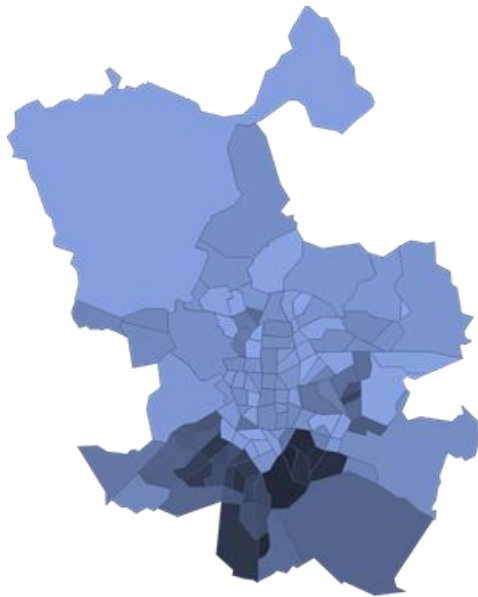




METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD TERRITORIAL DE BARRIOS Y DISTRITOS DE MADRID Y RANKING DE VULNERABILIDAD

INFORMES Y ESTUDIOS 2018. AREA DE
COORDINACION TERRITORIAL Y COOPERACION
PÚBLICO SOCIAL.





Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD TERRITORIAL DE BARRIOS Y DISTRITOS DE MADRID Y RANKING DE VULNERABILIDAD

2

INFORMES, ESTUDIOS 2018.

AREA DE COORDINACION TERRITORIAL Y COOPERACION PÚBLICO SOCIAL.

SERVICIO DE ESTUDIOS Y EVALUACIÓN TERRITORIAL.

Editado 2018

ÍNDICE

ÍNDICE	3
RESUMEN	4
INTRODUCCION.....	9
INDICADOR DE VULNERABILIDAD (I.V). MARCO CONCEPTUAL Y METODOLOGICO.	13
I. El proceso analítico jerárquico	17
II. Aplicación del AHP al establecimiento de un ranking por vulnerabilidad.....	31
III. Matriz pareada de pesos.....	51
IV. Cálculo del ranking	56
V. Extensión a distritos.....	64
VI. Adecuación del AHP al proceso de asignación del FRT	65
VII. Indicadores disponibles y fuentes.....	66
RESULTADOS.....	84
BIBLIOGRAFIA.....	90

RESUMEN

5 ideas clave

I. Vulnerabilidad urbana

El particular proceso de crecimiento y desarrollo de los entornos urbanos se ha caracterizado por una ausencia de homogeneidad que ha dado lugar a la existencia de enclaves que pueden ser calificados como vulnerables.

Esta vulnerabilidad ha de entenderse como la potencialidad de que la población de un determinado espacio urbano concreto sea afectada por alguna circunstancia adversa. Es decir: se dan unas determinadas condiciones de riesgo, fragilidad y desventaja que harían posible la entrada en una situación crítica de desfavorecimiento, entendido éste como la aparición de una situación de exclusión que puede llegar a consolidarse.

Las áreas consideradas vulnerables, por tanto, quedan fuera del espacio urbano normalizado o que disfruta de un nivel más elevado de desarrollo, calidad de vida, calidad ambiental, seguridad, etc. Se generan, así, desequilibrios territoriales asociados a la existencia de esas áreas.

Por otro lado, el espacio normalizado se ve afectado también negativamente por la existencia de zonas vulnerables ya que forman parte de un entorno urbano único que acaba por ser percibido en su conjunto como poco atractivo tanto para el talento como para la inversión, generando una degradación global de la habitabilidad urbana.

El imperativo urbano que persigue un modelo de ciudad caracterizado por la vitalidad, la habitabilidad y la accesibilidad necesita reducir, por tanto, los niveles de vulnerabilidad y alcanzar un desarrollo armonioso de todas los componentes del entorno urbano, ya que este es uno de los cuatro pilares en que se fundamenta la idea de las ciudades del futuro, junto con los de desarrollo sostenible, movilidad sostenible y participación social.

II. Programas de reducción de los desequilibrios territoriales

La lucha contra los riesgos de exclusión y la aparición de zonas especialmente vulnerables en los entornos urbanos sigue siendo un desafío formidable para las políticas públicas que pueden diseñarse desde las instituciones municipales.

A ello contribuye, entre otros factores, el hecho de que la vulnerabilidad sea una realidad con múltiples facetas y dimensiones, y en la que tienen cabida diversos tipos de privaciones económicas o sociales que son sufridas por distintos segmentos de la población.

No existe, por tanto, una estrategia de eficacia universal contra la vulnerabilidad urbana que sea aplicable en todo tiempo y para todo tipo de áreas dentro de la

ciudad. Para el correcto desarrollo de las estrategias necesariamente multidimensionales se hace preciso encontrar una lógica adecuada que facilite incrementar el impacto distributivo de las distintas políticas macroeconómicas, de manera muy especial las centradas en el gasto público y los programas de desarrollo urbano.

Los Fondos de Reequilibrio Territorial (FRT) son una herramienta indispensable, no solo para corregir las desigualdades sociales, económicas y medioambientales, entre otras, sino también para conseguir que la ciudad se adapte a un modelo de crecimiento sostenible propio de las ciudades modernas y los conceptos de Smart City cada vez más demandados.

Sin embargo, el éxito de los mismos depende de que su distribución se ajuste a necesidades reales, o dicho de otro modo, depende de que se identifiquen con claridad las zonas urbanas vulnerables y el diferente grado en que cada una de ellas se encuentra en esa situación.

III. Reparto de los Fondos de Reequilibrio Territorial (FRT)

La adjudicación de los fondos es, por un lado, una tarea compleja que se enfrenta a un entorno dinámico y cambiante, en el que las necesidades a cubrir evolucionan con rapidez y exigen la toma en consideración de un número cada vez mayor de indicadores. Por otro lado, se trata de una decisión política de primer orden, tanto por el montante de los fondos, que suele ser siempre elevado, como por los objetivos perseguidos.

Como prácticamente toda decisión política, el ciudadano espera que la distribución de los fondos que se destinan a combatir las situaciones de vulnerabilidad no sea arbitraria, resultado de un juicio subjetivo del decisor, ni que responda exclusivamente al interés particular de este. Si se percibe de esa manera se estaría bloqueando de manera importante la posibilidad de alcanzar los objetivos perseguidos.

Es necesario que el reparto esté fundamentado en razones objetivas, dotadas de una especie de validez universal.

Pero, además, cuando se trata de decisiones políticas en áreas tan sensibles como la que nos ocupa, las decisiones deben gozar de una especial legitimidad derivada del hecho de que las decisiones tengan en cuenta el interés de los afectados por las mismas. En definitiva, que el reparto de fondos se produzca en virtud de la vulnerabilidad existente y de los factores que la producen y que se maximice su efecto corrector sobre los desequilibrios territoriales

Por las propias características de la vulnerabilidad urbana que se han mencionado con anterioridad, es necesario tener en cuenta múltiples criterios a la hora de adoptar el reparto que se considere más conveniente. Ello convierte a este tipo de decisión en una especialmente adecuada para la aplicación del modelo multicriterio conocido como proceso de análisis jerárquico.

IV. El empleo del AHP para el reparto de los FRT

Cuando se trata de adoptar decisiones especialmente sensibles y de las que dependerá el futuro del desarrollo de importantes áreas urbanas, resulta **conveniente** aplicar métodos de toma de decisiones que permitan incorporar diversos criterios (en función de los distintos intereses afectados) y las distintas visiones que sobre los mismos puedan existir.

Es en este sentido en el que el proceso de análisis jerárquico (Analytic Hierarchy Process, AHP) se muestra como idóneo al superar, gracias a su rigor metodológico, las que los ciudadanos pueden considerar como deficiencias del proceso político de definición de los problemas.

Las ventajas que ofrece el modelo pueden enumerarse como sigue:

- Permite desglosar y analizar el problema de la vulnerabilidad urbana teniendo en cuenta todas sus facetas.
- Permite medir criterios cuantitativos y cualitativos determinantes de la vulnerabilidad mediante una escala común fácilmente comprensible.
- Permite la participación de diferentes personas o grupos de interés y facilita alcanzar un consenso.
- Es fácil de usar y permite que su solución se pueda complementar con métodos matemáticos de optimización.

6

La elección, por tanto de los criterios e indicadores que facilitarán la aplicación del modelo resulta trascendental por dos motivos: en primer lugar porque de la precisión de los mismos dependerá la adecuación del resultado a la realidad urbana, y en segundo lugar porque son el resultado de la idea que de la vulnerabilidad urbana tiene el decisor público y ofrecerá una imagen de la misma definida a partir de esa visión.

V. La vulnerabilidad urbana aplicando el AHP

Parte de la idea ya comprobada de que la vulnerabilidad no puede entenderse y mucho menos explicarse y combatirse si se la ve solo desde el punto de vista del nivel de ingresos. Es un fenómeno que tiene múltiples dimensiones que interactúan entre ellas de manera compleja.

Por ello, para aplicar el AHP el Ayuntamiento de Madrid ha seleccionado una serie de criterios que complementan al ya tradicional del nivel de ingresos y que ofrecen una visión más completa del fenómeno de la vulnerabilidad y el riesgo de exclusión en la ciudad de Madrid. Son los siguientes:

Relativos a la población:

- Número de habitantes
- Tasa de inmigrantes

- Esperanza de vida
- Nivel de estudios

Relativo al estatus socioeconómico:

- Renta media del hogar

Relativos a la actividad económica:

- Tasa de paro
- Parados mayores de 45 años
- Parados sin prestación

Relativo al desarrollo urbano:

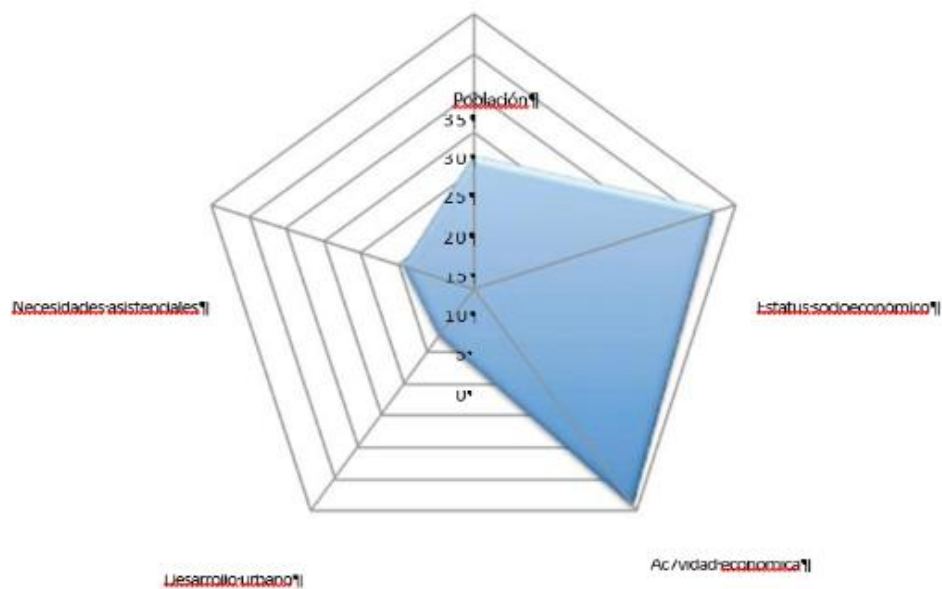
- Valor catastral de las viviendas

Relativos a las necesidades asistenciales:

- Tasa de demanda de dependientes
- Familias perceptoras de renta mínima
- Tasa de servicios asistenciales a domicilio
- Tasa de Teleasistencia

7

Aplicando el modelo a estos criterios, el Ayuntamiento de Madrid, ha alcanzado una imagen concreta de la vulnerabilidad a partir de la que proceder al reparto de los FRT.



INTRODUCCION

Las ciudades se vienen caracterizando por la ausencia de homogeneidad territorial y social y Madrid no es una excepción. La sociología urbana sobre la capital viene destacando, desde hace décadas; dos rasgos distintivos de esta falta de homogeneidad, son las diferencias entre el norte y el sur y entre el “centro” y la “periferia”.

Los estudios que se realizaron en la década de los 80, algunos teóricos, otros destinados a impulsar estrategias, fueron publicándose en revistas especializadas y hablaron de la *segregación espacial* de la capital. En ellos se obtenía sistemáticamente la misma radiografía: *Si vivías en un distrito del sur y sureste que estuviera más allá de la “frontera” de la M-30 tenías grandes probabilidades de vivir en un barrio o distrito “segregado”*.

En efecto, si se trazaba una línea en sentido noroeste-suroeste (por simplificar, entre la A-2 y la A-5) se comprobaba que los distritos y barrios al sur de esta línea (distritos del sur y sureste de la ciudad, aunque con algunas excepciones, como el caso de Tetuán y barrios como Embajadores, en el distrito Centro) respondían a lo que, técnicamente, se definía como distritos y barrios *segregados*. La segunda característica era la relativa a las diferencias existentes entre la almendra central, los barrios y distritos al interior de la M-30, y los “distritos periféricos”.

Desde los años 80 en que se publicaron esos estudios han pasado ya más de tres décadas en las que se han sucedido ciclos altos y bajos de la economía y, aunque resulta claro que los barrios de Madrid han cambiado respecto a los años 80 del pasado siglo, la pregunta acerca de si estos análisis seguían siendo válidos era del todo pertinente: La necesidad de reequilibrio de Madrid continúa siendo, tras décadas, una cuestión pendiente, si bien hoy se estudia bajo un concepto más amplio y preciso como es el de *vulnerabilidad*.

Los conceptos han cambiado, pero la realidad de los barrios y distritos de Madrid no, porque las diferencias siguen existiendo y son básicamente las mismas.

Para confirmar esta visión con objetividad y con la necesidad de distribuir de modo justo y proporcional los sucesivos presupuestos del Fondo de Reequilibrio Territorial se han analizado y catalogado, con arreglo a 5 dimensiones y 13 indicadores, los 128 (131 posteriormente) barrios y los 21 Distritos de la capital¹.

¹ A partir de 2019 se integran en el análisis de vulnerabilidad los nuevos barrios aprobados por acuerdos de Pleno:

- Distrito de Vallecas: Creación del nuevo barrio Ensanche de Vallecas. (Acuerdo Pleno de 31 de mayo de 2017).
- Distrito de Villaverde: Nueva denominación del barrio de San Andrés por la nueva denominación de Villaverde Alto-Casco histórico de Villaverde (Acuerdo Pleno de 31 de octubre de 2017).
- Distrito de Vicálvaro: Desaparición del barrio de Ambroz y creación de tres nuevos barrios: Valdebernardo, Valderrivas y El Cañaveral. (Acuerdo Pleno de 31 de octubre de 2017).

El Fondo de Reequilibrio Territorial (FRT) es un proyecto clave del Área de Gobierno de Coordinación Territorial y Cooperación Público Social, una herramienta para la cohesión de la Ciudad que consolida los principios de corresponsabilidad y solidaridad territorial.

Forma parte del Plan Estratégico de Descentralización Municipal en su dimensión económica, que tiene como objetivo mejorar la calidad de vida en las zonas más vulnerables de Madrid; un instrumento destinado a intervenir en los barrios o zonas vulnerables, así como a cubrir necesidades puntuales para la mejora social, urbanística y dotacional de la ciudad.

En resumen los objetivos del FRT son:

- Avanzar en la cohesión y equilibrio de la Ciudad consolidando los principios de corresponsabilidad y solidaridad interterritorial.
- Mejorar social, urbanística y económicamente los barrios que evidencien un mayor malestar urbano.
- Fomentar la participación activa de la ciudadanía en la mejora de la calidad de vida a través del movimiento asociativo y desarrollando fórmulas de cooperación público social en beneficio de la ciudad.

Se definen como **territorios vulnerables** aquellos en los que la potencialidad de que la población sea afectada por alguna circunstancia adversa sea alta. Es decir, se dan unas determinadas condiciones de riesgo, fragilidad y desventaja que harían posible la entrada en una situación crítica de *desfavorecimiento*, entendida ésta como la aparición de una situación de exclusión que puede llegar a consolidarse.

10

Para determinar la vulnerabilidad social y territorial de la ciudad el Ayuntamiento ha contado con la colaboración del Departamento de Ciencias Sociales y de Inteligencia Artificial de la Universidad Carlos III. El análisis se ha realizado a partir de teorías que permiten aplicar métodos destinados a la toma de decisiones complejas incorporando diversos criterios en función de los objetivos perseguidos.

La **metodología** denominada proceso de análisis jerárquico AHP (Analytic Hierarchy Process) se ha demostrado científicamente como la más idónea gracias a su gran rigor metodológico. Sus ventajas consisten básicamente en que.

- Permite desglosar y analizar problemas complejos (como determinar en qué consiste la vulnerabilidad urbana).

- Utilizar criterios cuantitativos y cualitativos mediante escalas manejables y comprensibles
- Consenso de diferentes personas o grupos para determinar la importancia de cada uno de los componentes de la decisión
- Es fácil de usar ya que permite que su solución se complemente con métodos matemáticos.

“Esta estrategia innovadora en el ámbito de las políticas públicas ofrece considerables ventajas al decisor público, entre las que destaca la posibilidad de que, en la decisión final adoptada, se hayan tenido en cuenta gran diversidad de opiniones”, comentan los investigadores de la UC3M, que provienen tanto de las áreas de Ciencia Política como de la Ingeniería Informática.

“La aplicación de esta metodología en un ámbito tan sensible hace que la decisión final de reparto de fondos sea vista como un resultado objetivo, dotado de legitimidad y validez”.

El proyecto de investigación ha permitido conocer cuáles son los barrios más desfavorecidos de la capital. Este índice de vulnerabilidad ordena los barrios de Madrid de mayor a menor por su necesidad de reequilibrio. En la parte alta de este ranking aparecen San Diego y Entrevías (Puente de Vallecas) o San Cristóbal y San Andrés (Villaverde), mientras que en el otro extremo figuran barrios como El Plantío y Valdemarín (Moncloa-Aravaca), El Viso y Nueva España (Chamartín), Recoletos (Salamanca) o Jerónimos (Retiro).

“Estos resultados confirman la percepción de que la mayor parte de los desequilibrios se concentran en la zona sur de Madrid, aunque gracias al nivel de detalle de la herramienta, hemos confirmado la existencia de barrios en situación de vulnerabilidad dentro de algunos distritos que están muy bien posicionados en los indicadores económicos”

Esta herramienta, además, ha permitido confirmar correlaciones halladas en investigaciones previas, como la que se establece entre

“El nivel educativo y el paro, que determinan en buena medida la aparición de zonas vulnerables en las que, a su vez, se observan unos valores de desarrollo urbano sostenible más reducido”.

La aplicación, por primera vez en Madrid, de este método que puede ser de utilidad para los responsables de la toma de decisiones abre una vía prometedora, al permitir una mayor participación de diversos actores en este proceso.

“Hemos empleado una tecnología conocida en el ámbito empresarial, como el análisis jerárquico, y la hemos aplicado mediante Inteligencia Artificial a un entorno donde

habitualmente no se suele utilizar: la toma de decisiones públicas. Gracias a ello, resulta posible fusionar las opiniones de multitud de personas, que no tienen que ser expertas en el reparto de presupuestos ni en indicadores de desarrollo”, explica José Manuel Molina, del Grupo de Inteligencia Artificial Aplicada de la UC3M.

“En un futuro, podremos integrar las opiniones de millones de personas para adoptar una decisión lo más consensuada posible”.

De hecho, el equipo de investigación tiene previsto ampliar la aplicación del modelo a los procesos participativos que incorporen a los actores objetivo (principalmente a los ciudadanos), de un modo ordenado que permita la implementación de modelos de gestión pública participativa. Se trata, en definitiva, de explorar los desarrollos potenciales en un área donde confluyen la Inteligencia Artificial y la Ciencia Política

INDICADOR DE VULNERABILIDAD (I.V). MARCO CONCEPTUAL Y METODOLOGICO.

Diseño de nueva metodología de valoración de la situación de cohesión-desigualdad territorial para el Fondo de Reequilibrio Territorial de Madrid (FRT)

La distribución de la población en un entorno urbano, en un entorno geográfico, influye, en gran medida, en la vida de sus ciudadanos. No solo por las condiciones territoriales o medioambientales que los rodean, también por el acceso a los servicios públicos y, principalmente, por la concentración de una serie de factores que pueden incidir en la aparición de zonas vulnerables. Por ello, la identificación de estos factores y el modo en el que afectan a los ciudadanos, así como los entornos geográficos en los que se producen esta concentración, es del todo relevante pues se muestra como el único camino para paliar sus efectos.

La aplicación e identificación en los entornos urbanos de los desequilibrios territoriales no resulta novedosa. Su estudio se aproxima a las líneas de trabajo seguidas por Naciones Unidas - Habitat Agenda Urban Indicators (UN-HABITAT), que ha tenido su traslación y/o continuidad con los trabajos del Observatorio de la Vulnerabilidad Urbana del Ministerio de Fomento y la elaboración de su Catálogo de Barrios Vulnerables y el Atlas de la Vulnerabilidad Urbana en España. Dada su importancia, no es de extrañar que la política de cohesión territorial sea el objetivo de interés geográfico más importante que está llevando a cabo la Unión Europea de la mano de la Estrategia Territorial Europea (ETE) desde 1999, de la aportación ESPON/ORATE (Observatorio en Red de la Ordenación del Territorio Europeo), de la Agenda Territorial Europea (2007), del Libro Verde sobre la cohesión territorial (Pillet et al., 2013).

Son múltiples los esfuerzos por detectar y analizar los desequilibrios territoriales, especialmente aquellos que inciden de un modo destacado en la creación de áreas vulnerables en entornos urbanos. Una preocupación constante por la reducción de los desequilibrios y por el análisis de los mecanismos para alcanzar el desarrollo y cohesión territoriales (Farinós et al., 2009). Interés que se ha centrado, principalmente, en los mecanismos de redistribución entre las Comunidades Autónomas (De la Fuente, 2005), en los instrumentos que permiten la cooperación y coordinación territorial (Romero, 2005), así como en la incidencia de las políticas

públicas en el desarrollo y cohesión de los territorios rurales (Moyano, 2009) entre otros (Pita y Pedregal, 2015). Quizás por ello, el esfuerzo que realizan los entes locales, con un menor número de competencia y un presupuesto menor al de las Comunidades Autónomas, resulta de especial interés. Principalmente porque, a pesar de la ausencia de competencias que pudieran actuar directamente sobre algunos de los factores que generan estas áreas vulnerables, sobre todo lo más estructurales, la proximidad con los ciudadanos les sitúa en condiciones de poder paliar algunos de los desequilibrios detectados mediante la formulación de políticas públicas o la prestación de servicios públicos.

La desigual distribución de la población en entornos urbanos por razón de su desarrollo socioeconómico, actividad económica, necesidades asistenciales, etc., conducen, necesariamente, a la identificación de una serie de patrones que provocan un desequilibrio territorial. Conviene recordar que el concepto de desequilibrio alude a desigualdades y desajustes territoriales negativamente connotados, los cuales deben distinguirse del término más general y «aséptico» de diferencias espaciales, que simplemente revela contrastes, sin juicio de valor explícito, y que por ende podrían resultar bien positivas y valiosas, bien negativas. Los desequilibrios son la consecuencia de dinámicas muy heterogéneas en las que concurren factores varios -unos de índole físico-natural, otros de origen humano- y agentes (entidades públicas, empresas, organizaciones diversas, ciudadanos, etc.), operando con metas plurales y a veces contrapuestas. Como resultado de ellos se conforman estructuras espaciales, más o menos perdurables, que poseen una trascendencia e implicaciones (negativas o positivas), a veces importantes (Moreno y Vinuesa, 2009).

14

En términos urbanos, y aplicada sobre un espacio social considerado como lugar geográfico, la «vulnerabilidad urbana», fruto de los desequilibrios territoriales, se refiere a la potencialidad de que la población de un determinado espacio urbano concreto sea afectada por alguna circunstancia adversa, de modo que el concepto alude no tanto a la existencia de una situación crítica constatada en la actualidad como a la de unas determinadas condiciones de riesgo, fragilidad y desventaja que harían posible la entrada en esa situación crítica de desfavorecimiento, entendido éste como «la materialización de dicho riesgo en una situación de exclusión ya consolidada» (Bruquetas, et al., 2005: 11).

Es importante advertir que, en el sistema urbano, identificamos las áreas de segregación espacial cuando hay barrios que quedan fuera del sistema urbano «normalizado» (EDIS 2000) y por lo tanto en una situación de vulnerabilidad (Alguacil et al., 2014). Una identificación del todo pertinente para la formulación del problema que intenta solucionar la metodología propuesta pues, como veremos a continuación, se realiza un análisis agregado por barrios, la unidad administrativa mínima a la que se desciende en el municipio de Madrid y de la que se disponen datos, que son comparados entre ellos para identificar aquellos

que se encuentran fuera del espacio normalizado y, por tanto, incurren en situación de vulnerabilidad. De este modo, pueden activarse políticas específicas para corregir estas situaciones de desequilibrio detectadas.

El empleo de fondos de reequilibrio en los entornos urbanos que experimentan un desarrollo desigual se ha convertido en una herramienta indispensable, no solo para corregir las desigualdades sociales, económicas y medioambientales, entre otras, sino también para conseguir que la ciudad se adapte a un modelo de crecimiento sostenible propio de las ciudades modernas y los conceptos de Smart City cada vez más demandados.

La adjudicación de los fondos es, por un lado, una tarea compleja que se enfrenta a un entorno dinámico y cambiante, en el que las necesidades a cubrir evolucionan con rapidez y exigen la toma en consideración de un número cada vez mayor de indicadores. Por otro lado, se trata de una decisión política de primer orden, tanto por el montante de los fondos, que suele ser siempre elevado, como por los objetivos perseguidos. No en vano, buena parte del juicio que al ciudadano le merecerá la gestión municipal se verá influido de manera decisiva por la comparación que efectúe entre su estado ex ante y el resultado ex post en relación a la intervención de las autoridades municipales. A ello han de sumarse los intereses, no siempre convergentes, de los afectados por estas políticas de reequilibrio que, por regla general, no podrán ver como todas sus preocupaciones o expectativas se ven reflejadas en la decisión final a adoptar.

La ciudad de Madrid no es una excepción respecto a esta situación y las dinámicas a que da lugar. El desarrollo de la ciudad no se ha realizado de manera uniforme. Ello es debido a múltiples factores, que van desde las peculiares características históricas de los distritos (ubicación de antiguos polígonos industriales o estaciones de ferrocarril, en ocasiones reconvertidos en zonas verdes o urbanizadas; emplazamiento de los distritos en relación a la red de comunicación tanto intramunicipal como del municipio con el exterior; implantación de distintos modelos de negocio; diversas formas de urbanización; modernidad de las edificaciones y el trazado de las vías, etc.), hasta su particular composición demográfica o el impacto de los vaivenes económicos de carácter general que afectan, de manera muy notable, a la capacidad adquisitiva de aquellos distritos en que se concentra un mayor número de población dedicada a trabajos no cualificados o a trabajos especialmente afectados en las situaciones de crisis. Los Fondos de Reequilibrio Territorial se convierten, así, en una herramienta imprescindible para corregir las deficiencias que el modelo de crecimiento urbano pueda tener.

Las autoridades municipales se ven, por tanto, en la necesidad de adoptar una decisión que puede calificarse como compleja en tanto en cuanto obliga a tener en cuenta una gran cantidad de información y diversidad de indicadores que no sólo

pueden convertir la tarea en pesada y tediosa, sino que pueden dar lugar a una serie de graves inconsistencias en los juicios que se emplean para obtener las conclusiones finales, lo que, en último término redundaría en una mala inversión de los fondos y en la incapacidad de conseguir los objetivos que con ellos se persiguen. “La falta de un procedimiento coherente de toma de decisiones es especialmente preocupante cuando ni la lógica, ni la intuición son de ayuda para determinar cuál de las distintas opciones es la más deseable o la menos objetable” (Saaty y Zoffer, 2012, 78), circunstancias que se dan en la distribución del Fondo de Reequilibrio Territorial (en adelante FRT).

