

## ARTÍCULO

**Propuesta metodológica para establecer el patrón territorial del status socio-económico de la población, basada en pequeñas unidades espaciales estándar. Aplicación a la región de Valparaíso (Chile)**

---

Manuel Fuenzalida Díaz

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. [manuelfuenzalida@ucv.cl](mailto:manuelfuenzalida@ucv.cl)

Antonio Moreno Jiménez

Universidad Autónoma de Madrid. [antoniomoreno@uam.es](mailto:antoniomoreno@uam.es)

**Recibido:** 23/09/09 **Aceptado:** 04/11/09

**Resumen** La territorialidad de un fenómeno social se presenta siempre de forma compleja y configurando espacios heterogéneos que necesitan de una unidad de agregación que facilite la comparación y valoración. En este trabajo se realiza una propuesta metodológica de caracterización de la población de la región de Valparaíso, según su status socio-económico, empleando primero catorce variables trabajadas por medio de la técnica de componentes principales, y segundo, pequeñas unidades espaciales estándar generadas *ad hoc*, de cara a desvelar las pautas de las condiciones socio-espaciales. Los resultados permiten desvelar el patrón territorial de las desigualdades socio-económicas, lo que facilita su confrontación con otras distribuciones espaciales y realizar valoraciones desde la justicia espacial.

**Palabras clave** Desigualdad territorial, unidades estadísticas espaciales, geoprocésamiento, factor de status socio-económico, patrones de ocupación socio-espacial.

**Methodological proposal to establish a territorial pattern of the socioeconomic status of the population based in small spatial standard units applied to the region of Valparaiso (Chile)**

**Abstract** The territorial distribution of a social phenomena presents itself as a complex issue configuring heterogeneous spaces. Therefore is necessary to create a standard aggregation unit to facilitate comparisons and evaluations. This work proposes a methodology for characterizing population in the Region of Valparaiso, according to their socioeconomic status. This work first uses fourteen variables processed by means of the Principal Components Analysis and secondly, small spatial standard units generated

alongside this analysis with the objective of revealing the socio-spatial conditions. The results allow the study of territorial patterns to reveal the rules of socioeconomic inequality, making it easier to compare to other spatial distributions and the subsequent comparisons with other systems.

**Keywords** Territorial Inequality, statistic spatial units, geo processing, socioeconomic status factor, socio-spatial occupation patterns.

### **Proposition de methode permettant d' etablir un modele territorial de la composition socio-economique de la population, basee sur grille d' echelle fine. Application a la region de Valparaíso (Chili)**

**Resumé** La territorialité d'un phénomène social se présente toujours de façon complexe et articule des espaces hétérogènes qui pour être comparés et mis en évidence ont besoin d'une unité de taille. Ce travail propose une méthode de caractérisation de la population de la région de Valparaiso selon sa composition socio-économique, en utilisant premièrement quatorze variables traitées par analyse des composantes principales, puis une grille spatiale fine choisie *ad hoc* afin de révéler les principales caractéristiques socio-spatiales de la région. Les résultats permettent d'établir un modèle territorial des inégalités socio-économiques, ce qui facilite la comparaison avec d'autres variables et permet des avancées d'un point de vue de la justice spatiale.

**Mots-clés:** Inégalité territoriale, unité spatiale d'observation, variables socio-économiques, geoprocessing, configuration socio-spatiale.

## **1. Introducción**

La ocupación humana del territorio da lugar a diferencias de muy diverso tipo y alcance. Una de las más significativas es la relativa a cómo los rasgos sociales se inscriben en el espacio, generando patrones de desigualdades que han sido objeto de amplia atención en geografía en función de la escala espacial empleada: ámbitos intra-urbanos y/o supra-urbanos o regionales. Así, el estudio sistemático sobre las condiciones socio-económicas de la población, a una escala de intra-ciudad, se enmarca en una larga tradición de investigaciones iniciadas por Booth (1902) en Londres. Le siguieron en la década del '20 el Departamento de Sociología de la Universidad de Chicago y la

“Human Ecology” con Burgess (modelo teórico de desarrollo de la gran ciudad), Hoyt (modelo de estructura urbana sectorial) y Harris y Ullman (modelo de ciudad de núcleos múltiples) como sus máximos exponentes (Buzai, 2003: pp. 63-71). Fue la escuela de Chicago la primera en señalar que la distribución intra-urbana de la población, según características definidas de acuerdo con la función que cumplen, genera áreas diferenciadas. Estas áreas geográficas están caracterizadas tanto por una individualidad física, como por las particularidades de las personas que viven en ella.

En la década del '50 Shevky y Bell (1955) dieron un impulso al análisis de la diferenciación de áreas sociales para la ciudad moderna, al usar un método de clasificación multivariada vinculado a una teoría del cambio social, basada en tres grandes ejes de diferenciación:

- a) El status socioeconómico o ranking social, que se refiere a la tendencia hacia una mayor estratificación de la sociedad en términos de especialización del trabajo y el prestigio social.
- b) El status familiar, que establece un patrón de urbanización de círculos concéntricos, en donde las personas de mayor edad o que viven solas, residen en el centro, mientras que las familias jóvenes, con niños, lo hacen en la periferia.
- c) El status étnico, según el cual la población urbana se segrega dependiendo de la lengua, la religión y las costumbres.

Este esquema se constituyó en el marco teórico en el que se apoyan la casi totalidad de los estudios posteriores de diferenciación socio-espacial; la verificación de los modelos propuestos ha aplicado, mayoritariamente, las técnicas de análisis factorial para hacer frente a la compleja medición de las relaciones y patrones espaciales.

La ecología factorial, como es bien sabido, utiliza el análisis factorial para descubrir agrupaciones de tal forma que las variables de cada grupo estén altamente correlacionadas (homogéneas), y los grupos estén altamente incorrelacionados (heterogéneos entre sí). El significado de cada factor puede así ser distinguido con las variables originales que están más fuertemente asociadas con él. Por ejemplo, si un factor está agrupando variables tales como bajo nivel de educación, mala calidad de la vivienda y desempleo, éste puede ser etiquetado como una medida de privación múltiple o de exclusión social (Mar-

tínez, 2005: p. 29). A nivel espacial, las áreas pueden ser puntuadas en cada uno de los factores y por intermedio de la cartografía temática es posible revelar la distribución espacial y las pautas de las condiciones sociales dentro de la ciudad (Pacione, 2005: pp. 370-371), que en Latinoamérica suele mostrar una segregación residencial en función de los ingresos de los hogares, creando agrupaciones donde predomina población de ingresos semejantes o superiores (Flores, 2006). Éstos últimos suelen concentrarse en solo una zona de la ciudad, con un patrón sectorial dominante de preferencia en un extremo, de baja densidad poblacional y una dirección de crecimiento que une el CDB (Central Business District) con la periferia. En cambio, las zonas desfavorecidas son amplias, concéntricas, con densidades medias, caracterizadas por la existencia de áreas de creciente deterioro o mal servidas, en las que disminuye la calidad residencial con la distancia al centro de la ciudad (Amato, 1970; Griffin y Ford, 1980: p. 405; Sabatini et al, 2001).

Por su parte, las contribuciones desde las investigaciones regionales o supra-urbanas, frecuentemente interesadas en aportar evidencia empírica de la intensificación de las desigualdades socio-económicas y su desigual distribución espacial entre centro y periferia, muestran que los mayores contrastes tienden a producirse entre áreas urbanas y rurales, donde el proceso de desarrollo se inclina a concentrarse en las primeras, particularmente en las más densamente pobladas, a menudo la ciudad capital o el puerto principal (Coates et al, 1977: pp. 113-114; Smith, 1980). Lo anterior radica en que el crecimiento económico y la innovación tecnológica contribuyen a incrementar espacialmente las disparidades, lo que genera territorios de desarrollo desigual, en donde se pueden observar una mayor desigualdad entre grupos sociales, regiones geográficas y sectores productivos (Veiga, 1999; Ceja, 2004).

Del examen de trabajos de investigación realizados sobre la materia, Rodríguez (2001: pp. 205-208), en su tesis doctoral, reseña un número importante de investigaciones en ámbitos intra-urbanos que se han realizado en España mediante estas técnicas. Entre los trabajos referidos a espacios supra-urbanos, de mayor relieve por el objeto de este artículo, se encuentran los de Abellán et al. (1978), Gómez (1999), Rodríguez y Zoido (2001) y Goñi (2008).

