

# **Análisis de la desigual distribución de la mortalidad por cáncer en la ciudad de Tandil 2004-2006 utilizando análisis de correlación espacial.**

Adela Tisnés.

Cita:

*Adela Tisnés (2009). Análisis de la desigual distribución de la mortalidad por cáncer en la ciudad de Tandil 2004-2006 utilizando análisis de correlación espacial. X Jornadas Argentinas de Estudios de Población. Asociación de Estudios de Población de la Argentina, San Fernando del Valle de Catamarca.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-058/42>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/eoTk/pbr>

# **ANÁLISIS DE LA DESIGUAL DISTRIBUCIÓN DE LA MORTALIDAD POR CÁNCER EN LA CIUDAD DE TANDIL 2004-2006 UTILIZANDO ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ESPACIAL.**

Adela Tisnés

[atisnes@yahoo.com.ar](mailto:atisnes@yahoo.com.ar)

CIG. Facultad Ciencias Humanas. UNICEN. CONICET

## **RESUMEN.**

El espacio no es, sino, el producto de las condiciones socioeconómicas, culturales, ambientales, históricas, etc. La distribución de la mortalidad, es el reflejo de una distribución no homogénea del nivel de desarrollo de las sociedades, a lo largo del tiempo.

La desigual distribución de la mortalidad por cáncer en la Ciudad de Tandil, está, por lo tanto, asociada al desigual acceso de la población a los servicios de salud, la educación, la existencia o no de necesidades básicas insatisfechas. Hay diferencias también, entre los diferentes grupos de edad de la población y entre los hombres y mujeres.

La conjugación de factores caracterizan estructuras sociales diferentes al interior de una ciudad, y la dotan de procesos particulares que decantan en resultados (patrones) también diferentes, los cuales se pretenden identificar en esta investigación.

## **INTRODUCCIÓN**

Cuando hablamos de mortalidad, pensamos en un suceso que ocurre una única vez en la vida de cada persona y de un fenómeno demográfico que interviene en la determinación del tamaño y composición de las sociedades.

Este fenómeno no ha sido constante a lo largo del tiempo. Ha ido evolucionando y las modificaciones se han debido a cambios y progresos de diversas índoles, presentando patrones y comportamientos relacionados con los avances tecnológicos, medicinales, y en relación a cómo estos cambios han impactado en áreas o países.

La teoría de la Transición Demográfica explica las variaciones a lo largo del tiempo de la población basándose en la evolución de las tasas de natalidad y mortalidad, es decir en el marco de una población cerrada (Thompson, 1929; Landry, 1934; Carr-Saunders, 1936; Notestein, 1945, citados en Población & Sociedad N° 6/7; Tabutin, 1980).

Algunas enunciaciones iniciales de la teoría fueron más tarde criticadas dando mayor importancia a algunos factores explicativos por encima de otros. Coale y Hoover (1958), dan preeminencia a los factores socioeconómicos, sin dejar de considerar los factores culturales. Becker (1960), Easterlin y Crimmins (1985), le dan una orientación económica y una rigurosidad diferente. Las teorías demográficas actuales buscan superar las teorías exclusivamente de base económica o puramente sociológicas, planteando interacciones complejas entre ambas (Academia de Ciencias de los Estados Unidos, 1998).

La transición demográfica presenta un análisis evolutivo de los niveles de natalidad y mortalidad que podría interpretarse como un enfoque cuantitativo. En cambio, la transición epidemiológica hace referencia al cambio cualitativo de estas tasas, básicamente en lo que hace a la diferente composición por causas de muerte y por edad de las defunciones. Omran, en 1971, describe la variación a lo largo del tiempo del crecimiento y comportamiento de la población basándose en el diferente comportamiento de las tasas de mortalidad y natalidad, relacionadas con las condiciones sanitarias y el peso de las enfermedades o causas de muerte en cada momento.

La evolución de la teoría epidemiológica se basó en sus orígenes en modelos deterministas y estocásticos, que luego no dieron el resultado esperado. Modelos matemáticos elaborados para el análisis de estos datos no aportaron demasiado al avance de la teoría (Bailey, 1975; Bartholomew, 1973).

Omran (1971) plantea en el desarrollo de su teoría de la transición, tres fases principales, a las que luego les agregará una cuarta fase.

*La edad de la pestilencia y el hambre:* La casi totalidad de las causas de muerte se debían a epidemias y hambre, producto de las enfermedades infecciosas y carenciales. La esperanza de vida al nacimiento era muy baja. *La edad de la retracción de las pandemias:* Es la transición epidemiológica propiamente dicha. Pierden peso relativo las muertes por enfermedades infecciosas. Se produce un aumento de la esperanza de vida que se relaciona con el aumento de las enfermedades degenerativas. *La edad de las enfermedades degenerativas y causadas por el hombre:* Período denominado por

enfermedades crónicas y sociopatógenas. Se mantiene la tendencia a una esperanza de vida alta y en aumento. *Edad de las enfermedades sociales, accidentes y otras formas violentas de muerte*: Disminución de las patologías crónicas y degenerativas; retroceso de las enfermedades cardiovasculares y otras degenerativas y aumento de las enfermedades sociales.

Las denominadas causas de muerte “sociales, asociadas con el alcoholismo, la violencia, los accidentes, los suicidios, etc., han comenzado a cobrar mayor importancia en países que se encuentran en un estadio avanzado de la transición epidemiológica (Meslé y Vallin, 1998).

Siguiendo las fases desarrolladas por el autor, la Argentina estaría transitando la fase 4, de disminución de enfermedades crónicas degenerativas y aumento de las enfermedades sociopatógenas. (Curto, 2001). Esto, debido a cambios culturales y de vida profundos, relacionados con el auge de estilos de vida más sanos, modismos, etc.

La mortalidad y morbilidad, asociadas a una sociedad en un momento y lugar específicos nos hablan de su estado sanitario y económico. 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.

Para medir la mortalidad en una población, una de las medidas fundamentales utilizadas es la ‘*Tasa bruta de mortalidad*’, resultado del cociente entre el número de defunciones ocurridas en un período de tiempo determinado (normalmente un año de calendario) sobre la población expuesta al riesgo de morir durante ese lapso. Siendo que diversos factores producen variaciones aleatorias en el número de defunciones registradas en las estadísticas vitales, se calcula un promedio de las defunciones registradas en tres años consecutivos, uno anterior y uno posterior al año para el cual se desea calcular alguna tasa y el año en cuestión.

Sin embargo hay que tener presente que la tasa bruta de mortalidad no debe ser utilizada para hacer comparaciones entre poblaciones diferentes ni para indicar el estado de salud o nivel de la mortalidad o desarrollo de un país, ciudad, región. Uno de los factores que incide en este indicador es la estructura por edad de la población. En una estructura de edades joven la tasa se encuentra subestimada, mientras que en una población envejecida, contará con un porcentaje de ancianos comparativamente alto y, en consecuencia, esa estructura de la población significará un mayor porcentaje de gente con mayor probabilidad de morir, por lo tanto tenderá a elevar la tasa bruta de mortalidad. (Fosciatti, 1998). Por tal razón en esta investigación se trabajará con tasas

de mortalidad por grupos de edades, las cuales no están afectadas por la estructura etaria de la población. Y es en base a estos indicadores que se podrá comparar las medidas obtenidas con las correspondientes a unidades político administrativas mayores (Partido de Tandil, Resto de la Provincia del Buenos Aires, Total País), de manera de tener parámetros para analizar la situación particular en la ciudad de Tandil.