Para lograr que el reparto final sea convincente y esté sólidamente fundamentado en las circunstancias reales de cada uno de los 21 distritos de la ciudad de Madrid, se ha empleado un método de decisión multicriterio que ha mostrado su idoneidad en circunstancias en las que, como en el reparto del FRT, es necesario considerar un número elevado de criterios complejos que, en ocasiones, pueden llegar a competir los unos con los otros. Se trata del conocido como Proceso de Análisis Jerárquico, originalmente desarrollado por Thomas L. Saaty (1977, 1980, 1986a) y que ha sido empleado desde entonces para la toma de decisiones en multitud de ámbitos en los que surgen problemas relacionados con la decisión multicriterio (Golden et al., 1989, Zahedi, 1986 y Vargas, 1990), y que abarcan tanto problemas de ingeniería (Triantaphyllou y Mann, 1995), decisiones sobre trasplantes de órganos (Lin y Harris, 2013), sobre la localización de instalaciones (Carlsson y Walden, 1995), sobre los servicios de telefonía móvil (Nikou y Mezei, 2013), pero también, y de manera muy temprana, se ha aplicado a la toma de decisiones relacionadas con el ámbito urbano (Saaty, 1986b; Saaty y Sagir, 2012; Yau, 2008; Lee y Chan, 2007).

Como se verá a continuación, el empleo de este método permite establecer una lista ordenada de los 128 (ó 131) barrios de la ciudad de Madrid en función de su índice de vulnerabilidad, hallado a partir de la ponderación de una serie de indicadores que reflejan la situación de desarrollo de cada uno de ellos y sus necesidades de inversión.

Son diversos los elementos coincidentes en la elaboración y aplicación de los indicadores sociales para la descripción de la realidad urbana. Así, por ejemplo, y a partir de los trabajos de Bauer (1960), Navarro y Larrubia (2006) establecen una serie de elementos que, si bien no responden a un esquema metodológico, si presentan un orden lógico para afrontar una investigación de este tipo:

- Medidas estadísticas: es necesario contar con un repositorio, o varios repositorios, de datos contrastados que trabajen sobre las mismas dimensiones para que las comparaciones entre los datos sean posibles.
- Conceptos, dimensiones, aspectos, etc.: los datos son empleados para evaluar un concepto, una teoría o idea de un modo riguroso.

- Análisis teórico previo: es en este aspecto en el que los indicadores superan su valor como datos estadísticos. Todos ellos aportan un valor informativo, con fundamentación en la reflexión teórica y en el desarrollo de un esquema explicativo, principalmente basado en la opinión de expertos.
- Integrado en un sistema coherente de medidas: un indicador es solo una medida aislada. Es necesario relacionarla con otros, incorporarlos a un sistema, para que tomen sentido y sirvan para realizar construcciones ordenadas y coherentes.
- Describe el estado de la realidad, en nuestro caso territorial, y las situaciones de desequilibrio territorial (objetivo del Fondo de Reequilibrio Territorial del Ayuntamiento de Madrid). Esta observaciones permite analizar dos estados del fenómeno: i) estático, el estado actual de la realidad observada en un momento dado; ii) dinámico, la evolución del estado de la realidad observada a lo largo de un período de tiempo.

I. El proceso analítico jerárquico

El problema de elegir una alternativa de un conjunto es una situación habitual en todos los órdenes de actividad de los seres humanos. Todas las decisiones de gestión y estrategia implican la búsqueda de soluciones alternativas viables y la elección adecuada de una de ellas: “La toma de decisiones es un proceso de selección entre cursos alternativos de acción, basado en un conjunto de criterios, para alcanzar uno o más objetivos” (H. Simon, 1960).

Generalmente, el proceso de toma de decisión comprende de manera general los siguientes pasos:

- Análisis de la situación
- Identificación y formulación del problema
- Identificación de aspectos relevantes que permitan evaluar las posibles soluciones
- Identificación de las posibles soluciones
- Aplicación de un modelo de decisión para obtener un resultado global
- Realización de análisis de sensibilidad

La toma de decisión, además, es una labor en la que suelen intervenir expertos, ya que el análisis de problemas complejos requiere de grandes esfuerzos y de incorporar el máximo de información posible, para que el problema quede formulado de forma completa y se pueda tener mejor detalle que permita distinguir las diferentes soluciones aplicables. Este hecho puede también ser un inconveniente insalvable del proceso de toma de decisión, por lo difícil que resulta poner de acuerdo a un conjunto de expertos. Por tanto, sería deseable que los procesos formales que permiten ayudar

a la toma de decisión, incorporen mecanismos para integrar las opiniones no coincidentes de los expertos.

Para abordar una situación de un problema de toma de decisión en la que se presentan diversos objetivos o criterios que simultáneamente deben incorporarse, ha surgido la Metodología Multicriterio como Sistema de Ayuda a la Decisión.

1.a Los Métodos de Evaluación y Decisión Multicriterio

A diferencia de las técnicas de optimización, los métodos de evaluación y decisión multicriterio, no consideran la posibilidad de encontrar la solución óptima. Por el contrario, en función de los objetivos predefinidos (que pueden estar en conflicto) y de las preferencias del decisor tratan de:

- Seleccionar la(s) mejor(es) alternativas
- Aceptar alternativas que parecen “buenas” y rechazar aquellas que parecen “malas”
- Generar una “ordenación” (ranking) de las alternativas consideradas (de la “mejor a la “peor”)

Para ello han surgido diversos enfoques, métodos y soluciones. Se distinguen dos aproximaciones, dependiendo si el número de alternativas es infinito, Decisión Mutiobjetivo, o finito (numerable), Decisión Muticriterio Discreta. Los problemas del mundo real son muy mayoritariamente de este último tipo. La decisión sobre la mejor de las alternativas requiere del establecimiento de un conjunto de criterios de evaluación (atributos, objetivos) que permitirán evaluar las alternativas en función a unos pesos, determinados por el decisor, que reflejan la importancia de cada atributo/objetivo en la toma de decisión. Generalmente, se establece una valoración (precisa o subjetiva) de cada alternativa, medida en una escala cuantitativa o cualitativa. Dicha medida puede dar lugar a un cardinal, ordinal, nominal o un valor probabilístico.

Dado que se establece una correspondencia directa entre la importancia de cada atributo y la valoración final, es en este punto donde se establecen metodologías que permiten encontrar el conjunto de pesos asociados a los atributos que mejor reflejan (modelan) las decisiones que toman los expertos.

Los principales métodos de evaluación y decisión multicriterio discretos son:

- Ponderación Lineal (scoring)
- Utilidad multiatributo (MAUT)
- Relaciones de superación

- Análisis Jerárquico (AHP, The Analytic Hierarchy Process, Proceso Analítico Jerárquico)

En la figura 1 se muestra una clasificación de los métodos multicriterio discretos.

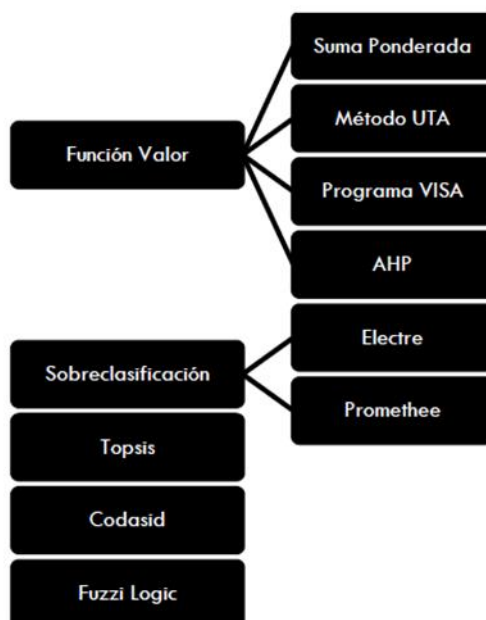


Figura 1

Clasificación de los métodos multicriterio discretos

Las técnicas basadas en función valor consideran que el objetivo es maximizar una función que agrega todos los criterios, no existe incertidumbre y el conjunto de alternativas es finito. En contraposición, los basados en sobreclasificación, consideran construir una función de agregación y basan su estrategia en una metodología constructivista.

I.a.1. Ponderación Lineal (scoring)

Permite tratar situaciones de incertidumbre o con pocos niveles de información. Se construye una función de valor para cada una de las alternativas. El método de Ponderación Lineal supone la transitividad de preferencias o la comparabilidad. Es un método completamente compensatorio, y puede resultar dependiente, y manipulable,

de la asignación de pesos a los criterios o de la escala de medida de las evaluaciones. Es un método fácil y utilizado ampliamente en el mundo.

I.a.2. Utilidad Multiatributo (MAUT)

Para cada atributo se determina la correspondiente función de utilidad (parcial), y luego se agregan en una función de utilidad multiatributo de forma aditiva o multiplicativa. Al determinarse la utilidad de cada una de las alternativas se consigue una ordenación completa del conjunto finito de alternativas. El método de utilidad multiatributo supone la transitividad de preferencias o la comparabilidad, utiliza “escalas de intervalo”, y acepta el principio de “preservación de orden” (Rank preservation). La condición de independencia preferencial mutua entre los atributos suele aceptarse casi axiomáticamente, e implícitamente es cuestionable y no refleja la estructura de preferencias del agente decisor. El rigor y rigidez de los supuestos teóricos de este método usualmente controvertidos y difíciles de contrastar en la práctica, obliga a relajarlos, requiere un elevado nivel de información del agente decisor para la construcción de funciones de utilidad multiatributo, aunque permiten abordar fluidamente cuestiones de incertidumbre y riesgo. No obstante, a pesar de las dificultades en su utilización, este método cuenta con una variedad de experiencias prácticas.

20

I.a.3. Relaciones de Superación

Este método y el AHP usan como mecanismo básico el de las comparaciones binarias de alternativas, es decir comparaciones dos a dos de las alternativas, criterio por criterio. De esta forma puede construirse un coeficiente de concordancia C_{ik} asociado con cada par de alternativas (a_i, a_k) . Existen dos métodos de la escuela francesa: ELECTRE y PROMETHEE. Del método ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant la Réalité) ya existen varias versiones que usan pseudocriterios y la teoría de conjuntos difusos. El método PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation) se ha aplicado, con predicción para problemas de ubicación.

I.a.4. Análisis Jerárquico (AHP- The Analytic Hierarchy Process- Proceso Analítico Jerárquico)

Algunas de las ventajas del AHP frente a otros métodos de Decisión Multicriterio son:

- Presenta un sustento matemático
- Permite desglosar y analizar un problema por partes
- Permitir medir criterios cuantitativos y cualitativos mediante una escala común
- Incluye la participación de diferentes personas o grupos de interés y generar un consenso
- Permite verificar el índice de consistencia y hacer las correcciones, si es del caso
- Generar una síntesis y dar la posibilidad de realizar análisis de sensibilidad
- Facilidad de uso y permite que su solución se pueda complementar

I.b. AHP. Proceso Analítico Jerárquico

21

I.b.1.Introducción

La toma de decisión asociada a un problema complejo, con múltiples criterios, es una situación frecuente, tanto de la vida cotidiana como en innumerables situaciones operativas del ámbito económico, industrial, incluso político.

En la década de los 80, Thomas L. Saaty (Saaty 1980, 1994, 1995, 1996, 2000, 2005, 2007), para hacer abordable el problema de decisión, ya que el número de comparaciones entre n alternativas simultáneas, es $n(n-1)/2$, propuso jerarquizar los criterios de decisión de forma que las comparaciones sean abordables y organizando de forma lógica los criterios relacionados. El procedimiento fue llamado Proceso Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Process, AHP).

Así, AHP, es considerada una técnica para la resolución de problemas multicriterio, de ámbito general que permite incorporar a la toma de decisión aspectos tangibles e intangibles, subjetivos y objetivos, estructurados según una jerarquía arbitraria de criterios de decisión. En el vértice de la jerarquía se encuentra el objetivo principal del problema (goal), en las hojas todas las alternativas/variables de decisión y en los nodos intermedios, los criterios que agrupan lógicamente las alternativas/variables de decisión.

El diseño de la jerarquía debe ser realizado por expertos en el problema de decisión que deben identificar las alternativas, las variables y su relación en la jerarquía.

La característica más destacable del modelo AHP, que basa en gran parte su popularidad de uso, consiste en la comparación simple, tomando sólo dos elementos (por tanto es muy fácil razonar sobre ellos) del mismo nivel jerárquico que permite determinar la importancia relativa (si se comparan criterios) o preferencia relativa (si se comparan alternativas) que tendrán en el cálculo del valor inmediatamente superior en la jerarquía. La escala numérica para expresar esa comparación está propuesta en el método y conduce a obtener pesos normalizados para el cálculo de criterio superior. La información que se obtiene, con las comparaciones pareadas, suele ser redundante y con diferente nivel de coherencia pero permite obtener una agregación lineal de las variables de decisión en cada nivel de la jerarquía, hasta la obtención del objetivo principal.

I.b.2. Teoría de AHP

Axiomas

Se han establecido un conjunto de axiomas en los que se basa AHP.

22

- Comparación recíproca: el experto debe ser capaz de realizar comparaciones y establecer la intensidad de sus preferencias. La intensidad satisface la condición recíproca: "Si A es x veces más preferido que B , entonces B es x^{-1} veces más preferido que A ".
- Homogeneidad: "Las preferencias se representan por medio de una escala limitada".
- Independencia: "Cuando se expresan preferencias, se asume que los criterios son independientes de las propiedades de las alternativas".
- Expectativas: "Para el propósito de la toma de una decisión, se asume que la jerarquía es completa".

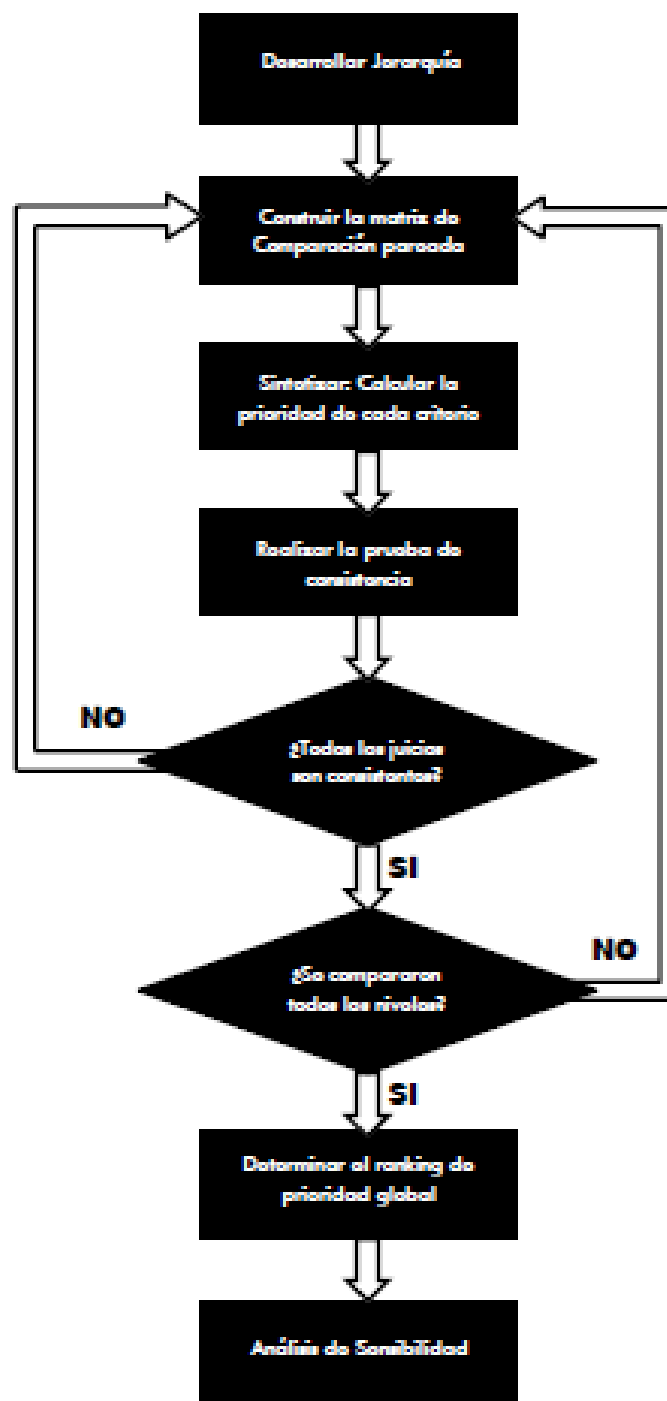
Metodología

La metodología propuesta por Saaty, en su primera formulación consiste en:

1. Modelización: Realización de un modelo jerárquico en la que se encuentran todos los elementos que se consideran relevantes para la toma de decisión: actores, escenarios, factores, elementos e interdependencias. La jerarquía resultante debe ser completa, representativa, no redundante y minimalista. Su construcción es la parte más creativa del proceso de resolución, pudiendo aparecer posiciones enfrentadas entre los distintos participantes.

2. Valoración: Incorporar las preferencias, gustos y deseos de los actores mediante los juicios incluidos en las denominadas matrices de comparaciones pareadas. Estas matrices cuadradas reflejan la dominación relativa de un elemento frente a otro respecto a un atributo o propiedad en común. En la práctica, de los dos elementos comparados, se toma como referencia el que posee en menor medida o grado la característica en estudio y se da un valor numérico de las veces que “el mayor” incluye, recoge, domina o es más preferido que “el menor” respecto al atributo estudiado.
3. Priorización y síntesis: Proporcionar las diferentes prioridades consideradas en la resolución del problema. Se entiende por prioridad una unidad abstracta válida para cualquier escala en la que se integran las preferencias que el individuo tiene al comparar aspectos tangibles e intangibles.
4. Análisis de sensibilidad: se suele hacer para examinar el grado de sensibilidad del resultado obtenido en una decisión al realizar cambios en las prioridades de los criterios principales de un problema. Lo que se lleva a cabo es un cambio en la prioridad de ese criterio manteniendo las proporciones de las prioridades de los otros criterios, de tal manera que todos ellos, incluido el criterio alterado, al modificarse sigan sumando la unidad.

En la figura 2 se muestra el proceso que deber ser seguido para la aplicación de la



24

Figura 2
 Proceso de aplicación del AHP

Se modela el problema de decisión en una jerarquía de criterios de decisión. En el nivel superior se encuentra el objetivo o meta. El problema de decisión consiste en determinar la alternativa que mejor alcanza la meta.

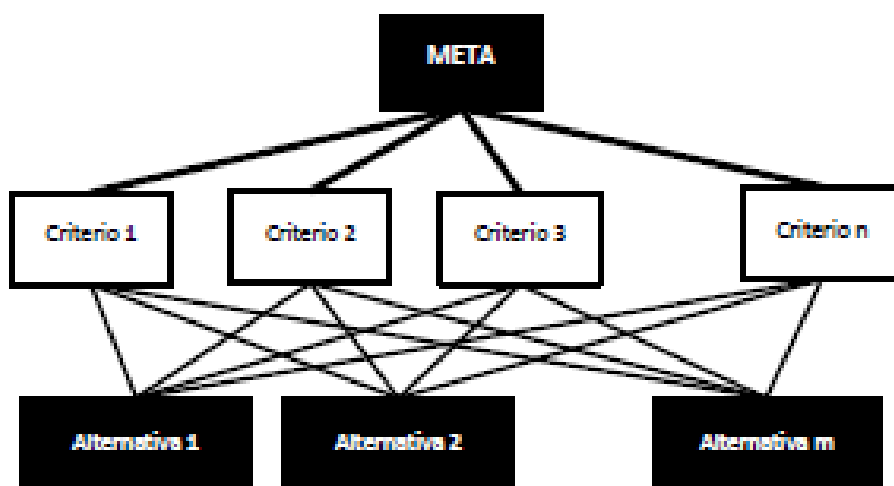


Figura 3
Representación de las relaciones entre los elementos del problema de decisión

25

En el nivel siguiente a la meta, se encuentran los criterios. Los criterios pueden ser atributos, objetivos, parámetros, cualquier elemento que permita distinguir alternativas. Es una etapa muy importante del proceso de toma de decisión la elección adecuada de los criterios y la relación que hay entre ellos para poder alcanzar la meta. La elección inadecuada de criterios puede conducir a no obtener buenos resultados.

Los criterios son dependientes del problema que se trata, no hay un conjunto general y su elección puede variar dependiendo del experto. Si hay algunas recomendaciones generales para la mejor elección de los criterios:

- Comprensibles y medibles: El valor debe ser adecuado para expresar el grado de cumplimiento del criterio, de forma clara y sencilla.
- Completitud: El conjunto de atributos indican el grado de cumplimiento de todos los objetivos con los que están involucrados.
- Operatividad: Los atributos deben tener sentido para el decisor, para poder entender como las variaciones sobre ellos afectan a la elección de las diferentes alternativas y permitir informar de ellos a otros expertos.
- Descomponibilidad: Deben permitir simplificar la toma de decisión permitiendo descomponer el problema general en subproblemas.
- No redundancia: Se debe evitar que un criterio se repita en la jerarquía, es decir, que tenga diferentes consecuencias.

- **Minimalidad:** El conjunto de atributos debe ser el menor posible, es decir, no debería existir un conjunto menor de atributos que pueden representar de forma completa el mismo problema.

Los criterios pueden descomponerse en subcriterios, definiendo una jerarquía descendiente. Con esta estrategia puede ganarse en una mejor conceptualización de los elementos involucrados lógicamente.

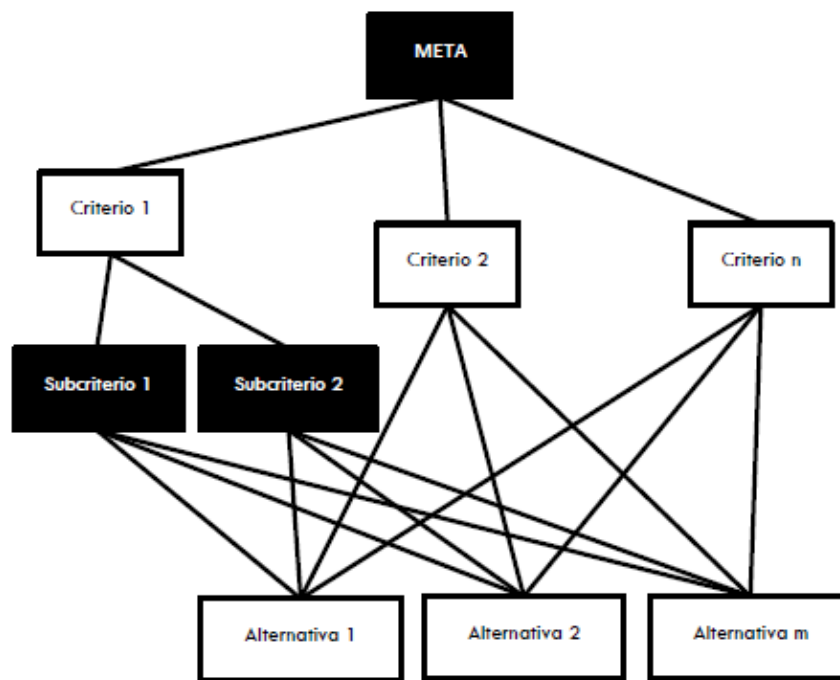


Figura 4
Componentes de la estructura jerárquica del modelo AHP

26

Priorización y síntesis

Establecidos los criterios y subcriterios de la jerarquía, el siguiente paso consiste en determinar la relación entre ellos que permite calcular los niveles superiores hasta alcanzar el objetivo, esto es, definir una ponderación de la importancia relativa entre ellos.

Se consideran tres tipos de prioridades:

- Prioridades locales: Prioridades de los elementos que cuelgan de un nodo común.
- Prioridades globales: Prioridad respecto del objetivo global. Para calcularla es necesario multiplicar los pesos que se recorren en el camino desde el elemento hasta la meta.
- Prioridad final o total: Para una alternativa se calcula su prioridad final agregando todas las prioridades globales necesarias al recorrer el camino que une esa alternativa con la meta. El cálculo de agregación consiste en una suma ponderada.

En esta etapa, pueden intervenir uno o varios expertos que debe asignar un peso a cada criterio, realizando comparaciones binarias con todos los criterios y siguiendo una escala de peso relativo definida en modelo por Saaty.

Análisis de sensibilidad

Se trata de determinar el grado de sensibilidad del resultado con cambios que afectan a las prioridades de los criterios principales, modificando uno de ellos y alterando el resto de forma que en la modificación, sus ponderaciones sigan sumando 1.

Escala de prioridades de Saaty

Otra de las características más reconocibles del modelo AHP es la valoración relativa de los criterios de decisión mediante comparaciones binarias siguiendo una escala predefinida. Cada juicio binario, r_{ij} , es realizado por expertos en el problema multicriterio. Una comparación binaria involucra a dos elementos que se encuentran en el mismo nivel de la jerarquía y que tienen la misma consecuencia (mismo nodo superior en la jerarquía), siendo una medida de la prioridad relativa entre el criterio C_i y C_j . La comparación debe considerar la propiedad del nodo superior exclusivamente, sin ser afectada por el resto de elementos de la estructura jerárquica.

Se han propuesto diferentes escalas para convertir en números las comparaciones pareadas de los expertos.

La más utilizada es la propuesta por Saaty. Es una escala lineal ($c=a*x$) donde el valor de la comparación (peso entre los criterios) debe ser uno de la siguiente escala:

Tabla 1
Escala de Saaty para la comparación por pares

Importancia del criterio i frente al j , r_{ij}	Valor
Igual	1
Ligeramente mayor	3
Bastante mayor	5
Mucho mayor	7
Absolutamente mayor	9

Otras propuestas de escala involucran cambios en potencias ($c=x^a$), geométricas ($c=a^{x-1}$), logarítmicas ($c=\log_a(x+(a-1))$), asintóticas, etc. (Ishizaka2011).

La importancia recíproca, es decir la comparación entre el criterio C_j y C_i , el elemento de la matriz R de comparaciones pareadas, r_{ji} , es el inverso, $r_{ji}=1/r_{ij}$, donde obviamente $r_{ii}=1$

$$R = \begin{pmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

28

Cálculo de prioridades

Si las prioridades de los criterios, w_i , fueran conocidas entonces la matriz de comparaciones pareadas sería:

$$W = \begin{pmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & w_n/w_n \end{pmatrix}$$

Para determinar la importancia entre los criterios para obtener el objetivo, el vector de pesos (autovector) w_i , es necesario resolver la ecuación, $Ww^{\rightarrow} = \mu w^{\rightarrow}$:

$$\begin{pmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & w_n/w_n \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{pmatrix} = \lambda \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{pmatrix}$$

Todos los valores de la matriz, W , $w_{ij} = w_i / w_j$, son positivos. La matriz W tiene rango 1, y al ser todas las filas múltiplos de la primera, por tanto sólo tiene un autovalor, distinto de cero.

Se observa que la suma de los elementos de una fila i es igual a $w_i \sum 1/w_j = 1$ y la suma de los elementos para la columna j es $1/w_j \sum w_i = 1$. Cada columna de la matriz es un múltiplo constante del autovector de ponderación, $w^{\rightarrow}$, por tanto, se puede calcular normalizando cualquier columna de W .

Dado que los pesos no son conocidos y la matriz de comparación, R , se realiza con los juicios de los expertos, que no serán absolutamente consistentes, la matriz R puede considerarse una perturbación de la matriz W de la forma:

$$Rw^{\rightarrow} = \lambda \max w^{\rightarrow}$$

Para la estimación del autovector, el vector de pesos, existen diferentes alternativas.

Cálculo de vector propio de Saaty

Para realizar este cálculo se proponen diferentes algoritmos, los dos más utilizados son:

- Media de la fila:
 - Calcular la matriz normalizada de R , R_{norm} , dividiendo cada elemento de la j -ésima columna por la suma de todos los elementos de esa columna.

$$r_{ij}^{norm} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^n r_{ij}}$$

- Estimar el vector de pesos $w^{\rightarrow}$, calculando el promedio de cada fila de la matriz normalizada.

$$\bar{w} = [\bar{w}_1, \bar{w}_2, \dots, \bar{w}_n] \text{ donde } \bar{w}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n r_{ij}^{norm}$$

Este método es sensible al problema conocido como “problema de la reversión del rango”. Un cambio pequeño, como puede ser la eliminación de una alternativa, puede reordenar las alternativas que prevalecen. Para evitar esta circunstancia se propone para el cálculo del vector propio:

- Mínimos cuadrados logarítmicos:

$$\bar{w} = [\bar{w}_1, \bar{w}_2, \dots, \bar{w}_n] \text{ donde } \bar{w}_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n w_{ij}}$$

Este último es el que se ha implementado para el cálculo del autovector en la hoja Excel que se acompaña.

