sin explicar de la variable dependiente, representada en la ecuación de regresión con el término de error aleatorio. Los valores conocidos de la variable dependiente se utilizan para crear y calibrar el modelo de regresión.

Al utilizar valores conocidos para la variable dependiente ( $y$ ) y valores conocidos para todas las variables explicativas (las  $x$ ), la herramienta de regresión construye una ecuación que preverá esos valores y conocidos y posibles. Sin embargo, los valores previstos raramente coinciden exactamente con los valores observados. La diferencia entre los valores y observados y los valores y previstos se llama residual. La magnitud de los residuales de una ecuación de regresión es una medida del ajuste del modelo, en donde la existencia de grandes residuales indicarían un ajuste pobre del modelo.

**Análisis de regresión múltiple (OLS)** Como indica la bibliografía, previo al análisis de regresión geográficamente ponderado, es adecuado realizar un análisis de regresión (OLS), que dará como resultado una aproximación global e inicial de la problemática a abordar. La primera evaluación de ajuste de los modelos de regresión ejecutados parte del análisis de los coeficientes de determinación  $R^2$  y  $R^2$  ajustado. El valor de  $R^2$  va desde 0 a 1 e indica el porcentaje de explicación de la variación de la variable dependiente. Si su modelo se ajusta perfectamente los valores de  $R^2$  serán de 1, mientras que un valor de  $R^2$  de 0,56 dice que el modelo explica el 56 por ciento de la variación en la variable dependiente. El valor  $R^2$  ajustado, siempre es un poco más bajo que el valor  $R^2$

porque refleja la complejidad del modelo (el número de variables) a medida que se relaciona con los datos. Por consiguiente, el valor  $R^2$  ajustado es una medida más precisa del rendimiento del modelo. Si se agrega una variable explicativa adicional al modelo, es probable que el valor  $R^2$  aumente y el valor  $R^2$  ajustado, disminuya. Luego, esta herramienta permite realizar una evaluación de cada variable explicativa a partir del coeficiente de regresión, probabilidad o probabilidad robusta, y Factor de Inflación de la Varianza (VIF). Como fue enunciado, el coeficiente de regresión para cada variable explicativa refleja la fuerza y el tipo de relación que tiene la variable explicativa con la variable dependiente. Cuando el signo asociado con el coeficiente es negativo la relación es negativa y, cuando el signo es positivo la relación es positiva. Los coeficientes se proporcionan en las mismas unidades que sus variables explicativas asociadas (un coeficiente de 0,005 asociado con una variable que representa el conteo de población puede interpretarse como 0,005 personas). El coeficiente refleja el cambio esperado en la variable dependiente para cada cambio en una unidad en la variable explicativa asociada, manteniendo todas las otras variables constantes.

La prueba  $t$  se utiliza para evaluar si una variable explicativa es estadísticamente significativa o no. La hipótesis nula indica que el coeficiente es, en todos sus propósitos, igual a cero (y, como consecuencia, no ayuda al modelo). Cuando la probabilidad (valores  $p$ ) es muy pequeña, la posibilidad de que el coeficiente sea esencialmente cero también es pequeña. Si la prueba Koenker (ver abajo) es estadísticamente significativa, se deben utilizar las probabilidades robustas para evaluar la importancia estadística de la variable explicativa. Una variable explicativa asociada con un coeficiente estadísticamente significativo es importante para el modelo de regresión si la teoría, o el sentido común, admiten una relación válida con la variable dependiente, si la relación modelada es principalmente lineal y, si la variable no es redundante para ninguna otra variable explicativa en el modelo. Por su parte, el VIF mide la redundancia entre las variables explicativas. Como regla práctica, las variables explicativas asociadas con los valores del VIF mayores que 7,5, aproximadamente, deben quitarse del modelo de regresión (de a uno por vez). El índice estadístico  $F$  y el índice estadístico de Wald son medidas de la importancia estadística general del modelo. El índice estadístico  $F$  es confiable únicamente cuando el índice estadístico de Koenker (BP) no es estadísticamente significativo. Si el índice estadístico de Koenker (BP) es significativo, se debe consultar el índice estadístico de Wald para determinar la importancia general del modelo. La hipótesis nula para estas dos pruebas es que las variables explicativas del modelo no son efectivas. Para un nivel de confianza del 95 por ciento, un valor  $p$  (probabilidad) menor que 0,05 indica que el modelo es estadísticamente significativo. El índice estadístico de Koenker (BP) permite evaluar la estacionariedad, siendo una prueba para determinar si las variables explicativas del modelo tienen una relación consistente con la variable dependiente, tanto en el espacio geográfico como en el espacio de datos.