En los estudios sobre mortalidad, hemos de relacionar este fenómeno demográfico con factores endógenos y exógenos. Los primeros hacen referencia a todas las características particulares con los que cada persona nace (congénitos, genéticos, etc.). En el segundo caso, se debe pensar en las características del medio ambiente y del medio socioeconómico que influyen directamente en los diferenciales de la mortalidad (Olivera, 1993; Velázquez, 1997; Welti, 1997).

## **RECOLECCIO DE DATOS Y METODOLOGIA**

Cabe mencionar que esta etapa de recolección exigirá un trabajo pormenorizado y minucioso, pero útil a la hora de poder analizar la mortalidad por cáncer y su distribución espacial al interior de la ciudad de Tandil. Por otra parte y para evitar posibles variaciones aleatorias de la información se trabajará con los datos de 3 años consecutivos, lo que implica aproximadamente ingresar un total de 2700 formularios.

Las bases de datos se incluirán en un Sistema de Información Geográfica y, al disponer de los ejes de calles digitalizados con nombre de calle y altura de la planta urbana de Tandil, esto permitirá la generación de un mapa de distribución de los puntos correspondientes a cada caso de mortalidad registrada, debido a que las tablas de defunciones contienen los domicilios de residencia de las personas fallecidas.

Se construirán mapas temáticos asociadas a nivel socioeconómico, grupos etários, nivel de instrucción de las personas fallecidas, de manera de poder comparar y analizar los datos, buscando asociaciones y correlaciones espaciales. El análisis visual rápido y sencillo que admiten los mapas permite ver patrones donde no los hay, para lo cual, además de los ajustes necesarios que el software requiere, esto será cotejado y sustanciado por un análisis estadístico de las variables, para no caer en conclusiones incorrectas.

A través de la comparación de la cartografía temática correspondiente a las variables sociodemográficas y económicas, se pueden captar las similitudes en la distribución espacial de las variables. Esta tarea de comparación puede realizarse por superposición

temática (Buzai, 2003), a lo que se agregará un análisis estadístico utilizando el paquete SPSS 16.0

### **FUENTES.**

Los datos serán obtenidos, por un lado, del Ministerio de Salud de la Nación, del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires y del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de 2001.

Además, de información básica proveniente de estadísticas vitales publicadas por el Ministerio de Salud de Nación y con bases de las defunciones registradas en los años 2004, 2005, 2006 correspondientes al partido de Tandil en su conjunto; Datos publicados por el Ministerio de Salud de Nación para el Resto de la Provincia de Buenos Aires y el Total del País.

Se trabajará con una base de datos confeccionada a partir de un trabajo de campo que consistió en la recopilación la información presente en los certificados de defunción archivados en los dos Registros Civiles de la Ciudad de Tandil, captando la dirección postal, 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 (CIE- 10, OPS 1995).

### **MORTALIDAD EN EL ESPACIO**

Los estudios sobre el cáncer han contribuido, desde la década de los '60 al desarrollo del conocimiento acerca de la enfermedad, principalmente por la identificación de factores de riesgo. En una primera etapa se delineó la magnitud de la enfermedad, su distribución, y algunas estrategias de combate contra factores de riesgo. Actualmente el desarrollo científico y tecnológico, las técnicas de nivel molecular, por ejemplo, permiten aproximarse mejor a la elucidación de la etiología del cáncer. Se producen avances, no sólo en el sentido de la identificación de las causas, sino de contextos en los cuales la enfermedad es producida, diagnosticada y tratada en el ámbito social. Entre los factores de riesgo asociados al origen del cáncer se encuentran variables de naturaleza tan diferentes como ambientales, culturales, sociales y genéticas, estilos de vida, asociados directamente al lugar donde las personas viven, trabajan. 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 (Corrêa, 1986; Soja EW, 1993).

El uso del espacio como categoría de análisis permite detectar patrones espaciales de enfermedades y la identificación de fuentes comunes de contaminación, trayectorias influenciadas por variables ambientales, y también el planeamiento y evaluación de intervenciones y factores socioeconómicos especializados.

La especialidad social se expresa a través de su territorialidad y periodicidad. La territorialidad es la expresión de la especialidad en contextos históricos y territoriales concretos (Randolph, 1990). Sólo a través de la periodización se puede captar y estudiar un determinado fenómeno social que se proyecta sobre el espacio (Santos, 1988).

Para poder explicar la desigual distribución de la mortalidad en el espacio, se debe pensar en aquellos factores que tienen incidencia y deben ser tenidos en cuenta a la hora del análisis. Entre ellas podemos mencionar algunas características de la población, tales como: la ocupación, el nivel de instrucción, las características de la vivienda, el acceso a servicios y la calidad de los mismos, la disponibilidad de agua dentro de la vivienda, de retrete, a los que también se les agregará un análisis por sexo y por edad con la finalidad de caracterizar la estructura etaria de la población, dado que los distintos sectores sociales presentan comportamientos sociodemográficos también diferenciales. Los datos acerca de la ocupación, el nivel de instrucción, la edad y el sexo serán obtenidos de los certificados de defunción correspondientes a los años 2004, 2005 y 2006 recogidos de los Registros Civiles de la ciudad de Tandil. Los datos referidos a características de la vivienda, acceso a servicios y calidad de los mismos, disponibilidad de agua dentro de la vivienda, de retrete, se obtendrán del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de 2001, información que puede ser fácilmente obtenida a partir de la Base del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001-Base REDATAM disponible en la web del INDEC.

Si bien los aspectos mencionados anteriormente no son los únicos que tienen influencia en la determinación de los diferenciales de mortalidad, son los que de alguna manera tienen mayor capacidad explicativa respecto de la posible desigual distribución del fenómeno. Otros que se podrían analizar son: costumbres sociales, religiosas, expresiones culturales, etc., pero aquí nos enfrentamos a los problemas vinculados con la disponibilidad de información.

La mortalidad debe estudiarse en relación a una serie de factores en tanto fenómeno complejo. Si bien lo físico y lo humano, muchas veces no pueden separarse por completo, hay determinadas cuestiones más puntuales que, a efectos de facilitar la exposición, se pueden plantear de manera precisa.

**Sexo:** Si bien no es muy claro cuál es la causa que genera esta desigualdad, hay patologías que afectan de manera distinta a hombres y mujeres. *‘Este diferencial en cuanto a mortalidad es innata e intrínseca, pues la mujer se ve afectada en menor grado por las enfermedades degenerativas’*. (Trewartha, 1973).

Las tasas de mortalidad son diferenciales por sexo, y, las causas de muerte para ambos sexos no son iguales.

**Edad:** Las causas de muerte principales que caracterizan a los grupos etarios son también diferentes. Las personas de más edad tienen mayor probabilidad de morir, y muestran causas diferentes de muerte a las que se pueden observar en las personas jóvenes. Si bien las tasas brutas de mortalidad se ven afectadas por muchas características de la población, especialmente la estructura por edad, la mortalidad varía bastante según el sexo y la edad. Siempre las tasas de mortalidad por edad específica dentro de una población se indican y analizan por sexo separadamente. Se tomará para medir la asociación de este dato con la aparición de cáncer la variable ‘Población de 65 años y más’.

**Nivel socioeconómico:** El nivel socioeconómico determina de manera muy directa los diferenciales de la mortalidad, morbilidad y también en la accesibilidad y uso de los servicios sanitarios.

El nivel socioeconómico determina o influye en varios aspectos: acceso a servicios básicos como el agua potable, gas, viviendas deficientes, alimentación, disponibilidad de electricidad, etc..

Para caracterizar la población según este criterio, se seleccionarán variables relacionadas con aspectos de pobreza, de habitación, del régimen de tenencia de la vivienda, del tipo de vivienda e infraestructura de servicios: Población con Necesidades Básicas Insatisfechas, Categoría Ocupacional, Dificultad de acceso a Obra social, Incapacidad de subsistencia, Dificultad de acceso a Jubilación para mayores de 65 años. (INDEC, 2001) y Base REDATAM del mencionado censo.