Cálculo de consistencia de juicios

Si la matriz R fuera completamente consistente, es decir cumple la condición, $r_{ik} = r_{ij} r_{kj}$, entonces el autovalor λ_{max} coincidiría con n . Es claro que es muy difícil que un experto pueda ser completamente consistente y se convierte en imposible cuando son varios expertos los que promediando sus juicios completan la matriz de comparación. Por tanto, es necesario utilizar una medida que pueda juzgar el grado de consistencia de los juicios emitidos con el fin de determinar si estos deben reformularse de nuevo.

La consistencia se mide con un índice de consistencia (IC) que se calcula según:

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Se compara la consistencia de la matriz de juicios realizada por los expertos con la consistencia de una matriz recíproca generada aleatoria (realmente se hace sobre el promedio de la simulación de 100.000 matrices), llamado índice de consistencia aleatorio (IA). La comparación genera una ratio de consistencia (RC).

30

$$RC = \frac{IC}{IA}$$

El valor del índice de consistencia aleatoria puede calcularse de diferentes modos obteniéndose una tabla que asigna un valor de IA en función de la dimensión de la matriz, n .

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IA	0	0	0.525	0.882	1.115	1.252	1.341	1.404	1.452	1.484	1.513	1.535	1.555	1.570	1.583	1.595

Dependiendo del valor de RC se puede concluir que la matriz es:

- $RC = 0$, consistente
- $RC \leq \tau$, inconsistencia admisible, el vector de pesos se admite como válido.
- $RC > \tau$, inconsistente. Se deben revisar los juicios pareados para tener otra matriz R .

El umbral τ toma diferentes valores en función del número de subcriterios involucrados. En la tabla 2 se muestran los valores propuestos para el umbral que determina la consistencia de la matriz en función del número de subcriterios.

Tabla 2
Valores para el umbral de consistencia
en función del número de subcriterios

Dimensión de la matriz, n	Umbral τ
3	0.05
4	0.08
5	0.10

Existen otras propuestas de medida de la consistencia, este es un tema abierto y de discusión en el área de decisión multicriterio. La presentada aquí es la más utilizada en la práctica.

Determinación de las prioridades entre subcriterios

Cuando el modelo del problema de decisión se ha representado mediante una jerarquía que se ha organizado en varios niveles, agrupando criterios de decisión en subcriterios, el cálculo final requiere antes del cálculo del vector de pesos asociado a cada agrupación de subcriterios. Cada nivel superior requiere necesariamente del cálculo previo de todos los pesos de los criterios que se encuentran ligados con él en los niveles inferiores. El procedimiento es el mismo que para el cálculo del criterio global.

II- Aplicación del AHP al establecimiento de un ranking por vulnerabilidad

Se va a describir la aplicación de la metodología AHP para la obtención de un ranking de "Vulnerabilidad" por barrios de Madrid. Se tendrá como resultado una lista ordenada de los barrios que permitirá realizar las acciones presupuestarias encaminadas a reducir las desigualdades entre ellos. Por tanto, se establecen dos problemas diferenciados:

1. Establecimiento del ranking de vulnerabilidad
2. Determinación del reparto del presupuesto

Se va a describir en detalle cómo se ha resuelto el problema 1 que forma parte del alcance del proyecto.

Siguiendo el esquema descrito en el capítulo anterior, el primer paso ha consistido en establecer la jerarquía de criterios (que en la terminología del problema se llamarán indicadores) y subcriterios que permiten calcular el objetivo final (Vulnerabilidad)

II. a. Determinación de la estructura jerárquica

El procedimiento para obtener la jerarquía ha sido algo inusual respecto a cómo habitualmente se han abordado este tipo de problemas. Usualmente se tiene el objetivo y los criterios y alternativas sobre los que hay que decidir. A partir de aquí emerge una estructura de subcriterios que agrupa los criterios por abstracción lógica de concordancia. En este caso, se estableció un conjunto de subcriterios, en parte procedentes del barómetro 46 sobre desigualdad interurbana y parte sobre decisiones de idoneidad técnica surgidas durante el desarrollo del proyecto.

El objetivo es determinar la “Vulnerabilidad” entendiendo que un valor más alto significa que se es más vulnerable. Relaciona 5 subcriterios (Población, Estatus Socio-Económico, Actividad Económica, Desarrollo Urbano y Necesidades Asistenciales), tal como se muestra en la figura 5.

32



Figura 5
Criterios para determinar la vulnerabilidad

El siguiente paso consiste en incorporar los criterios (indicadores) que van a proporcionar valores a los subcriterios. En principio, tal como se establece en la

metodología AHP, los indicadores deberían ser no correlados. Este requisito se establece para salvaguardar la coherencia de las decisiones. Esto es, supongamos que se tienen indicadores correlados, tendríamos dos circunstancias:

- Los indicadores correlados están agrupados en el mismo subcriterio. Si son los únicos indicadores en el subcriterio, entonces aportan información redundante, bastaría con utilizar sólo uno de ellos. Si se encuentran con otros indicadores, entonces la importancia entre ellos debería ser igual y tener la misma con el resto de indicadores, de lo contrario, se producen inconsistencias lógicas difíciles de detectar.
- Los indicadores correlados se encuentran en diferentes subcriterios. En este caso, se tendrá una correlación entre los subcriterios por lo que la relación de estos con otros subcriterios debería estar en relación de concordancia.

Los indicadores incorporados y su relación con los subcriterios se muestran en la figura 6.

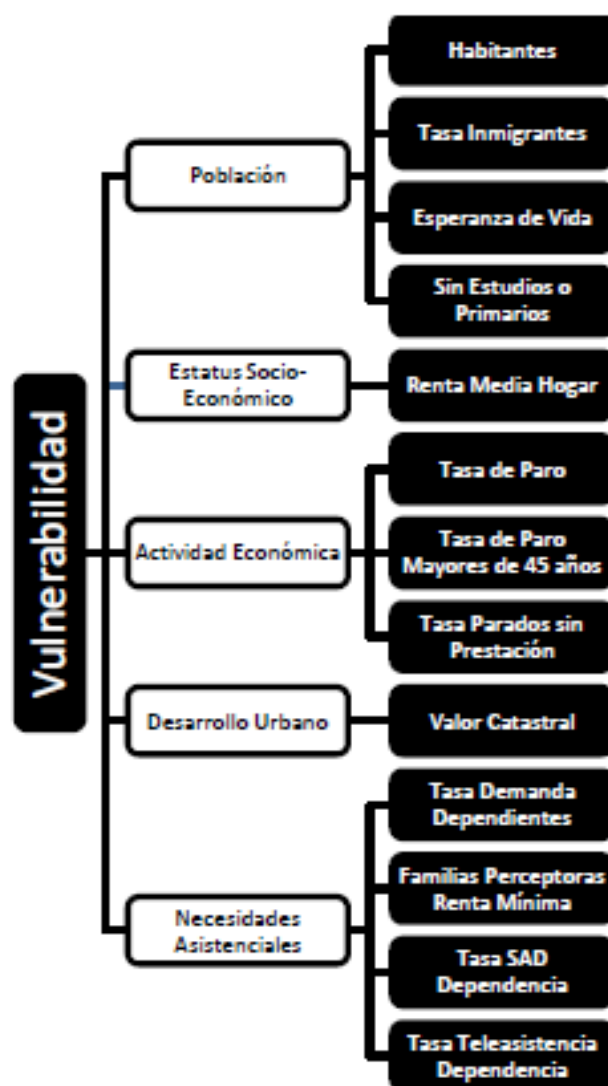


Figura 6
Estructura jerárquica del modelo de toma de decisiones

Los indicadores recogen valores segregados a nivel de barrio salvo “Tasa de Parados Sin Prestación” y los correspondientes a las “Necesidades Asistenciales”. Si bien, “Tasa demanda Dependientes” tiene valores diferenciados por barrio ya que su valor se ha calculado dividiendo el número de demandantes (el mismo valor para todos los barrios del distrito) entre los habitantes del barrio. Se sugiere que, en el futuro, estos indicadores se puedan incorporar con su valor por barrio ya que no permiten diferenciar entre barrios.

Para los indicadores “Esperanza de Vida”, “Renta media hogar” y “Valor Catastral” se deberá realizar una inversión de los valores para poder alinear correlaciones positivas con la vulnerabilidad. Esto es, para el resto de indicadores salvo los tres indicados, cuando crecen debe crecer la vulnerabilidad. Para estos tres, la

vulnerabilidad debe crecer cuando disminuyen de valor y debido a que se exige correspondencia entre todos, después de normalizarse se invertirán.

Los valores de los indicadores se recogen en un anexo al final del informe.

Los subcriterios “Estatus socio-económico” y “Desarrollo Urbano” dependen de un indicador, por lo que podrían sustituirse por este. Se toma la decisión de mantener esa estructura por mantener la correspondencia de indicadores descrita en el monográfico sobre desigualdad interurbana y por su posible ampliación a otros indicadores en el futuro.

II.b. Análisis cuantitativo de los indicadores

En la tabla 3 se muestran los valores mínimos, mediana, media, desviación estándar y máximo de los indicadores utilizados.

Tabla 3

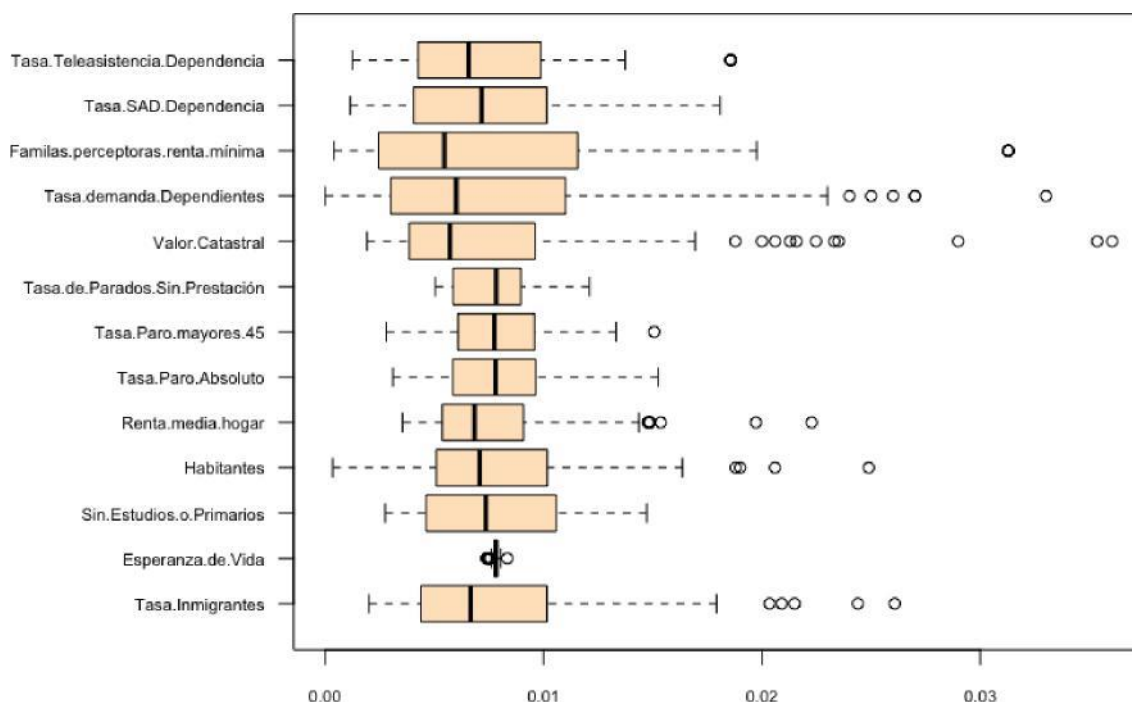
Valores mínimos, mediana, media, desviación estándar y máximo de los indicadores

	Min	Med	Mean	SD	Max
Tasa Inmigrantes	2,0%	6,6%	7,7%	4,7%	25,7%
Esperanza de Vida	78,1	82,9	82,7	1,4	88,3
Sin Estudios o Primarios	15,0%	40,1%	42,6%	18,8%	80,3%
Habitantes	1114	22453	24826	14260	79087
Renta media	18.122 €	34.928 €	39.934 €	16.898	113.837 €
Tasa Paro Absoluto	3,6%	9,0%	9,0%	3,1%	17,6%
Tasa Paro mayores	3,9%	10,7%	10,8%	3,3%	20,9%
Tasa de Parados Sin Prestación	3,8%	6,0%	6,0%	1,6%	9,2%
Valor Catastral	37.968 €	112.989 €	154.658 €	124.519 €	713.345 €
Tasa demanda Dependientes	0,0%	0,6%	0,8%	0,7%	3,3%
Familias	39	530	759	714	3038
perceptoras renta					
Tasa SAD Dependencia	0,8%	4,7%	5,1%	3,0%	11,9%
Tasa Teleasistencia Dependencia	0,8%	4,3%	5,1%	2,7%	12,1%

Cabe destacar que el indicador “Esperanza de Vida” tiene una desviación estándar muy pequeña comparada con su rango de valores, esto indica que no va

a proporcionar mucha información y por tanto debería revisarse en el futuro su uso o debería pesar muy poco respecto del resto de indicadores.

La comparación entre los indicadores, ya normalizados, permite observar la magnitud de la información que cada indicador puede proveer.



36

Figura 7

Comparación entre los indicadores normalizados

En la figura 8 se muestra la tabla de correlación entre los indicadores.

Se considera que existe una correlación directa alta para valores superiores a 0.7 y correlación inversa alta para inferiores a -0.7. Una correlación muy alta se corresponde con valores superiores e inferiores a 0.9 y -0.9 respectivamente.

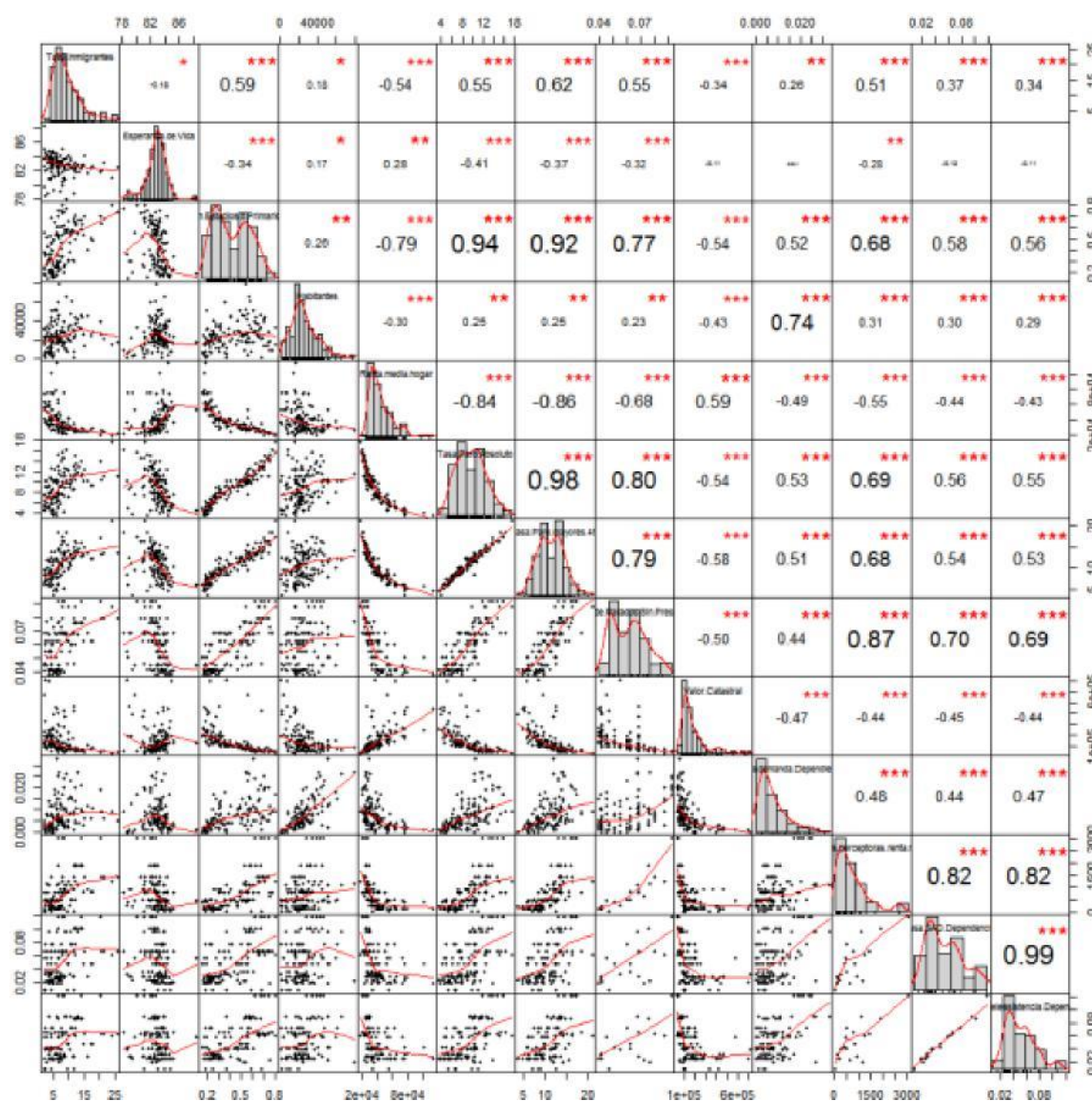


Figura 8

Correlación de los indicadores

De la tabla de correlación se observa que el indicador de la tasa de personas sin estudios o hasta primarios, se correla con los tres indicadores de paro, muy alta con la tasa de paro absoluto y con la de mayores de 45 y alta correlación inversa con la renta media por hogar, mayor tasa sin estudios o primarios, menor renta media por hogar. Estas correlaciones deben ser tenidas en cuenta cuando se comparen los subcriterios de “Población”, “Estatus Socio-Económico” y “Actividad Económica” para no entrar en contradicciones lógicas.

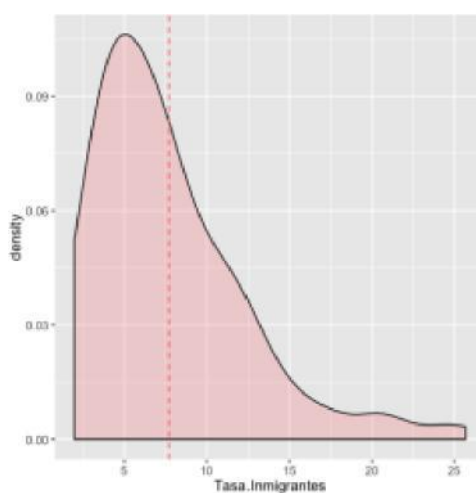
El indicador “Habitantes” está correlado con la “Demanda de dependencia”, es lógico, mayor número de habitantes, mayor tasa de demanda. De hecho, la demanda de dependencia no se correla con ningún otro indicador, es independiente de la renta, valor catastral, etc., sólo de la cantidad de población.

Los indicadores relacionados con la dependencia se correlan entre sí, como es lógico y las familias perceptoras de renta mínima con los parados sin prestación.

Es interesante observar el valor catastral no tiene correlación alta con ningún otro indicador, solo una leve correlación con la renta media, y la esperanza de vida no tiene ninguna. Esto se debe a que la esperanza de vida debe depender de otros factores no relacionados ni con la renta, ni con la actividad económica, sino del servicio sanitario que alcanza a todos independientemente de los indicadores manejados en este proyecto.

Los test de normalidad muestran que los indicadores sean distribuciones normales. Se puede observar en las figuras 9a a 9l la distribución de la densidad de los indicadores.

Figura 9a



Tasa de inmigrantes

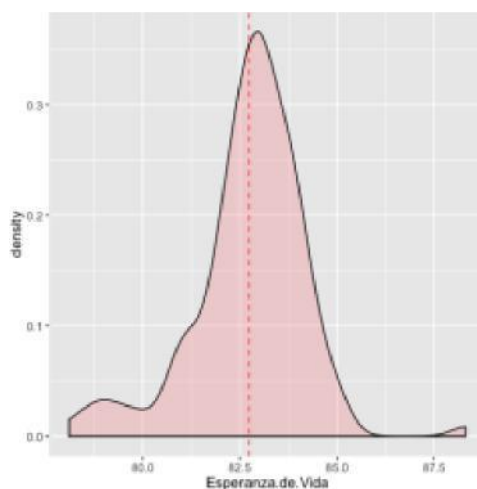


Figura 9b

Esperanza de vida

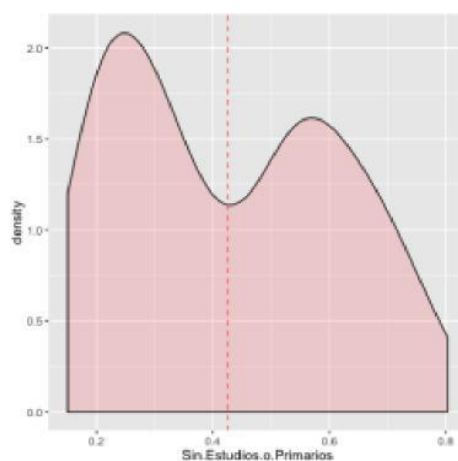


Figura 9c

Sin estudios o con estudios primarios

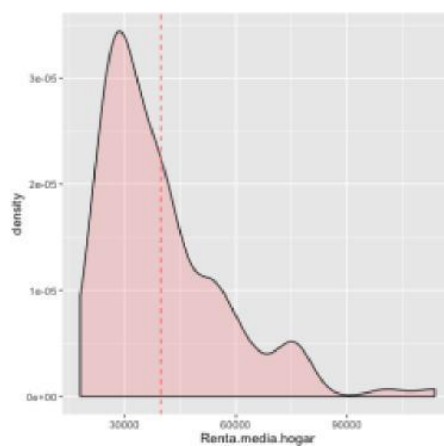


Figura 9d

Renta media del hogar

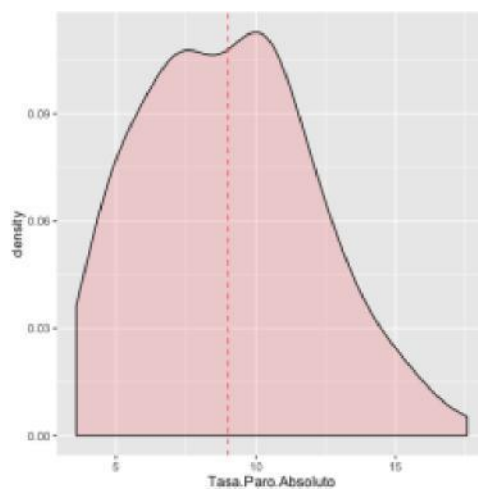


Figura 9e

Tasa de paro absoluto

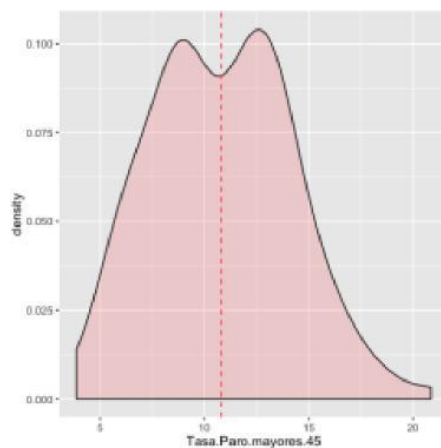


Figura 9f

Tasa de paro mayores de 45

40

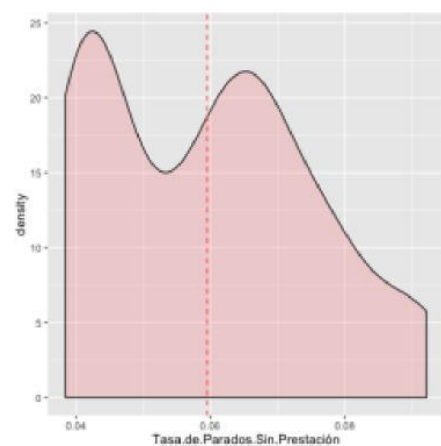


Figura 9g

Tasa de parados sin prestación

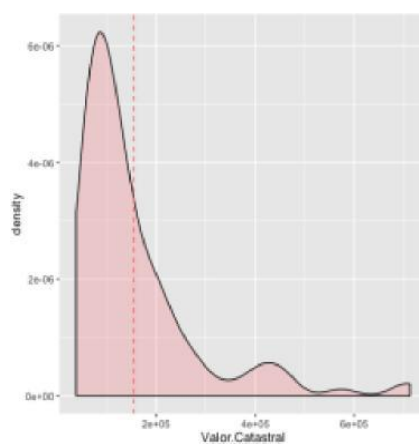


Figura 9h

Valor catastral

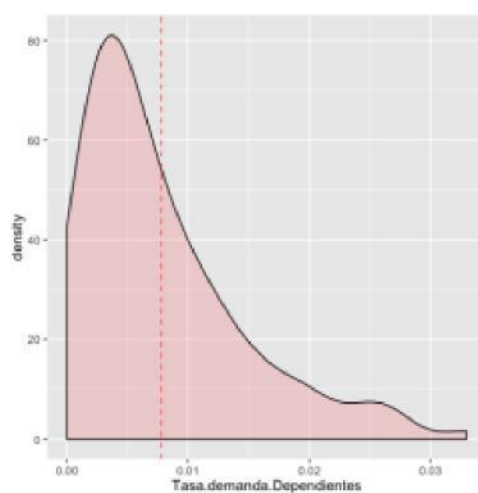


Figura 9i

Tasa demanda de dependientes

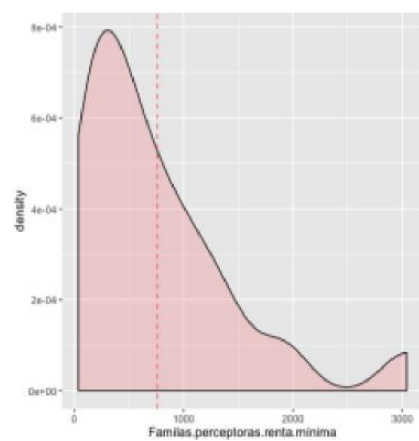


Figura 9j
Familias perceptoras de renta mínima

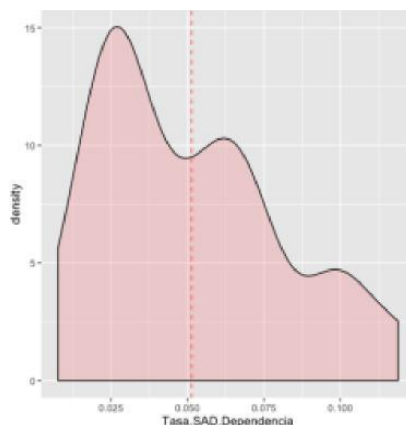


Figura 9k
Tasa SAD Dependencia

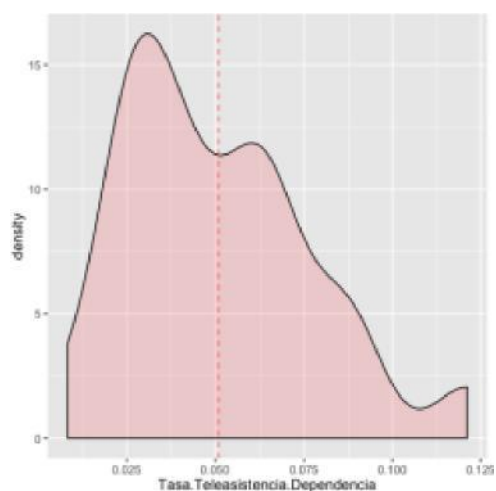
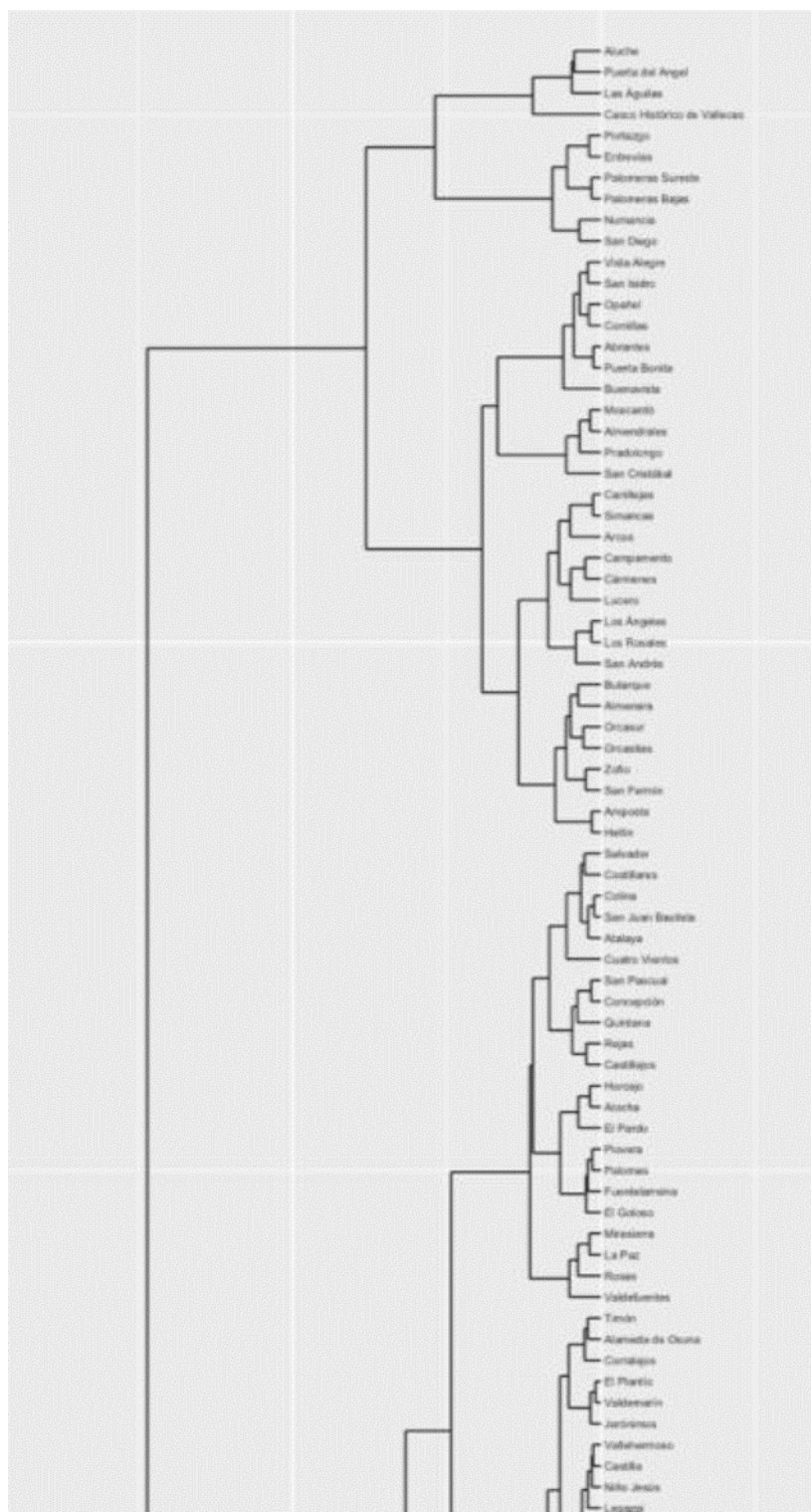