Cuando el modelo es consistente en el espacio geográfico, los procesos espaciales representados por las variables explicativas se comportan de la misma manera en cualquier parte del área de estudio (los procesos son estacionarios). Cuando el modelo es consistente en el espacio de datos, la variación en la relación entre los valores previstos y cada variable explicativa no cambia cuando cambian las magnitudes de la variable explicativa (no hay heterocedasticidad en el modelo).

Finalmente, al partir del índice estadístico de Jarque-Bera es posible evaluar si los residuales (los valores de la variable dependiente observada o conocida menos los valores previstos o estimados) se distribuyen normalmente o no. La hipótesis nula para esta prueba es que los residuales son distribuidos normalmente, por lo tanto, si construyera un histograma de dichos residuales, se parecerían a la curva de Bell o a la distribución gaussiana. Cuando el valor  $p$  (probabilidad) de esta prueba es bajo (menor que 0,05 para un nivel de confianza del 95 por ciento, por ejemplo), los residuales no son distribuidos normalmente, lo que indica que el modelo es tendencioso. En forma complementaria se puede calcular si la autocorrelación espacial de los residuales es estadísticamente significativa para corroborar este indicador. La aglomeración estadísticamente significativa de los residuales altos o bajos (predicciones altas o bajas del modelo) indica que falta una variable clave en el modelo (especificación incorrecta).

El proceso de modelización es iterativo y, probablemente, se necesite elaborar varios modelos (combinación de variables explicativas diferentes) hasta que se encuentre el mejor posible. Para tomar esta determinación, es decir, elegir el mejor modelo que represente la realidad, es posible utilizar el criterio de información de Akaike corregido (AICc) para comparar los diferentes modelos resultantes. Aquel que muestre el valor del AICc más pequeño es el mejor (es decir, se ajusta mejor a los datos observados). Selección de variables. Se modelará la tasa bruta de mortalidad para cada uno de los radios de la ciudad. La distribución de la mortalidad en el espacio social es el reflejo de una distribución no homogénea del nivel de desarrollo de las sociedades, a lo largo del tiempo. Ribeiro (2007) afirma en este sentido, que los datos de salud y enfermedad tienen una dimensión espacial y pueden ser expresados en este contexto de la distribución geográfica.

El uso del espacio como categoría de análisis permite detectar patrones espaciales de enfermedades y causas de muerte, e identificar fuentes comunes de contaminación, trayectorias influenciadas por variables ambientales, sectores poblacionales con algún grado de vulnerabilidad social, etc., y nos orientará también para el planeamiento y evaluación de intervenciones específicas destinadas a disminuir o paliar desigualdades sociales, económicas, que repercutirán directamente sobre la salud de la sociedad evitando defunciones. La desigual distribución de la mortalidad según causas de muerte en la ciudad de Tandil, estará asociada seguramente al desigual acceso de la población a los servicios de salud, la educación, la ocupación, los ingresos, el nivel de estudios, la disponibilidad y calidad de servicios urbanos y del entorno, y del tipo de comunidad en la que vive, las características de la vivienda, las diferencias culturales y a las existentes entre los diferentes grupos de edad de la población y entre ambos sexos. Para la modelización de la segregación socioespacial (variable dependiente) mediante la técnica de regresión geográficamente ponderada se consideró la existencia de tres grupos de causas (variables explicativas) que promueven este proceso.

