

TRABAJO DE FIN DE MASTER

ANALISIS GEOESTADÍSTICO DE LA PREVALENCIA DE DEPRESION EN RELACION A FACTORES SOCIOECONOMICOS Y MEDIOAMBIENTALES EN LA COMUNIDAD AUTONOMA DE ARAGÓN

Autora: Cristina Medina Solano

Director: Marcos Rodrigues Mimbreno

Máster Universitario en

Tecnologías de la información geográfica para la ordenación del territorio: sistemas de información geográfica y teledetección

Noviembre de 2018



Universidad
Zaragoza

**Departamento de Geografía
y Ordenación del Territorio**



Resumen

En los últimos años se viene considerando la depresión como la nueva gran epidemia del siglo XXI. La OMS señala la depresión como enfermedad mental frecuente en todo el mundo y calcula que la padecen unos 300 millones de personas actualmente. EL presente estudio analiza la prevalencia de la depresión en Aragón en el año 2010 a través de las tecnologías de la información geográfica y los SIG para encontrar las posibles relaciones de esta con los determinantes de salud. Para ello todo el conjunto de datos disponible se ha agregado a una única unidad espacial, la Zona Básica de Salud y se han implementado los modelos global y logístico (GWRL) para el análisis estadístico. El modelo GWLR ha encontrado relaciones significativas entre los determinantes de la salud de origen socioeconómico con el porcentaje de paro e índice de feminidad.

Palabras Clave: *depresión, GWLR, determinantes salud, geografía.*

Abstract

In recent years, depression has been considered as the new great epidemic of the 21st century. WHO points to depression as a common mental illness worldwide and estimates that about 300 million people currently suffer from it. This study analyzes the prevalence of depression in Aragón in 2010 through information technologies. geographic and GIS to find the possible relationships of this with the determinants of health. To this end, the available data set has been added to a single spatial unit, the Basic Health Zone, and global and logistic models (GWRL) have been implemented for statistical analysis. The GWLR model has found significant relationships between the determinants of socioeconomic health with the percentage of unemployment and the femininity index.

Key Words: *depression, GWRL, determinants of health, geography.*

ÍNDICE

1.	INTRODUCCION A LA GEOGRAFIA DE LA SALUD	1
1.1.	Determinantes de la salud	3
1.2.	Depresión, definición y características	4
1.3.	Situación de la depresión en Aragón	5
2.	OBJETIVOS.....	6
3.	METODOLOGÍA.....	6
3.1.	Área de estudio	6
3.2.	Fuentes de datos y variables	8
	• Variable dependiente	9
	• Factores explicativos.....	9
4.	DISEÑO CARTOGRÁFICO	13
5.	MODELO ESTADÍSTICO	14
5.1.	Análisis de regresión.....	14
5.2.	Test de normalidad: test de Kolmogórov-Smirnov.....	14
5.3.	Análisis de correlación.....	15
5.4.	GWLR.....	15
5.5.	Test de comparación de medias	16
6.	RESULTADOS	16
6.1.	Distribución espacial de la variable dependiente: prevalencia de depresión	17
6.2.	Tipo de entidad	20
6.3.	Riesgo de viento.....	23
6.4.	Índice de feminidad	25
6.5.	Porcentaje de paro.....	27
6.6.	Análisis de regresión.....	29
6.7.	Comparación de medias.....	34
7.	DISCUSION.....	37
8.	CONCLUSIONES.....	41
9.	BIBLIOGRAFIA	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de distribución planetaria de las enfermedades, Friedrich Schnurer 1828.	1
Figura 2: Mapa de Jhon Snow mostrando los decesos provocados por el cólera en el distrito londinense de Broad Street durante el brote de 1854. Fuente: Snow 1855.	2
Figura 3: Localización espacial de las ZBS en Aragón.	7
Figura 4: Valoración calidad del paisaje	12
Figura 5: Distribución espacial de la prevalencia de depresión y la densidad de población en Aragón.	19
Figura 6: Distribución del tipo de entidad en Aragón.	23
Figura 7: Distribución del riesgo de viento en Aragón.	24
Figura 8: Distribución del Índice de Feminidad en Aragón.	26
Figura 8.1: Distribución del Índice de Feminidad en Aragón.	27
Figura 9: Distribución del porcentaje de paro en Aragón	28
Figura 9.1: Distribución del porcentaje de paro en Aragón	29
Figura 10: Distribución espacial de la Prevalencia de Depresión, Tasa de Paro y nivel de significancia en el modelo GWLR.	31
Figura 10.1: Distribución espacial de la Prevalencia de Depresión, Tasa de Paro y nivel de significancia en el modelo GWLR.	32
Figura 12: Distribución espacial de la Prevalencia de la Depresión, Índice de Feminidad y Nivel de Significancia del modelo GWLR.	33
Figura 12.1: Distribución espacial de la Prevalencia de la Depresión, Índice de Feminidad y Nivel de Significancia del modelo GWLR.	34