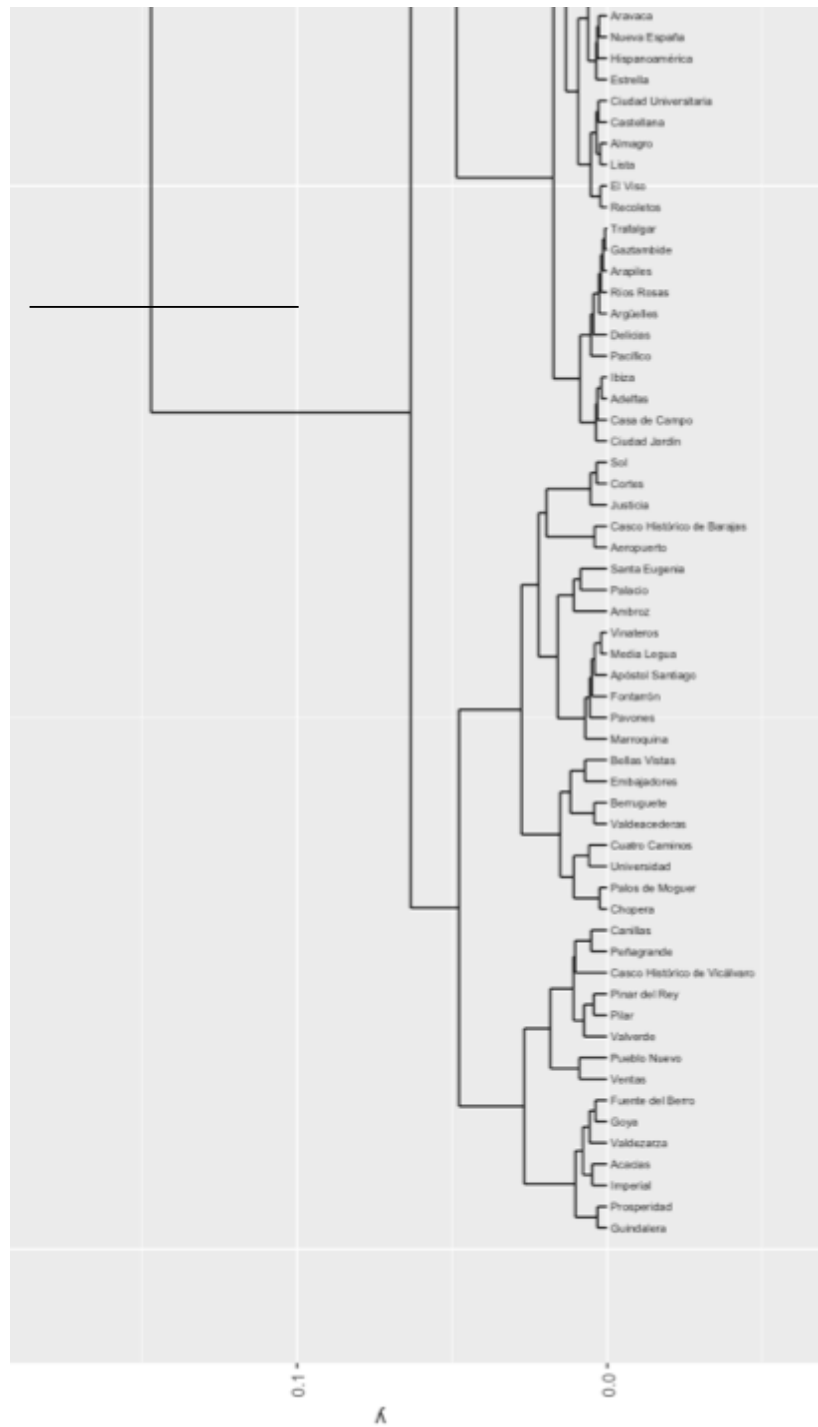
Figura 9l
Tasa de telasistencia dependencia

Las distribuciones de densidad muestran estructuras complejas para todos los indicadores. Esta característica es deseable ya que un indicador con una distribución plana no aportaría un criterio para poder distinguir entre alternativas, barrios, en este caso.

Atendiendo a los indicadores, se pueden agrupar las alternativas (barrios) por similitud en los valores. Esto puede observarse al realizar una agrupación jerárquica.

La figura 10 muestra la agrupación resultante.



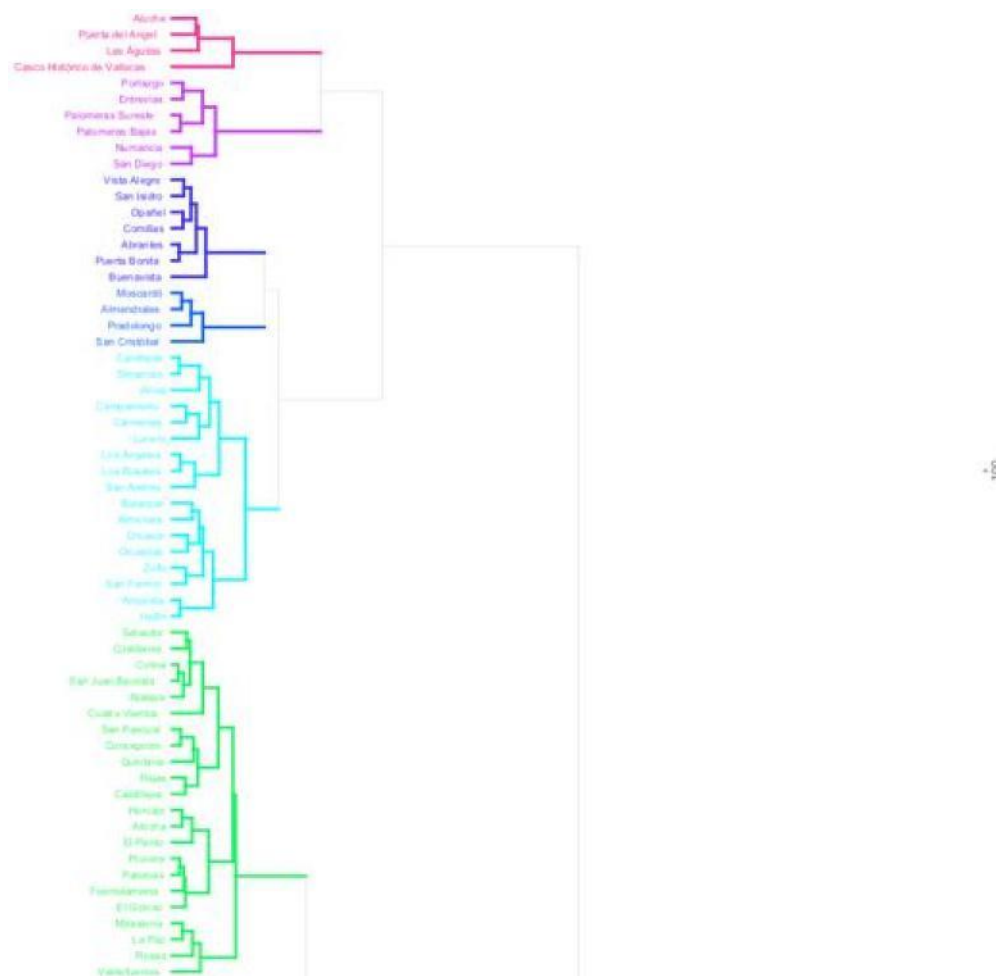


45

Figura 10

Agrupación jerárquica de los barrios

Estas agrupaciones se obtienen con los indicadores ya normalizados y sin peso entre ellos. Es de esperar que al pesar los indicadores mediante la metodología AHP, las distancias entre grupos aumenten, aunque pueden mantenerse en el ranking próximo, barrios que ahora lo están. Este análisis podría servir para establecer categorías de vulnerabilidad, si por ejemplo se quieren definir 10 categorías, bastaría con agrupar por distancia el punto donde antes se forman 10 grupos, tal como se muestra en la figura 11



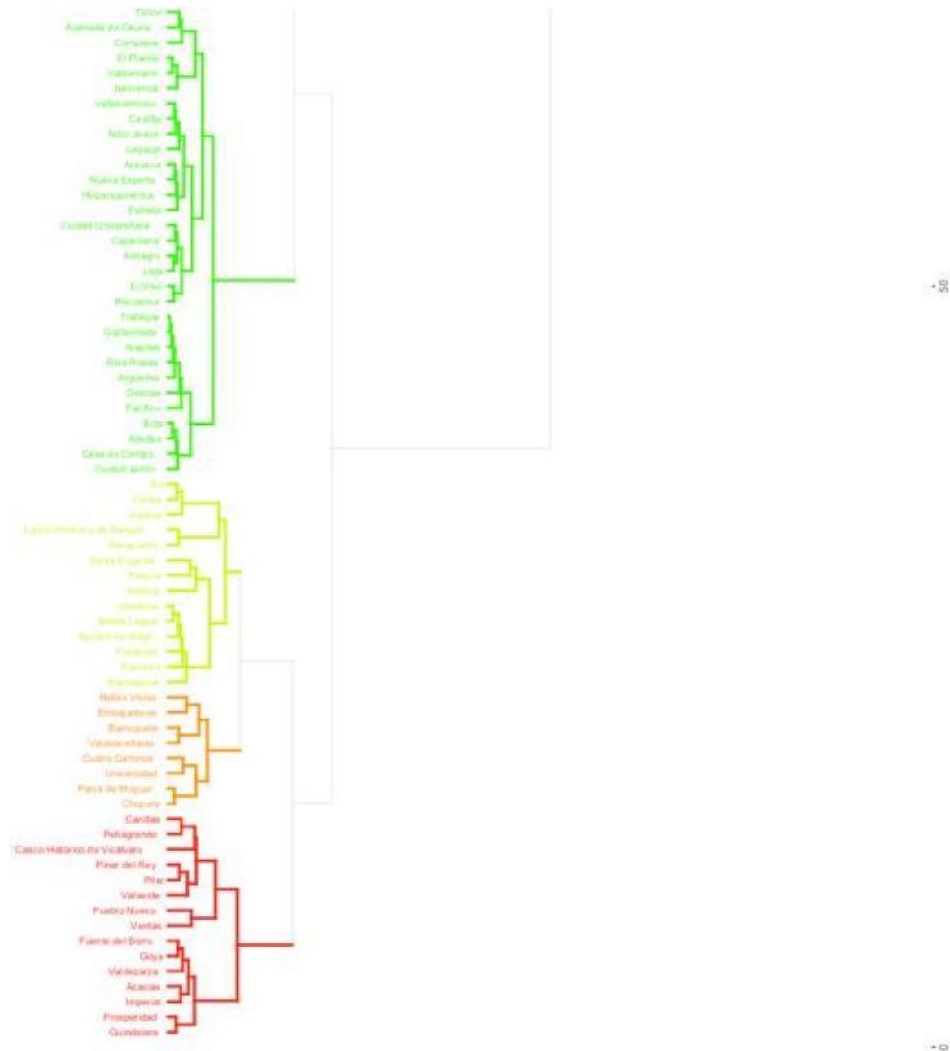


Figura 11

Categorías de vulnerabilidad

Este análisis puede realizarse desde los indicadores, es decir, agruparlos en función de la proximidad en sus valores respecto de los barrios. El resultado se muestra en la figura 12.

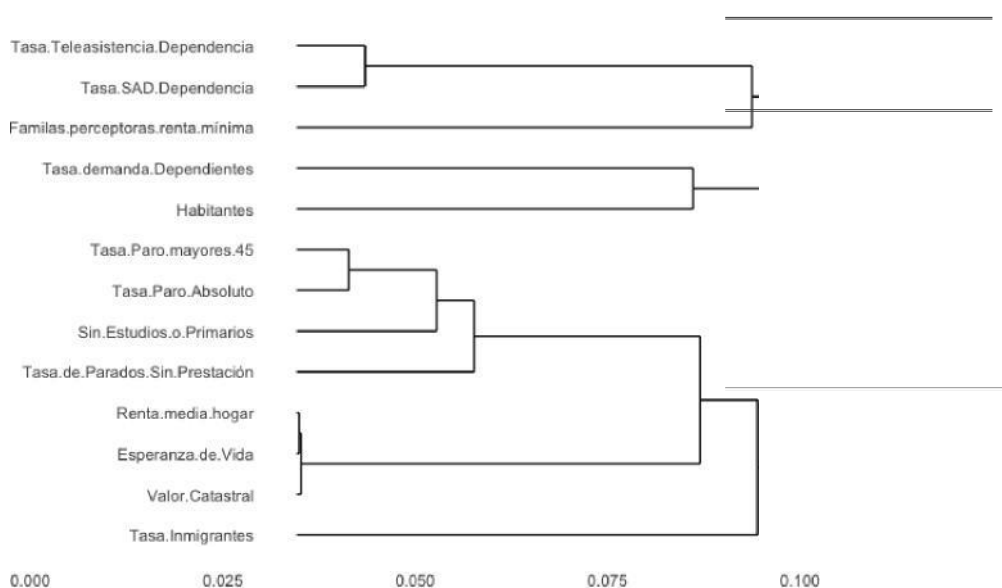


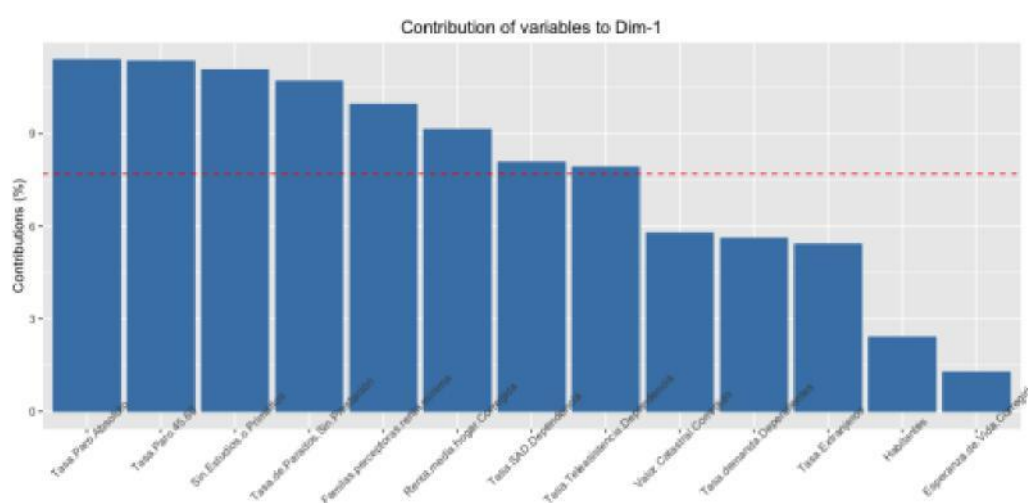
Figura 12

Agrupación de los indicadores

Este análisis da indicaciones de la estructura, atendiendo a los valores, en los que podrían organizarse los criterios. Se puede observar grandes similitudes con la estructura AHP elegida.

48

En el estudio de la cantidad de información y la organización de los criterios puede profundizarse realizando un análisis de componentes principales. Este análisis permite determinar qué criterios son los que permiten discriminar mejor las alternativas (figura 13).



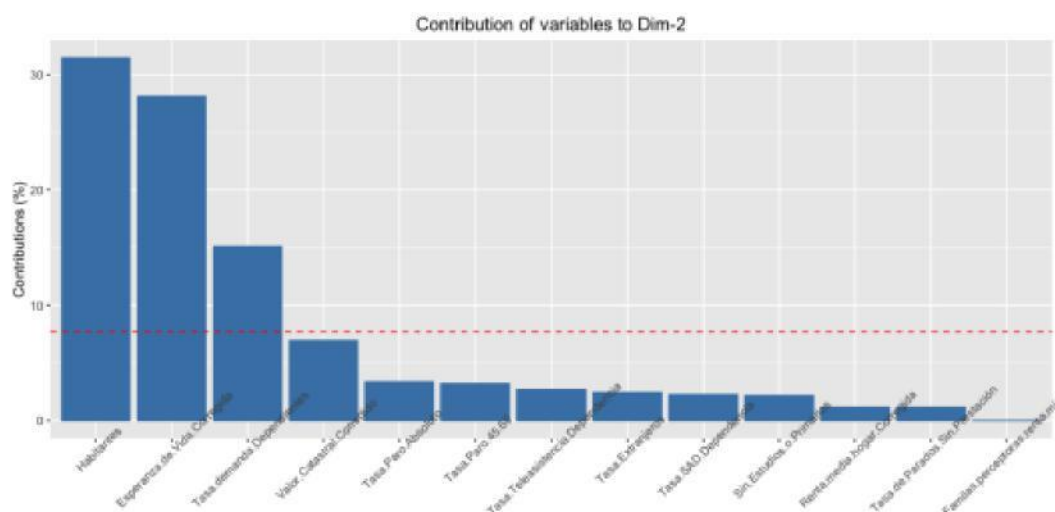
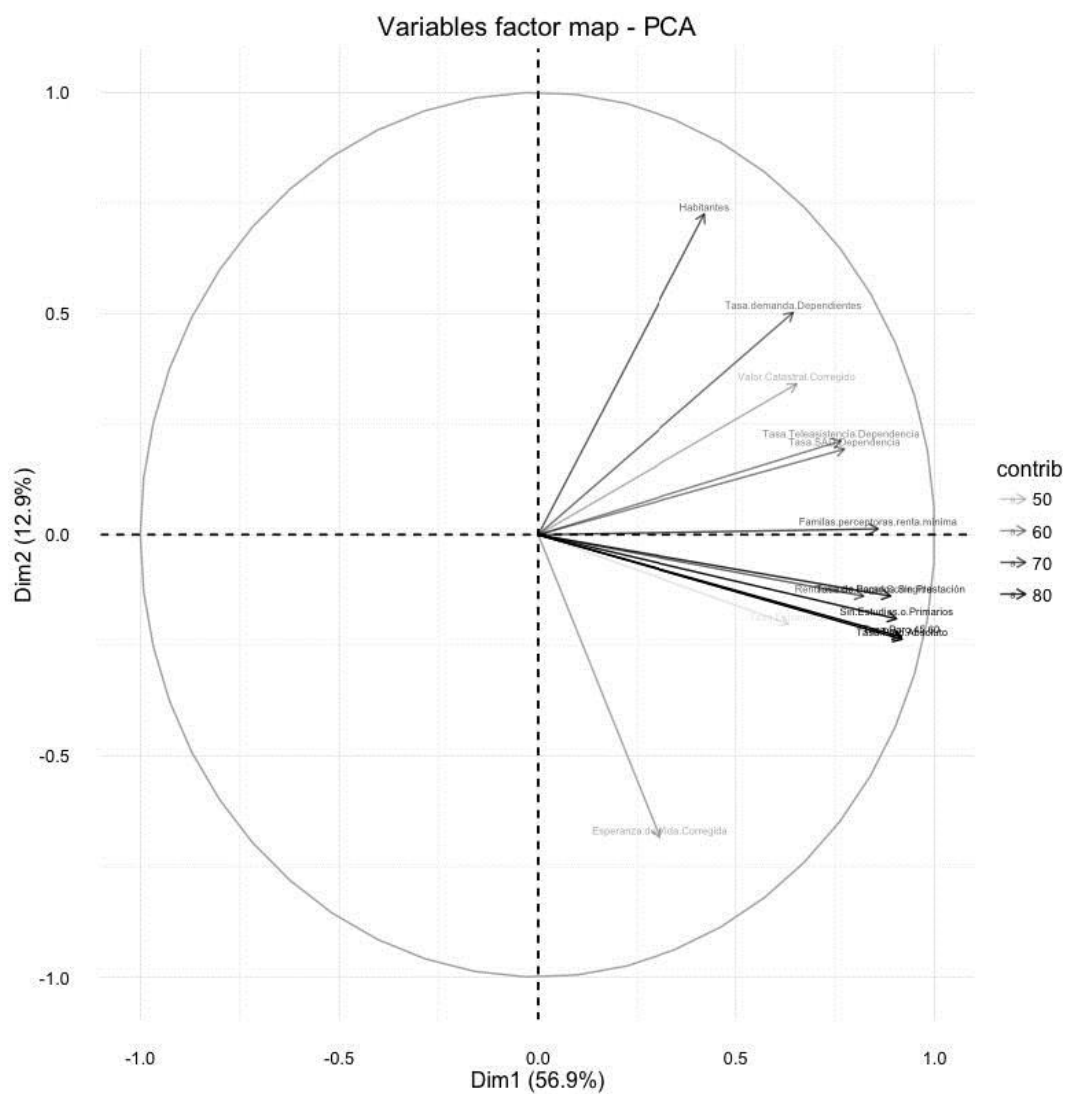


Figura 13

Contribución de las variables en la discriminación de las alternativas

En los siguientes biplots (figuras 14 y 15) se pueden observar las relaciones entre las variables y los datos. En nivel de gris se representa la contribución de cada criterio para establecer la mejor clasificación de datos y el ángulo que forman unos criterios con otros determina la correlación entre ellos. Los criterios más determinantes son las tasas de paro y la tasa sin estudios o primarios, altamente correlados entre ellos. En el extremo opuesto están los habitantes y la esperanza de vida que no correlan con otras variables y tienen una baja contribución para clasificar los datos.



50

Figura 14

Bitplot con las relaciones entre las variables y los datos

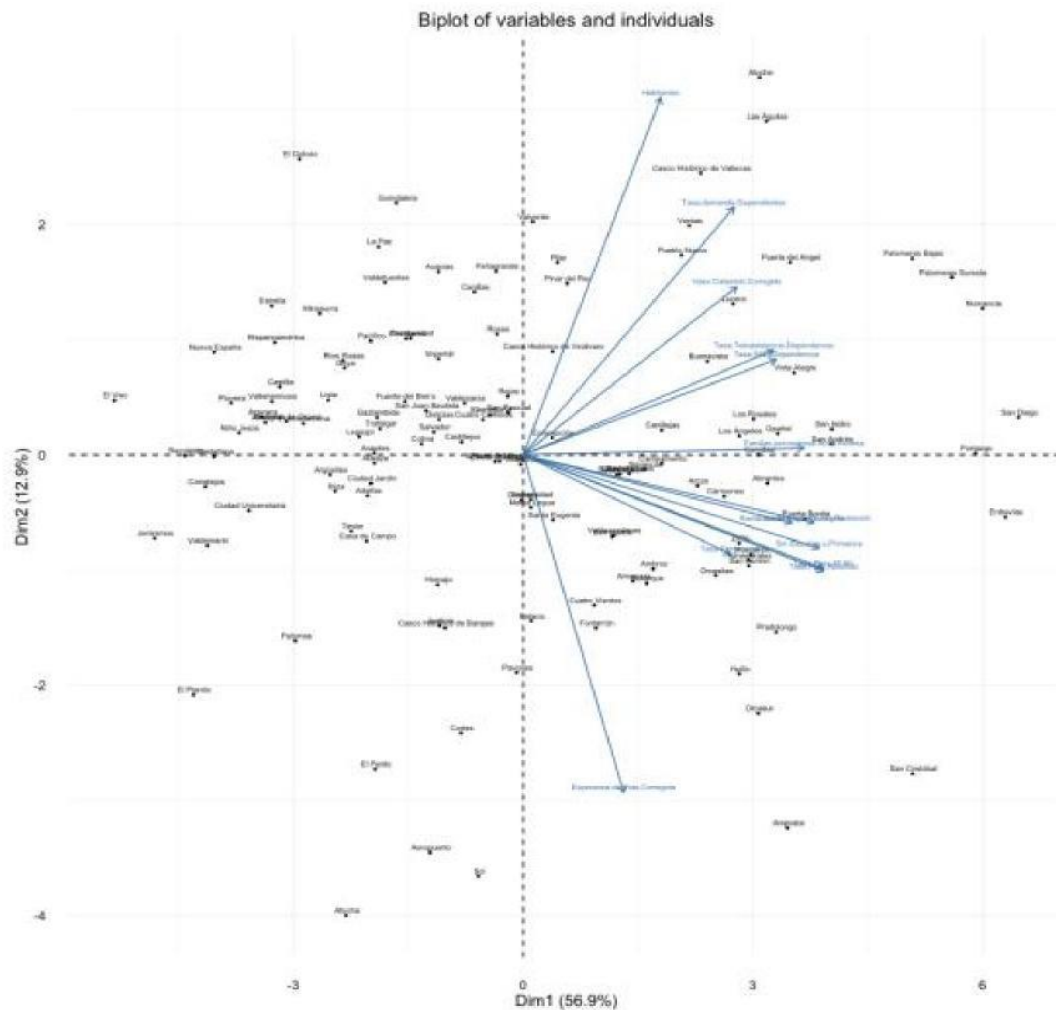


Figura 15

Bitplot con las relaciones entre las variables y los datos

III. Matriz pareada de pesos

El siguiente paso consiste en dar valores a las matrices pareadas, para cada subcriterios con sus criterios relacionados, y los subcriterios con el objetivo global (Vulnerabilidad).