El primero grupo de variables, pretende representar a la **división social y territorial del trabajo**, como responsable de la segregación espontánea de la población. Está compuesto por la diversidad de ocupaciones según rama de actividad en cada área residencial, según la clasificación que el INDEC (2001) desagrega de la siguiente manera (Ver Anexo 3, p. 251): Análisis GWR Para completar el análisis e introducir el segundo nivel geográfico de desagregación individual es que tomamos la información de la mortalidad y trabajamos con ella. Esto nos

permitirá realizar un análisis circunscripto a cada una de las regiones, estudiando cómo es el comportamiento de los indicadores en cada una de las regiones en relación a las características socio- demográficas en su interior. Esto permitirá describir cómo se combinan, dentro de cada una de las regiones, los factores analizados, para favorecer la distribución de la mortalidad observada. Con la utilización de los sistemas de información geográfica (SIG's), podemos disponer de cada uno de los datos de la distribución espacial de las defunciones sobre la ciudad, obteniendo de esa manera, una nube de puntos para cada región y para cada causa de muerte específica. Un primer tratamiento de la información puntual, será calcular la densidad de la distribución de los puntos.

El análisis de densidad toma cantidades conocidas de algunos fenómenos y las expande a través del paisaje basándose en la cantidad que se mide en cada ubicación y la relación espacial de las ubicaciones de las cantidades medidas. Las superficies de densidad muestran dónde se concentran las entidades de punto. Por ejemplo, puede tener un valor de punto para el número total de personas fallecidas allí por una causa. Como todas las personas se distribuyen de una manera determinada en el espacio, si se calcula la densidad, se puede crear una superficie que muestre cómo se presenta esa densidad de distribución. En el ejemplo presentado en el mapa XXIII, puede observarse que las superficies de color rojo, describen dónde se encuentran más agrupados los casos de muerte. A medida que los colores cambien en naranja y amarillo, las densidades irán en disminución, hasta llegar al verde, donde no se presentan casos, y por lo tanto la densidad es cero.

INSERTAR MAPAS.

El hecho de obtener un mapa de densidades para cada una de las causas de muerte, en cada región socioeconómica, nos permitirá inferir cómo cambia la mortalidad en el espacio, qué factores se asocian a la aparición de zonas con mayor densidad de mortalidad, qué factores son más o menos influyentes en cada caso, etc. Como mencionábamos previamente, la mortalidad no sólo se distribuye de manera desigual en todo el espacio, sino que además, se ubica en ciertas áreas puntuales, y no en toda la superficie. En este momento, entonces, se trabajará con los valores asociados con las densidades referidas a la mortalidad general primero, por causas después. Luego, se hará un análisis de regresión geográficamente ponderada, para determinar con más exactitud, cuáles son, de qué manera intervienen y con cuánta fuerza actúan, los factores asociados a la mortalidad en cada una de las causas seleccionadas. El análisis de densidad, permite recortar en el espacio de análisis a aquellos lugares donde existen casos de mortalidad, y desechar aquellos espacios vacíos, pero además, nos permite tratar al espacio como algo heterogéneo, que presenta variaciones en los indicadores que se analizan. El mapa Xa muestra cómo se distribuye la mortalidad en la región socioeconómica baja, y también, la densidad asociada a esa distribución. En el mapa Xb, se transformó la densidad a un formato vectorial, con 4 valores específicos que indican las variaciones obtenidas anteriormente, pero esta vez, ponderados por la edad media de la población.

INSERTAR MAPAS.

ANÁLISIS DE REGRESIÓN GEOGRÁFICAMENTE PONDERADA DE LA MORTALIDAD POR CAUSAS Y VARIABLES SOCIOECONÓMICAS. El análisis de regresión permite modelar, examinar y explorar relaciones espaciales y