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Prevalencia declarada de trastornos mentales (ansiedad y depresión) según sexo y comunidad autónoma. Población > 15 años. EESE 2014, INF/MSSSI	5
Gráfico 2: Distribución de la tasa ajustada de depresión por sector sanitario en Aragón. 2012	5
Gráfico 3: Histograma de frecuencias de la prevalencia de depresión en Aragón. 2010.	18
Gráfico 4: Tipo de entidad y prevalencia de depresión, Aragón 2010.	21
Gráfico 5: Riesgo de viento y prevalencia de depresión Aragón 2010.	23
Gráfico 6: Histograma de frecuencias del Índice de feminidad Aragón 2010.	25
Gráfico 7: Histograma de frecuencias del porcentaje de paro en Aragón 2010.	27
Gráfico 8: Histograma de frecuencias de la significancia	30
Gráfico 9: Histograma de frecuencias de la significancia	30
Gráfico 10 Medias prevalencia por tipo de entidad.	35
Gráfico 11: Media prevalencia depresión por riesgo de viento.	35
Gráfico 12: Medias de prevalencia de depresión por calidad del paisaje.	36
Gráfico 13: Medias prevalencia depresión por calidad baja y alta del paisaje.	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación variables	9
Tabla 2: Clasificación tipo de entidad. IAEST	10
Tabla 3: Escala clasificación de riesgo de viento.	11
Tabla 4: Valores coeficientes correlación y grado de asociación.	16
Tabla 5: Matriz de correlación	17
Tabla 6: Medias prevalencia depresión por sectores	17
Tabla 7: Clasificación tipo de entidad.	20

1. INTRODUCCION A LA GEOGRAFIA DE LA SALUD

La evolución de la medicina occidental esta básicamente influenciada por la doctrina humoral del pensamiento hipocrático. Los médicos hipocráticos elaboraron una teoría ambiental en la que defendían que determinados agentes del medio físico como la temperatura y la humedad condicionaban o influían en los humores internos del cuerpo humano lo que podía causar la enfermedad y la muerte. Esta teoría redactada en el Tratado sobre los aires, las aguas y los lugares se defiende que la salud tanto física como mental de los individuos está relacionada por el medio geográfico en el que se desenvuelva, así como sus condiciones climáticas, topográficas y atmosféricas.

Posteriormente se redactaron numerosas topografías medicas de complejo contenido que han servido de base del estudio de la evolución histórica médica.

Pero no fue hasta el siglo XIX el auge de la necesidad de una reseña más empírica a todo el análisis topográfico de la salud elaborado desde los siglos anteriores. Aparece así la medicina humboldtiana que toma como modelo científico explicativo y representativo la distribución geográfica de la morbilidad, nace de esta forma una cartografía de enfermedades que posibilito analizar las relaciones entre las patologías y el ámbito geográfico. Es a raíz de esta inquietud cuando aparece en 1828 el primer mapa de distribución planetaria de las enfermedades por Friedrich Schnurrer titulado *Charte über die geographische Ausbreitung der Krankheiten* (Figura 1).