En Chile los estudios de diferenciación socio-espacial son escasos, acotados a las ciudades de Santiago, Concepción, Temuco y Valparaíso, y se han elaborado con base en datos desagregados por zonas censales y/o de la Encuesta de Origen y Destino de Viajes, utilizando técnicas analíticas de escasa complejidad, tales como el análisis estadístico descriptivo y la asociación lineal de variables (entre segregación e indicadores de problemas sociales).

En el presente estudio se realiza una propuesta de caracterización de la región de Valparaíso según su status socio-económico de la población, expresado en forma de factor (FSE), empleando por un lado, catorce variables trabajadas por medio de la técnica de componentes principales, y por otro, unidades estadísticas espaciales pequeñas, que posean un grado mayor de normalización y comparabilidad, lo que constituye una novedad. En el contexto de una investigación más amplia, las desigualdades espaciales así desveladas sirven de base para describir y valorar el desarrollo territorial y armar políticas públicas y acciones de empresas.

## 2. Área de Estudio

El área de estudio propuesta corresponde a la región de Valparaíso en su parte continental (ver Figura 1), cuya superficie aproximada es de 16.396 Km<sup>2</sup> y se ubica entre los 32° 02' y 33° 57' latitud Sur, y desde los 70° 00' de longitud Oeste hasta el Océano Pacífico. Administrativamente se organiza en seis provincias, las cuales agrupan treinta y seis comunas, que constituyen el nivel local de organización espacial. Al igual que gran parte del territorio nacional, la región de Valparaíso es esencialmente montañosa, lo que impone duras restricciones naturales al poblamiento humano.

La distribución espacial de la población sobre el área de estudio, en términos de densidad relativa, pone de manifiesto el fuerte desequilibrio existente al interior de ella, como consecuencia del elevado grado de concentración de la población en determinadas comunas circunscritas al "arco y flecha" del desarrollo regional, simbolizados por el eje W-E del Valle del Aconcagua (la flecha) y el eje N-S del litoral de la región (el arco). Sin embargo, es importante destacar que en la parte septentrional de la región, las densidades tienden progresivamente a

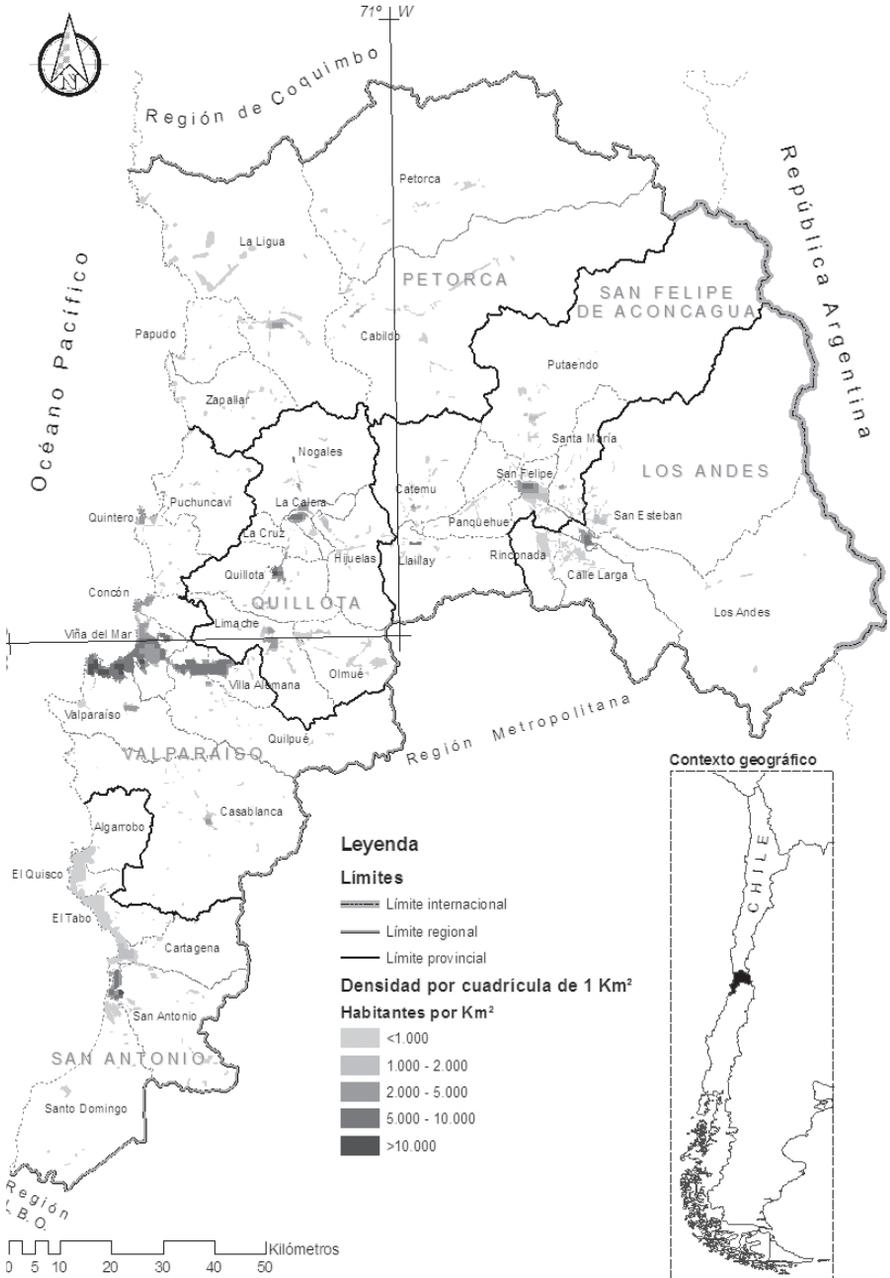


Figura 1. Área de estudio. Región de Valparaíso (parte continental), Chile

organizarse en función de dos hechos principales: una tendencia en descenso en altura hacia la Cordillera de Los Andes; y una tendencia a penetrar por los ejes naturales de accesibilidad construidos por la red hidrográfica. En la parte meridional existe un proceso de valoración tardía de baja densidad para recreación y turismo de balneario, los cuales dieron paso a un modelo disperso en el territorio.

### **3. Procedimiento Metodológico**

#### **3.1. Selección de Variables**

Se ha optado como fuente de información para la estimación del factor de status socio-económico (FSE) el XII censo de Población y VI de Vivienda de 2002, considerado como el único instrumento estadístico disponible en Chile que cuenta con la cobertura, grado de desagregación y actualidad de los datos, referidos a personas y hogares, necesarios para la construcción del FSE a nivel de pequeñas unidades espaciales estándar (PUEE).

El diseño de la clasificación socio-económica contempla la selección de una batería de variables que de preferencia no estén polarizadas o concentradas en aquellas características unívocas, alusivas sólo al alto o bajo status. Así, el status socio-económico estará definido por una variedad de aspectos referidos a todo el abanico de las manifestaciones que adopta, de tal forma que se pueda realizar una observación o aprehensión más completa de la realidad presente en cada PUEE, considerando el hecho de que al interior de ellas usualmente cohabitan individuos de diferentes status en una proporción tal, que si usáramos los parámetros de medición resultantes de las actuales propuestas metodológicas disponibles a nivel nacional, como los son “el puntaje medio resultante” (metodología INE) o “el estrato predominante” (metodología de la Asociación Chilena de Empresas de Investigación de Mercado, AIM, Chile), algunas características no estarían lo suficientemente representadas.

Es por ello que hemos tenido en cuenta un número equilibrado de variables que reflejen tanto niveles positivos, como medios, pero también bajos de status, referentes a la posesión de bienes, nivel educacional, actividad laboral e instalaciones de la vivienda, de tal forma

de construir un factor de status socio-económico altamente discriminante, del cual se obtenga una lectura integral de los patrones espaciales conformados por la población regional.

El listado de variables censales, relativas a peculiaridades sociales y económicas del FSE, agrupadas en esas cuatro dimensiones se detalla en el Cuadro 1. Se consideró para la tenencia de bienes aspectos asociados al consumo de bienes duraderos (hogares con tenencia de automóvil y microondas) y el acceso a la sociedad de la información (hogares con tenencia de ordenador, telefonía de red fija y conexión a Internet).