Figura 2.44: Ecuación de regresión

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots \beta_n X_n + \varepsilon$$

puede ayudar a explicar los factores detrás de los patrones espaciales observados. Por ejemplo, en este caso se busca entender cómo se asocian los factores seleccionados, para que en ciertas áreas de la ciudad de Tandil la densidad de la mortalidad sea más alta de lo esperado. Sin embargo, al modelar las relaciones espaciales, el análisis de regresión también se puede utilizar para la predicción. Modelar los factores que contribuyen a aumentar la densidad de la mortalidad, por ejemplo, nos permitirá hacer predicciones sobre las variables que influyen en esa distribución. En análisis de regresión de mínimos cuadrados ordinarios, OLS, es la más conocida de todas las técnicas de regresión. También es el punto de inicio adecuado para todos los análisis de regresión espacial. Proporciona un modelo global de la variable o proceso que intenta entender o prever; crea una ecuación de regresión simple para representar ese proceso. La regresión ponderada geográficamente (GWR) es una de varias técnicas de regresión espacial, que se utiliza cada vez más en geografía y otras disciplinas. GWR proporciona un modelo local de la variable o proceso que intenta entender/prever al ajustar una ecuación de regresión a cada entidad en el conjunto de variables. Cuando se utilizan correctamente, estos modelos proporcionan estadísticas poderosas y confiables para examinar y calcular las relaciones lineales. Los análisis de correlación y sus gráficos asociados que se mostraban anteriormente prueban la fortaleza de la relación entre las dos variables. Por otro lado, los análisis de regresión realizan una afirmación más fuerte: intentan demostrar el grado hasta el que una o más variables posiblemente promuevan un cambio positivo o negativo en otra variable. Ecuación de regresión: Esta es la fórmula matemática que se aplica a las variables explicativas para prever mejor la variable dependiente que intenta modelar. Cada variable independiente se asocia con un coeficiente de regresión que describe la fortaleza y el signo de la relación de esa variable con la variable dependiente. Una ecuación de regresión puede tener un aspecto como éste (y es la variable dependiente, las X son las variables explicativas y las  $\beta$  son coeficientes de regresión; cada uno de estos componentes de la ecuación de regresión se explican con más detalle a continuación):

Y, corresponde a la variable independiente. Esta es la variable que representa el proceso que intenta prever o entender (robo residencial, ejecución hipotecaria, precipitaciones). En la ecuación de regresión, aparece en el lado izquierdo del signo igual.

0, 1, 2, n corresponden a los coeficientes de las variables. Los coeficientes se calculan con la herramienta de regresión. Son valores, uno para cada variable explicativa, que representan la fortaleza y el tipo de relación que tiene la variable explicativa con la variable dependiente.

Cuando la relación es positiva, el signo del coeficiente asociado también es posi-

tivo. Los coeficientes de las relaciones negativas tienen signos negativos. Cuando la relación es una relación sólida, el coeficiente es relativamente grande (relativo a las unidades de la variable explicativa con la que se asocia). Las relaciones débiles se asocian con coeficientes cercanos a cero; 0 es la intercepción de regresión. Representa el valor esperado para la variable dependiente si todas las variables independientes (explicativas) son cero.

$X_1$ ,  $X_2$  y  $X_n$  corresponden a las variables explicatorias, y corresponde al término de error. Esta es la variable que representa el proceso que intenta prever o entender. En la ecuación de regresión, aparece en el lado izquierdo del signo igual. [?] Mientras pueda utilizar la regresión para prever la variable dependiente, siempre comience con un grupo de valores y conocidos y utilícelos para crear (o para calibrar) el modelo de regresión. Los valores y conocidos a veces se denominan valores observados. En este caso, la variable independiente, será la variable representada por la densidad de la mortalidad. Las variables explicativas serán las variables socioeconómicas y demográficas, propias de los radios censales que conforman las regiones. No ya un valor sociodemográfico o socioeconómico resumen para toda la región, sino los valores para cada uno de los radios. La información contenida en los radios, aprovechando ese grado de desagregación de la información, enriqueciendo los resultados. Como primera medida, se aplicó un análisis de correlación entre las variables. Para el análisis de regresión geográficamente ponderada, lo que se busca es un conjunto de variables que no posea alta correlación entre sí, evitando problemas de multicolinealidad. Una vez seleccionadas aquellas variables con coeficientes de Pearson bajos, se aplica un análisis de regresión de mínimos cuadrados, para luego sí, realizar un análisis de regresión ponderada geográficamente.