**Nivel de instrucción:** El nivel educativo, si bien muy asociado al nivel socioeconómico, deben tratarse como ítems separados, ya que un nivel de instrucción alto no implica necesariamente que esos conocimientos serán aplicados en cuidados asociados a la salud. En este sentido se aclara que se trabajará con las variables condición de analfabetismo, jefes sin instrucción primaria o completa, Deserción escolar nivel EGB, (INDEC, 2001).



## **MORATALIDAD POR CANCER**

El análisis de la causa de muerte constituye una instancia obligada en el estudio de la mortalidad y un paso intermedio en la comprensión de este fenómeno demográfico y sus determinantes.

La mortalidad por cáncer representa la segunda causa de muerte a nivel mundial. Nuestro país no escapa de esta realidad. A nivel nacional, la mortalidad por tumores aporta el 20.2% de las muertes totales en 2007 (ministerio de salud de la nacion 2008; ministerio de salud de la nación, estadísticas vitales 2000; 2001; 2002; 2003; 2004; 2005; 2006).

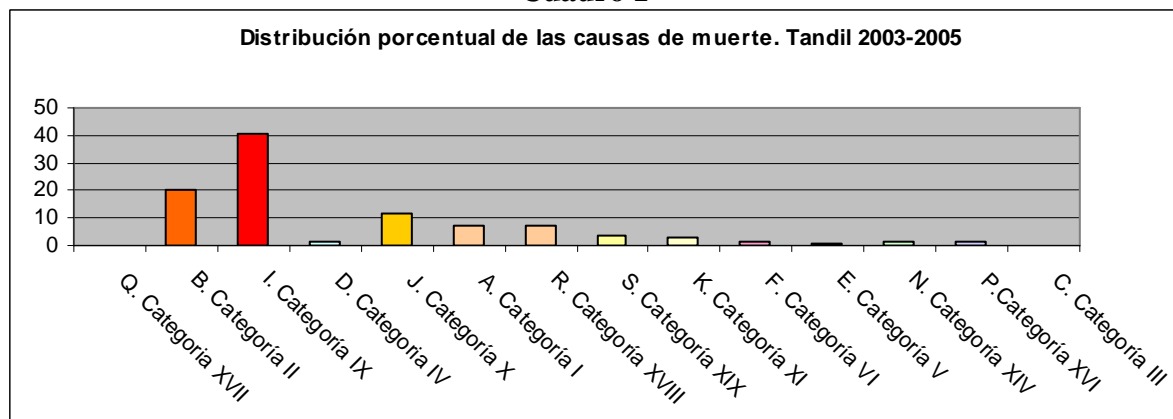
En la actualidad en el país, la principal causa de muerte son las enfermedades cardiovasculares, con un 31%. En segundo lugar, las enfermedades tumorales, entre las que se encuentran englobados los tumores malignos, los cánceres, los tumores benignos, los de comportamiento incierto y los carcinomas. En tercer lugar se ubican las enfermedades del sistema respiratorio y las enfermedades infecciosas, con un 10% de los casos (Ministerio de salud de la Nación 2007; Ministerio de Salud de la Nación, Estadísticas vitales 2000; 2001; 2002; 2003; 2004; 2005; 2006; Atlas de la Mortalidad por Cáncer en Argentina 1997-2001 Ministerio de la Salud).

En un análisis anual en Argentina de la evolución de la mortalidad por cáncer, se observan valores que presentan incrementos anuales. En el año 2000 la mortalidad por tumores representaba el 19,9% de los fallecimientos; para 2001 el porcentaje fue del 19.5% y para 2002 del 19.2%. A partir del 2003, este valor comienza a mostrar un incremento anual. En ese año, el porcentaje alcanzó el 18,9%, en 2004 pasó al 19,6%, en 2005 ascendió al 20,1% y para 2006 llegó al 20,2%. La mortalidad por tumores presenta diferencias entre hombres y mujeres. Se observa que el porcentaje de hombres que mueren por cáncer con respecto a las mujeres es mayor (Estadísticas vitales 2000; 2001; 2002; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; Atlas de la Mortalidad por Cáncer en Argentina 1997-2001 Ministerio de la Salud).

## ANÁLISIS DESCRIPTIVO.

El primer paso fue hacer un análisis exploratorio de las variables, calculando medidas que nos den una idea previa de su comportamiento.

**Cuadro 1**



**Categoría I: Enfermedades Infecciosas y Parasitarias**

**Categoría II: Tumores**

**Categoría III: Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad.**

**Categoría IV: Enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas**

**Categoría V: Trastornos mentales y del comportamiento**

**Categoría VI: Enfermedades del sistema nervioso**

**Categoría VII: Enfermedades del ojo y sus anexos**

**Categoría VIII: Enfermedades del oído y de la apófisis mastoides**

**Categoría IX: Enfermedades del sistema circulatorio**

**Categoría X: Enfermedades del sistema respiratorio**

**Categoría XI: Enfermedades del sistema digestivo**

**Categoría XII: Enfermedades de la piel y del tejido sub-cutáneo**

**Categoría XIII: Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo**

**Categoría XIV: Enfermedades del sistema genitourinario**

**Categoría XV: Embarazo, parto y puerperio**

**Categoría XVI: Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal.**

**Categoría XVII: Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas.**

**Categoría XVIII: Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos de laboratorio, no clasificados en otra parte.**

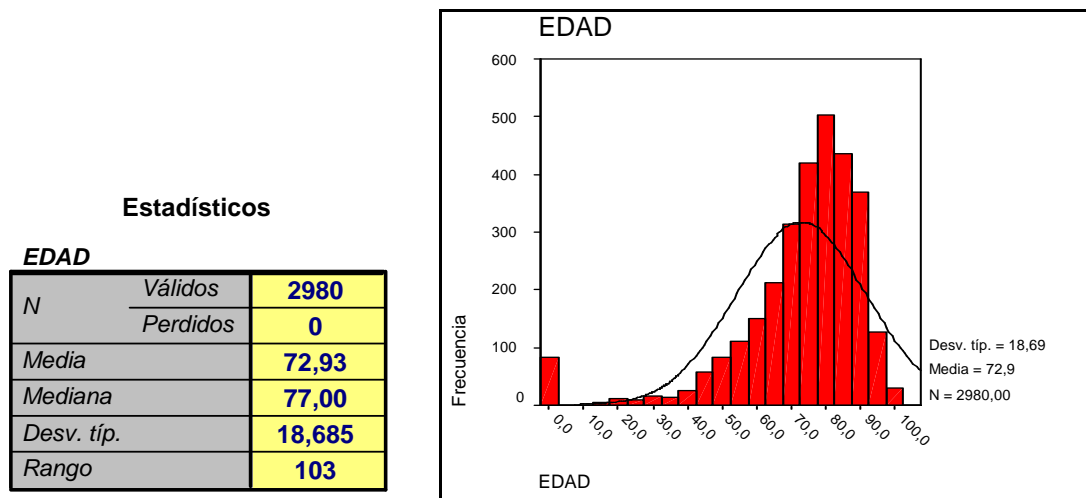
**Categoría XIX: Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causas externas**

## BREVE ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MORTALIDAD GENERAL.

El cuadro 1 muestra la proporción de la información acerca de las causas de muerte registradas en Tandil durante los años 2004 al 2006. En primer lugar, las enfermedades del Sistema Circulatorio comprenden alrededor del 40% de los