<b>Dimensión</b>	<b>Variable</b>	<b>Medida</b>
<b>Tenencia de bienes</b>	Hogares con tenencia de automóvil.	Porcentaje de hogares con tenencia de automóvil.
	Hogares con tenencia de microondas.	Porcentaje de hogares con tenencia de microondas.
	Hogares con tenencia de telefonía de red fija.	Porcentaje de hogares con tenencia de telefonía de red fija.
	Hogares con tenencia de ordenador.	Porcentaje de hogares con tenencia de ordenador.
	Hogares con tenencia de conexión a Internet.	Porcentaje de hogares con tenencia de conexión a Internet.
<b>Nivel educacional</b>	Personas >= 24 años de edad con alta educación.	Porcentaje de personas >= 24 años de edad con educación universitaria completa, técnica completa o universitaria incompleta.
	Personas >= 24 años de edad con media educación.	Porcentaje de personas >= 24 años de edad con educación media completa.
	Personas >= 24 años de edad con baja educación.	Porcentaje de personas >= 24 años de edad con educación básica incompleta o sin estudios.
<b>Nivel laboral</b>	Activos >=15 años de edad con alto nivel ocupacional.	Porcentaje de activos >=15 años de edad con alto nivel ocupacional.
	Activos >=15 años de edad con medio nivel ocupacional.	Porcentaje de activos >=15 años de edad con medio nivel ocupacional.
	Activos >=15 años de edad con bajo nivel ocupacional.	Porcentaje de activos >=15 años de edad con bajo nivel ocupacional.
<b>Instalaciones en la vivienda</b>	Hogares con tenencia de calentador de agua.	Porcentaje de hogares con tenencia de calentador de agua.
	Viviendas con dos o más duchas.	Porcentaje de viviendas con dos o más duchas.
	Viviendas sin ducha.	Porcentaje de viviendas sin ducha.

Fuente: Elaboración propia con base en variables disponibles en el Censo de 2002.

Cuadro 1: Variables censales sociales y económicas del FSE.

En el nivel educacional, se buscó representar el desarrollo intelectual, promoción/ascenso social y el nivel cultural alcanzado por la población  $\geq$  a 24 años de edad, para lo cual se extrajeron indicadores alusivos a grados o logros altos, medios y bajos. El nivel laboral, como es sabido, se relaciona con ingresos, posición y reconocimiento social, además de la capacidad de decisión económica. En Chile se refiere a la población activa  $\geq$  a 15 años de edad, y se han usado los indicadores de alta, media y baja la calidad del puesto de trabajo desempeñado. Finalmente, las instalaciones en la vivienda, están referidas a comodidades, bienestar y nivel de vida que goza la población que habita al interior de ellas, individualizadas en la tenencia de calentador de agua, la existencia de dos o más duchas y aquéllas que no presentan ducha.

### **3.2. Determinación de Pequeñas Unidades Espaciales Estándar**

El examen de la desigualdad regional en cuanto a status socio-económico necesita de información agregada con un mayor detalle a la que pueden contener los actuales límites administrativos presentes en el Estado chileno que, ordenados de mayor a menor nivel, resultan ser el regional, el provincial y el comunal.

El anterior requerimiento se explica tanto por motivos de consistencia en el análisis, como por las duras restricciones naturales al poblamiento que imponen los factores físico-ambientales en la región de Valparaíso. Las divisiones administrativas no se presentan homogéneas en tamaño (por ejemplo, superficie) y sus formas son irregulares, lo que dificulta el poder comparar la información de un lugar con otro. Esto en definitiva contraviene uno de los objetivos más importantes del análisis geográfico. Asimismo, el territorio de la región, en su parte continental, dispone de una limitada cantidad de superficie útil para el emplazamiento/funcionamiento de las distintas actividades que se desarrollan en él, lo que provoca que en pequeñas superficies convivan individuos con diferentes condiciones socio-económicas y patrones distintos de ocupación del espacio (concentración/dispersión). Hacer frente a estas cuestiones nos obliga a explorar y formular otras unidades estadísticas, valorando su coherencia y adecuación para el análisis territorial.

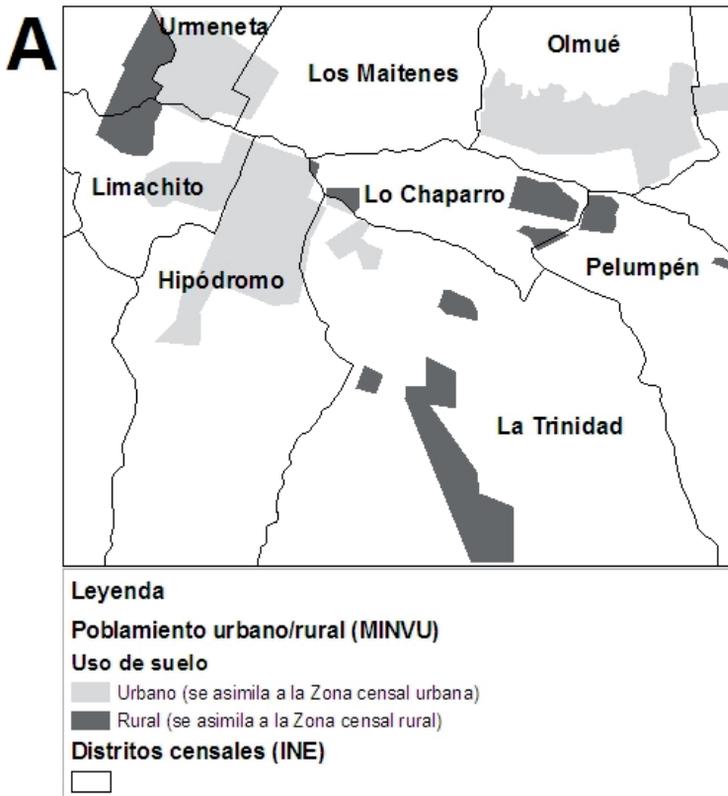
Las únicas unidades estadísticas espaciales que dispone Chile, proceden del Censo de Población y Vivienda. De acuerdo con la definición del INE, la unidad territorial estadística censal básica a nivel nacional es el Distrito, el cual carece de competencia administrativa por parte del Estado. Es el elemento de mayor desagregación de información a nivel espacial, ya que la Región de Valparaíso se encuentra dividida en siete provincias y treinta y ocho comunas, y doscientos ochenta y tres distritos, de lo cual se desprende que éstos son subconjuntos del nivel administrativo de reconocimiento menor (una comuna tendrá a lo menos un distrito urbano y otro rural).

Sus límites están dados por detalles geográficos, de infraestructura permanente, o bien límites prediales identificables en el terreno y son definidos por criterios que faciliten el trabajo estadístico en la recopilación de datos, como son el tamaño poblacional, la accesibilidad y en algunos casos de superficie. Para una mejor conducción de la planificación, control y rescate de información, los Distritos se subdividen en Zonas censales de tipo urbano y rural, los cuales llegan a conformar trescientas treinta y cuatro, correspondiendo a ciento sesenta y ocho las primeras y ciento sesenta y seis las segundas.

Debido al ámbito territorial de estudio, se decidió partir de la Zona censal (Zc) como unidad espacial de agregación de información, excluyendo aquéllas que se emplazan en el territorio insular (comunas de Isla de Pascua y Juan Fernández, totalizando seis Zc). Si bien estas unidades estadísticas espaciales están hechas por el INE para una gestión censal eficaz, no están libres del problema de la unidad espacial modificable (Openshaw y Taylor, 1981: pp 60-69.; Bosque Sendra et al, 1986: pp. 65-69) y de la falacia ecológica (King, 1997: pp. 12-18), por su notable irregularidad.

Para controlar en cierta medida los efectos del PUEM y la falacia ecológica inherente a las zonas censales (resultados o conclusiones altamente condicionados por la partición espacial adoptada), y teniendo en mente las numerosas reflexiones respecto de la “representatividad” de las Zonas en la ocupación efectiva del territorio por parte de la población, hemos llegado a concebir como absolutamente necesario elaborar unas nuevas pequeñas unidades espaciales estándar (PUEE) que posean un cierto nivel de normalización y comparabilidad.