# Bibliografía

- [Antillón(2005)] Juan Jaramillo Antillón. *Historia y filosofía de la Medicina*. 2005.
- [Bellet(2000)] C. Bellet. Ciudades intermedias. urbanización y globalización. Seminario: Red de ciudades intermedias para el valle del Cauca, Cali (Colombia), Octubre 2000. URL <http://www.paeria.es/cimes/cas/indexe.htm>.
- [CAPAL-CELADE(2008)] CAPAL-CELADE. Estimaciones y proyecciones de población. total del país. 1950-2015. *Serie Análisis Demográfico*, 30:33, 2008.
- [D and AM(2000)] Czeresnia D and Ribeiro AM. O conceito de espaço em epidemiologia: uma interpretação histórica e epistemológica. *Cuadernos de Saúde Pública*, 16:595–605, 2000.
- [de la Salud(1995)] Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud, 525 Twenty-third Street, N.W. Washington, D.C. 20037, E.U.A., 2003 edition, 1995.
- [de Marketing(1998)] Asociación Argentina de Marketing. *Índice de nivel socioeconómico argentino, 1996*. 1998.
- [Ebdon(1982)] D Ebdon. *Estadística para geógrafos*. 1982.
- [J(2000)] Vilagrassa J. Ciudades medias y ciudades intermedias: posicionamiento en la red urbana y procesos urbanos recientes, 2000. URL <http://www-etsav.upc.es/personals/monclus/cursos/ibarz.htm>.
- [Mendez(2008)] Ricardo Mendez. Conocimiento e innovación para el desarrollo de ciudades intermedias. In *IX Coloquio de Geografía Urbana*, 2008.
- [Olivera(1993)] Ana Olivera. *Geografía de la salud*. 1993.
- [Rivera(1999)] Luis Rodríguez Rivera. *La clínica y su método: reflexiones sobre dos épocas*. 1999.
- [Saez(2003)] Horacio Capel Saez. Ciudades, arquitectura y espacio urbano. *Mediterráneo Económico*, 3:502, 2003.
- [Sassone(2000)] M.S Sassone. Reestructuración territorial y ciudades intermedias en argentina. *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, XXXII: 57–92, 2000.

- [Solís(2001)] Juan Casco Solís. Las topografías médicas. revisión y cronología. *Asclepio: Revista de historia de la medicina y de la ciencia*, 53:213–244, 2001.
- [Sorre(1951)] Maximilien Sorre. *Les fondements biologique s. Essai d' une ecologie de l'homme*. 1951.
- [Taaffe(1970)] Edward J. Taaffe. *Geography*. Prentice-Hall (Englewood Cliffs, N.J), 1970.
- [Urteaga(1980)] Luis Urteaga. Miseria, miasmas y microbios. las topografías médicas y el estudio del medio ambiente en el siglo xix. *Cuadernos Críticos de Geografía Humana*., 29:25, 1980.
- [Vapnarsky(1995)] Carlos Vapnarsky. Primacía y macrocefalia en la argentina: la transformación del sistema de asentamiento humano desde 1950. *Desarrollo Económico*, 35:227–254, 1995.
- [Varo(1999)] Carmen Rosales Varo. Estudio geográfico de una población de esquizofrénicos y de sus necesidades en un área de granada. Master's thesis, Universidad de Granada. Granada, 1999.
- [Velázquez et al.(1998)Velázquez, Lan, and Nogar] Guillermo Ángel Velázquez, Diana Lan, and Graciela Nogar. *Tandil a fin del milenio. Una perspectiva geográfica*. 1998.
- [y Enrique Pozo Rivera(1995)] Aurora García Ballesteros y Enrique Pozo Rivera. Las desigualdades geográficas de la mortalidad en madrid. *Anales de geografía de la Universidad Complutense*, 1:10, 1995.
- [y J.M Llop(2004)] C Bellet y J.M Llop. Miradas a otros espacios urbanos: las ciudades intermedias. *Scripta Nova*, VIII N 165:1–30, 2004.
- [y R. Bradshaw(1978)] J. Estebanez: y R. Bradshaw. *Técnicas de cuantificación en en Geografía*. Tebar, 1978.