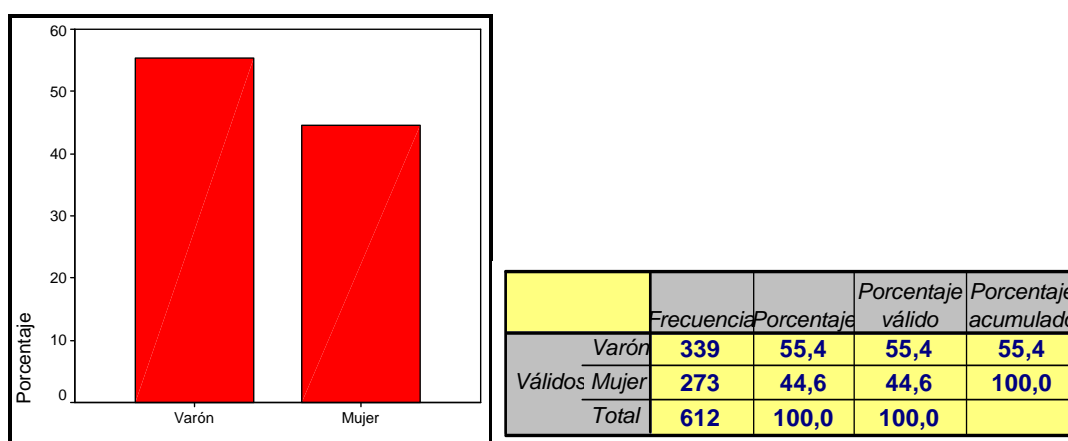
fallecimientos. Los Tumores representan alrededor del 20% y ocupan el segundo lugar. En tercer lugar, las enfermedades del Sistema Respiratorio, con casi un 10%.

**Cuadro 2**



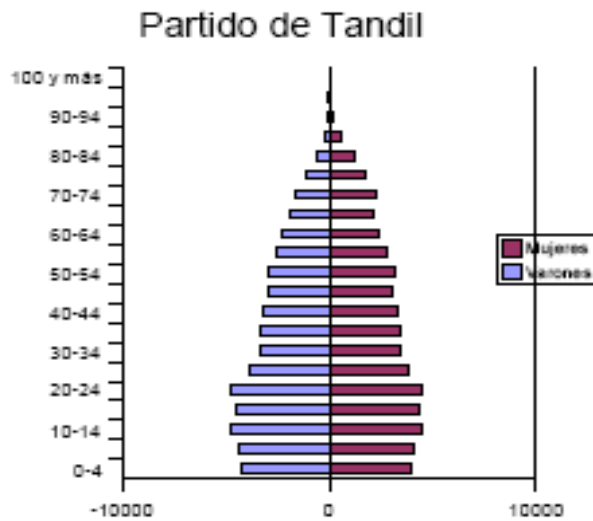
En el cuadro 2, y en la tabla con estadísticos, se calcularon la media y la mediana de las edades de las personas fallecidas. La media es de 72,93 años, mientras que la mediana es de 77. En el cuadro 3 se presenta la proporción de fallecidos según sexo. Vemos que la proporción de hombres es sensiblemente mayor al de mujeres en este caso.

**Cuadro 3**



Algunas consideraciones respecto de la población general de la ciudad de Tandil que deben tenerse en cuenta para el análisis posterior de la incidencia de la mortalidad por cáncer. En primer lugar debe decirse que, si bien la población en general no está envejecida, como lo muestra la pirámide siguiente, sí existe una concentración de personas mayores de 65 años o más en los radios ubicados en el centro de la ciudad.

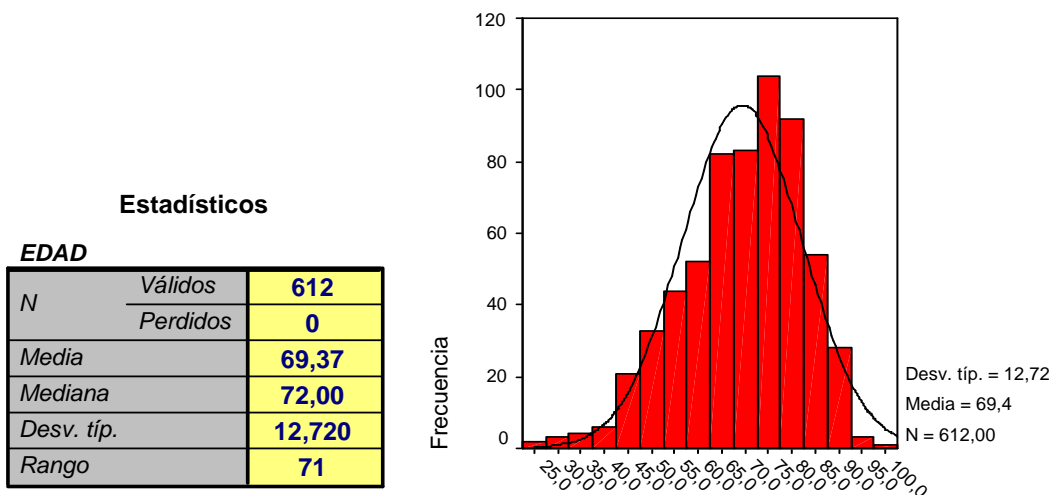
Esto repercutirá e influirá directamente sobre el estudio, ya que, como se observará en los gráficos siguientes, la mortalidad por cáncer, tiene más alta participación en las franjas etáreas adultas que entre los jóvenes, niños y adolescentes.



Fuente: Dirección de Estadística Secretaría de Economía y Producción Municipalidad de Junín

## ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MORTALIDAD POR CÁNCER.

**Cuadro 4**



Para el caso específico de la mortalidad por cáncer, se puede ver que el valor medio de la edad de fallecimiento es menor que la analizada anteriormente. En una población dada, las **tasas de incidencia y de mortalidad** de todos los cánceres combinados aumentan exponencialmente con la edad, elevándose rápidamente a partir de los 10 años.

Si hacemos un análisis de la evolución de las tasas de mortalidad por cáncer para cada uno de los años analizados, obtenemos la siguiente información

$$\text{Tasa mortalidad específica} = (\text{Defunciones por cáncer} / \text{Defunciones totales}) * 1000$$

Tasa mortalidad específica 2003 = 184,07

Tasa mortalidad específica 2004 = 218,34

Tasa mortalidad específica 2005 = 213,99

Si se hace este análisis por edad y por sexo, se obtienen los resultados que se mencionaban anteriormente: a medida que se avanza en la edad de las personas, mayores tasas de mortalidad por cáncer.

Para confrontar la hipótesis de la existencia de factores socioeconómicos o habitacionales con características específicas en aquellos radios que presentan mayor proporción de fallecidos por cáncer, se trabajó con las variables seleccionadas, ordenando sus valores para cada radio en una matriz de datos originales (MDO), que es el punto de partida para la estandarización de los datos.

A partir de la matriz de datos originales se calcula una segunda matriz, llamada de datos índices (MDI), calculando el valor porcentual para cada celda de la matriz. Este paso logrará relativizarlos respecto de una variable base (Torres, 1978) que define características globales de la unidad espacial.

Luego, una nueva transformación se lleva a cabo. El puntaje se logra aplicando la siguiente fórmula:  $z = (x_i - \mu) / \sigma$ . Es decir, que a cada dato relativizado, se le resta el promedio y el resultado se divide por el desvío estándar. Los datos resultantes podrán ser positivos o negativos, distribuyéndose respecto al promedio que toma valor cero. El desvío de esa nueva variable debe ser uno.

La matriz de datos estándar (MDZ) permite que los datos estandarizados sigan un proceso estadístico hacia el análisis multivariado.

A partir de aquí, los datos de las variables en puntajes “z” generan una cartografía temática perfectamente comparable, ya que en todos los casos cada unidad espacial se encuentra clasificada mediante un valor que representa sus unidades de desvío respecto de la media de la variable, que ahora es similar (Buzai, 2003).