Para facilitar la entrada de valores y poderlos modificar, se ha realizado una hoja de cálculo en Microsoft Excel. Las relaciones pareadas son las siguientes:

Para los indicadores que forman los subcriterios.

Para los	Importancia Relativa		
	MENOR	IG U	MAYOR

Población	Ext re ma		Mu cho		Bas tan te		Al g o		Igu al		Al g o		Bas tan te		Mu cho		Ext re ma
Tasa Inmigrante s frente a Esperanza de Vida											x						
Tasa Inmigrantes frente a Sin Estudios o Primarios							x										
Tasa Inmigrantes frente a Habitantes													x				
Esperanza de vida frente a Sin Estudios o Primarios					x												
Esperanza de vida frente a													x				
Sin Estudios o Primarios frente a																x	

52

	Importancia Relativa																
	MENOR								IG U	MAYOR							
Actividad Económica	Ext re ma		Mu cho		Bas tan te		Al g		Igu al		Al g		Bas tan te		Mu cho		Ext re ma
Tasa de Paro frente a Tasa Paro mayores 45							x										
Tasa de Paro frente a Tasa de Parados sin Prestación								x									
Tasa Paro mayores 45 frente a Tasa Parados sin Prestación									x								

	Importancia Relativa																
	MENOR								IG U	MAYOR							
Necesidades Asistenciales	Ext re ma		Mu cho		Bas tan te		Al g o		Igu al		Al g o		Bas tan te		Mu cho		Ext re ma

Tasa Demanda Dependientes frente a Familias							x										
Tasa Demanda Dependiente s frente a Tasa SAD									x								
Tasa Demanda Dependientes frente a Tasa Teleasistencia Dependencia									x								
Familias perceptoras renta mínima frente a											x						
Familias perceptoras renta mínima frente a Tasa											x						
Tasa SAD Dependencia frente a Tasa Teleasistencia											x						

53

Finalmente, los subcriterios para obtener la Vulnerabilidad:

	Importancia Relativa																
	MENOR								IG U	MAYOR							
Vulnerabilidad	Ext re ma		Mu cho		Bas tan te		Al g		Igu al		Al g		Bas tan te		Mu cho		Ext re ma

Población frente a Estatus Socio-económico								x									
Población frente a Actividad Económica								x									
Población frente a Desarrollo Urbano												x					
Población frente a Necesidades												x					
Estatus Socio-económico frente a Actividad Económica									x								

Estatus Socio-económico frente a Actividad Económica												x					
Estatus Socio-económico frente a Desarrollo Urbano												x					
Actividad Económica frente a Desarrollo Urbano												x					
Actividad Económica frente a Necesidades													x				
Desarrollo Urbano frente a Necesidades								x									

54

A partir de estas comparaciones, siguiendo la escala de Saaty, se tienen las matrices pareadas, con los pesos para cada criterio.

	Necesidades Asistenciales	Tasa Demanda Dependientes	Familias receptoras renta mínima	Tasa SAD Dependencia	Tasa Teleasistencia Dependencia
16,5%	Tasa Demanda Dependientes	1	1/3	1	1
40,4%	Familias receptoras renta mínima	3	1	3	3
21,7%	Tasa SAD Dependencia	1	1/3	1	3
12,5%	Tasa Teleasistencia Dependencia	1	1/3	1/3	1

Consistencia Saaty 4,8%
(valores por debajo de 10% se
consideran consistentes)

	Actividad Económica	Tasa de paro	Tasa paro mayores 45	Tasa de Parados sin Prestación
16,9%	Tasa de paro	1	1/3	1/2
44,3%	Tasa paro mayores 45	3	1	1
38,7%	Tasa Parados	2	1	1

sin Prestación

Consistencia Saaty 1,6%
(valores por debajo de 10% se consideran
consistentes)

	Población	Tasa Inmigrantes	Esperanza de Vida	Sin Estudios o Primarios	Habitantes
26,0%	Tasa Inmigrantes	1	3	1/3	6
12,1%	Esperanza de Vida	1/3	1	1/6	5
57,6%	Sin Estudios o Primarios	3	6	1	8
4,3%	Habitantes	1/6	1/3	1/8	1

Consistencia
Saaty 6,8%
(valores por
debajo de 10%
se consideran
consistentes)

	Vulnerabilidad	Población	Estatus Socio-Económico	Actividad Económica	Desarrollo Urbano	Necesidades Asistenciales
16,7%	Población	1	1/3	1/3	3	3
33,3%	Estatus Socio-Económico	3	1	1	3	3
34,2%	Actividad Económica	3	1	1	3	4
7,5%	Desarrollo Urbano	1/3	1/3	1/3	1	1/2
9,4%	Necesidades Asistenciales	1/3	1/3	1/4	2	1
Consistencia						
Saaty 5,0%						
(valores por debajo de 10% se consideran consistentes)						

El autovector correspondiente al autovalor mayor de la matriz proporciona los pesos entre los criterios. El valor aparece como un porcentaje a la izquierda de la matriz.

Todos los valores de consistencia de Saaty son inferiores al 10% por lo que se considera que los juicios realizados son consistentes.

56

IV. Cálculo del ranking

El siguiente paso consiste en normalizar las entradas y aplicar las combinaciones lineales de los criterios, según los pesos de las matrices calculados en el paso anterior, para tener el valor correspondiente a los subcriterios. Después, con los valores de los subcriterios se podrá calcular la “Vulnerabilidad”.

El análisis estadístico que se realizó para los criterios, puede ahora extenderse a los subcriterios y la vulnerabilidad. Esto permite comprender la relación que se crea entre todos los indicadores.

IV.a. Análisis cuantitativo de los criterios y objetivo

Los valores mínimos, mediana, media, máximos y desviación estándar se muestran en la tabla 4.

Tabla 4

Valores mínimos, mediana, media, máximos y desviación estándar

	Min	Med	Mean	SD	Max
Población	0,0035	0,0074	0,0078	0,0029	0,016
Estatus Socio-Económico	0,0077	0,0078	0,0078	0.	0,0078
Actividad Económica	0,0039	0,0077	0,0078	0,0022	0,0137
Desarrollo Urbano	0,0076	0,0078	0,0078	0.	0,0079
Necesidades Asistenciales	0,0008	0,0066	0,0078	0,0056	0,0258
Vulnerabilidad	0,0054	0,0076	0,0078	0,0017	0,0119

Es interesante mostrar las correlaciones entre los indicadores, subcriterios y objetivo.

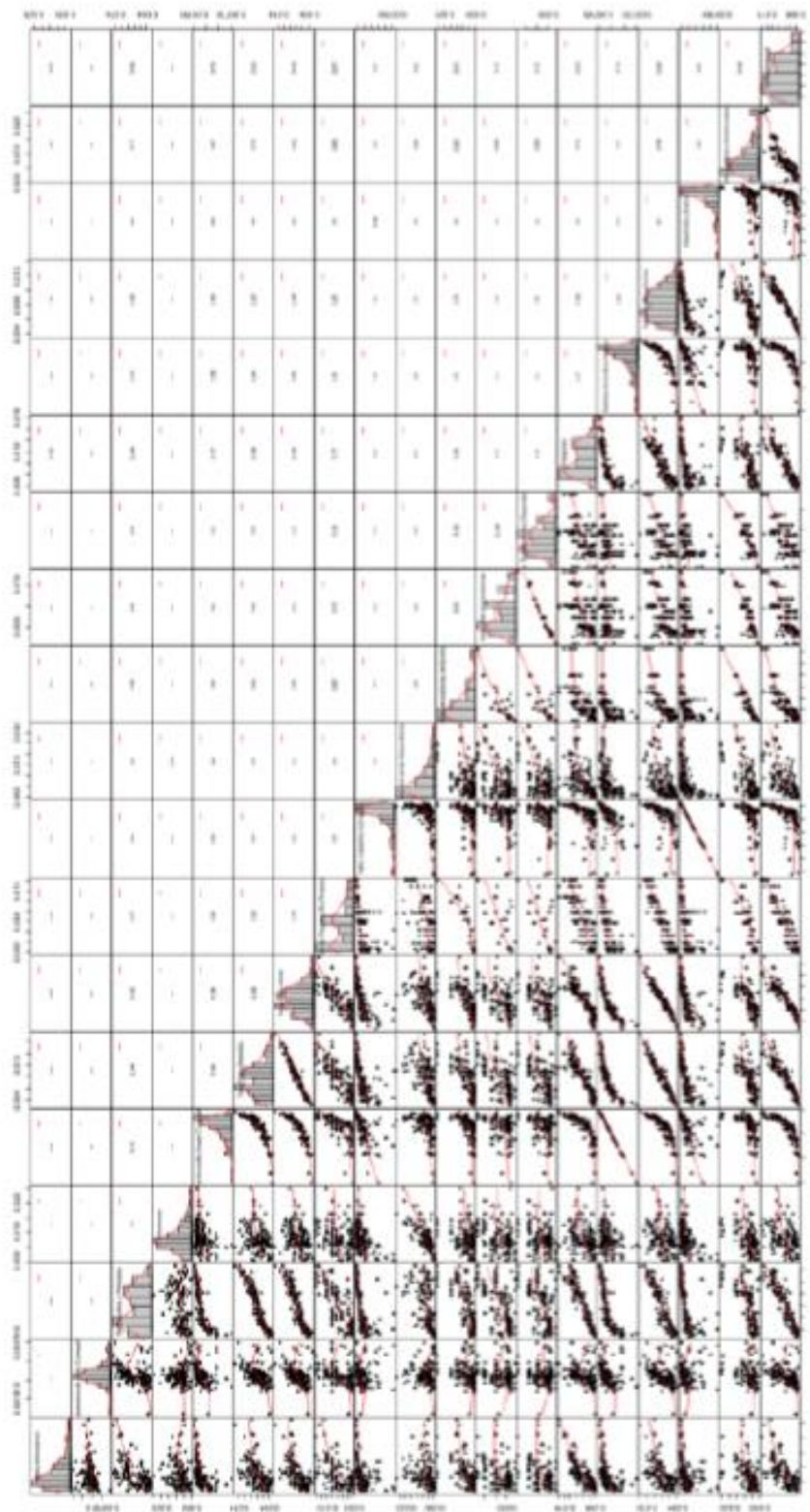
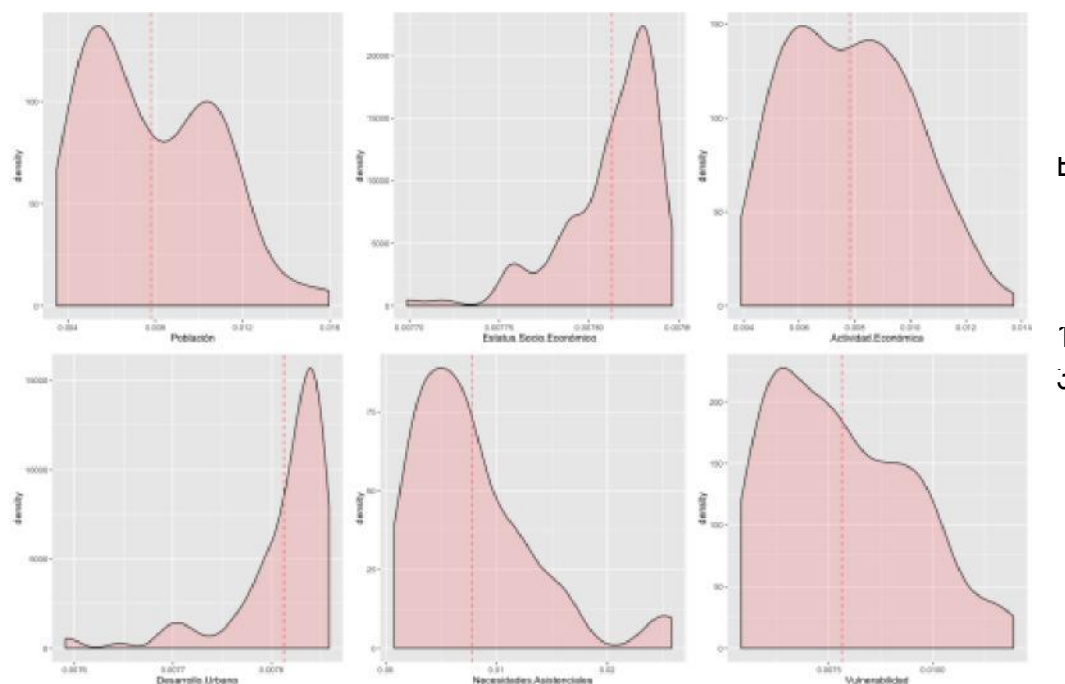


Figura 16
Correlaciones entre indicadores, subcriterios y objetivo

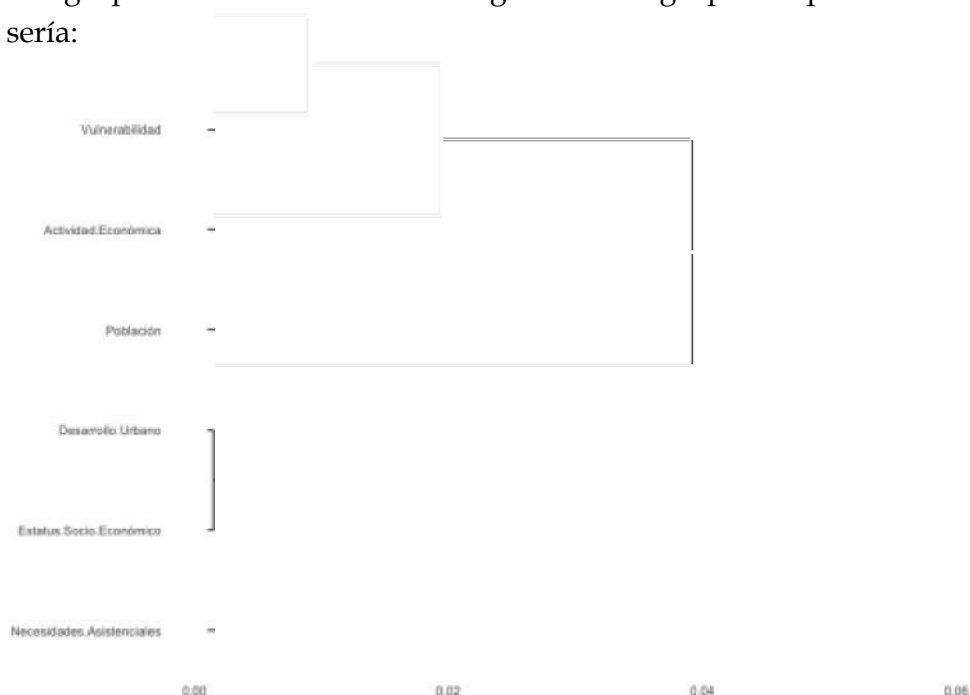
La Vulnerabilidad tiene una correlación alta con el estatus socio-económico y con las necesidades asistenciales y muy alta correlación con la población y en especial con la actividad económica. Dentro de población se correla con la tasa de sin estudios o primarios y en la actividad económica con las tasas de paro.

Las distribuciones de densidad de la vulnerabilidad y sus subcriterios son:

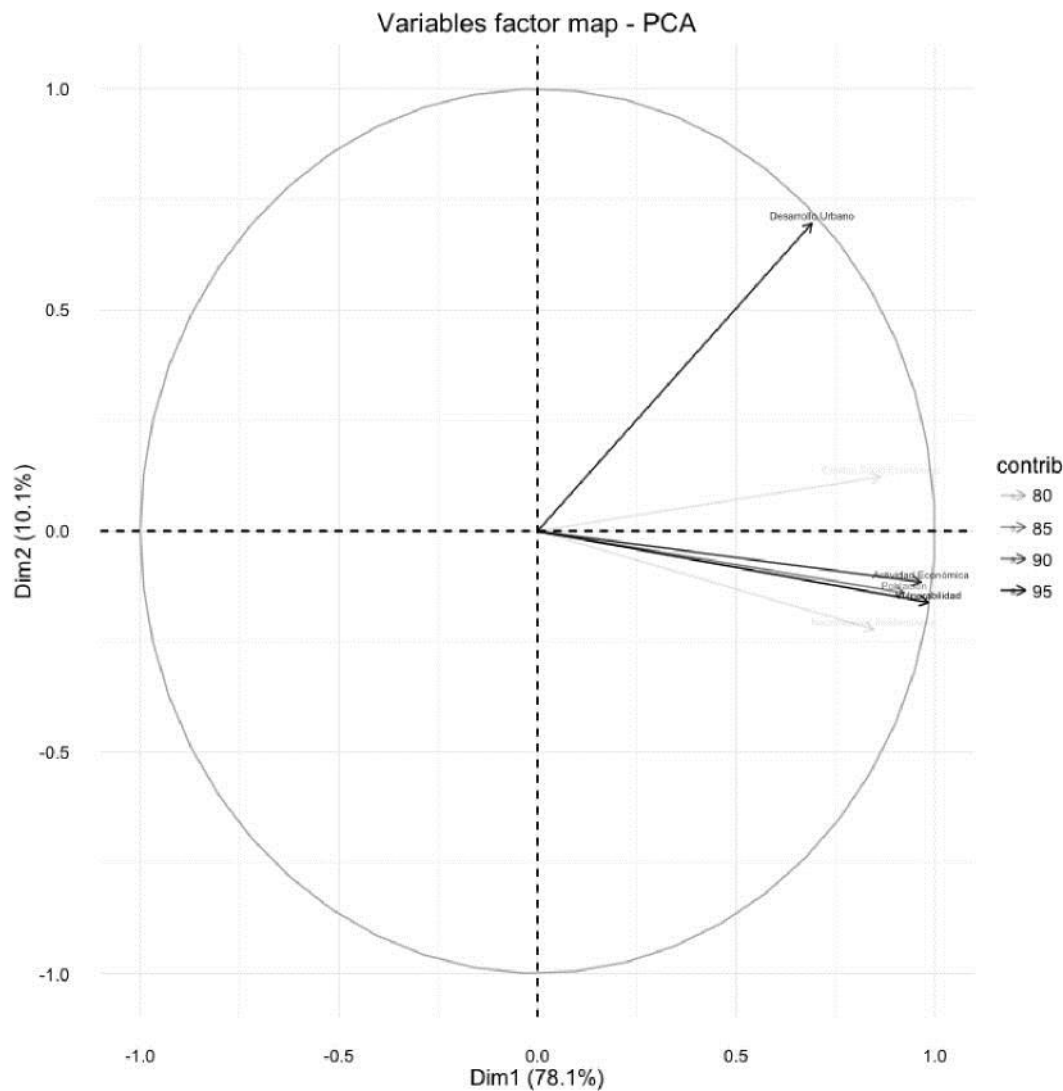


59

La agrupación de los subcriterios siguiendo la agrupación por distancia de los barrios sería:



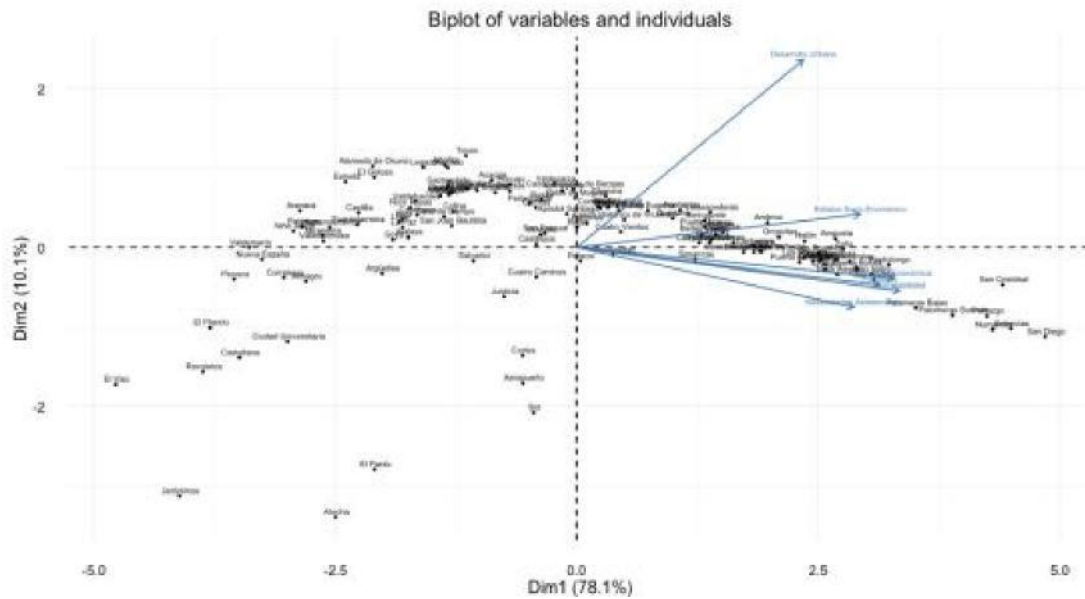
Haciendo el análisis de componentes principales se puede observar con detalle estas relaciones.



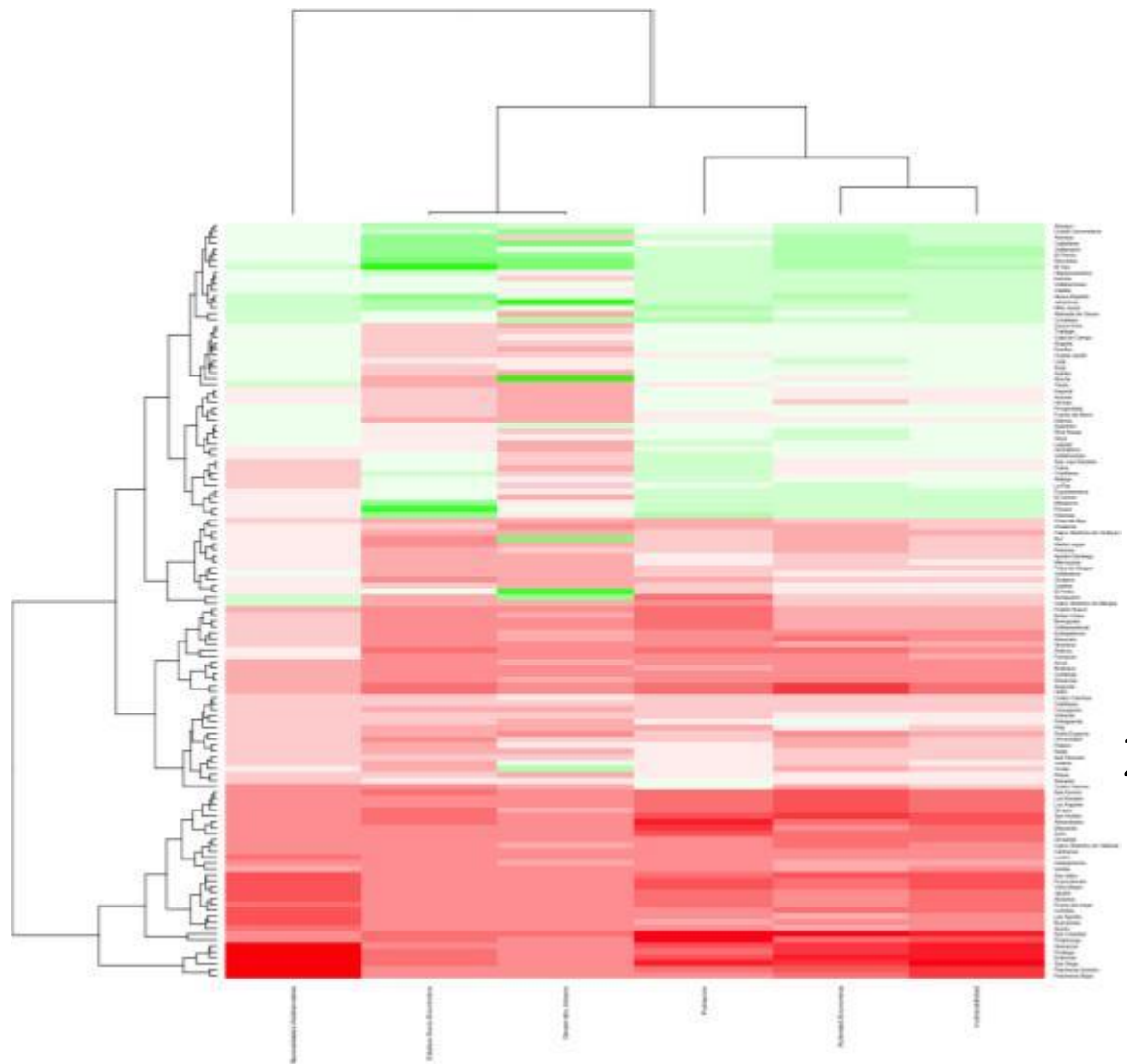
60

Se observa como la dimensión principal agrupa a la actividad económica y la población entorno a la vulnerabilidad, mientras que la dimensión secundaria está formada por el desarrollo urbano, prácticamente ortogonal a los anteriores.

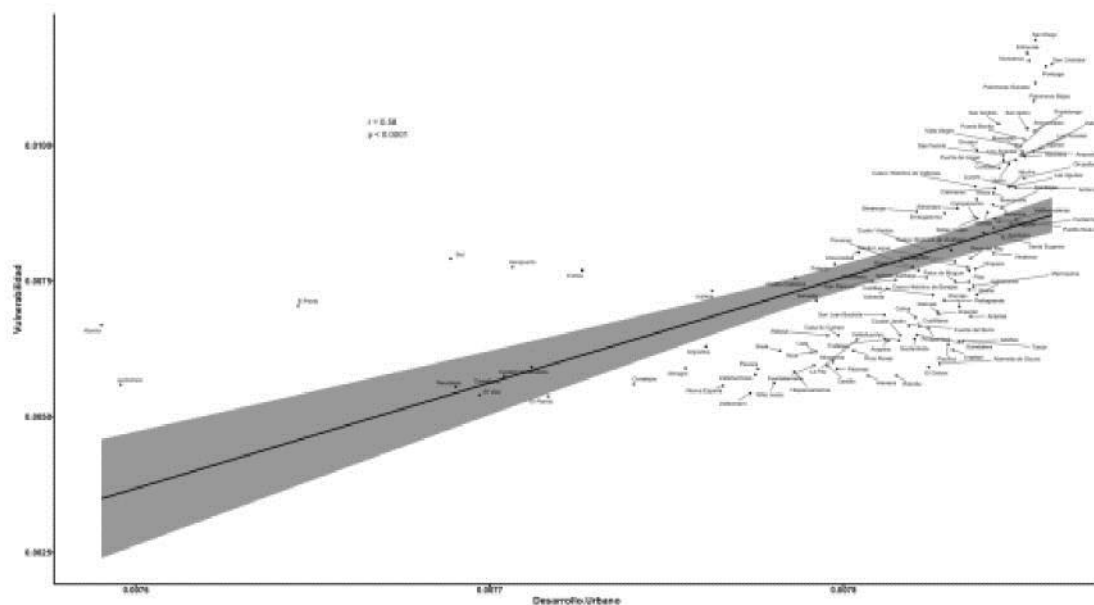
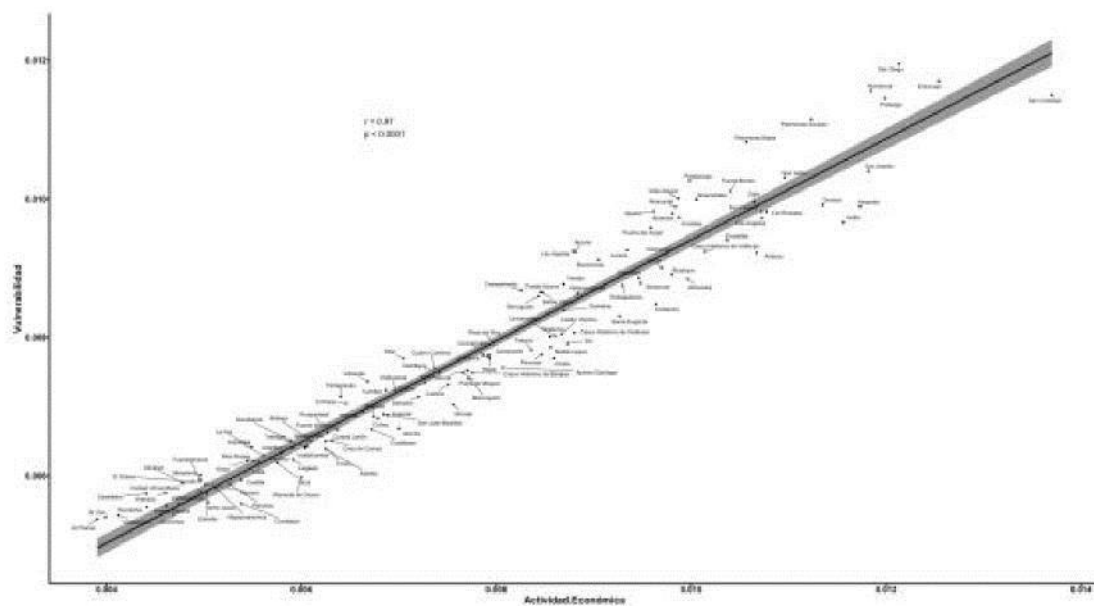
Los barrios proyectados en estos ejes se muestran en la siguiente imagen.