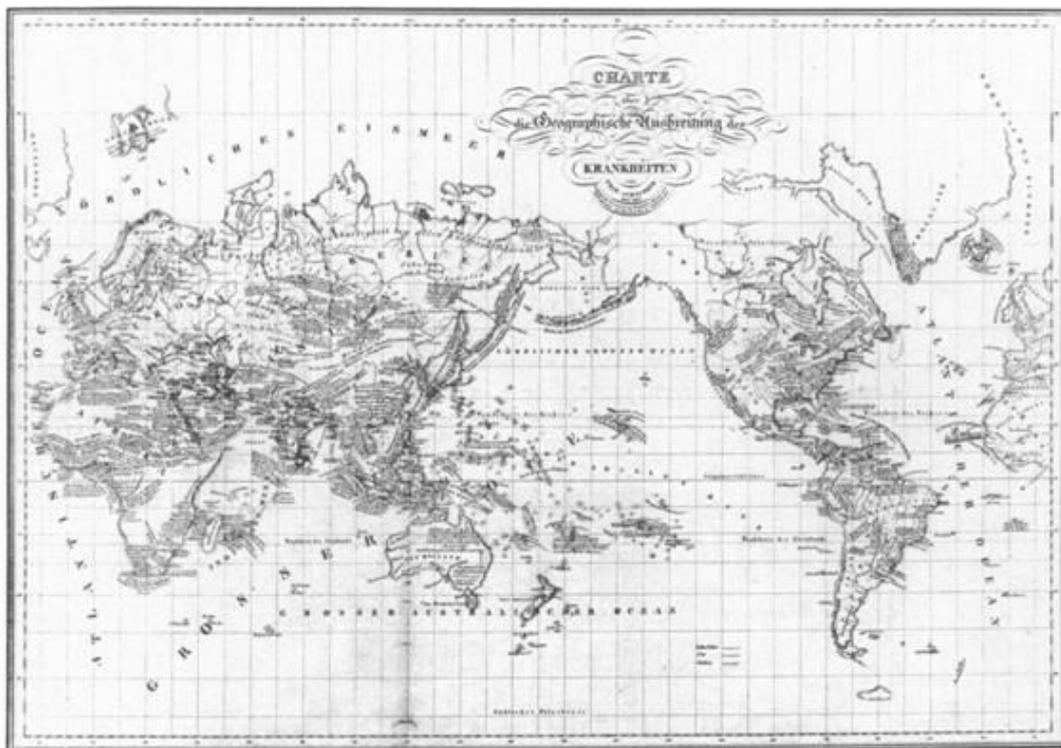


Figura 1: Mapa de distribución planetaria de las enfermedades, Friedrich Schnurrer 1828.

Mas tarde en 1855, John Snow, médico ingles precursor de la epidemiologia, descubrió que el brote de cólera que surgió en la ciudad de Londres en 1854 tenía su origen en el consumo de aguas que estaban contaminadas con heces de un bebé con cólera, lo que produjo la muerte de 700 personas en una semana.

John cartografió los pozos de agua y casos de muerte (Figura 2) lo que le permitió localizar el foco de emisión. Al cerrar la bomba de agua de la que procedía el agua contaminada comenzaron a disminuir las muertes. Es uno de los ejemplos pioneros de la utilización del método geográfico para la descripción e investigación de casos de epidemia.



Figura 2: Mapa de Jhon Snow mostrando los decesos provocados por el cólera en el distrito londinense de Broad Street durante el brote de 1854. Fuente: Snow 1855.

Ya en el siglo XX, la obra de Jean Brunhes, *La géographie humaine* (1925), sienta las bases de considerar la enfermedad como objeto de estudio de importancia para la geografía, atisbando lo que podría considerarse el comienzo de la geografía médica con herramientas para la mejora de la salud de las poblaciones.

Las tendencias más actuales comenzaron a evolucionar durante la última década del siglo XXI, donde la investigación de las áreas de salud se comienza a tratar desde diferentes perspectivas y enfoques, consolidando un esquema de trabajo y percepción complejos combinado con las esferas de la ecología, sociología y antropología. Esta combinación de ciencia y geografía ha generado tres grandes ejes de trabajo que son: distribución de la mortalidad y morbilidad, difusión de las enfermedades y utilización de los equipamientos y servicios de salud (Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales, Barcelona 2013). La salud pública es, en definitiva, uno de los ámbitos de estudio con más proyección dentro de la geografía.

La combinación ciencia-geografía se ha visto potenciada en gran medida por el desarrollo e implantación de las Tecnologías de la Información al área de la Salud. En la Unión Europea se comenzaron a implantar en el año 1986, en ese momento, la gestión del sistema de Salud en España está gestionada por El Instituto Nacional de la Salud (INSALUD) hasta el año 2002 que fue disuelta y sustituida por el actual Sistema Nacional de Salud donde se otorga la autonomía y gestión sanitaria a las consejerías de salud de las Comunidades Autónomas. Fue en los años 90 cuando nace en España la iniciativa de instalar una Intranet en determinadas CCAA (Madrid, País Vasco y Cataluña) promovida por la Secretaría General de Comunicaciones del Ministerio de Fomento (Gost J, 2000). es así como comienza el desarrollo de las Tecnologías de la Información en el ámbito de la Salud en España.

1.1.Determinantes de la salud

Dada la importancia del estudio de la relación del ser humano con su entorno, así como la gestión de la salud, se hace necesario profundizar en el análisis de los factores que actúan como determinantes de la salud ligados a pautas sociales, y en concreto a los determinantes que pueden explicar la prevalencia de depresión. Así, la OMS define en su página web a los determinantes de la salud como “las circunstancias en que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen, incluido el sistema de salud, resultado de la distribución del dinero, el poder y los recursos a nivel mundial, nacional y local, dependiendo a su vez de las políticas adoptadas”.