Para realizar un análisis multivariado, los datos de las columnas, que representan las variables, serán agrupadas en intervalos de clase, que serán aplicados en todos los mapas por igual.

La clasificación siguiente es la que será utilizada para este trabajo, tomada de Buzai, 2003.

PARA 5 CLASES	
Intervalos de clase	Categorías
< -1,5 $\sigma$	Muy alto
-1.5 $\sigma$ a -0.5 $\sigma$	Alto
-0.5 $\sigma$ a 0.5 $\sigma$	Medio
0.5 $\sigma$ a 1.5 $\sigma$	Bajo
> 1.5 $\sigma$	Muy bajo

Una vez construidas las variables estandarizadas, se procede a hacer una análisis de correlación entre las dimensiones socioeconómicas y habitacionales con la variable construida de la misma manera que representa la cantidad de fallecidos por radio fracción.

La idea de aplicar el procedimiento de correlación entre variables permitirá descubrir si la variable que estamos analizando (mortalidad por cáncer) tiene una distribución aleatoria, o si por el contrario, existe una asociación significativa entre ella y las variables introducidas en el análisis.

Lo que finalmente se quiere establecer es qué hechos geográficos comparten la misma localización y en qué medida. Es decir, medir el grado de variación conjunta existente entre dos o más variables.

Para este caso, se hará un análisis de correlación simple: en primer lugar, este análisis no implica una relación de causa- efecto entre los hechos que se estudian.

El coeficiente que mide la fuerza de la asociación que se utilizará es el Coeficiente de Correlación de Pearson ( $r$ ). Se obtiene tipificando el promedio de los productos de las puntuaciones diferenciales de cada caso (desviaciones de la media en las dos variables correlacionadas).

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i}{n S_x S_y}$$

donde  $x_i$  e  $y_i$  se refieren a las puntuaciones diferenciales de cada par;  $n$  el número de casos, y  $S_x$  y  $S_y$  a las desviaciones típicas de cada variable.

El coeficiente de correlación de Pearson toma valores entre -1 y 1: un valor de 1 indica relación lineal perfecta positiva; un valor de -1 indica relación lineal perfecta negativa. Una correlación con valor 0 indica una relación lineal nula.

Sin embargo, es imposible encontrarse con situaciones de correlación perfecta negativa o positiva. Y, para determinar cuándo un valor de  $r$  es lo suficientemente grande como para ser útiles y representativos, hay que tener en cuenta, la naturaleza de los datos que se están analizando, ya que, en aquellas situaciones en las que el investigador no puede controlar los datos que investiga, un valor de correlación  $r = 0,60$  puede ser alto, mientras que, ese mismo valor en un laboratorio, con variables controladas, y en un estudio que involucre la vida de las personas, puede ser nada significativo.

También se debe tener en cuenta el tamaño de la población con la que se está trabajando. Es decir, que, para tener una primera idea acerca de la significatividad de un valor determinado de  $r$  se utiliza la prueba de hipótesis nula  $H_0$   $t$  de Student al compara el valor  $t$  obtenido con el valor que se debe esperar con un azar límite de 1% a 5% (Buzai, 2003).

La fórmula de  $t$  para obtener la significación de  $r$  es:

$$t_{xy} = \frac{r_{xy} \sqrt{n - 2}}{\sqrt{1 - r_{xy}^2}}$$

**Cuadro 5**

	CANCER	NBI	DESOCUP	INCAPAC	OSOC	ANALFA	JEFES	DESERC	DESPOL	DESTER	POB65
Correlación de Pearson	1,000	-0,52	-0,464	-0,338	0,510	0,578	0,352	0,544	0,472	0,433	0,575
Sig. (bilateral)	.	0,077	0,128	0,283	0,091	0,049	0,261	0,067	0,122	0,159	0,051

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**Cancer:** Casos de cáncer.

**NBI:** Necesidades básicas insatisfechas

**Desocup:** Desocupación

**Incapac:** Incapacidad de Subsistencia

**Despol:** Deserción escolar Polimodal

**Pob65:** Población de 65 años y más

**Osoc:** Dificultad de acceso a Obra social

**Analfa:** Analfabetismo

**Jefes:** Jefes sin instruc o primaria incompleta

**Deserc:** Deserción escolar primaria

**Dester:** Deserción escolar terciaria/Universitaria

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

En primer lugar, se presenta el Mapa 1 de la zonificación utilizada para hacer el análisis de la distribución en el área urbana de la mortalidad por cáncer en la ciudad de Tandil, para los años 2004 a 2006.

El Mapa 2 muestra cómo es la distribución de la mortalidad por cáncer sobre el área urbana de la ciudad. Cabe aclarar que, como se dijo anteriormente, se han mapeado las variables estandarizadas, con lo cual, podemos comparar sin problemas los valores de los radios uno a uno.

En el cuadro 5, presentado anteriormente, se observa el análisis de correlación entre las variables seleccionadas respecto de la cantidad de casos de mortalidad por cáncer. Si se miran los valores de Correlación del Coeficiente de Pearson, se podría afirmar que todos los datos obtenidos indicarían una correlación interesante entre las variables, menos para el caso de Incapacidad de Subsistencia y Jefes sin instrucción o primaria incompleta. Hay que decir, sin embargo, que cuando se analiza la significación bilateral, estos valores están indicando que no existe significación en casi todas las variables. En este sentido, podría pensarse que esa falta de significatividad estaría dada por la pequeña cantidad de casos analizados, lo que podría invitar a pensar en la posibilidad de existencia de una pequeña influencia sospechada del factor de aleatoriedad.

Teniendo eso en cuenta, el análisis de los coeficientes, estaría mostrando cierta asociación entre variables asociadas a situaciones de pobreza o de carencias estructurales (Dificultad de acceso a Obra social) y también asociación positiva con todas las variables relacionadas con la dimensión educativa.

Respecto de las variables NBI y ocupación, se observa una relación de tipo negativa, y fuerte. Esto daría la pauta prevista que indica que el cáncer no es una enfermedad sólo de la pobreza, aunque sí se vería más exacerbada en estas situaciones.

En el mapa 3, se observa la relación existente entre los casos de cáncer por zona respecto de la proporción del total de población y del total de población mayor a 65 años. Claramente se observa la asociación que el coeficiente de Pearson mostraba anteriormente. Esto es claro debido a, por un lado, la mayor mortalidad general y por cáncer asociada a esta franja de población, y también por encontrarse concentrada en las áreas centrales de la ciudad.



En los mapas 4, 5 y 6, se ven representadas las variables NBI, Desocupación y Población sin instrucción, y se muestran con colores rojos y naranjas fuertes las zonas con situaciones relativas peores.