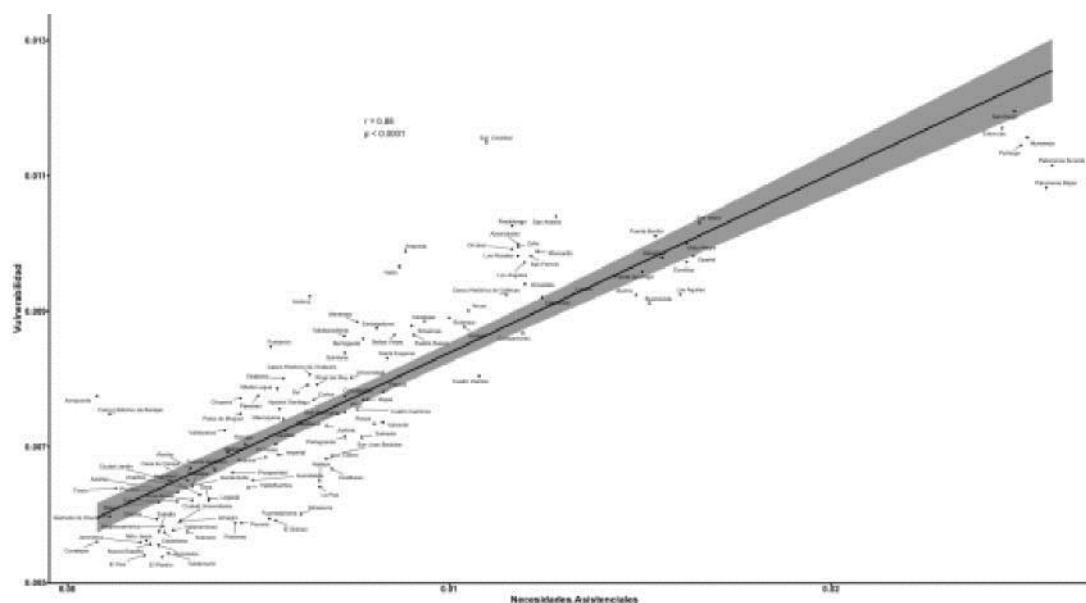


La agrupación de barrios siguiendo los subcriterios y el objetivo se muestra en la siguiente figura:



Finalmente, se van a mostrar los gráficos correspondientes a las relaciones lineales existentes entre vulnerabilidad y sus subcriterios, posicionando los barrios en las gráficas.





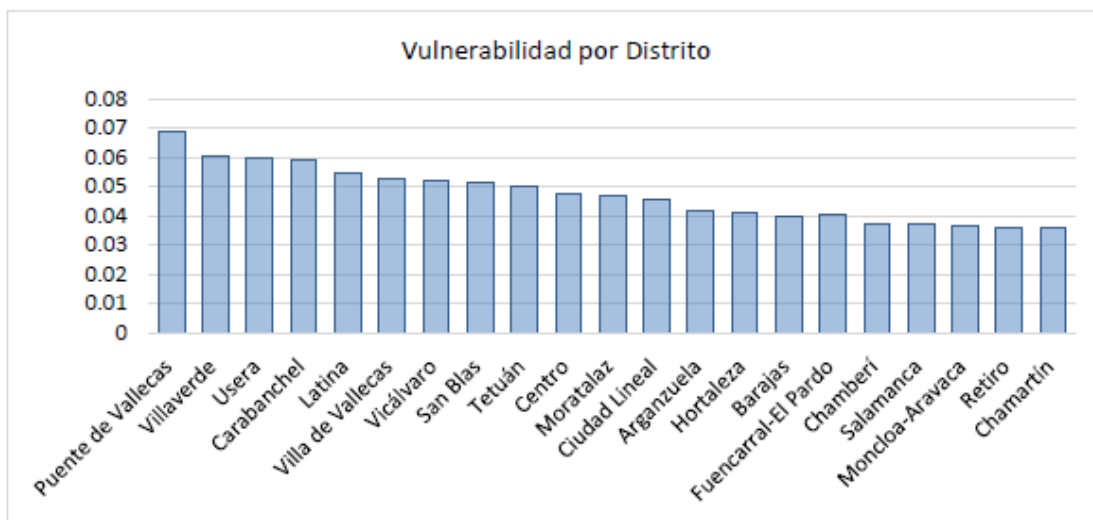
Estatus socio-económico y desarrollo urbano presentan una correlación no lineal con la vulneración, mientras que el resto es claramente lineal.

64

V. Extensión a distritos

Dado que toda la estructura jerárquica ha sido obtenida a nivel de barrio, realizar un ranking de distritos vulnera la ortodoxia académica en la aplicación de la metodología AHP. Esto es, para obtener valores a nivel de distrito, bastaría con tener los indicadores a ese mismo nivel y aplicar los pesos hasta obtener un valor de vulnerabilidad para los distritos. Los valores de los subcriterios y el valor del objetivo (Vulnerabilidad) para los distritos se han obtenido promediando los valores correspondientes a esos valores en los barrios que forman un distrito, insistimos, no aplicando la metodología AHP a nivel de distrito. Los valores se muestran en los anexos.

La gráfica siguiente muestra el promedio de la vulnerabilidad de barrios a nivel de distritos.



VI. Adecuación del AHP al proceso de asignación del FRT

El empleo del AHP aparece especialmente indicado para aquéllos procesos de toma de decisiones en los que no resulta posible llevar a cabo una cuantificación precisa del impacto que cada una de las alternativas que se ofrecen ante el decisor puede tener en el problema de la adopción de la decisión final (Yau, 2008). Pero, además, ofrece otras ventajas de gran valor para quienes se ven obligados a justificar la decisión. De un lado, el AHP permite incorporar, como se ha visto, tanto estimaciones cuantitativas, como cualitativas, dando lugar a un grado elevado de objetivación de estas últimas o, por decirlo, de otra manera, obligando a reducir la carga subjetiva de la decisión al tener que realizar un ejercicio de comparación por pares que, además, será transparente para todos aquellos que decidan analizar el proceso de toma de decisiones. En este sentido y, dado que se trata de la distribución de una importante cantidad de fondos, y por la relevancia política indudable que tienen siempre las políticas públicas en las que existen elevados presupuestos y que se orientan a buscar la solución de los problemas más urgentemente sentidos por la sociedad, el empleo de una herramienta que permite que el ejercicio de ponderación de criterios sea transparente se hace imprescindible.

No debe olvidarse, tampoco, que la asignación del FRT se realiza, en el Ayuntamiento de Madrid, a los Distritos y que, por ello, se trata de una distribución competitiva en la que los fondos que son asignados a uno de ellos, son fondos que no reciben los demás. Se hace más que evidente la necesidad de emplear un proceso que permita a cada uno de los afectados comprobar que los criterios por los que se ha decidido la asignación a cada uno de ellos pueden ser analizados y son transparentes. De este modo, la conflictividad del proceso puede reducirse.

A ello debe añadirse el hecho de que el AHP permite tener en cuenta variadas perspectivas sobre el mismo problema. Así, a la hora de fijar las ponderaciones o pesos relativos de cada uno de los criterios que forman parte de la decisión, pueden tenerse en cuenta las opiniones, no sólo de expertos, sino de los afectados, que pueden reflejar su interpretación de la realidad relativa al desequilibrio en el desarrollo urbano de Madrid. En este caso, se optó por el empleo de expertos y el análisis de los resultados de la investigaciones existentes sobre desarrollo urbano para proceder a establecer unas ponderaciones que reflejaran lo más fielmente posible la importancia relativa que cada criterio tiene en relación a las particularidades que pueden afectar a la ciudad de Madrid, así como la importancia que los estudios han mostrado que cada uno de ellos tiene a la hora de reducir los desequilibrios y lograr un desarrollo sostenible de los entornos urbanos.

Las características que definen al AHP y que son: (1) la necesidad de dar un valor explícito por comparación a cada uno de los criterios que son tenidos en cuenta para tomar la decisión, es decir, la transparencia del proceso; (2) la posibilidad de emplear todo tipo de datos, expresados en bruto o de manera proporcional, por ejemplo, e incluso la posibilidad de incorporar y combinar datos de tipo cuantitativo y cualitativo; (3) la idoneidad de su aplicación en entornos locales y (4) la necesaria interdependencia que ha de existir entre los criterios en función de los cuales se decide, convierten al AHP en el modelo ideal para la tarea de establecer un ranking de los 128 barrios de la ciudad de Madrid en el que se ordenen por razón de su situación de desequilibrio, a partir del cual pueda distribuirse el FRT.

Es necesario insistir en que el objetivo del presente proyecto y de la aplicación del AHP es establecer el mencionado ranking como primer paso para la asignación de la correspondiente partida presupuestaria a los distritos a cargo del FRT.

VII. Indicadores disponibles y fuentes

La selección de un sistema válido de indicadores de cohesión territorial puede resultar compleja. No solo por la elección de aquellos indicadores y variables más relevantes, sino también por el acceso a los mismos. Aunque la disponibilidad de datos en los repositorios oficiales limita el alcance de la investigación, la información disponible ha sido suficiente para realizar un análisis con el alcance necesario para identificar los patrones de desequilibrio territorial y las áreas vulnerables del municipio de Madrid.

Es necesario, en primer lugar, identificar el territorio como un sistema integrado por tres ámbitos o subsistemas: el sistema físico (natural o ambiental), el sistema social y el sistema económico (productivo). Tres espacios que son observables a través de una serie

de indicadores y cuya relación determinará el grado de equilibrio de cada uno de los barrios. Por tanto, de la interrelación entre ellos, de los indicadores disponibles, identificamos los patrones con los que es posible operativizar el análisis de la cohesión territorial. No obstante, cabe advertir que existe una cierta ausencia de interconexión entre estos ámbitos más allá de la formulación teórica, así como una eficaz integración interdisciplinar para articular de forma eficaz la dinámica del sistema en el tiempo (Lozano, 2008; Pillet, 2013)

A juicio de Moreno y Vinuesa (2009), la formulación de una metodología que persigue la detección de estos patrones exige una serie de requisitos en la recolección de indicadores y variables: a) contemplar la diversidad de dimensiones empíricas del espacio urbano y establecer en qué medida se vinculan o relacionan con tales principios, de forma que se pre-visualice su ulterior transcripción analítica; b) considerar la escala espacial de análisis, dado que los fenómenos se despliegan territorialmente con intensidades y variabilidades de desigual significación según dicha escala; y c) seleccionar y aplicar herramientas analíticas apropiadas para aprehender los desequilibrios-reequilibrios intraurbanos de manera eficaz.

Para el diseño y elaboración del AHP se han seleccionado una serie de indicadores disponibles clasificados, a su vez, en categorías que aproximan a la identificación de los subsistemas descritos anteriormente. Todos los criterios y subcriterios empleados, que se reflejan en la tabla 1 y cuyas fuentes se muestran en la tabla 2, además, han mostrado, en estudios previos su utilidad para evaluar el desempeño de las conocidas como Smart Cities aplicando el mismo método de decisión multicriterio que aquí se muestra (Lombardi y Giordano, 2012), y coinciden con los que se suelen encontrar en estudios dedicados a la elaboración de diferentes rankings de Smart Cities (Giffinger et al., 2007; Deakin, 2010; Caragliu et al., 2011) y con los que se identifican como factores cruciales a la hora de tomar decisiones relacionadas con la reducción de las situaciones de pobreza o vulnerabilidad (Olateju Oyatoye y Chizomam Daniel, 2013).

Tabla 1
Criteria y subcriterios

Criteria	
Población	Tasa Inmigrantes
	Esperanza de Vida
	Población Sin Estudios o Primarios
Estatus Socio-económico	Renta media hogar
Actividad Económica	Tasa Paro Absoluto
	Tasa Paro mayores 45
	Tasa de Parados Sin Prestación
Desarrollo Urbanístico	Valor Catastral
Necesidades Asistenciales	Tasa demanda Dependientes
	Familias perceptoras renta mínima
	Tasa SAD Dependencia
	Tasa Teleasistencia Dependencia

Tabla 2
Criterios con su descripción, fuente de referencia y fecha

Criterios	Descripción	Fuente	Fecha
Tasa Inmigrantes	Proporción de inmigrantes (Extranjeros menos UE y resto países de OCDE/Población total).	Ayuntamiento de Madrid. Subdirección General de Estadística.	Enero 2016
Esperanza de Vida	Media de la esperanza de vida por sexos por barrios	Ayuntamiento de Madrid. Subdirección General de Estadística.	2016
Sin Estudios o Primarios	Suma por barrio, del porcentaje de personas sin estudios y primarios/Población del barrio	Ayuntamiento de Madrid. Subdirección General de Estadística.	2016
Renta media hogar	Renta Hogar Urban (media simple)	Urban Audit	2013
Tasa Paro Absoluto	Servicio Público de Empleo Estatal. Elaboración: Subdirección General de Estadística. Ayuntamiento de Madrid	Servicio Público de Empleo Estatal. Elaboración: Subdirección General de Estadística. Ayuntamiento de Madrid	Septiembre 2016
Tasa Paro mayores 45	Paro en mayores de 45 años (% del total de parados)	Servicio Público de Empleo Estatal. Elaboración: Subdirección General de Estadística. Ayuntamiento de Madrid	Septiembre 2016
Tasa de Parados Sin Prestación	Parados sin prestación (POR DISTRITO) / población del distrito	Servicio Público de Empleo Estatal. Elaboración: Subdirección General de Estadística. Ayuntamiento de Madrid	Septiembre 2016
Valor Catastral	Indicador económico, analítico y descriptivo, del valor administrativo de los inmuebles que componen la realidad urbana	Dirección General del Catastro. Secretaría de Estado de Hacienda.	2016
Tasa demanda Dependientes	Indica el número de solicitudes de ayudas	Ayuntamiento de Madrid. Subdirección General de Estadística.	2014
Familias perceptoras renta mínima	Número de familias que son beneficiarias de la renta mínima	Ayuntamiento de Madrid. Subdirección General de Estadística.	2016
Tasa SAD Dependencia	Solicitudes de ayuda domiciliaria	Ayuntamiento de Madrid. Subdirección General de Estadística.	2014
Tasa Teleasistencia Dependencia	Intervenciones de teleasistencia a personas en situación de dependencia	Ayuntamiento de Madrid. Subdirección General de Estadística.	2014

VII.a. Población

Tasa de inmigrantes

El empleo de un indicador de población referido a la tasa de población inmigrante² se relaciona, tal y como han evidenciado las pruebas realizadas en la matriz, de manera constante con algunos otros indicadores, especialmente con aquellos que se refieren al nivel de paro y el valor catastral de las viviendas. Una evidencia que refuerza la necesidad de incluir este indicador en el análisis de los desequilibrios territoriales de la ciudad de Madrid.

Es importante señalar que la definición de la población extranjera en Europa no es una cuestión sencilla. Los extranjeros no sólo han llegado a Europa desde una amplia variedad de países, sino que su estatuto jurídico y civil también difiere entre los países. Sin embargo, a pesar de las variaciones en el país de origen y origen étnico, y a pesar de las variaciones de la situación civil entre los países, los «extranjeros» son considerados forasteros en sus sociedades de acogida. Desde un punto de vista teórico, pueden ser vistos como poblaciones fuera del grupo y, como tales, a menudo se convierten en blanco de discriminación, prejuicio, hostilidad e incluso violencia (Semyonov et al., 2006).

Los inmigrantes se enfrentan a todo tipo de retos a medida que buscan vivienda, educación, empleo y atención sanitaria en el momento en que han dejado atrás muchas de sus redes existentes, mientras que la comunidad anfitriona a menudo se esfuerza por entender y aceptar a los inmigrantes (Policy Research Initiative 2003). Los extranjeros que llegan en calidad de inmigrantes económicos, reinician sus vidas partiendo de una situación de extrema vulnerabilidad. Es necesario tener en cuenta que muchos de ellos en sus países de origen también vivían en precario o en situación de exclusión, lo que acentúa esta situación (Sánchez y Tezanos, 2004). Su precariedad, tras su llegada a España, se asocia también a factores estructurales, a factores familiares/relacionales, personales y culturales. Es el caso del 10% de los inmigrantes que, tras cinco o seis años de haberse desenvuelto en circuitos marginales, ya forman parte del colectivo de personas «sin hogar». Se convierten en seres humanos con déficits muy profundos, con un *modus vivendi* de mera supervivencia y con carencia de recursos económicos propios. Son «etiquetados», por la sociedad «normalizada», de desviados, marginados, enajenados, al tiempo que pueden ser objeto de racismo biológico/social, segregación y estigmatización (Sánchez y Tezanos, 2004).

² Los datos que se han empleado para el análisis han sido la proporción de inmigrantes resultantes de calcular los extranjeros menos UE y resto países de OCDE/Población total.

Las barreras sistémicas e individuales a las que se enfrentan los inmigrantes incluyen formas particulares de indiferencia y discriminación. La falta de reconocimiento de las credenciales y cualificaciones extranjeras, la discriminación racial o étnica, los prejuicios en el entorno de trabajo, la falta de acceso a viviendas asequibles y la falta de una formación lingüística adecuada contribuyen a la exclusión social de los más vulnerables (Papillon, 2002). Por ello, no podemos pasar por alto que, a juicio de expertos como Berman y Phillips (2000), la inclusión/exclusión social se encuentra directamente relacionada con los principios de igualdad y equidad y las causas estructurales de su existencia. Para obtener un nivel básico de inclusión es necesaria la existencia de infraestructuras de apoyo, condiciones de trabajo y bienes colectivos de tal manera que se prevengan o minimicen los mecanismos que causan la exclusión (Berman y Phillips, 2000). Un ayuda que, en gran medida debe proveer de las políticas asistenciales de las administraciones públicas pues, a su llegada, la falta de redes sociales en las que apoyarse, habilidades personales inadecuadas, descualificación laboral, dificultades idiomáticas, el choque cultural que implica su llegada a un país desconocido, el racismo social al que pueden verse sometidos (Tezanos y Tezanos, 2003).

La ausencia de redes familiares y sociales, y en gran medida ante la falta de políticas de atención a esta población, los inmigrantes se congregan, con frecuencia, en ciudades particulares, o áreas específicas de una ciudad, en respuesta al conocimiento y los lazos familiares o comunitarios que son establecidos por las corrientes migratorias anteriores, así como un producto de varias políticas y comportamientos de las comunidades de acogida. Las razones de la congregación o dispersión del inmigrante son complejas (Johnson et al., 2002), al igual que las creencias y reacciones a tal comportamiento (Spoonley et al., 2005). La gestión urbana local, las políticas de empleo y de vivienda, en particular, pueden tratar de abordar las cuestiones de la separación espacial y la exclusión de los grupos de migrantes. La concentración espacial de los inmigrantes puede no ser necesariamente un problema: puede contribuir a la creación de redes sociales y facilitar el acceso al empleo; Pero también puede, cuando se combina con la pobreza, convertirse en una mezcla explosiva, que conduzca directamente a la exclusión social de las generaciones futuras (Papillon, 2002).

Esperanza de vida

El empleo de los datos relativos a la esperanza de vida como instrumento de medición del desarrollo o la exclusión social no resulta novedoso. Desde el año 1990, Naciones Unidas, elabora y presenta el «Informe sobre el Desarrollo Humano». Un primer intento de medir el impacto de distintos elementos, todos ellos contenidos en el diseño de la nueva metodología para el análisis de los desequilibrios en el municipio de Madrid. Así, el Índice de Desarrollo Humano mide el progreso de un país a partir de la esperanza de vida, el nivel educacional y el ingreso per cápita (Griffin, 2001).

La relación entre el desarrollo de los países o sociedades y la esperanza de vida ha sido bien documentada. Por ejemplo, en los países con muy alto desarrollo humano se tiene una esperanza de vida de 80 años mientras que en los de bajo desarrollo humano solo alcanza los 58,7 años (Salazar y García, 2014). Se han encontrado evidencias empíricas suficientes para asegurar que el Desarrollo Humano está fuertemente correlacionado con la esperanza de vida, la educación y los ingresos. Así, se encuentra una gran diferencia, como acabamos de señalar, entre los países con un bajo Índice de Desarrollo humano, que tienen un 26,63% menos años de vida, un 62,83% menos en promedio de escolaridad y un ingreso inferior en 95,24% (Salazar y García, 2014).

Desde el punto de vista metodológico de esta investigación, es obligado advertir que el Modelo Analítico Jerárquico no realiza una evaluación del Desarrollo Humano a pesar de contemplar, entre los indicadores disponibles, la medición de la esperanza de vida, educación y renta media por hogares (aunque en la medición original contempla el ingreso per cápita), sino que intenta establecer una relación más amplia entre los distintos indicadores.

Asimismo, es necesario advertir que en los países desarrollados la esperanza de vida presenta una fuerte relación con el desarrollo de las políticas sanitarias y asistenciales. Mejorar la salud de la población no solo implica retrasar la muerte o aumentar la esperanza de vida al nacer. Las personas y las sociedades también están preocupadas por la presencia de enfermedades y por el deterioro de la salud (especialmente en todo lo relacionado con la dependencia). En los últimos seis decenios, los avances en medicina y salud pública, la mejora de los niveles de vida, el mayor nivel educativo y la disminución de la fecundidad han contribuido a reducir de manera muy significativa la mortalidad en la mayoría de las regiones del mundo, lo que ha permitido un incremento notable de la esperanza de vida a nivel global (Salomon et al., 2013).

Las escasas diferencias que con frecuencia encontramos entre la esperanza de vida de aquellas personas con un mayor nivel y un menor nivel de desarrollo, no atenúan, sin embargo, las existentes entre otros indicadores de índole socioeconómico (Salomon et al., 2013). Principalmente porque la evidencia demuestra que las desigualdades en los niveles de salud y esperanza de vida son innecesarias e injustas. Pueden ser reducidas mediante la activación de políticas sociales y sanitarias. Por ello, la reducción de las desigualdades existentes en materia de salud, que afectan directamente a la esperanza de vida de la población, deber ser una prioridad de los gobiernos (Leppo et al., 2013). No es de extrañar, por tanto, que las sociedades socialmente cohesionadas, con Estados de bienestar desarrollados y servicios de educación y salud de alta calidad, han creado las condiciones para que las personas alcancen un nivel de desarrollo suficiente para incrementar su esperanza de vida (Marmot et al., 2013).

Nivel de estudios

La relación entre la educación y la exclusión social ha sido, sin duda, una de las cuestiones más estudiadas por las ciencias sociales, en especial por la sociología. No solo desde el punto de vista del acceso a la educación, las dificultades que las clases más desfavorecidas han tenido para formarse, sino también por la fuerte correlación que se produce entre la ausencia de un nivel óptimo de educación y el desarrollo de la vida laboral (Cuñado y de Gracia, 2012). Cuanto menor es el nivel formativo, más probable es desempeñar trabajos de baja cualificación y en condiciones poco favorables (Feinstein 2003; Halsey et al. 1980). Un patrón de comportamiento que provoca un desigual acceso a los recursos económicos, generando una brecha socioeconómica de difícil resolución a corto plazo y que incide, con especial virulencia, en períodos de crisis económica.

Si revisamos los datos aportados en este análisis, el nivel de educación y los indicadores relacionados con el paro muestran, como se preveía, una fuerte correlación. Cuanto menor es el nivel educativo, más probable es encontrarse en paro. Si tenemos en cuenta que la ausencia de formación no es un factor que pueda corregirse en un breve período de tiempo, que además se encuentra fuertemente condicionado por la situación socioeconómica de los progenitores (Feinstein y Symons, 1999), esta situación de precarización quedará cristalizada durante largo tiempo, generando, por tanto, una situación «cusipermanente» de vulnerabilidad social ya que, como acabamos de advertir, la educación se relaciona directamente con el empleo, una mejor calidad de trabajo, un mayor salario esperado e incluso una mejor salud (Cuñado y de Gracia, 2012), elementos que afectará, necesariamente, en la calidad de vida de las personas.

73

Los académicos en diversas áreas de la economía y las ciencias sociales coinciden en situar la educación como uno de los factores que más influyen en la vida de los individuos. Y lo hace de un modo permanente y estable, pues el conocimiento acumulado a través de la educación es determinante no solo para el desarrollo laboral sino que también se emplean las herramientas adquiridas a través de la educación para desenvolverse en su entorno social, político... (Zanin et al., 2015). La escolarización ayuda, además, a establecer unos estándares morales en los estudiantes, una socialización que los integra en la comunidad en la que viven (Bjornskov, 2007; Huang et al., 2009; Zanin et al., 2013; Brewer et al., 2014). Una integración social que será crucial para su calidad de vida pues, como sugieren distintos estudios, cuanto mayor sea la educación más probable es que se produzca un desarrollo económico favorable (Helliwell y Putnam, 2007; Zak y Knack, 2001; Dearmon y Grier, 2009). Del mismo modo, también son diversos los estudios que apuntan que cuanto mayor es el nivel de educación más integradas están los ciudadanos en su comunidad, coincidiendo estos con los grupos sociales que poseen un mayor nivel de ingresos (Zanin, 2016). La educación se sitúa, por tanto, como uno de los aspectos claves para la prevención de exclusión social, motivo por el que cobra especial importancia los programas de ayuda a la escolarización, hogares de acogida, programas de apoyo a los

niños escolarizados y todos aquellos destinados a garantizar la igualdad de oportunidades en la educación obligatoria y post obligatoria (Montserrat et al., 2013).

La educación, por tanto, tiene un impacto significativo en el crecimiento económico a nivel agregado (Nelson y Phelps, 1966, Benhabib y Spiegel, 1994, Lucas 1988, Mankiw et al., 1992) y, como acabamos de advertir, afecta a la calidad de vida de los individuos. No solo en su desarrollo económico, uno de los factores más estudiados, también en lo que tiene que ver con el bienestar subjetivo, lo que le confiere una gran importancia. Son diversos los autores que establecen una relación entre la educación y la autoconfianza y autoestima (Cuñado y de Gracia, 2012).

Fruto del desigual desarrollo personal y económico que produce la educación, el riesgo de exclusión abre un gap creciente entre los privilegiados, que trabajan, gozan de una cierta seguridad y de un nivel de vida confortable, y los desfavorecidos y marginados, que no tienen acceso al mundo laboral y padecen inseguridad económica, aislamiento y serias limitaciones para la participación social. Esta dramática brecha pone en tela de juicio las bases en las que teóricamente se asientan las sociedades modernas occidentales, pues delata su incapacidad para asegurar a una parte de la población la protección y el bienestar económico y social a que tiene derecho (Tezanos, 1999; González Faraco et al., 2012).

No es de extrañar que la educación se haya convertido en uno de los ámbitos sociales preferentes para la búsqueda de la equidad, precisamente porque constituye un mecanismo esencial para acceder al trabajo, a la cultura y a la participación social, y con ellos a un nivel de vida digno y a la integración social de los ciudadanos. La educación forma, por esta razón, parte sustantiva de las políticas sociales como principio corrector de las desigualdades sociales y dispositivo compensador de los déficits que padecen los grupos más desfavorecidos (González Faraco et al., 2012). Valgan de ejemplo las políticas de discriminación positiva o las actuaciones en zonas de acción educativa prioritaria en distintos países de la Unión Europea (Luzón y Torres, 2006). En este mismo sentido, por ejemplo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) publicó en 2007 «No more failures. Ten steps to equity in education», un documento que recoge un conjunto de recomendaciones para lograr una sociedad más justa y equitativa a través de la educación (González Faraco et al., 2012).