Estas PUEE considerarán como unidad espacial mínima una celdilla o cuadrícula espacial de tamaño tan pequeño como resulte conveniente (Moreno Jiménez, 2003: p. 63), en reemplazo de los “grandes” polígonos, irregulares en tamaño y forma, que actualmente representan las zonas censales (sobre todo, las rurales), y deberán circunscribirse sólo a aquellas porciones del territorio regional identificadas como localidades pobladas urbanas y rurales por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu) (ver figura 2A).

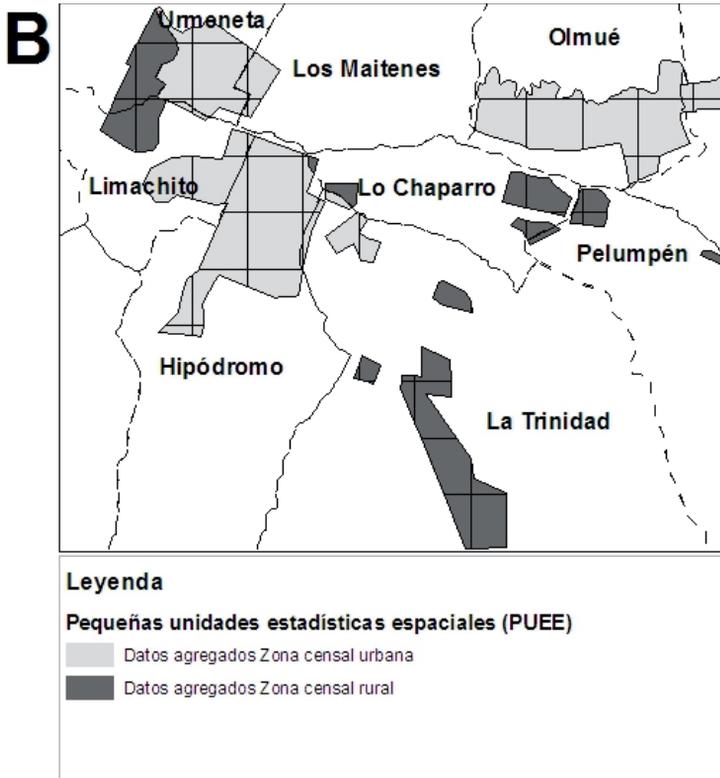


Fuente: Elaboración propia.

Figura 2A. Elaboración de las pequeñas unidades estadísticas espaciales

Tras diversas consideraciones se decidió que, las PUEE resultaran de la partición de las Zonas censales en cuadrículas de 1 km<sup>2</sup>, y que se restringieran además a aquella fracción territorial destinada al asen-

tamiento humano, de forma que su distribución en el espacio se ajustase más a la realidad (ver figura 2B). Este planteamiento posibilitará contar con un análisis geográfico más consistente, y a la vez, menos sensible a los problemas generados a partir de la agregación de datos, individualizando con nitidez y detalle aquellas porciones territoriales que se encuentran con un mayor detrimento en el acceso a las oportunidades que brinda el desarrollo; ello en definitiva nos permitirá establecer los patrones de ocupación del espacio regional según status socio-económico, de forma más estandarizada.

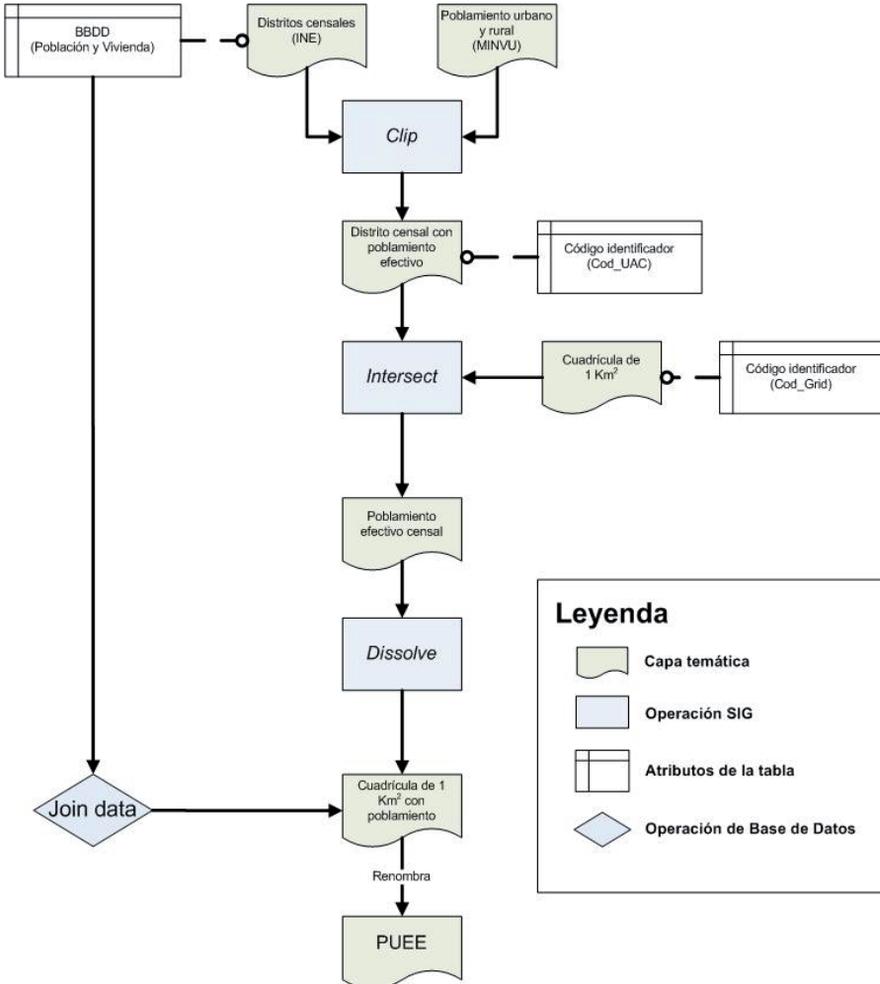


Fuente: Elaboración propia.

Figura 2B. Elaboración de las pequeñas unidades estadísticas espaciales

En la figura 3 se puede observar los pasos metodológicos para la construcción de las PUEE, a través de la utilización de geoinformación con un SIG de tipo vectorial. Creemos oportuno señalar que

se optó por utilizar ArcMap debido a que es el software operativo con el que trabaja el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT), entendido como un instrumento fundamental de apoyo para la adecuada, eficiente y eficaz toma de decisiones políticas de impacto territorial.



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Metodología de construcción de las PUEE

Así, las PUEE son la consecuencia de las siguientes acciones:

a) Identificación y delimitación de Zona censal (ZC) urbana y rural de los distritos. Para ello se utilizó el comando de geoprocamiento clip que es especialmente útil para crear una nueva capa que contiene un subconjunto geográfico de las entidades de otra capa más grande. El resultado fue una capa temática de nombre: distrito censal con poblamiento efectivo.

b) Generación de un código identificador de la unidad de agregación censal a la cual pertenece. El ID de la BBDD gráfica (distrito censal con poblamiento efectivo) quedó compuesto de siete dígitos referenciados a una unidad de agregación censal espacial. Los primeros dos dígitos de la izquierda identifican la provincia, los siguientes dos dígitos identifican la comuna, los dos posteriores dígitos identifican el distrito, y el último dígito identifica si es 1 para zona urbana y 2 para zona rural, así se asegura que cada registro de la BBDD alfanumérica está relacionada a una unidad espacial de la BBDD gráfica.

Ejemplo: 56|01|01|1 quiere decir que es la provincia de Valparaíso (56), comuna de Valparaíso (01), distrito de Poblaciones Playa Ancha (01), el cual es urbano (1).

c) Creación de una cuadrícula de 1 Km<sup>2</sup>. La elección del tamaño de la celda está vinculada a la necesidad de contar con un mapa de densidad (D) que muestre la distribución espacial de la población regional continental en aquella superficie en la que efectivamente está asentada. Como la D suele medirse por Km<sup>2</sup>, y queriendo ahorrarse tiempo y esfuerzo pareció idóneo usar esa medida en las PUEE. La generación del ID fue posible gracias a la unión de la coordenadas, con lo cual cada celda tiene un identificador de seis dígitos, los tres primeros identifican la coordenada X y los tres últimos números la coordenada Y.