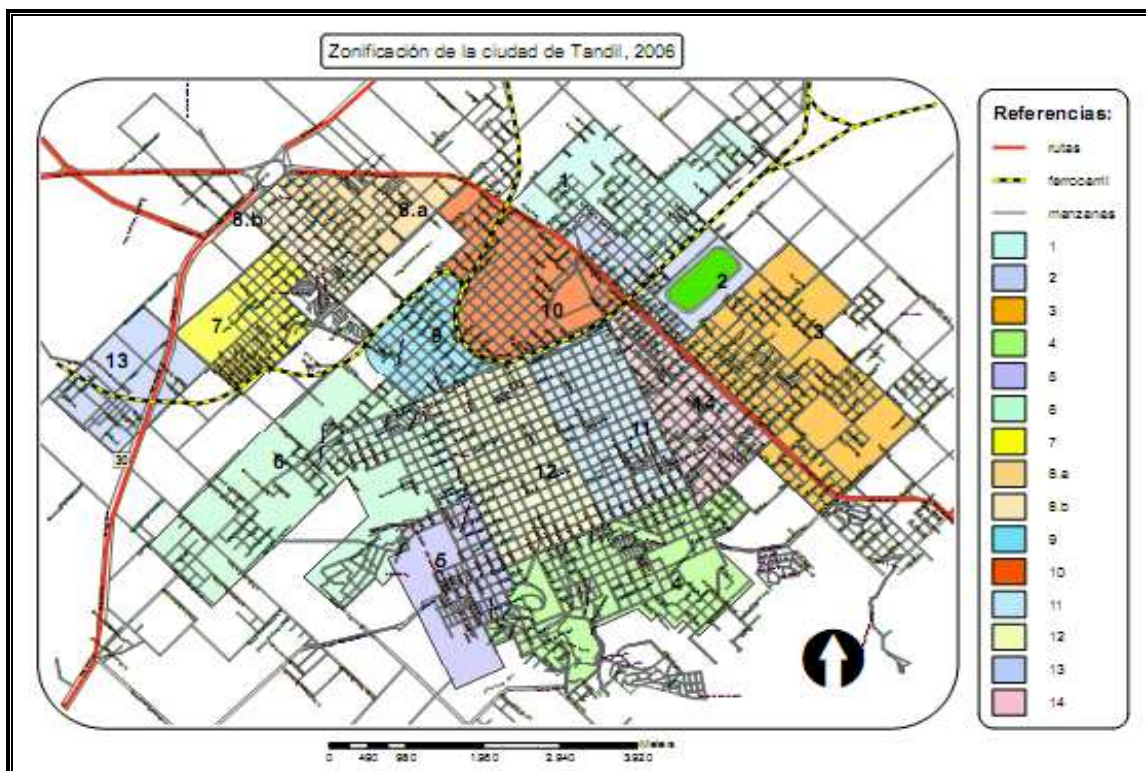
Finalmente, podemos decir que, si bien son resultados todavía no acabados de manera fehaciente, y sería imprescindible un análisis más profundo de variables respecto del comportamiento de la mortalidad por cáncer en la ciudad, pueden observarse ciertas asociaciones.

En un segundo avance, se introducirán nuevas variables como las ambientales y físicas, para seguir completando los posibles vectores de influencia, además de hacer una clasificación de cada uno de los tipos de cáncer (según órgano afectado) para incluir en el análisis.

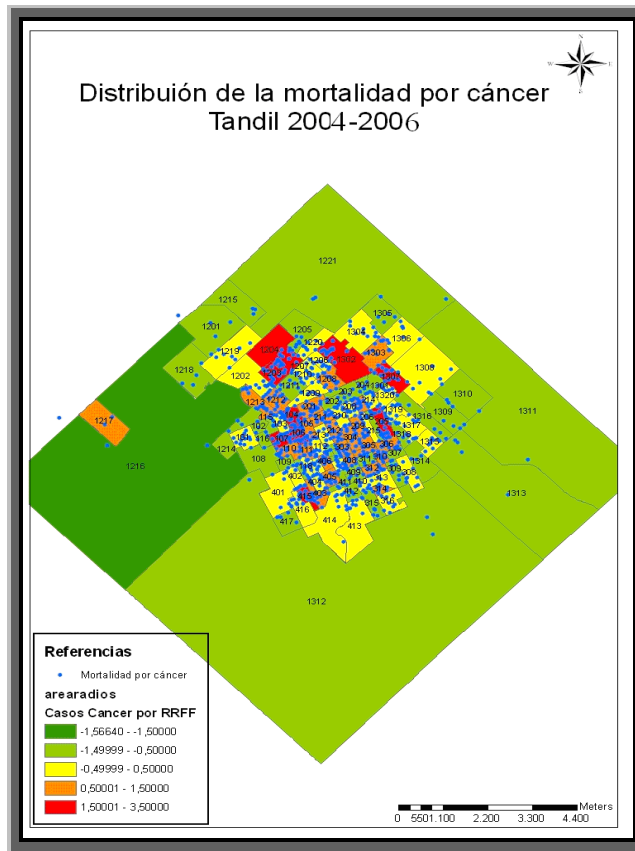
Lo que no puede dejar de reconocerse es que las desigualdades existen. Tanto sociales como espaciales en la distribución de la mortalidad por cáncer como en las diferencias económicas y habitacionales que caracterizan a las ciudades con presencia de fragmentación social.

Es a partir de este reconocimiento que se hará y será efectiva la intervención social que busque mitigar o atender las necesidades básicas de la población.