VII.b. Estatus socioeconómico

Renta Media Hogar

Extraído de los «Indicadores Urbanos (Urban Audit)³ » que elabora el Instituto Nacional de Estadística (INE), la renta neta media anual de los hogares está constituida por el conjunto de los ingresos percibidos por ellos una vez descontados los impuestos y las cotizaciones a la seguridad social que se hayan satisfecho (INE, 2016).

La renta per cápita es uno de los indicadores más empleados en los análisis de la vulnerabilidad y exclusión social. No obstante, son muchos los expertos que consideran más adecuado emplear el gasto de las familias en bienes de consumo como un indicador más preciso a hora de obtener una radiografía más eficaz de las situaciones de vulnerabilidad social. En sentido contrario, también son muchos los expertos que sostienen que fijar la atención en la capacidad de gasto sin atender a los ingresos puede obviar situaciones de endeudamiento de las familias que, a medio y largo plazo, pueden generar pobreza.

La renta per cápita tiene en cuenta el valor de todas las transacciones financieras a precios de mercado, incluidas categorías como el gasto militar o el de la administración general que no están directamente relacionados con los ingresos y los gastos de los hogares. El bienestar económico de las personas se puede evaluar con mayor precisión centrándose en la parte del ingreso nacional que se relaciona directamente con los hogares, a saber, el ingreso disponible, el gasto de consumo y el ahorro neto más la porción del gasto público relacionado con la salud, la educación, la vivienda, el medio ambiente y el bienestar social (Jacobs y Šlaus, 2010). Por ello, la renta media familiar se muestra como un indicador más fiable al entender que recoge no solo las rentas individuales de los hogares, sino que las analiza desde un punto de vista integrado de un conjunto de personas que toma decisiones económicas comunes, comparten sus ingresos y realizan una serie de gastos que benefician por igual a todos los miembros que benefician por igual a todos los miembros que lo componen (Navarro y Larrubia, 2006).

La mayor parte de la investigación sobre la pobreza en los países desarrollados centra su atención en los ingresos de los hogares como el instrumento más solvente para captar los niveles de vida y distinguir a los que viven en situación de vulnerabilidad de los que se encuentran por encima de la media. Además de analizar cuántos de estos hogares están en riesgo de pobreza, no solo es capaz de capturar la privación de recursos que ponen en riesgo a las personas que viven en el hogar, sino que también es capaz de identificarlo y relacionarlo con distintos grupos de hogares (Nolan y Whelan, 2009). De

³ El Proyecto Europeo Urban Audit recoge información sobre las condiciones de vida en las ciudades de la Unión Europea y los países candidatos. Se trata de un proyecto puesto en marcha por la Dirección General de Política Regional y Urbana (DG REGIO), coordinado por Eurostat y desarrollado por las Oficinas de Estadística de los Estados participantes (INE, 2016).

este modo, pueden establecerse ranking de vulnerabilidad y activar políticas específicas para evitar el deterioro de las condiciones de vida de los hogares más deteriorados.

La renta media de hogar se ha visto atenuada como factor explicativo de la vulnerabilidad social, y por extensión urbana, no tanto por su crecimiento en la década de 1980 y 1990, sino por la proliferación de las políticas asistenciales que se activaron para paliar las deficiencias que presentaban los hogares más vulnerables. Aunque la red de protección social puede atenuar las diferencias, los desequilibrios territoriales, la renta media por hogar sigue siendo un indicador claro de estas desigualdades pues, en gran medida, la desaparición de estas medidas asistenciales situaría a estos hogares en claro riesgo de exclusión. Si bien la reducción de las formas más extremas de pobreza que suscita la prolongación del crecimiento agregado de la economía es una evidencia contrastada para numerosos países, no existe un bagaje teórico y empírico suficientemente sólido que permita aislar las fuerzas económicas y sociales que determinan tal relación. Son numerosas las singularidades de la estructura social y económica que mediatizan cualquier intento de establecer un tipo de relación lineal entre ambas variables. Dilucidar, por tanto, si la reducción del número de hogares con ingresos por debajo del umbral de rentas mínima obedece a la recuperación del ritmo de crecimiento a lo largo del período considerado o al papel que ha podido jugar la extensión del gasto social es un problema de difícil solución (Ayala y Palacio, 2000).

76

Desempleo

La situación laboral, como es evidente, indica en primer lugar la capacidad de gasto de los ciudadanos. El acceso a los ingresos, con o sin rentas o programas asistenciales, determina la calidad de vida de los ciudadanos, no solo desde una perspectiva individual sino también del hogar. Tradicionalmente, con el objetivo de medir el bienestar social, se han empleado indicadores económicos como el Producto Nacional Bruto (PNB). Un enfoque analítico unidimensional pues solo considera un fenómeno unidimensional económico. Es a partir de la década de 1970, con la proliferación de todo tipo de indicadores sociales, cuando el bienestar social comenzó a ser visto como un fenómeno multidimensional que incluía factores no económicos como la salud, la educación, el empleo o el medio ambiente. Factores que se consideran esenciales para medir el bienestar individual dentro de una comunidad pero que dependen, en gran medida, de la situación laboral de los ciudadanos (Setién 1993; Sen, 1997; Noll 2002; Espina y Arechavala, 2013; Schweiger, 2013).

Para iniciar el análisis y descripción de los efectos perniciosos del desempleo es necesario tener en cuenta, como hemos adelantado anteriormente, la caída de los ingresos del hogar que provoca la situación de desempleo. Un factor que determina la emergencia de una situación de vulnerabilidad que puede conducir al hogar al umbral de la pobreza. Si atendemos, por ejemplo, a la medición de la pobreza que realiza Eurostat, que empleando principalmente indicadores económicos define a «los pobres» como aquellas

personas cuyos ingresos son inferiores al 60% de la media nacional (Dieckhoff y Gash, 2015), este se situaría como uno de los grandes desafíos de los Estados miembros de la Unión Europea pues: los ingresos de unos 80 millones de personas en la UE que caen por debajo del umbral del 60%; la privación material severa afecta a unos 40 millones de ciudadanos de la UE; unos 34 millones de europeos viven en los llamados hogares desempleados. Es obligado tener en cuenta que unos 6,7 millones de personas experimentan las tres situaciones y 80 millones de personas sólo experimentan una de las tres condiciones (Social Protection Committee, 2011; Copeland y Daly, 2012).

El desempleo está considerado como uno de los factores que guardan una mayor correlación con el bienestar individual, motivo por el que sus causas y consecuencias ha sido largamente debatidos por la academia (Gimenez-Nadal y Molina, 2014). Como hemos advertido anteriormente, la capacidad socioeconómica, el nivel de desarrollo, presenta una fuerte relación con otros indicadores como la educación. Así, en un primer análisis, se detecta una relación lineal entre la tasa de paro (en las tres dimensiones empleadas en el AHP) y la educación. Aquellos barrios que cuenta con una población con un menor nivel educativo, tienen una mayor probabilidad de concentrar una mayor tasa de paro. Una evidencia que, desde la actividad económica, podríamos extender al tipo de ocupación que desempeña esta población, ocupando, con toda probabilidad, trabajos poco cualificados. Por tanto, los grupos de población que se ven afectados por el desempleo, especialmente en situaciones de crisis económicas, son aquellos que trabajan en puestos que requieren una menor cualificación y tienen una menor formación. Del mismo modo, tanto el desempleo como el subempleo es más común entre los inmigrantes que entre la población nacional (Piller, 2012).

77

El desempleo, la tasa de paro absoluta, genera todo tipo de consecuencias, no solo socioeconómicas, también políticas y sociales. Por ello, este factor se muestra tan importante a la hora de explicar los desequilibrios territoriales y la aparición de áreas de vulnerabilidad social en una población que no se ha concentrado espacialmente por su situación laboral pero que, sin embargo, debido a otros factores han facilitado la aparición de focos urbanos que se caracterizan por la fuerte concentración de población en situación de desempleo.

La proliferación de estas áreas urbanas en las que se concentra la población con estas necesidades especiales permite a las administraciones públicas emprender políticas destinadas a paliar los efectos más perniciosos del desempleo, especialmente entre aquellos parados de más de 45 años, generalmente aquellas personas que son la principal fuente de ingresos para el hogar, y los parados sin prestación. Una orientación asistencial de la administración que se inicia durante la década de 1990, momento en el que coincide una importante crisis económica que se acompaña de una fuerte crisis de desempleo, coincidencia que degenera en una importante crisis institucional. Como respuesta, la administración pone en funcionamiento una serie de planes de seguro de desempleo y políticas asistenciales que tratan de paliar los efectos de las crisis de empleo. No obstante, no faltan los autores que sostienen que estos planes de seguro de desempleo aumentan

el salario de reserva de los desempleados y desincentivan la búsqueda de un nuevo empleo, contribuyendo a cristalizar una situación que, de facto, no es necesariamente una causa de vulnerabilidad. Aunque las comparaciones de las series transnacionales que tratan de analizar la relación entre las prestaciones por desempleo y las tasas nacionales de desempleo son contradictorias en sus conclusiones (Sjöberg et al., 2010), el efecto positivo de la «generosidad» de los subsidios de desempleo sobre la duración del desempleo es ciertamente uno de los hallazgos más evidentes en la literatura microeconómica, pero también un permanente objeto de debate (Tatsiramos y Van Ours, 2012).

La situación del desempleo afecta igualmente a la integración de los parados en la comunidad. Las evidencias demuestran que en los países donde los trabajadores tienen un riesgo de pobreza relativamente alto, especialmente entre los parados sin prestación por la drástica caída que se producen en sus ingresos, es probable que se vea afectada su participación social, incrementando la diferencia entre los empleados y los desempleados, tal y como muestra la European Social Survey (Dieckhoff y Gash, 2015). Hallazgos que reafirman las principales conclusiones de estudios anteriores que habían demostrado que las personas en situación de desempleo tienen niveles de más bajos de participación social (Brand y Burgard, 2008, Gallie et al., 1994, Paugam y Russell, 2000). Por tanto, si el desempleo también afecta a esta participación, podemos esperar una intensificación de las implicaciones negativas del desempleo y los procesos de desventaja acumulativa que desencadena (Gangl, 2006; Watson, 2010) y que pueden conducir a una situación de aislamiento y marginación social.

El desempleo de larga duración puede afectar de manera plausible a individuos, familias y comunidades de manera directa. Cuando los individuos están sin trabajo, sobre todo cuando son parados de larga duración, aquellos que además han perdido las prestaciones por desempleo, su capital social y laboral se deteriora. Cuanto mayor el tiempo que pasan sin encontrar trabajo, menor es la probabilidad de encontrar un buen empleo y mayor es la de, en caso de encontrarlo, obtener una remuneración inferior a la del empleo precedente. Además, el estrés de estar fuera del ámbito laboral puede influir en la salud física y mental del individuo, en la dinámica familiar y en el bienestar de sus hijos. La pérdida involuntaria del trabajo es un acontecimiento agotador, creando una variedad de problemas que deben ser abordados con el fin de evitar la proliferación de problemas adicionales (Nichols et al., 2013).

Con la crisis económica el concepto de «jobless households» (Gregg y Wadsworth, 1998; Kenworthy, 2008; Copeland y Daly, 2012), hogares desempleados, ha cobrado una gran importancia. Durante el tiempo en el que un trabajador está en situación de desempleo, sobre todo si es o son las principales fuentes de recursos del hogar, el ingreso familiar disminuye drásticamente. La pérdida de ingresos reduce la cantidad y calidad de bienes y servicios que la familia del trabajador puede adquirir (Nichols et al., 2013). En este sentido, Browning y Crossley (2001) encuentran que las familias con un trabajador desempleado tienen un 16 por ciento menos de consumo después de seis meses de

desempleo, pero 24 por ciento más si el único trabajador de la familia se quedó sin empleo en comparación con quienes no han perdido su empleo. A pesar de ello, después del desempleo el consumo cae menos que los ingresos, en parte debido a las prestaciones sociales e incluso a la capacidad de endeudamiento de los hogares. Algo que genera, a su vez, efectos perniciosos pues, como Borie-Holtz et al. (2010) demuestran, los desempleados de larga duración «formalizan» un sistema de préstamos a amigos y/o entidades especializadas en créditos al consumo, gastan sus ahorros y dedican el dinero reservado para los pagos de sus hipotecas o alquileres al consumo. Una situación que conduce a un balance contable deficitario y, en un período relativamente breve de tiempo, a la «declaración de bancarrota» (Godofsky et al., 2010).

Las evidencias empíricas de las consecuencias negativas que acompañan, a corto o medio plazo, a la pérdida del empleo, son manifiestamente claras. El desempleo conduce a una pérdida de la renta inmediata, salarios permanentemente más bajos, empeoramiento de la salud (especialmente referidos a la salud mental con patologías como depresión o ansiedad) e incluso unos mayores índices de mortalidad (Kenworthy, 2008; Copeland y Daly, 2012; Nichols et al., 2013). Aunque el vínculo entre la larga duración del desempleo y las consecuencias más trágicas es tenue, hay patrones que indican que la disminución del bienestar se produce a medida que el desempleo se prolonga, especialmente en aquellos casos en los que los ingresos no se recuperan a los niveles previos al desempleo. Consecuencias que, observados en una unidad de análisis como el hogar pone de manifiesto el efecto expansivo que tiene este tipo de fenómenos pues, por ejemplo, la pérdida de empleo de los padres obstaculiza el proceso educativo de los hijos y, por tanto, influye en su desarrollo formativo y las capacidades que tendrán cuando ingresen en el mercado laboral, haciéndolo con un menor nivel de competitividad (Nichols et al., 2013).

79

VII.c. Desarrollo urbanístico

Valor catastral

Ante la inexistencia de unos valores que ofreciesen mayor solvencia, por razón de su actualización o alcance, se recurre a un indicador económico como el valor catastral de la vivienda por su valor analítico y descriptivo de los barrios de las ciudades y su relación con la vulnerabilidad urbana. Tal y como establece la Dirección General del Catastro (2004), en aplicación del Real Decreto Legislativo 1/2004, el valor catastral es un valor administrativo fijado objetivamente para cada inmueble y que resulta de la aplicación de los siguientes criterios:

- La localización del inmueble, las circunstancias urbanísticas que afecten al suelo y su aptitud para la producción.
- El coste de ejecución material de las construcciones, los beneficios de la contrata, honorarios profesionales y tributos que gravan la construcción, el uso,

la calidad y la antigüedad edificatoria, así como el carácter histórico-artístico u otras condiciones de las edificaciones.

- Los gastos de producción y beneficios de la actividad empresarial de promoción, o los factores que correspondan en los supuestos de inexistencia de la citada promoción.
- Las circunstancias y valores del mercado valor del suelo, valor de la construcción y gastos de producción y beneficios de la actividad empresarial de promoción.

El empleo del valor catastral como indicador de la desigualdad territorial de los barrios no limita su alcance la detección de zonas vulnerables en los entornos urbanos. Son diversos los estudios que establecen una relación entre la creación de zonas vulnerables, el valor de la vivienda y la renta familiar. El desarrollo desigual de la renta en los barrios, con familias que ven como su nivel de vida se ve incrementado, provoca la salida de estas a barrios con un mayor nivel de renta, que además tiene viviendas con un mayor valor catastral. Tras su salida, dejan un espacio en el barrio, viviendas, que al tener un menor valor son ocupadas a su vez por familias con un nivel de renta inferior. Esta concentración de viviendas con familias con un nivel de renta inferior provoca, a su vez, la concentración de una serie de factores que inciden en el deterioro social, económico y político (Bunting et al., 2004). Población que demandará servicios públicos asistenciales para paliar estas condiciones, es decir, se produce una concentración espacial o localización de factores y condiciones que generan vulnerabilidad urbana.

80

La limitación del valor catastral como indicador a la hora de determinar la existencia de zonas vulnerables, sobre todo en grandes ciudades con barrios muy diferenciados, se ve mitigada por su relación, como acabamos de ver, con otros indicadores incluido en el análisis jerárquico, principalmente con la renta media por hogar o las familias perceptoras renta mínima. No obstante, la ausencia de seguridad en el trabajo o los bajos ingresos (asistenciales o empleo), la renta mínima de hogares menos favorables, son factores significativos de la inestabilidad de la vivienda. La mayoría de las personas que se encuentran en situación de exclusión o en riesgo de estarlo, no pueden encontrar una vivienda adecuada que sea asequible y ofrezca la necesaria estabilidad y seguridad (Murray, 1990). La ausencia de un parque de viviendas asequibles de calidad, a las que no pueden acceder las personas con un menor nivel de renta, pone en riesgo a las personas económicamente menos favorecidas (Bunting et al., 2004; Moore y Skaburskis, 2004).

VII.d. Necesidades asistenciales

En la descripción de los principales factores hemos puesto de manifiesto en reiteradas ocasiones la importancia de las políticas públicas dirigidas a corregir las desigualdades

que generan la renta media de los hogares, la educación, la situación de vulnerabilidad de la población inmigrante, etc. Programas activos que, con desigual éxito, han procurado la corrección de algunos de los patrones de vulnerabilidad detectados y que, por definición, se han concentrado en determinados segmentos de la población. Esta concentración ha permitido, a su vez, identificar con claridad áreas espaciales del entorno urbano con características específicas del desequilibrio territorial del municipio de Madrid.

Los programas asistenciales y/o sociales tienen la misión de cumplir, a juicio de autores como Mkandawire (2004), con una serie de propósitos: i) la protección de los más vulnerables, tanto de aquellas personas que muestran una alta estabilidad en esta situación como aquellas que pasan por contingencias adversas; ii) la ayuda a la creación y sostenimiento del desarrollo económico mediante programas de salud, formación, mantenimiento... del capital humano y la fuerza productiva; iii) redistribución de la riqueza, políticas dirigidas a la redistribución de la renta y la reducción de las desigualdades de todo índole, como las educativas, económicas o relativas a la sanidad; iv) cuidado social, las políticas de protección también se dirigen al cuidado de los individuos, en particular de los niños, enfermos y ancianos. Más allá de esta descripción, es importante tener en cuenta que las políticas sociales pueden incluir objetivos más amplios como fortalecer la solidaridad y la cohesión social, promover la participación y el empoderamiento, y fortalecer procesos e instituciones inclusivas y democráticas (UNRISD, 2010; Nelson, 2013). Una serie de elementos que ponen de manifiesto la capacidad de las administraciones públicas de actuar directamente sobre la calidad de la vida de los ciudadanos.

Las políticas sociales influyen notablemente en la preservación del capital social. Según advierten distintos teóricos del capital social, las interacciones y redes sociales formales e informales son el mejor medio para mantener la cohesión social. Sin embargo, las desigualdades económicas (algunas ya han sido explicadas a lo largo de esta investigación) reducen con frecuencia las reservas de este capital social (Alesina y Ferrara, 2002; Putnam, 2000). Son las políticas asistenciales las que se ocuparán de crear una red de ayuda que permita preservar ese capital social (Putnam, 2000). La renta mínima de inserción o los programas de dependencia, tal y como afirma Mkandawire (2004), permitirán a la población vulnerable alcanzar los niveles necesarios de desarrollo, facilitando su realización personal e integración social en la comunidad en la que viven.

Durante las últimas décadas uno de los debates en torno a las políticas sociales y del bienestar que más importancia ha cobrado ha sido el relativo a la renta mínima. Una política dirigida a asegurar un ingreso mínimo en la población y que consagra, en definitiva, desde un punto de vista económico y ético, el derecho de los ciudadanos a disponer de un ingreso mínimo garantizado (Van Parijs, 2009; Standing 2005; Widerquist et al., 2005). Una ambiciosa y compleja política social contra la pobreza y la exclusión no exenta de detractores y riesgos (Rallo, 2015). En primer lugar, el desarrollo de la renta

mínima como mecanismo de lucha contra la pobreza y la exclusión exige que las instituciones procuren su implementación con un sentido verdaderamente integral. Para que esta estrategia sea eficaz, debe formularse como una política a largo plazo, es decir, no puede limitar su acción a la corrección de deficiencias coyunturales provocadas, por ejemplo, por una crisis económica (De Wispelaere y Noguera, 2011).

Según Standins (2011), fundador de «Basic Income Earth Network (BIEN)», la renta mínima no solo solucionaría un problema económico, sino también social y político, pues la eliminación de la preocupación por el sustento mínimo «liberaría» a cientos de miles de ciudadanos. Sin embargo, en sentido contrario, no faltan autores que sostienen que la existencia de una renta mínima, sobre todo de una renta mínima incondicional, enfrenta a los beneficiarios a una mayor presión social al entenderse que no contribuyen del mismo modo al mantenimiento de la sociedad. Argumento que pervertiría una de las principales razones por las que muchos especialistas abogan por renta mínima como un instrumento eficaz en la lucha contra la exclusión social (Jordan 1996, Van Parijs 1996).

No menos problemática resulta la aplicación de la Ley de Dependencia. Tal y como ponen de manifiesto autores como Marban Gallego (2012), aunque todavía es pronto para realizar una evaluación en profundidad del sistema de dependencia, la capacidad regulatoria de la ley no garantiza en su formulación la homogeneidad en su aplicación, el sistema de acceso de la población ni la calidad de las prestaciones. Este hecho se debe a que la competencia de implementación y desarrollo de la Ley de Dependencia se transfirió a las Comunidades Autónomas, insertándose dentro del área de políticas y servicios sociales autonómica. El Estado puede contribuir a equilibrar el sistema garantizando una prestación mínima igual per cápita en todo el territorio del Estado, así como contribuir a cierta redistribución territorial según la prestación acordada, que se basa en criterios de población, personas atendidas, dispersión territorial e insularidad, con el fin de garantizar cierta equidad en un sistema diverso por definición, pero al no sustentarse en una ley básica no puede alterar el equilibrio competencial (Marbán Gallego, 2012).

El desarrollo y aplicación de la Ley de Dependencia y las políticas asistenciales destinadas al desarrollo de una red de apoyo a las personas con estas necesidades, se ha visto mermada por la crisis económica y por la excesiva focalización que se ha producido en las prestaciones económicas (Ortega, 2013; Martín et al., 2013). En el caso de España, la prevalencia de las prestaciones económicas podría explicarse por: (a) razones económicas, al ser más “baratas” que las prestaciones en servicios; (b) la facilidad de la gestión para las propias administraciones; (c) por las citas electorales acontecidas durante su desarrollo y durante las cuales se iban asignando prestaciones económicas, dada su mayor visibilidad y ágil concesión, y (d) porque pueden contar con cierto consenso social por parte del núcleo principal de cuidadores, mujeres de entre 55 y 70

años con poca cualificación profesional que, o no han estado nunca en el mercado laboral, o han estado poco tiempo (Marbán Gallego, 2012)..

RESULTADOS

Una vez obtenido el peso de cada uno de los criterios, se procede a incorporar los valores para cada uno de los barrios de los distintos indicadores, tras lo cual se obtiene el ranking de vulnerabilidad perseguido en el que quedan ordenados tal y como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3

Ranking de barrios por vulnerabilidad (de más a menos vulnerable) 2018

RANKING VULNERABILIDAD	DISTRITO	BARRIO
1	13. Puente de Vallecas	132. San Diego
2	13. Puente de Vallecas	131. Entrevías
3	13. Puente de Vallecas	136. Numancia
4	17. Villaverde	172. San Cristóbal
5	13. Puente de Vallecas	135. Portazgo
6	13. Puente de Vallecas	134. Palomeras Sureste
7	13. Puente de Vallecas	133. Palomeras Bajas
8	12. Usera	127. Pradolongo
9	11. Carabanchel	113. San Isidro
10	17. Villaverde	171. San Andrés
11	11. Carabanchel	115. Puerta Bonita
12	12. Usera	124. Almendrales
13	12. Usera	126. Zofio
14	11. Carabanchel	114. Vista Alegre
15	11. Carabanchel	117. Abrantes
16	12. Usera	122. Orcasur
17	12. Usera	125. Moscardó
18	20. San Blas	203. Amposta
19	12. Usera	123. San Fermín
20	11. Carabanchel	112. Opañel
21	11. Carabanchel	111. Comillas
22	17. Villaverde	175. Los Ángeles
23	17. Villaverde	174. Los Rosales
24	20. San Blas	202. Hellín
25	12. Usera	121. Orcasitas
26	10. Latina	102. Puerta del Angel
27	10. Latina	101. Cármenes
28	10. Latina	103. Lucero
29	19. Vicálvaro	192. Ambroz
30	11. Carabanchel	116. Buenavista

31	17. Villaverde	173. Butarque
32	06. Tetuán	064. Almenara
33	10. Latina	104. Aluche
34	10. Latina	107. Las Águilas
35	18. Villa de Vallecas	181. Casco Histórico de Vallecas
36	20. San Blas	204. Arcos
37	20. San Blas	207. Canillejas
38	20. San Blas	201. Simancas
39	06. Tetuán	066. Berruguete
40	10. Latina	105. Campamento
41	06. Tetuán	065. Valdeacederas
42	01. Centro	012. Embajadores
43	06. Tetuán	061. Bellas Vistas
44	14. Moratalaz	145. Fontarrón
45	15. Ciudad Lineal	153. Quintana
46	15. Ciudad Lineal	152. Pueblo Nuevo
47	15. Ciudad Lineal	151. Ventas
48	18. Villa de Vallecas	182. Santa Eugenia
49	10. Latina	106. Cuatro Vientos
50	14. Moratalaz	146. Vinateros
51	14. Moratalaz	144. Media Legua
52	19. Vicálvaro	191. Casco Histórico de Vicálvaro
53	01. Centro	016. Sol
54	14. Moratalaz	141. Pavones
55	01. Centro	015. Universidad
56	01. Centro	013. Cortes
57	01. Centro	011. Palacio
58	15. Ciudad Lineal	154. Concepción
59	16. Hortaleza	164. Pinar del Rey
60	20. San Blas	206. Rejas
61	21. Barajas	212. Aeropuerto
62	06. Tetuán	062. Cuatro Caminos
63	06. Tetuán	063. Castillejos
64	02. Arganzuela	023. Chopera
65	15. Ciudad Lineal	155. San Pascual
66	14. Moratalaz	143. Marroquina
67	08. Fuencarral-El Pardo	084. Pilar
68	01. Centro	014. Justicia
69	21. Barajas	213. Casco Histórico de Barajas
70	02. Arganzuela	026. Palos de Moguer
71	16. Hortaleza	165. Apóstol Santiago
72	14. Moratalaz	142. Horcajo

73	20. San Blas	208. Salvador
74	20. San Blas	205. Rosas
75	08. Fuencarral-El Pardo	081. El Pardo
76	16. Hortaleza	163. Canillas
77	08. Fuencarral-El Pardo	086. Valverde
78	09. Moncloa-Aravaca	094. Valdezarza
79	08. Fuencarral-El Pardo	083. Peñagrande
80	15. Ciudad Lineal	156. San Juan Bautista
81	15. Ciudad Lineal	157. Colina
82	02. Arganzuela	025. Delicias
83	02. Arganzuela	027. Atocha
84	02. Arganzuela	021. Imperial
85	02. Arganzuela	022. Acacias
86	15. Ciudad Lineal	159. Costillares
87	09. Moncloa-Aravaca	091. Casa de Campo
88	15. Ciudad Lineal	158. Atalaya
89	05. Chamartín	053. Ciudad Jardín
90	08. Fuencarral-El Pardo	085. La Paz
91	05. Chamartín	052. Prosperidad
92	04. Salamanca	043. Fuente del Berro
93	07. Chamberí	072. Arapiles
94	07. Chamberí	071. Gaztambide
95	07. Chamberí	073. Trafalgar
96	16. Hortaleza	166. Valdefuentes
97	03. Retiro	032. Adelfas
98	21. Barajas	214. Timón
99	04. Salamanca	044. Guindalera
100	09. Moncloa-Aravaca	092. Argüelles
101	07. Chamberí	075. Ríos Rosas
102	02. Arganzuela	024. Legazpi
103	04. Salamanca	045. Lista
104	03. Retiro	031. Pacífico
105	04. Salamanca	042. Goya
106	03. Retiro	034. Ibiza
107	08. Fuencarral-El Pardo	082. Fuentelarreina
108	09. Moncloa-Aravaca	093. Ciudad Universitaria
109	08. Fuencarral-El Pardo	087. Mirasierra
110	16. Hortaleza	162. Piovera
111	16. Hortaleza	161. Palomas
112	08. Fuencarral-El Pardo	088. El Goloso
113	07. Chamberí	074. Almagro
114	05. Chamartín	056. Castilla