Ejemplo: 000|190. Si el valor de la coordenada es menor a la centena, habrá que agregar tantos ceros como sean necesarios, para mantener la integridad del código.

d) Aplicación del comando de geoprocamiento intersect. Este permite crear un nuevo tema con las áreas intersecadas entre dos capas, y preservar sólo las entidades que caben dentro de la extensión espacial común a ambas capas. El resultado fue una capa temática de nombre: poblamiento efectivo censal, que conservan el

código identificador de la unidad de agregación censal (Cod\_UAC) y el código de cuadrícula (Cod\_Grid). Estos códigos serán útiles para realizar *join data* (comando utilizado en ArcGIS para relacionar tablas, específicamente anexando una tabla de datos a la tabla de atributos de una capa temática o a otra tabla) a BBDD alfanuméricas provenientes del Censo de Población y Vivienda, y la posterior agregación a las PUEE.

e) Aplicación del comando de geoprocésamiento *dissolve* basado en el código de cuadrícula del tema poblamiento efectivo censal. La función *dissolve* simplifica los datos basados en un atributo de la capa. Al seleccionar el campo *Cod\_Grid*, la cobertura de salida cuadrícula de 1Km<sup>2</sup> con poblamiento ha disuelto los bordes internos que existían dentro de las celdas kilométricas, lo que ha producido una cuadrícula consolidada y agregada a nuestros requerimientos, que contienen 1879 polígonos, a la cual se renombrará como PUEE. Estos poseen forma cuadrada y extensión de 1 km<sup>2</sup> excepto en aquéllos casos en los que solo una fracción del mismo está ocupada. En tales casos, los polígonos sub-kilométricos pueden tener formas irregulares. Dichas unidades espaciales servirán de soporte para presentar e interpretar los resultados del análisis del status socio-económico, inicialmente referido a zonas censales.

### 3.3. Obtención de un Factor de Status Socio-económico

Habiendo calculado las catorce variables socio-económicas correspondientes a las cuatro manifestaciones del status consideradas por Zc, se procedió a construir un estadístico que sintetizara esta información. La técnica de análisis multivariante que goza de mayor aceptación en este tipo de estudio es el Análisis de Componentes Principales (ACP). El ACP es un método descriptivo y sintético que tipifica y ordena (jerárquicamente y en función de reglas de composición interna) las variables, sus interrelaciones y estructuras en un modo visual (vid. Mora, 1990; Moreno, 1994). Se utilizó el software estadístico SPSS para realizar el análisis factorial con el método de componentes principales.

En el Cuadro 2 se muestra los porcentajes de varianza explicada, indicando el listado de los autovalores de la matriz de correlaciones y del porcentaje de varianza que representa cada uno de ellos. Gene-

ralmente se extraen tantos factores como autovalores mayores que 1 tiene la matriz analizada (valor por defecto que arroja la tabla). En este caso hay 2 autovalores mayores que 1, por lo que el procedimiento extrae 2 factores que logran explicar el 79,2% de la varianza de los datos originales.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	9,367	66,909	66,909	9,367	66,909	66,909
2	1,714	12,243	79,153	1,714	12,243	79,153

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Varianza total explicada

Cuadro 2. Comunidades de cada uno de los componentes

Lo anterior puede visualizarse en el gráfico de sedimentación o prueba de sedimentación de Cattell y muestra la magnitud de los autovalores (ver Figura 4). El corte en la tendencia descendente sirve de regla para la determinación del número óptimo de factores que deben estar presentes en la solución. Los autovalores se ordenan de mayor a menor. Los autovalores próximos a cero identifican factores residuales y carentes de sentido en el análisis. En nuestro caso, la pendiente pierde inclinación a partir del tercer autovalor (hacia su derecha), es decir, el tercer valor se alinea respecto del cuarto, por lo que en principio se debe considerar retener los dos primeros factores y desechar del tercero en adelante.

En el Cuadro 3 matriz de componentes, se encuentra la solución factorial propiamente dicha. Contiene las correlaciones entre las variables originales (saturaciones) y cada uno de los factores. Se justifica la elección de dicha solución en lugar de una rotada, porque se planteó reducir a una sola dimensión o factor la mayor cantidad posible de información referida a cada una de las catorce variables originales, así como las relaciones entre ellos para construir un FSE; a ello se suma el deseo de aprehender la mayor cantidad de la varianza de las variables. Gómez (1999: pp. 56-57) sugiere que si en el gráfico de sedimentación (Figura 4) a partir del primer factor se tiende a la linealidad, es plausible no rotar la solución por cuanto, al incrementar los niveles “explicados” con un segundo componente, se pierde en síntesis.

	Componentes	
	1	2
Hogares con tenencia de automóvil	,750	,404
Hogares con tenencia de microondas	,911	,172
Hogares con tenencia de telefonía de red fija	,889	-,294
Hogares con tenencia de ordenador	,950	,167
Hogares con tenencia de conexión a Internet	,905	,305
Nivel educacional alto	,918	,152
Nivel educacional medio	,609	-,701
Nivel educacional bajo	-,644	,379
Nivel ocupacional alto	,839	,359
Nivel ocupacional medio	,840	-,197
Nivel ocupacional bajo	-,710	,133
Hogares con tenencia de calentador de agua	,872	-,241
Vivienda con dos o más duchas	,836	,453
Vivienda sin ducha	-,680	,456

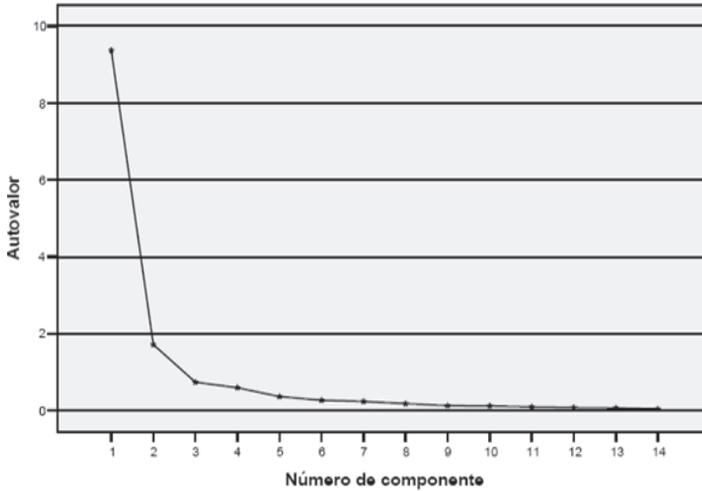
Fuente: Elaboración propia

Cuadro 3. Matriz de componentes (coeficientes factoriales).

El examen de los componentes muestra que el primero está bien definido. Los coeficientes relevantes se identifican claramente (todas las variables con valor superior a  $|0,6|$ ), destacando el hecho de que ocho variables muestran una representatividad muy fuerte, mayor a  $|0,8|$ . El factor es bipolar, recogiendo en el lado positivo las variables alusivas a status superior y en el negativo las indicativas de status inferior.

En contraste, el 2º factor no presenta estas características deseables para la identificación de variables pertenecientes al factor y ofrece, salvo en un caso, coeficientes bajos (en torno a  $|0,4|$ ) y no interpretables claramente. Ello se percibe en que asocia de manera ligera variables que son contrarias por definición (2 o más duchas= $0,453$  y sin ducha= $0,456$ ). En razón de ello no se analizará.

Una vez obtenida la solución factorial final, se procede a obtener una estimación de las puntuaciones referidas a las unidades estadísticas censales, que como recordamos, están referidas a las Zonas censales. Para tal efecto, consideraremos sólo el primer factor resultante de la extracción (69,91% de la varianza explicada) a fin de valorar la situación relativa de cada unidad espacial en la dimensión “latente” que hemos denominado factor de status socio-económico (FSE), capaz de resumir en alto grado la información contenida en las catorce variables originales.