En este contexto, son varios los modelos generados de los determinantes de la salud como los que se engloban en dos grandes grupos: los de responsabilidad multisectorial del estado, que son los determinantes económicos, sociales y políticos y los de responsabilidad del sector de salud, en beneficio de la salud de la población, en lo que se refiere a vigilancia y control en unos casos y de promoción y actuación directa en otros. Dentro de este último grupo los factores determinantes de la salud son: aquellos relacionados con los estilos de vida, los factores ambientales, los relacionados con los aspectos genéticos y biológicos de la población y los relacionados con la atención sanitaria (Villar M 2011). Otros autores establecen una clasificación diferente como la de Dahlgren & Whitehead (2007) que define las esferas que recogen los determinantes de la salud y son:

- Factores genéticos o constitucionales de cada individuo (edad, sexo, constitución y estado de salud mental)
- Modos y estilos de vida (hábitos alimentarios y de ejercicio)
- Entorno social y redes comunitarias (valores, símbolos, normas y lenguaje de las comunidades o grupos culturales)
- Factores estructurales (político-económico, socioculturales y entorno medioambiental (sistemas de producción agrícola y alimentario, entorno laboral, educación, entorno residencial y acceso a los servicios de salud).

En cuanto a la prevalencia de depresión la OMS afirma que es el resultado de interacciones complejas entre factores sociales, psicológicos y biológicos, en este contexto afirma que los programas de prevención reducen la depresión en los que se incluyen las estrategias comunitarias como los programas escolares para promover un modelo de pensamiento positivo entre los niños, niñas y adolescentes.

Vista la complejidad del tratamiento de la información en cuanto a los determinantes de la salud, se considera la geografía como una de las disciplinas que más puede aportar en su análisis y comprensión, la influencia del entorno y las pautas sociales isogénicas, dado su inherente carácter multidisciplinar. (Frenk, Bobadilla et al.,1991). Bajo este enfoque se remarcan los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como la herramienta fundamental para el estudio de los fenómenos en el marco espacial. Un ejemplo de ello lo constituye la aplicación Sistema de Información Geográfica del Sistema Sanitario Público de Andalucía (SIGSSPA) que facilita la investigación y localización de aquellos condicionantes que pueden determinar la salud de la población en la Comunidad Autónoma de Andalucía. En España el Sistema de Información del Sistema nacional de salud, vigila 110 indicadores clave que relacionan la población con el estado de salud y sus determinantes, la oferta de recursos, actividad, calidad, el gasto y la satisfacción de los ciudadanos. Este conjunto de indicadores se desarrolla en colaboración con las Comunidades Autónomas y con el proyecto ECHI (European Community Health Indicators), de la Comisión Europea como marco metodológico de referencia.

Se destaca así la capacidad integradora de los SIG que permite simplificar, agilizar y automatizar la evaluación epidemiológica (Loyola E. et al 2002).

Por todas las razones expuestas previamente, se lleva a cabo en el presente Trabajo Fin de Master un análisis estadístico con una serie de determinantes de la salud que podrían estar relacionados

con la prevalencia de la depresión, a través de herramientas y técnicas de análisis espacial y representación cartográfica, concluyendo una proposición de mejorar la disponibilidad de datos de índole medioambiental para su completo análisis geográfico.

En el presente trabajo se lleva a cabo un estudio epidemiológico analizando las relaciones que pueden existir entre los determinantes de la salud y la prevalencia de la depresión en la Comunidad Autónoma de Aragón. Para llevarlo a cabo se ha recopilado y elaborado una base de datos que contiene la variable dependiente (prevalencia de depresión en Aragón en el año 2010 y determinantes de la salud de índole socioeconómica y medioambiental). La escala de trabajo es por Zona Básica de Salud. El análisis de la relación entre las variables se apoya en técnicas como la Geographically Weighted Logistic Regression (GWLR) (Fotheringham, Brunson et al 2002) y el test de Bonferroni para la comparación de medias. Estas técnicas permiten calcular la variación espacial de una variable cuyo resultado ha sido apoyado por la elaboración de cartografía temática para la interpretación de los resultados.

1.2. Depresión, definición y características

Según la OMS la depresión se define como “Un trastorno mental frecuente, que se caracteriza por la presencia de tristeza, pérdida de interés o placer, sentimientos de culpa o falta de autoestima, trastornos del sueño o del apetito, sensación de cansancio y falta de concentración”, además sus efectos pueden afectar notablemente el rendimiento laboral y escolar e incluso generar dificultades para enfrentarse a la vida diaria. Existen diferentes tipos de depresión, pero en el presente estudio se tratará la depresión de forma genérica incluyendo todas las posibilidades.