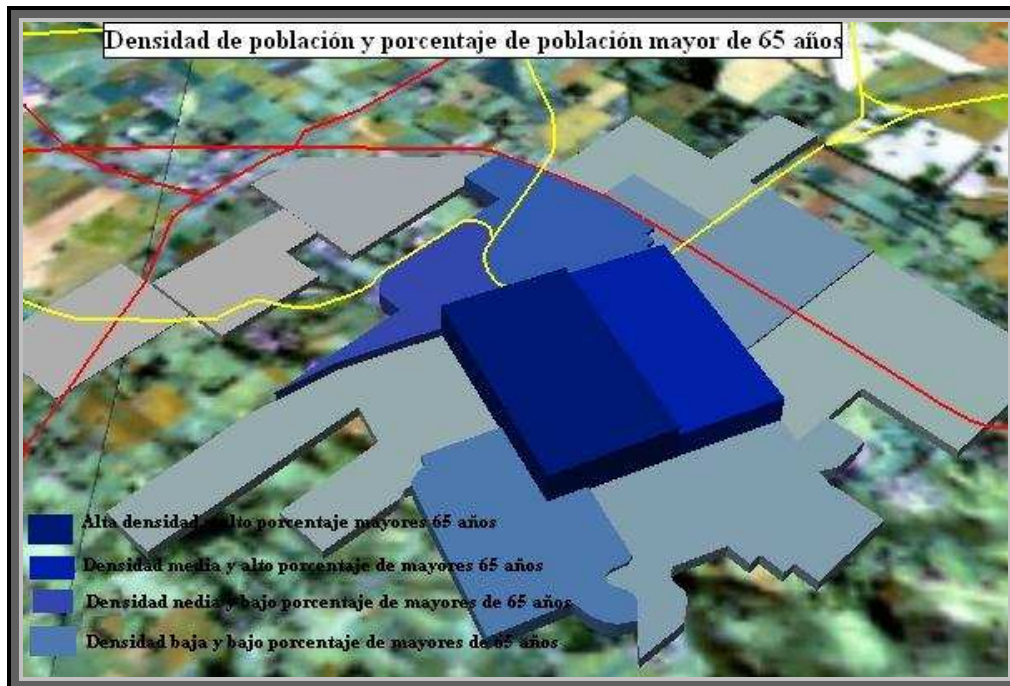
**Mapa 1**



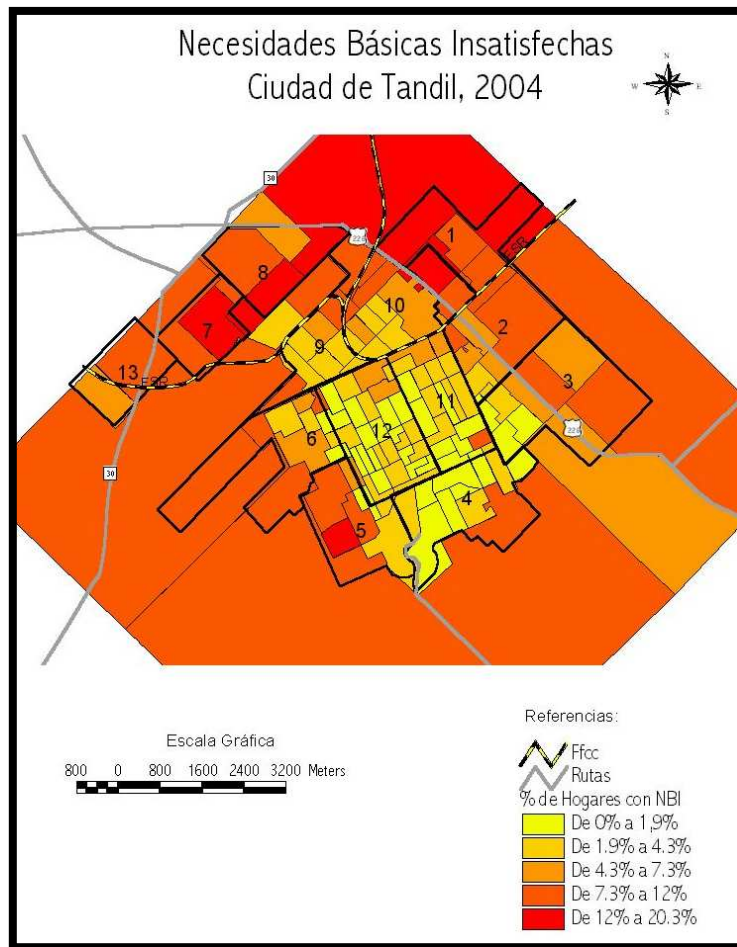
Mapa 2



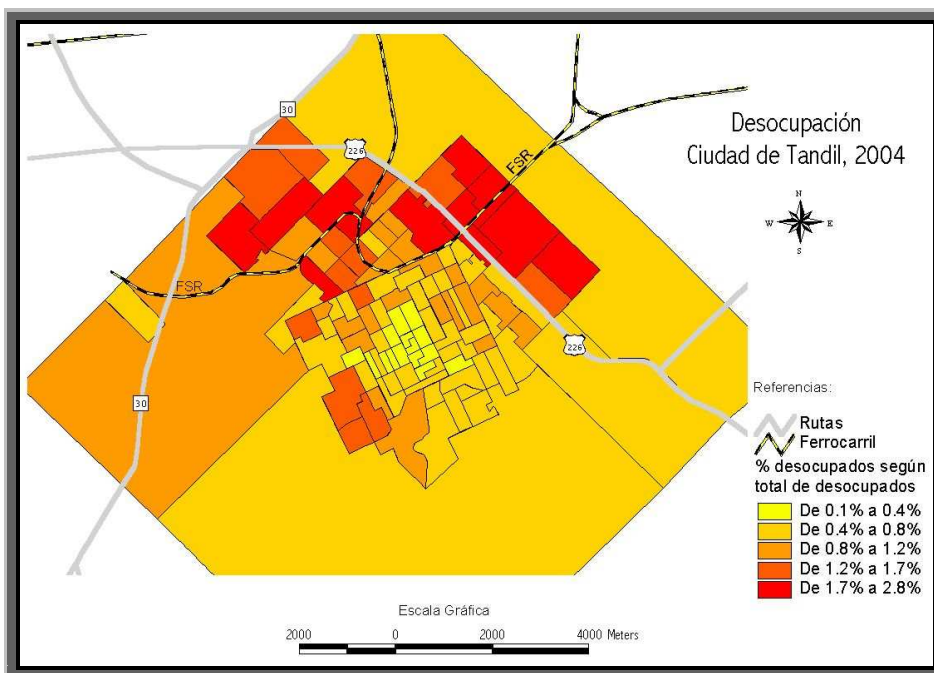
Mapa 3



### Mapa 4

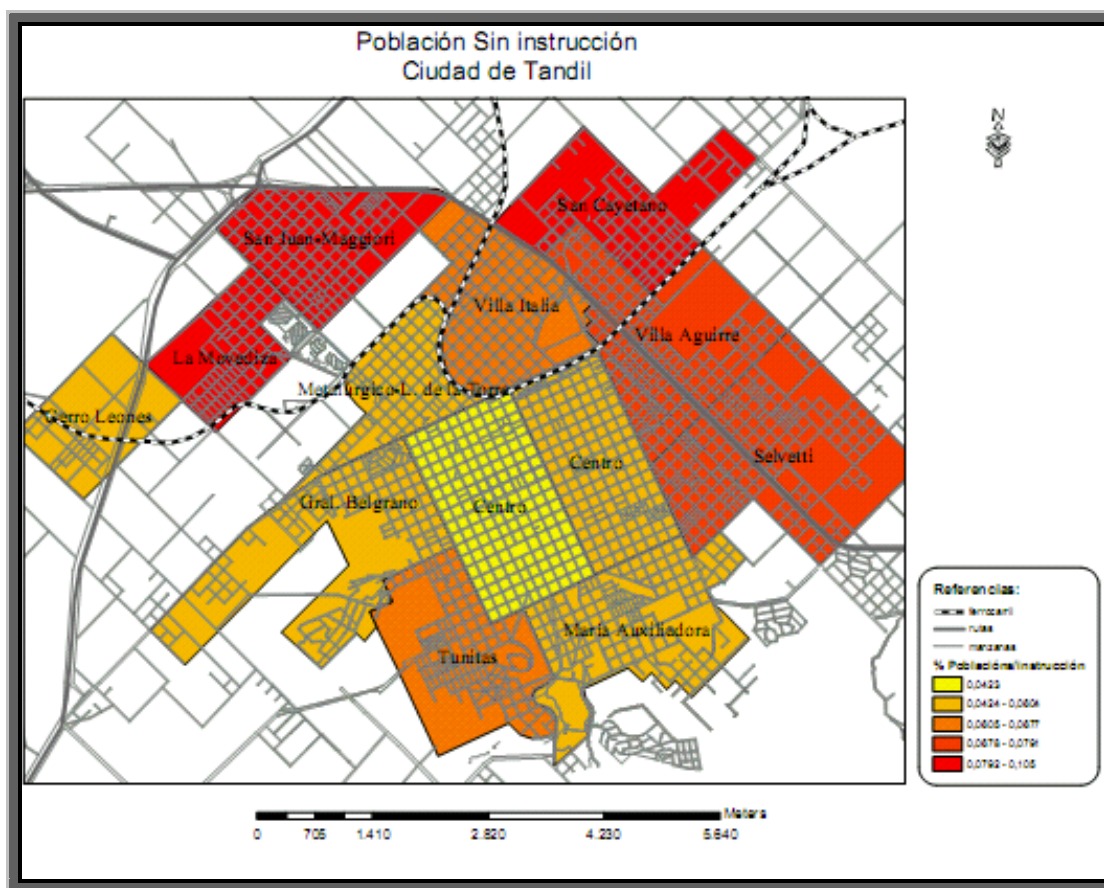


### Mapa 5





**Mapa 6**



## **BIBLIOGRAFÍA**

- Ministerio de Salud de la Nación (2003). Atlas de Mortalidad por cáncer Argentina 1997- 200.
- Boleda, M (1997) Evolución de la mortalidad argentina en el contexto regional: la situación del noroeste argentino, en Poblaciones Argentinas. Estudios de demografía diferencial. Otero, H; Velásquez, G (comp) IEHS.CIG Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional del Centro de la Pcia de BsAs. Gráfica Linari. Tandil p, 95-121
- Brass, William (1974) Sobre la escala de la mortalidad en Métodos para estimar la fecundidad y la mortalidad en poblaciones con datos limitados. Santiago de Chile, CELADE, p. 89- 108, 137-180
- Buzai, G. (2003). Mapas Sociales Urbanos. Lugar editorial S.A. Bs. As. 384 pp.
- Chackiel, J. (1987). La investigación sobre causas de muerte en la América Latina. Notas de Población, Año 15, n.44 (agosto 1987), p.9-30.
- Corrêa, R (1986) Regiao e organização espacial. Sao Paulo. Ed Ática