Fuente: Elaboración propia

Figura 4: Gráfico de sedimentación

El Cuadro 4 matriz de coeficientes para el cálculo de las puntuaciones factoriales, contiene las ponderaciones que recibe cada variable original en el cálculo de las puntuaciones factoriales por zonas censales. Combinando los valores de cada variable con sus correspondientes coeficientes se construye la ecuación lineal en las que se basa el cálculo de la puntuación factorial (PF) de una unidad estadística censal (zona censal urbana y/o rural). Sin embargo, como aquí se ha optado trabajar con PUEE, la asignación de la PF a cada PUEE se atiende al siguiente método:

- Si la PUEE contiene solo una Zc la asignación es directa.
- Si la PUEE contiene dos o más Zc se estima la PF para la PUEE<sub>k</sub>, FSE<sub>k</sub>, según esta fórmula:

$$FSE_k = \frac{\sum_{i \in N_k} P_i * X_i}{\sum_{i \in N_k} P_i}$$

Donde,

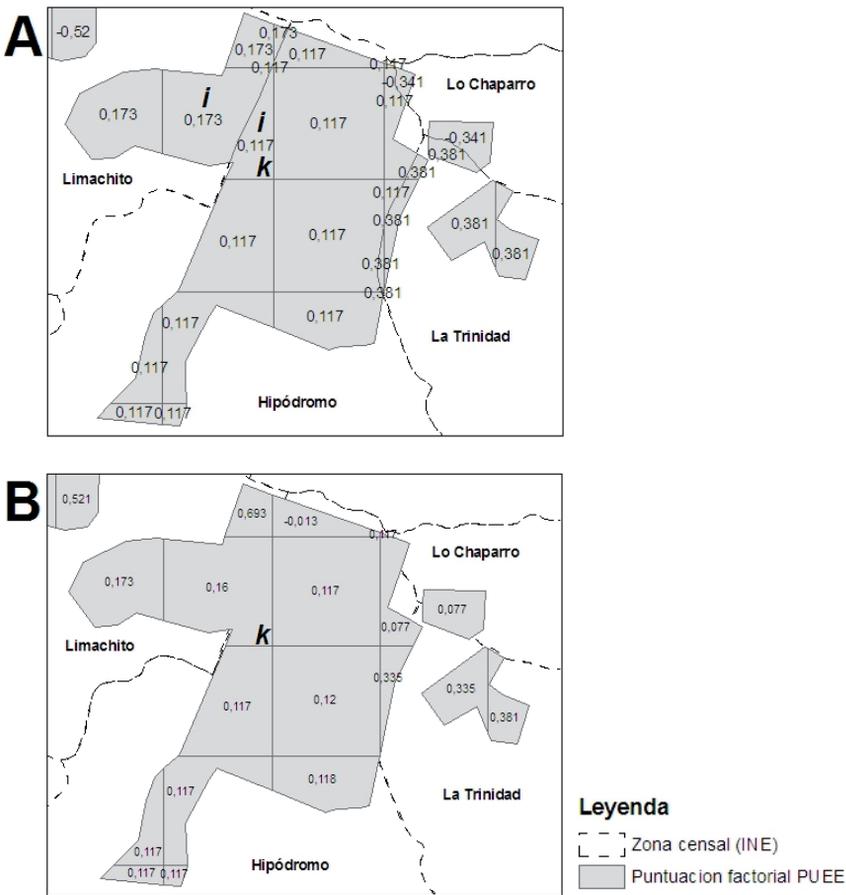
P<sub>i</sub>: Población estimada de la ZCi que queda comprendida en la

$PUEE_k$  (la estimación se realiza en proporción a la superficie incluida).

$X_i$ : Puntaje factorial de status socio-económico en Zona censal  $i$ .

$N_k$ : Conjunto de polígonos intersecados en la  $PUEE_k$ .

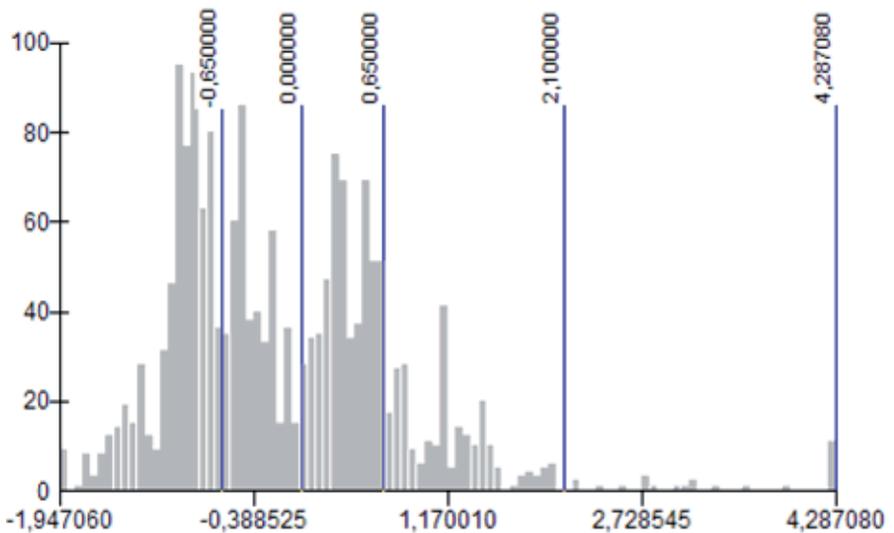
En la figura 5 se muestra gráficamente la aplicación de la fórmula anterior. En una primera instancia (figura 5A) cada “polígono”  $i$  muestra el puntaje factorial de status socio-económico correspondiente a la Zona censal a la cual pertenece. Al emplear el método propuesto (figura 5B) se observa que la  $PUEE_k$  adquiere un PF, fruto de la aplicación de la fórmula.



Fuente: Elaboración propia

Figura 5: Asignación de puntuaciones factoriales a las PUEE

Para representar cartográficamente el FSE en la PUEE se procedió previamente a inspeccionar la distribución univariada del mismo (ver Figura 6). Por conveniencia interpretativa se ha clasificado el status socio-económico en cinco intervalos, resultado de sus regularidades internas, y tras modificar ligeramente los “cortes naturales” (*natural breaks*) para que los límites de los intervalos fueran más simples y memorizables; finalmente quedaron como categorías que nos permitirán estudiar la distribución espacial del FSE las siguientes: 1) bajo, 2) medio-bajo, 3) medio, 4) medio-alto y 5) alto.



Fuente: Elaboración propia

Figura 6. División de la distribución univariada del FSE en intervalos.

#### 4. Descripción, Interpretación y Valoración de los Patrones de Status Socio-Económico

El conocimiento de los patrones territoriales del status socio-económico, constituye un insumo crucial para la evaluación y formulación de políticas públicas correctoras de las desigualdades espaciales allí donde suceden y orientadas a fortalecer la justicia espacial y el apoyo prioritario a la población y a las PUEE más desaventajadas.