115	07. Chamberí	076. Vallehermoso
116	21. Barajas	211. Alameda de Osuna
117	04. Salamanca	046. Castellana
118	05. Chamartín	054. Hispanoamérica
119	03. Retiro	033. Estrella
120	09. Moncloa-Aravaca	097. Aravaca
121	03. Retiro	035. Jerónimos
122	04. Salamanca	041. Recoletos
123	05. Chamartín	055. Nueva España
124	03. Retiro	036. Niño Jesús
125	09. Moncloa-Aravaca	096. El Plantío
126	05. Chamartín	051. El Viso
127	09. Moncloa-Aravaca	095. Valdemarín
128	21. Barajas	215. Corralejos

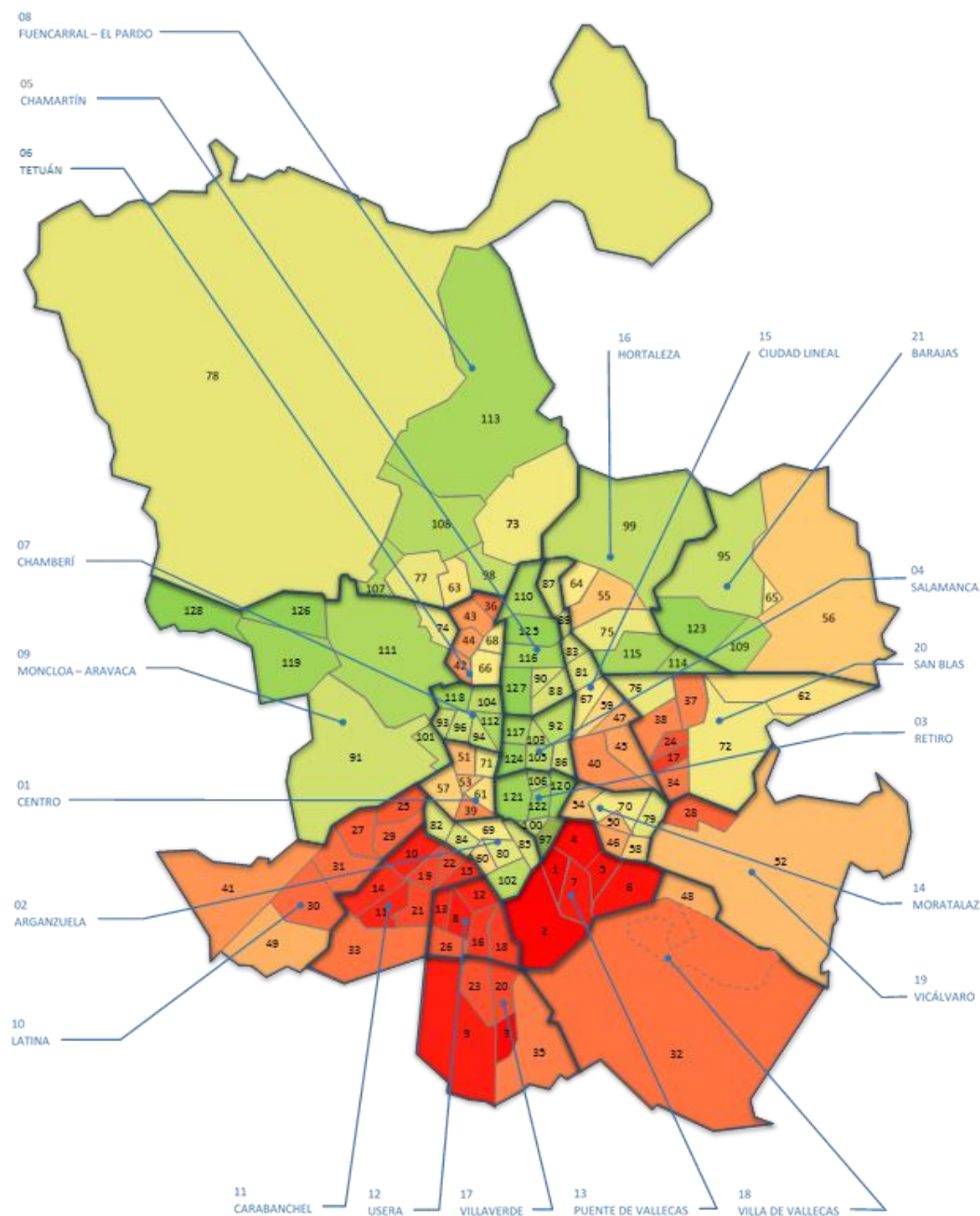
Las posiciones para cada uno de los distritos se muestran en la siguiente tabla

Tabla

Ranking de distritos por vulnerabilidad (de más a menos vulnerable)

DISTRITO	RANKING DE VULNERABILIDAD 2018	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD 2018
13. Puente de Vallecas	1	0,0115
17. Villaverde	2	0,0101
12. Usera	3	0,0101
11. Carabanchel	4	0,0099
10. Latina	5	0,0090
19. Vicálvaro	6	0,0086
18. Villa de Vallecas	7	0,0086
20. San Blas	8	0,0085
06. Tetuán	9	0,0084
01. Centro	10	0,0079
14. Moratalaz	11	0,0079
15. Ciudad Lineal	12	0,0075
02. Arganzuela	13	0,0069
16. Hortaleza	14	0,0068
08. Fuencarral-El Pardo	15	0,0066
21. Barajas	16	0,0065
07. Chamberí	17	0,0062
09. Moncloa-Aravaca	18	0,0061
04. Salamanca	19	0,0060
05. Chamartín	20	0,0059
03. Retiro	21	0,0059

MAPA DE VULNERABILIDAD POR DISTRITOS DE MADRID 2018



BIBLIOGRAFIA

- Alesina, A. y La Ferrara, E. (2002), "Who trusts others?", *Journal of Public Economics*, 85 (2).
- Alguacil, J.; Camacho, J. y Hernández, A. (2014), "La vulnerabilidad urbana en España. Identificación y evolución de barrios vulnerables", *Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, 27.
- Andrews, F. M., y Withey, S. B. (2012), "Social indicators of well-being: Americans' perceptions of life quality", *Springer Science & Business Media*.
- Arcarons, J., Domènech, A., Raventós, D., & Torrens, L. (2014), "Un modelo de financiación de la Renta Básica para el conjunto del Reino de España: sí, se puede y es racional", *Sin Permiso*, 7.
- Benhabib, J., & Spiegel, M. (1994), "The role of human capital in economic development: Evidence from aggregate cross-country data", *Journal of Monetary Economics*, 34.
- Berman, Y. y Phillips, D. (2000), "Indicators of social quality and social exclusion at national and community level", *Social Indicators Research*, 50 (3).
- Borie-Holtz, D.; van Horn, C. y Zukin, C. (2010), *No End in Sight: The Agony of Prolonged Unemployment*, John J. Heldrich Center for Workforce Development, Rutgers University.
- Brewer, B.K.; Oh, H. y Sharma, S. (2014). "'Crowding in' or 'crowding out'? An examination of the impact of the welfare state on generalized social trust", *International Journal of Social welfare*, 23.
- Browning, M. y Crossley, T.F. (2001). "Unemployment Insurance Levels and Consumption Changes.", *Journal of Public Economics* 80 (1).
- Browning, M. y Heinesen, E. (2012), "Effect of Job Loss due to Plant Closure on Mortality and Hospitalization", *Journal of Health Economics* 31 (4).
- Bruquetas, M.; Moreno, J.; Walliser, A. (2005), "La regeneración de barrios desfavorecidos", *Documento de Trabajo* 67, Fundación Alternativas.
- Bunting, T.; Walks, A. y Fillion, P. (2004), "The uneven geography of housing affordability stress in Canadian metropolitan áreas", *Housing Studies* 9 (3).
- Camacho, J. A. y Melikhova, Y. (2010), "Perspectiva territorial de la Unión Europea: el largo camino hacia la cohesión territorial", *Cuadernos Geográficos*, 47.
- Caragliu, A, Del Bo, C. y Nijkamp, P. (2011), "Smart cities in Europe", *Journal of Urban Technology*, 18 (2).
- Carlsson, C. y Walden, P. (1995), "AHP in political group decisions: A study in the art of possibilities", *Interfaces*, 25 (4).

Copeland, P. y Daly, M. (2012), "Varieties of poverty reduction: Inserting the poverty and social exclusion target into Europe 2020", *Journal of European Social Policy*, 22 (3).

Cuñado, J. y de Gracia, F. P. (2012), "Does education affect happiness? Evidence for Spain", *Social indicators research*, 108 (1).

Dahling, J. J.; Melloy, R., y Thompson, M. N. (2013), "Financial strain and regional unemployment as barriers to job search self-efficacy: A test of social cognitive career theory", *Journal of counseling psychology*, 60 (2).

De Wispelaere, J. y Noguera, J. A. (2011), "On the political feasibility of universal basic income: an analytic framework", en *Basic Income Guarantee and Politics*, USA, Palgrave Macmillan.

Deakin, M. (2010), "SCRAN: the Smart Cities (inter) Regional Academic Network Supporting the Development of a Trans-National Comparator for the Standardisation of eGovernment Services", en Reddick, C., *Comparative E-government: An Examination of E-Government Across Countries*, (pp. 425-446), Springer Press.

Dearmon, J. y Grier, K. (2009), "Trust and development", *Journal of Economic Behavior & Organization*, 71.

Dieckhoff, M. y Gash, V. (2015), "Unemployed and alone? Unemployment and social participation in Europe", *International Journal of Sociology and Social Policy*, 35 (1/2).

Espina, P. Z., y Arechavala, N. S. (2013), "An assessment of social welfare in Spain: Territorial analysis using a synthetic welfare indicator", *Social Indicators Research*, 111 (1).

ESPON (2012):INTERCO: Indicators of territorial cohesion. Scientific Platform and Tools Project 2013/3/2. Final Report Part B Report.

Feinstein, L. (2003), "Inequality in the Early Cognitive Development of British Children in the 1970 Cohort", *Economica*, 70 (1).

Feinstein, L. y Symons, J. (1999), "Attainment in secondary school", *Oxford Economic Papers*, 51.

Ferrarini, T. et al. (2013), "Social citizenship rights and social insurance replacement rate validity: pitfalls and possibilities", en *Journal of European Public Policy*, 20 (9).

Floud, J.; Halsey, A. H. y Martin, F. (1956), *Social class and educational opportunity*, Heinemann.

FOESSA (2014) Informe sobre exclusión y desarrollo social en la Comunidad de Madrid, Fundación FOESSA.

Foster, J.; Greer, J. y Thorbecke, E (1984), "A Class of Decomposable Poverty Measures", *Econometrica*, 52 (3).

García Lizana, A. y Zayas Fuentes, S.J. (2003), “Aproximación al concepto de exclusión social”, *Anales de Economía Aplicada*.

García Serrano, C. y Malo, M. A. (1996), “El comportamiento económico de los excluidos: un modelo para la política social”, en AAVV (Eds.) *Pobreza, necesidad y discriminación*, Fundación Argenteria-Visor.

Giffinger, R., et al., (2007), “Smart cities – Ranking of European medium-sized cities”, Centre of Regional Science, Vienna UT, October 2007. Consultado el 10 de noviembre de 2016 en <http://www.smart-cities.eu>

Gimenez-Nadal, J. I. y Molina, J. A. (2014), “Regional unemployment, gender, and time allocation of the unemployed”, *Review of Economics of the Household*, 12 (1).

Godofsky, J., van Horn, C. y Zukin, C. (2010), *American Workers Assess an Economic Disaster*, New Brunswick: John J. Heldrich Center for Workforce Development, Rutgers University.

Golden, B. L. et al. (1989), “Applications of the analytic hierarchy process: A categorized, annotated bibliography”, *The Analytic Hierarchy Process: Application and Studies*, pp. 37-58, Springer-Verlag.

González Faraco, J. C.; Trujillo, A. L. y Torres Sánchez, M. (2012), “La exclusión social en el discurso educativo: un análisis basado en un programa de investigación”, *Education Policy Analysis Archives*, 20 (24).

Gorodzeisky, A. y Semyonov, M. (2009), “Terms of exclusion: public views towards admission and allocation of rights to immigrants in European countries”, *Ethnic and Racial Studies*, 32 (3).

Griffin, K. (2001), “Desarrollo humano: origen, evolución e impacto”, *Ensayos sobre el desarrollo humano*, 25.

Hagenaars, A. y de Vos, K. (1988), “The Definition And Measurement Of Poverty”, *The Journal of Human Resources*, 23 (2).

Hall, K. y Sambu, W. (2013), *Income poverty, unemployment and social grants*, OpenUCT, disponible en: <http://hdl.handle.net/11427/4045>

Halsey, A. H., Heath, A. y Ridge, J. (1980), *Origins and Destinations: family, class, and education in modern Britain*, Oxford University Press.

Helliwell, J.F. y Putnam, R.D. (2007), “Education and social capital”, *Eastern Economic Journal*.

Horn, R. V. (1993), *Statistical indicators for the economic and the social sciences*, Cambridge University Press.

Huang, J.; van de Brink, H.M. y Groot, W. (2009), “A meta-analysis of the effect of education on social capital”, *Economics of Education Review*, 28.

- Ishizaka A. y Labib A. (2011), "Review of the main developments in the analytic hierarchy process", *Expert Systems with Applications*, 38 (11).
- Jahnukainen, M. (2014), "Education in the prevention of social exclusión", *Review of Disability Studies: An International Journal*, 1 (3).
- Jensen-Butler, C. (1995), "Competition between cities, urban performance and the role of urban policy: a theoretical framework", en C. Jensen-Butler y A. Shachar, y J. Van Weesep (eds.), *European cities in competition*, Aldershot, 3-42, Avebury.
- Johnson, R.; Poulsen, M. y Forrest, J. (2002), "Rethinking the Analysis of Ethnic Residential Patterns: Segregation, Isolation, or Concentration Thresholds in Auckland, New Zealand", *Geographical Analysis*, 34.
- Jordan, B. (1996), *A Theory of Poverty and Social Exclusion*, Polity Press.
- Jornet, J. M.; Perales, M. J. y Sánchez-Delgado, P. (2011), "El valor social de la educación: entre la subjetividad y la objetividad. Consideraciones teórico-metodológicas para su evaluación", *RIEE. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*.
- Laparra, M. y Aguilar, M. (1996), "Social Exclusion and Minimum Income Programmes in Spain", *South European Society And Politics*, 1 (3).
- Lee, G. K. L. y Chan, E. H. W. (2008), "The Analytic Hierarchy Process (AHP) Approach for Assessment of Urban Renewal Proposals", *Soc. Indic. Res.* 89.
- Leppo, K.; Ollila, E.; Peña, S.; Wismar, M. y Cook, (2013), *Health in All Policies Seizing opportunities, implementing policies*, Finlandia: Ministry of Social Affairs and Health.
- Lin, C. S. y Harris, S. L. (2013), "A unified framework for the prioritization of organ transplant patients: Analytic hierarchy process, sensitivity and multifactor robustness study", *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 20 (3-4).
- Lombardi, P. y Giordano, S. (2012), "Evaluating the European Smart Cities Visions of the Future", *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 4 (1).
- Lucas, R. (1988), "On the mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economics*, 22.
- Luzón, A. y Torres, M. (2006), "La democratización de las desigualdades educativas en Francia y el Reino Unido: Una mirada global, una lectura local", *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 14 (6).
- MacInnes, T.; Aldridge, H.; Bushe, S. y Kenway, P. (2013), *Monitoring poverty and social exclusion 2013*, Joseph Rowntree Foundation.
- Mankiw, G.; Romer, D. y Weil, D. (1992), "A contribution to the empirics of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, 107.

Marbán Gallego, V. (2012), "Actores sociales y desarrollo de la ley de dependencia en España", *Revista Internacional de Sociología*, 70 (2).

Marmot, M.; Allen, J.; Bell, R.; Bloomer, E., y Goldblatt, P. (2012) "European review of social determinants of health and the health divide", *The Lancet*, 380 (9846).

Martín, L. A. B. et al. (2013), Informe sobre el desarrollo y evaluación territorial de la Ley de promoción de la autonomía personal y atención a las personas en situación de dependencia, Confederación Salud Mental España.

Mkandawire T. (2004), "Introduction", en Mkandawire T. (ed), *Social policy in a development context*. Basingstoke, Palgrave Macmillan.

Montserrat, C.; Casas, F. y Malo, S. (2013), "Delayed educational pathways and risk of social exclusion: the case of young people from public care in Spain", *European Journal of Social Work*, 16 (1).

Moore, E. y Skaburskis, A. (2004), "Canada's Increasing Housing Affordability Burdens", *Housing Studies* 19 (3).

Moreno Jiménez, A. y Vinuesa Angulo, J. (2009), "Desequilibrios y reequilibrios intrametropolitanos: principios de evaluación y metodología de análisis", *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, XLI (160).

Murray, A. (1990), "Homelessness: The People. In *Housing the Homeless and Poor: New Partnerships among the Private, Public, and Third Sectors*", Fallis, G. y Murray, A. (eds), University of Toronto Press.

Musterd, S. y Ostendorf, W. (2013), *Urban segregation and the welfare state: Inequality and exclusion in western cities*, Routledge.

Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (2003), Informe sobre la situación social del mundo 2003. Vulnerabilidad social: Fuentes y desafíos, United Nations Publications.

Navarro Rodríguez, S. R. y Larrubia Vargas, R. (2006), "Indicadores para mediar situaciones de vulnerabilidad social. Propuesta realizada en el marco de un Proyecto Europeo", *Baetica. Estudios de Arte, Historia y Geografía*, 28.

Navicke, J.; Rastrigina, O. y Sutherland, H. (2013), "Nowcasting Indicators of Poverty Risk in the European Union: A Microsimulation Approach", *EUROMOD Working Paper* No. EM 11/13.

Nelson, K. (2013), "Social assistance and EU poverty thresholds 1990-2008. Are European welfare systems providing just and fair protection against low income?", *European Sociological Review*, 29 (2)

Nelson, R. y Phelps, E. (1966), "Investment in humans, technological diffusion and economic growth", *American Economic Review*.

Nichols, A., Mitchell, J. y Lindner, S. (2013), *Consequences of long-term unemployment*, The Urban Institute.

Nikou, S. y Mezei, J. (2013), "Evaluation of mobile services and substantial adoption factors with analytic hierarchy process (AHP)", *Telecommunications Policy*, 37 (10).

Nolan, B. y Whelan, C.T. (2009) *Using Non-Monetary Deprivation Indicators to Analyse Poverty and Social Exclusion in Rich Countries: Lessons from Europe?*, The Economic and Social Research Institute.

Noll, H.H. (2002), "Social indicators and quality of life research: Background, achievements and current trends", en Genov, N. (ed.), *Advances in sociological knowledge over half a century*. International Social Science Council.

OECD (2016), *Society at a Glance 2016: OECD Social Indicators*, OECD Publishing.

Olateju Oyatoye, D. y Chizomam Daniel, A. (2013), "An Investigation of the Ranking of Factors that are Crucial to Successful Poverty Reduction Programmes", *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 5 (1).

Ortega, S. G. (2013), *La aplicación de la Ley de Dependencia en España*, Madrid, Consejo Económico y Social.

Papillon, M. (2002), *Immigration, Diversity and Social Inclusion*, Discussion Paper F/27, Family Network, Canadian Policy Research Networks Inc

Perona, N.B. y Rocchi, G.I. (2001) "Vulnerabilidad y Exclusión Social. Una propuesta metodológica para el estudio de las condiciones de vida de los hogares", *Kairos*, 8.

Piller, I. (2012), *Multilingualism and social exclusion*. Handbook of Multilingualism, Routledge.

Pillet, F. et al. (2013), "Los indicadores de la cohesión territorial en el análisis de la escala supramunicipal o subregional: policentrismo y áreas funcionales urbanas (FUAS)", *Ería*, 90.

Pita López, M. F. y Pedregal Mateos, B. (2015), "La medición de la cohesión territorial a escala regional. Propuesta metodológica y aplicación a Andalucía", *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 68.

Policy Research Initiative (2003), *Social Capital Workshop June 2003*, Interdepartmental Workshop on Social Capital, Canada.

Putnam, R. (2000), *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*, Simon & Schuster.

Rallo, J.R. (2015), *Contra la renta básica*, Deusto.

Saaty, T. L. (1977), "A scaling method for priorities in a hierarchical structure", *J. Math. Psych.* 15 (3).

- Saaty, T. L. (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, RWS Publications.
- Saaty, T. L. (1986a), "Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process", *Management Science*, 32 (7).
- Saaty, T. L. (1986b), "Absolute and relative measurement with the AHP. The most livable cities in the United States", *Socio-Economic Planning Sciences*, 20 (6).
- Saaty, T. L. (1990), "How to make a decision: the Analytic Hierarchy Process", *European Journal of Operational Research*, 48 (1).
- Saaty, T. L. (1994), *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the AHP*, RWS Publications.
- Saaty, T. L. (1995), *Decision making for leaders: The analytic hierarchy process for decisions in a complex world*, RWS Publications.
- Saaty, T. L. (1996), *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, RWS Publications.
- Saaty, T. L. (2000), *Fundamentals of Decision Making with the Analytic Hierarchy Process*, RWS Publications.
- Saaty, T. L. (2005), *Theory and Applications of the Analytic Network Process. Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs and Risks*, RWS Publications.
- Saaty, T. L. y Sagir, M. (2012), "Global awareness, future city design and decision making", *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 21 (3).
- Saaty, T. L. y Zoffer, H. J. (2012), "Nina's decision: How to make better decisions and resolve conflicts", *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 4 (1).
- Saaty, T. L., SHANG, J. S. (2007). Group decision making: Head course intensity of preference. *Socio-Economics Planning Sciences*, 41, 22-37.
- Salazar, R. E. M., y García, J. M. J. P. (2014), "El Índice de Desarrollo Humano como indicador social", *Nómadas*, 44 (4).
- Salomon, J. A. et al. (2013), "Healthy life expectancy for 187 countries, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden Disease Study 2010", *The Lancet*, 380 (9859).
- Sánchez, M^a R. y Tezanos, S. (2004), "Los inmigrantes «sin hogar» en España: un caso extremo de exclusión social", *Revista del Ministerio de Trabajo e Inmigración*, 55, 2004.
- Schweiger, G. (2013), "Recognition and social exclusion. A recognition-theoretical exploration of poverty in Europe", *Ethical Perspectives*, 20 (4).
- Semyonov, M.; Raijman, R. y Yom-Tov, A. (2002), "Labor market competition, perceived threat, and endorsement of economic discrimination against foreign workers in Israel", *Social Problems*, 49 (3).

- Sen, A. (1997), *Bienestar, justicia y mercado*. Barcelona: Paidós.
- Serrano Pascual, A., Artiaga Leiras, A. y Dávila de León, M. C. (2013), “Crisis de los cuidados, Ley de Dependencia y confusión semántica”, *Revista Internacional de Sociología*, 71 (3).
- Setién, M. L. (1993), *Indicadores sociales de calidad de vida. Un sistema de medición aplicado al País Vasco*, Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Sjöberg, O.; Palme, J. y Carroll, E. (2010), “Unemployment Insurance”, en Castles, F. G. et al. (eds), *The Oxford Handbook of the Welfare State*, Oxford University Press.
- Spoonley, P. et al. (2005), “Social cohesion: A policy and indicator framework for assessing immigrant and host outcomes”, *Social Policy Journal of New Zealand*, 24 (1).
- Standing, G. (2002), *Beyond the New Paternalism: Basic Security as Equality*, Verso.
- Standing, G. (2005), *Promoting Income Security as a Right: Europe and North America*, Anthem.
- Standing, G. (2011), *The precariat: the new dangerous class*, Bloomsbury
- Subirats, J. (2005), “Análisis de los factores de exclusión social”, *Colección Estudios Sociales*, 4, Fundación La Caixa.
- Sullivan, A., Ketende, S. y Joshi, H. (2013), “Social class and inequalities in early cognitive scores”, *Sociology*.
- Tatsiramos, K. y Van Ours, J.C. (2012), “Labor Market Effects of Unemployment Insurance Design”, *Journal of Economic Surveys*.
- Tezanos, J. F. y Tezanos, S. (2003), “Inmigración y exclusión social”, *Papeles de Economía Española*, 98.
- Triantaphyllou, E. y Mann, S. H. (1995), “Using the analytic hierarchy process for decision making in engineering applications: some challenges”, *Industrial Engineering Applications and Practices*, 2 (1).
- Tuesca Molina, R. (2012), “La calidad de vida, su importancia y cómo medirla”, *Revista Científica Salud Uninorte*, 21.
- UNRISD (2010), *Combating poverty and inequality: structural change, social policy and politics*, United Nations Research Institute for Social Development.
- Van Parijs, P. (2009), “Political Ecology: From Autonomous Sphere to Basic Income”, *Basic Income Studies*, 4 (2).
- Vargas, L. G. (1990), “An overview of the analytic hierarchy process and its applications”, *European Journal of Operational Research*, 48 (1).

Watson, D.; Pichler, F. y Wallace, C (2010), *Second European Quality of Life Survey: Subjective well-being in Europe*, Office for Official Publications of the European Communities.

Widerquist, K, Lewis, M.A. y Pressman, S. (2005), *The Ethics and Economics of the Basic Income Guarantee*, Ashgate.

Wulfgramm, M. (2014), "Life satisfaction effects of unemployment in Europe: The moderating influence of labour market policy", *Journal of European Social Policy*, 24 (3).

Yau, Y. (2008), "Multi-criteria decision making for urban built heritage conservation: application of the analytic hierarchy process", *Journal of Building Appraisal*, 4 (3).

Zahedi, F. (1986), "The analytic hierarchy process – A survey of the method and its applications, *Interfaces*, 16 (4).

Zak, P.J. y Knack, S. (2001), "Trust and growth", *The Economic Journal*.

Zanin, L. (2013), "Detecting unobserved heterogeneity in the relationship between subjective well-being and satisfaction in various domains of life using the REBUS-PLS path modelling approach: a case study", *Social Indicators Research*, 110.

Zanin, L. (2016), "Education and life satisfaction in relation to the probability of social trust: a conceptual framework and empirical analysis", *Social Indicators Research*, 23.

Responsable político

Ignacio Murgui Parra. Delegado del Área de Gobierno Coordinación Territorial y Cooperación Público – Social y 2º Teniente de Alcalde

Equipo Directivo

Gema Rivas Díaz. Coordinadora General de Acción Territorial y Cooperación Público Social

Antonio Díaz Méndez. Director General de Descentralización y Acción Territorial

Coordinación del proceso y realización del informe

Luis Miguel Palomares Martin. Jefe de Servicio de Estudios y Evaluación Territorial. Dirección General de Descentralización y Acción Territorial. Área de Coordinación Territorial y Cooperación Público-Social. Ayuntamiento de Madrid

Mercedes Esteban y Peña. Jefa de Departamento de Estudios Territoriales. Dirección General de Descentralización y Acción Territorial. Área de Coordinación Territorial y Cooperación Público-Social. Ayuntamiento de Madrid

Elena Fernandez Velasco. Técnico Superior. Socióloga. Servicio de Estudios y Evaluación Territorial. Dirección General de Descentralización y Acción Territorial. Área de Coordinación Territorial y Cooperación Público-Social. Ayuntamiento de Madrid

Pilar Fernandez Jimenez. Adjunta al Departamento de Estudios y Evaluación Territorial. Dirección General de Descentralización y Acción Territorial. Área de Coordinación Territorial y Cooperación Público-Social. Ayuntamiento de Madrid

Equipo de investigación:

Losada Maestre, Roberto; Sánchez Medero, Rubén; García Sánchez, Ester; Gutiérrez Villalta, Jesús. Departamento de Ciencias Sociales Universidad Carlos III de Madrid

Molina López, José Manuel; Berlanga de Jesús, Antonio; Patricio Guisado, Miguel Ángel. Departamento de Informática. Grupo Inteligencia Artificial Aplicada Universidad Carlos III de Madrid

Diseño y maqueta

Javier Ubeda Diaz. Administración. Servicio de Estudios y Evaluación Territorial.