- Elizaga, J.C. 1972. Métodos demográficos para el estudio de la mortalidad. Santiago de Chile, CELADE.
- Frenk, J.; Lozano, A. y Bobadilla, J.L: (1994). La transición epidemiológica en América Latina. *Notas de Población*, V.22, n.60 (diciembre 1994), p. 79-101.
- Foschiatti, Ana Maria (1998) Métodos e instrumentos de la recopilación básica de las estadísticas demográficas' Nordeste Serie Docencia N°7. Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Humanidades, Resistencia, Chaco. P 3-55
- Kirk, D (1998-1999) Teoría de la transición demográfica en *Población y Sociedad*, Revista Regional de Estudios Sociales N°6 y 7. Fundación Yocavil, Tucumán p. 317-368
- López-Abente G, Ibáñez C. (2001). Aplicación de técnicas de análisis espacial a la mortalidad por cáncer en Madrid. Documentos Técnicos de Salud Pública. N° 66. CONSEJERIA DE SANIDAD. Dirección General de Salud Pública. Comunidad de Madrid. Madrid.
- LOPEZ PONS, Ma. Magdalena; LAN, Diana (2009) “Muertes violentas en la ciudad de Tandil, ¿Un problema territorial de género? Del 3 al 7 de Abril de 2009. Montevideo, Uruguay. Resumen enviado para evaluación.
- LOPEZ PONS, Ma. Magdalena; LAN, Diana (2008)” Mortalidad causada por enfermedades del sistema circulatorio en el período 2001-2005, en la ciudad de Tandil: hacia un análisis territorial desde la perspectiva de género”; en *Revista Estudios Socioterritoriales* nro. 7, año VII. ISSN 1515-6206. UNCPBA, Facultad de Ciencias Humanas, Centro de Investigaciones Geográficas, Tandil. En proceso de evaluación.
- Ministerio de Salud y Acción Social (1985a). Características de la mortalidad por jurisdicción. Buenos Aires. Serie E Estadísticas Vitales N°24
- Ministerio de Salud y Acción Social (1985b) Mortalidad por tumores 1870 y 1977-1985. Buenos Aires, Boletín del Programa Nacional de Estadísticas de Salud, N° 54.
- Ministerio de Salud y Acción Social (1988b) Mortalidad por tumores malignos. Bs As, Serie (Análisis de datos N°6)
- Ministerio de Salud y Acción Social (1992) Mortalidad por tumores malignos. Bs As, Serie (Análisis de datos N°12)
- Ministerio de Salud y Acción Social (1996c). Agrupamiento por causas de Mortalidad por jurisdicción de residencia, edad y sexo. Argentina 1994. Buenos Aires, Boletín del Programa Nacional de Estadísticas de Salud N°73

- Ministerio de Salud y Acción Social (1998a). Agrupamiento por causas de Mortalidad por jurisdicción de residencia, edad y sexo. Argentina 1994. Buenos Aires, Boletín del Programa Nacional de Estadísticas de Salud N°77
- Ministerio de Salud y Acción Social (1999). Agrupamiento por causas de Mortalidad por jurisdicción de residencia, edad y sexo. Argentina 1997. Buenos Aires, Boletín del Programa Nacional de Estadísticas de Salud N°81
- Ministerio de salud y ambiente. Secretaría de políticas, regulación y relaciones sanitarias. Subsecretaría de relaciones sanitarias e investigación en salud. Dirección de estadísticas e información de salud. Estadísticas vitales - informacion basica año 2000. Diciembre 2001
- Ministerio de salud y ambiente. Secretaría de políticas, regulación y relaciones sanitarias. Subsecretaría de relaciones sanitarias e investigación en salud. Dirección de estadísticas e información de salud. Estadísticas vitales - informacion basica año 2001. Diciembre 2002
- Ministerio de salud y ambiente. Secretaría de políticas, regulación y relaciones sanitarias. Subsecretaría de relaciones sanitarias e investigación en salud. Dirección de estadísticas e información de salud. Estadísticas vitales - informacion basica año 2002. Diciembre 2003
- Ministerio de salud y ambiente. Secretaría de políticas, regulación y relaciones sanitarias. Subsecretaría de relaciones sanitarias e investigación en salud. Dirección de estadísticas e información de salud. Estadísticas vitales - informacion basica año 2003. Diciembre 2004
- Ministerio de salud y ambiente. Secretaría de políticas, regulación y relaciones sanitarias. Subsecretaría de relaciones sanitarias e investigación en salud. Dirección de estadísticas e información de salud. Estadísticas vitales - informacion basica año 2004. Diciembre 2005
- Meslé, F. (1995). L'évolution de la mortalité par cause: les differentes facettes de la transition epidemiologique. Seminario Evolución Futura de la mortalidad, Santiago de Chile, CELADE-NACIONES UNIDAS, ESCUELA DE SALUD PUBLICA, UNIVERSIDAD DE CHILE.
- Meslé, F. Y Vallin, J. (1995). La mortalidad en el mundo: tendencias y perspectivas. Seminario Evolución Futura de la mortalidad, Santiago de Chile, CELADE-NACIONES UNIDAS, ESCUELA DE SALUD PUBLICA, UNIVERSIDAD DE CHILE.

- Meslé, F. y Vallin, J. (1998). Evolution et variations géographiques de la surmortalité masculine. Du paradoxe français à la logique russe. Population. Paris. Institut National d'études démographiques (INEED), n. 6.
- Olivera, A (1993) Geografía de la salud. Espacios y sociedades N°26. Ed Síntesis. Madrid
- Ortiz de D'Arterio, J ; Caullou, M (1997) Características de la Mortalidad 1910-1992 en Problemas poblacionales del Noroeste Argentino. Instituto de Estudios Geográficos. Facultad de Filosofía y Letras. Talleres Graficos de Córdoba; San Miguel de Tucumán p. 61-86
- Otero, H; Velásquez, G (1997) Mortalidad diferencial en la provincia de Buenos Aires en la década de los ochenta. Análisis territorial y factores socio- económicos, en Poblaciones Argentinas. Estudios de demografía diferencial. Otero,H; Velásquez, G (comp) IEHS.CIG Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional del Centro de la Pcia de BsAs.Gráfica Linari.
- Ramirez, M (1999) 'Mortalidad por edad, sexo y causas de muerte en países subdesarrollados. El caso de la Provincia de Formosa en el noroeste argentino, en Revista Geográfica N°126. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. p145-166
- Randolph R. (1990) Configuração e organização territorial: análise de espacialidade e temporalidade. Cad IPPUR
- Somoza, Jorge L. (1973) La mortalidad en la Argentina entre 1869 y 1960. Temas de Población de la Argentina. CELADE Santiago de Chile; serie E N°13. Reprográficas JMA S.A. Argentina 21-40
- Santos, M (1998)Espaço e método. Sao Paulo. Ed Nobel
- Soja, E (1993) Geografías pós- modernas: a reafirmação do espaço na teoria social crítica. Rio de Janeiro: Ed J Zahar
- Velásquez, Guillermo (1990) Desigualdades Sociales de la mortalidad en el Partido de Tandil 1917/85. CONICET. UNCPBA Municipalidad de Tandil
- Velásquez, G (1997) Una nueva perspectiva geográfica para el estudio de los diferenciales de mortalidad, en Meridiano Revista de Geografía N°5 Producciones y Servicio Editorial Bs As, Argentina, p 29-39