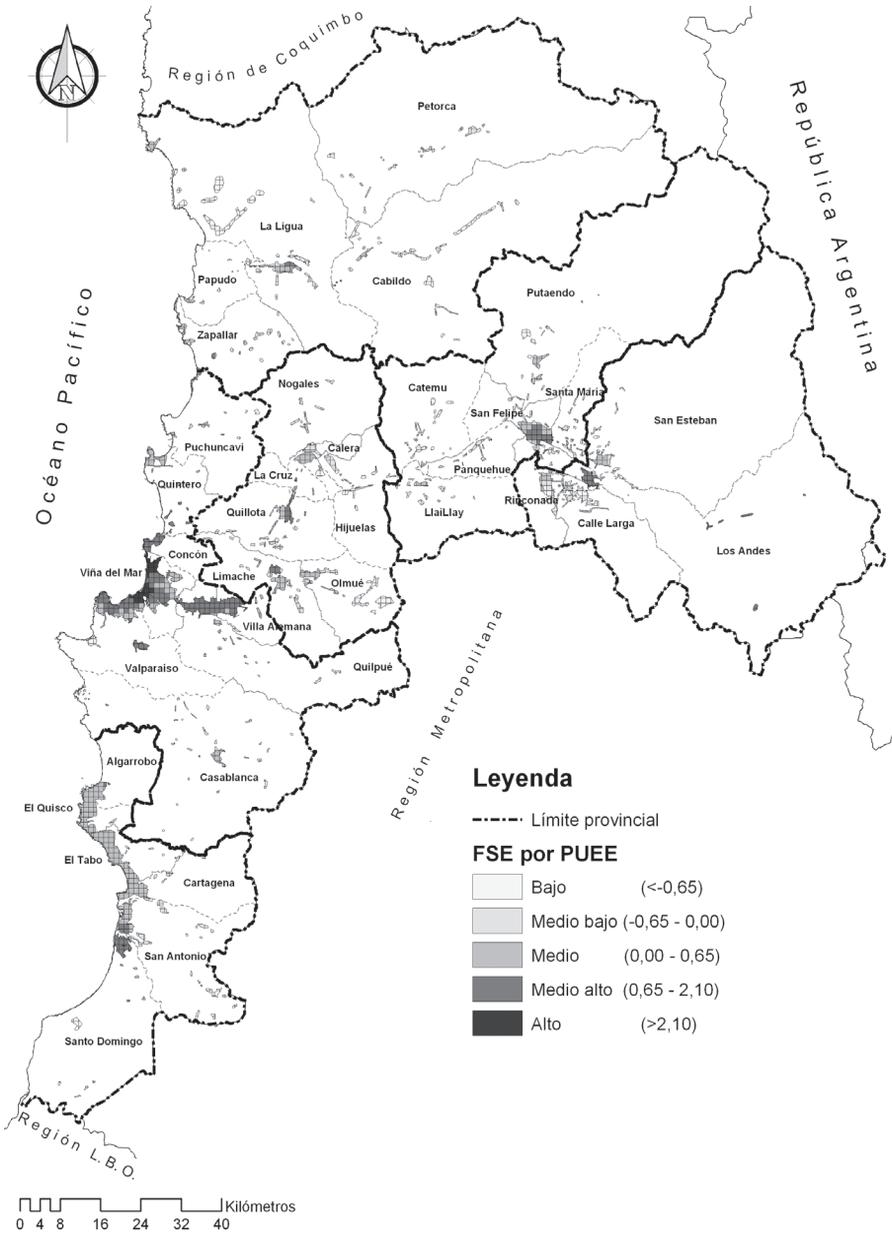


Ilustración 7. Distribución espacial del FSE en la región de Valparaíso

No debe perderse de vista que la disponibilidad de un diagnóstico pormenorizado de los rezagos sociales y económicos de la población que habita un determinado territorio sienta bases firmes para el diseño de medidas rectificadoras que creen las condiciones adecuadas para la distribución de las oportunidades que brinda el desarrollo, de acuerdo con el principio de justicia espacial. Según este principio una sociedad incrementa su calidad de vida globalmente sólo en la medida en que el desarrollo mejora también y sobre todo las condiciones de los grupos más desfavorecidos y excluidos.

Con el sentido de aportar información útil para éste propósito, a continuación se presenta a partir de los resultados y mediante el uso de cartografía temática (ver figura 7), un análisis sobre los patrones territoriales del status socio-económico de la población en la región de Valparaíso. Del examen de la figura se desprenden los siguientes patrones de desigualdades socio-espaciales a nivel regional:

Al interior de las áreas urbanas se dibuja de manera nítida la distribución espacial y las pautas de las condiciones sociales, ampliamente reconocidas en la literatura científica, del modelo de ciudad latinoamericana, esto es, con una marcada concentración espacial de los status superiores, de preferencia en un extremo de la ciudad –v.gr. Noreste de las ciudades de Algarrobo y La Ligua y Viña del Mar; Norte en Limache y Santo Domingo; Este en Quillota; Sur en San Antonio y San Felipe–, y la configuración de áreas de status medio a bajo, generalmente ubicadas en espacios de valorización tardía/deteriorados de la ciudad y en la periferia, donde presumiblemente se localicen viviendas sociales, barrios precarios informales, o población migrante en busca de oportunidades laborales, de educación, salud, ocio, etc –v.gr. en las conurbaciones de Viña del Mar-Valparaíso y Algarrobo-Cartagena–.

En los ámbitos rurales, predomina el status medio-bajo y bajo, síntoma inequívoco de que la ruralidad juega un papel importante, penalizando el acceso a las oportunidades que brinda el desarrollo.

Complementario a lo anterior, las PUEE localizadas al interior del sistema semiárido (en el norte de la región) presentan, en general, una menor extensión de ocupación espacial y, al mismo tiempo, son más precarias en status que las PUEE pertenecientes al sistema templado (centro y sur de la región). La mayor diversificación de actividades

económicas en estas últimas, junto a las características ambientales más bondadosas para el asentamiento humano, se encuentran entre las razones que se asocian a esta marcada diferencia de status.

En la costa de la región, a excepción del Área Metropolitana de Valparaíso (AMV), la zona sur de la ciudad de San Antonio (Llolleo) y el balneario turístico de Santo Domingo, muestran un predominio del medio status para las áreas urbanas (Casablanca en el interior y Cartagena, Algarrobo, El Quisco y El Tabo por el proceso de valoración tardío de baja densidad de población para recreación y turismo de balneario costero), y el bajo status para las áreas rurales (caletas de pescadores artesanales y comunidades poblacionales que viven de la agricultura de secano). Se destaca en torno al AMV incipientes manifestaciones de “ciudad fragmentada y privatizada”, que responden al modelo de ciudad latinoamericana del siglo XXI (barrio privado residencial y/o recreacional), con un status medio-alto, localizados en Mantagua por el norte y Placilla y Curauma por el sur.

En el interior de la región, las ciudades coloniales de Los Andes, La Ligua, Quillota y San Felipe pueden ser consideradas como “islotos de favorecimiento” de medio-alto status dentro de un “océano de desfavorecimiento” de medio-bajo y bajo status mayoritariamente de características de vida rural.

De este modo, se puede hipotetizar que si se habita en los estrechos valles agrícolas y caletas pesqueras del sistema semiárido (norte de la región), más los valles agrícolas de riego y secano y las caletas pesqueras del sistema templado (centro y sur de la región) existen mayores posibilidades de ser penalizados en, por ejemplo, el acceso a servicios colectivos para la salud, educación, seguridad pública, atención social, cultura, deporte, entre otros.

Por antagonismo, los centros urbanos que pertenecen al AMV, más las ciudades capitales provinciales, muestran presumiblemente las mejores condiciones de acceso a las oportunidades que ofrece el desarrollo, en particular a los servicios colectivos, ya que al concentrar casi el 50% de la demanda regional (con un status medio-alto o alto), justifican *a priori* la asignación y gestión allí de dichos servicios a la población.

Por lo tanto, y a esta escala de análisis, se configura un mosaico de desigualdad en el desarrollo territorial de la región de Valparaíso que

castiga al FSE desfavorecido, no tan solo por el hecho de que presenten algunas restricciones para expresar cabalmente su demanda, sino también porque muchos de los suministros de tales servicios se encuentran en núcleos urbanos distantes a los lugares de origen de los residentes de FSE medio-bajo y bajo.

Estas circunstancias nos permiten colegir que a nivel regional se dibuja un modelo de variación espacial de FSE del tipo centro-periferia doble: 1) en el conjunto regional: núcleos urbanos versus rurales; y 2) dentro de las áreas urbanas: barrios formales versus barrios informales; en ambos casos se van degradando los status con la distancia, desde los ámbitos centrales.

## **5. Balance y Conclusiones**

El examen de la distribución del status socio-económico en el territorio es un asunto de permanente vigencia si se desea corregir las desigualdades espaciales allí donde suceden. Con más de una centuria de tradición en este tipo de estudios, las constantes aportaciones de trabajos referidos a la diferenciación socio-espacial en ámbitos, tanto intra como supra-urbanos, han tirado de las técnicas de análisis factorial para descubrir agrupaciones, de tal forma de desvelar la distribución espacial y las pautas de las condiciones sociales que se inscriben en el espacio.

A tal fin, en esta contribución se ha llevado a cabo el análisis a escala regional de las desigualdades en status socio-económico, a través de la estimación de una medida sintética o factor socio-económico (FSE) calculado mediante la técnica de componentes principales, a partir de catorce variables correspondientes a cuatro manifestaciones del mismo, referentes a la posesión de bienes (5), nivel educacional (3), actividad laboral (3) e instalaciones de la vivienda (3), que reflejasen tanto características positivas como medias, pero también bajas. Cabe destacar que se logró reducir a una sola dimensión la mayor cantidad de información referida a cada una de las catorce variables originales, aprehendiendo a su vez una fracción elevada de la varianza de la variables (66,9%) y basado en datos por Zonas censales.

El FSE resultante dividido en cinco intervalos (bajo, medio-bajo, bajo, medio-alto y alto), según sus regularidades internas (con un ligero ajuste para que sus intervalos fueran más simples y memori-

zables), se espacializó cartográficamente en pequeñas unidades estadísticas espaciales (PUEE), diseñadas bajo criterios de agregación que permitiesen un cierto nivel de normalización y comparabilidad, resultando cuadrículas de máximo 1 km<sup>2</sup> circunscritas a aquella fracción territorial ocupada efectivamente por el asentamiento humano, tanto urbano como rural.

De esta forma, se logró una distribución nítida en el territorio regional de cada uno de los niveles de status identificados, delimitando los patrones de ocupación socio-espacial por parte de la población. Estos resultados habrían sido imposibles de obtener utilizando cualquiera de las metodologías existentes propuestas por el INE (sector público) o AIM (sector privado) con base en las variables registradas por el XII censo de Población y VI de Vivienda de 2002.

A partir de los resultados, se constata mayoritariamente para los ámbitos urbanos un patrón espacial sectorial para los estatus superiores. Asimismo, la transición de status medio a bajo se localiza generalmente en amplios espacios de valorización tardía/deteriorados de la ciudad y en la periferia, los cuales ven disminuido su status en función de la distancia al centro de la ciudad.

En los espacios rurales, predomina nítidamente un patrón de status medio-bajo y bajo, síntoma inequívoco de que la ruralidad juega un papel importante, penalizando el acceso a las oportunidades que brinda el desarrollo.

Si se consideran la totalidad de las PUEE, se puede colegir que el modelo espacial de distribución del FSE en la región es del tipo centro-periferia doble, en donde se van degradando los status desde los ámbitos centrales.

Así, nos encontramos con un desarrollo territorial de la región de Valparaíso que barrunta una asociación entre desigualdades espaciales e injusticias territoriales imputable a la localización de población, bien en una PUEE urbana, bien en una rural, siendo éstas últimas en general, más desfavorecidas, por cuanto suele ser más difícil el acceso a las oportunidades que brinda el desarrollo en ellas.

En resumen, desde el punto de vista de esta investigación y de las políticas futuras, los resultados alcanzados han aportado una caracterización socio-económica de la población y del territorio de la

región de Valparaíso por unidades pequeñas y estándar, susceptible de usar para confrontarla con otras distribuciones espaciales, i. e. acceso a recursos públicos y, por lo tanto, para realizar valoraciones desde la justicia espacial. Tales cuestiones se están abordando en el curso de un estudio más amplio, que busca proporcionar bases y propuestas para políticas hacia un desarrollo territorial más equilibrado y más atento a las zonas y grupos desfavorecidos.

## Notas

[1] Ver en dicha obra Tabla 6.1 Estudios de Ecología Factorial en España. En él se sintetizan los aspectos claves a destacar en este tipo de análisis: fuentes de información; unidades espaciales de análisis; variables o indicadores seleccionados; técnicas aplicadas en el análisis; factores latentes extraídos; y porcentaje de varianza explicada total y por cada uno de los factores.

[2] Entre otros, se destaca a Sabatini et al (2001) que estudian la segregación residencial en las grandes ciudades de Chile, detectando las tendencias en las últimas tres décadas y los posibles cursos de acción; Soto (2002) realiza un análisis de la segregación socioespacial en la comuna de Temuco; Arriagada y Morales (2006) abordan una revisión del rol de la segregación sobre la exposición al delito en grandes urbes; Schiappacasse (2008) analiza la segregación residencial y nichos étnicos de los inmigrantes internacionales en el Área Metropolitana de Santiago.

[3] Se considera la fórmula propuesta como la mejor opción frente al problema irresoluble que significó trabajar con una BBDD agregados espacialmente a tamaños superiores a las PUEE.

## Bibliografía

- Abellán García, A., Moreno Jiménez, A. y Vinuesa Angulo, J. (1978). Propuesta tipológica para ciudades españolas de tipo medio. *Estudios Geográficos*, Vol. 39, 152, pp. 258-306.
- Amato, P. (1970). A comparison: Population densities, land values and socioeconomic class in four Latin American cities. *Land Economics*, Vol. 46, Issue 4, pp. 447-455.
- Arriagada, C. y Morales, N. (2006). Ciudad y seguridad ciudadana en Chile: revisión del rol de la segregación sobre la exposición al delito en grandes urbes. *Revista EURE*, 32: 97, pp. 37-48.

- Booth, Ch. (1902): *Life and Labour of the People of London*. Londres: Macmillan.
- Bosque Sendra, J., Chuvieco Salinero, E. y Santos Preciado, J.M. (1986). Algunos problemas metodológicos de las técnicas cuantitativas en Geografía Humana. En Grupo de Métodos Cuantitativos (Eds.), *La Geografía teórica y cuantitativa: Concepto y Métodos* (pp. 55-74). Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Buzai, G. (2003). *Mapas sociales urbanos*. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- Ceja, C. (2004). La política social mexicana de cara a la pobreza. *Scripta Nova*, VIII (176), <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-176.htm>
- Coates, B., Johnston, R. y Knox, P. (1977). *Geography and inequality*. Oxford: Oxford University Press.
- Flórez, J. (2006). El proceso de toma de decisión residencial: un modelo conceptual y los atributos que son valorados. *Argos*, Vol. 23, N° 44, pp. 32-53.
- Gómez, N. (1999). Análisis espacial de los niveles de status social en la comunidad de Madrid. En Moreno, A. et al. (Eds.), *Población y espacio en la Comunidad de Madrid. Análisis y aplicaciones a nivel microgeográfico*. Madrid: Instituto de Estadística. Comunidad de Madrid. (pp. 53-71).
- Goñi, B. (2008). Identificación, localización y caracterización de las secciones censales desfavorecidas de la Región Metropolitana de Barcelona. *Scripta Nova*, 272, 1 de septiembre.
- Griffin, E. y Ford, L. (1980). A model of Latin American city structure. *Geographical Review*, Vol. 70, N° 4, pp. 397-422
- King, G. (1997). *A solution to the ecological interface problem: Reconstructing individual behaviour from aggregate data*. New Jersey: Princeton University Press.
- Martinez, J. (2005). *Monitoring intra-urban inequalities with GIS-based indicators*. Ph D Thesis, Utrecht University and ITC. The Netherlands.
- Mora Aliseda, J. (1990). Poblamiento y medio físico-natural en Extremadura. Aplicación de la técnica factorial. *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 153, pp. 219-239.
- Moreno Jiménez, A. (1994). Análisis factorial. En: Bosque, J. y Moreno, A. (Eds), *Prácticas de análisis exploratorio y multivariante de datos*. Barcelona: Oikos tau. (pp. 87-131).
- Moreno Jiménez, A. (2003). Modelado y representación cartográfica de la competencia espacial entre establecimientos minoristas. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 35, pp. 55-78.
- Openshaw, S. y Taylor, P. (1981). The modifiable areal unit problem. En Wrigley, N. y Bennett, R. (Eds.), *Quantitative geography: a British view*. Londres:

- Routledge and Kegan Paul. (pp. 60-69).
- Pacione, M. (2005). *Urban Geography: A global perspective* (2ª Ed). New York: Routledge.
- Peña, J. (2006). *Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio*. Alicante: Editorial Club Universitario.
- Rodríguez, M. (2001). *Modelos sociodemográficos: atlas de la ciudad de Alicante*. PhD Tesis Universidad de Alicante. España.
- Rodríguez Martínez, F. y Zoido Naranjo, F. (2001). Desarrollo territorial y evaluación de la diversidad y desigualdad intrarregional. Una aproximación desde Andalucía. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 32, pp. 113-125.
- Sabatini, F., Cáceres, G. y Cerda, J. (2001). Segregación residencial en las principales ciudades chilenas: Tendencias de las tres últimas décadas y posibles cursos de acción. *Revista EURE*, 27: 82, pp. 21-42.
- Schiappacasse, P. (2008). Segregación residencial y nichos étnicos de los inmigrantes internacionales en el Área Metropolitana de Santiago. *Revista de Geografía Norte Grande*, 39, pp. 21-38.
- Shevky, E. y Bell, W (1955). *Social area analysis: Theory illustrative application and computacional procedures*. Stanford: Stanford University Press.
- Smith, D. (1980). *Geografía humana*. Barcelona: Oikos-tau.
- Soto, H. (2002). *Análisis de la segregación socioespacial de la comuna de Temuco, una propuesta teórica de la geografía basada en los principios del desarrollo urbano sustentable*. Tesis de grado. Universidad de la Frontera. Chile.
- Veiga, D. (1999). Las sociedades locales en el contexto de la globalización: estudio de casos en Uruguay. *Revista EURE*, 25:74, pp. 71-82.