En los últimos años se viene considerando la depresión como la nueva gran epidemia del siglo XXI. La OMS señala la depresión como enfermedad mental frecuente en todo el mundo y calcula que la padecen unos 300 millones de personas actualmente (2018), un gran incremento teniendo en cuenta la cifra de 121 millones de personas estimada por la World Health Organization en 2007.

Existen tratamientos específicos para tratar la depresión, pero se estima que más de la mitad de las personas que la padecen no son diagnosticadas y no recibe tratamiento, hay que añadir además que existe una falta de recursos y medios en general que repercute tanto a la hora de hacer un correcto diagnóstico por parte del personal sanitario como a dispensar un tratamiento eficaz. El estado más grave de depresión es el suicidio, que produce al año alrededor de 1 millón de muertes en el mundo (OMG, 2015).

La depresión genera una serie de síntomas que influyen en el individuo de forma que el natural proceder de su vida diaria se ve afectado por diferentes signos como son la falta de sueño, mala alimentación, estado de ánimo inestable, falta de concentración, ansiedad, desmotivación, falta de autoestima además de una percepción por parte del individuo de pérdida de control sobre sus propias emociones lo que incrementa la falta de autoestima (González P & Castillo MD, 2012).

La tendencia de la presencia de la depresión está en aumento. Según la Sociedad Española de Psiquiatría, la depresión es, más que nunca, un reto para la salud pública en Europa. Señala que la prevalencia de la depresión se sitúa entre el 8 y el 15% y que es una de las tres principales causas de discapacidad estimándose que se situará como la primera para el año 2030 según las previsiones de la OMS. En Europa representa una de las primeras causas de pérdida de productividad, jubilación anticipada y ausencia laboral debida a enfermedad y va en aumento (Curran, 2007), así lo demuestran también los estudios realizados y publicados por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) donde se analiza el consumo de medicamentos antidepresivos desde el año 2000 hasta el año 2013, observando un aumento de número de dosis por cada mil habitantes y día (DHD) de 26,5 en el año 2000 a una dosis de 79,5 consumidas en 2013.

Esto supone un incremento del 200% aunque varía dependiendo del estimulante consumido. En la Encuesta Europea de Salud de 2014, se realizó un estudio contemplando diferentes enfermedades, en cuanto a la depresión, se detalla en el informe que todas las enfermedades y problemas de salud aumentan con la edad, en las clases sociales menos favorecidas, y menor nivel de estudios. Las personas en desempleo duplican la prevalencia de depresión que aquellas que se encuentran activas.

Las comunidades que más prevalencia de ansiedad y depresión presentan son Ceuta, Galicia y Extremadura, seguidos de Asturias y Andalucía, en todos los casos la mujer presenta mayor prevalencia que el hombre como puede observarse en el Gráfico 1:

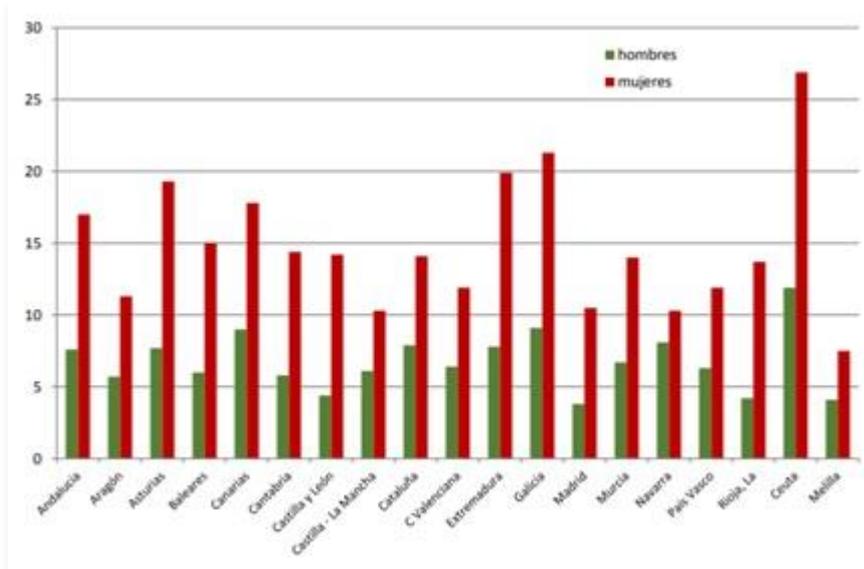


Gráfico 1: Prevalencia declarada de trastornos mentales (ansiedad y depresión) según sexo y comunidad autónoma. Población > 15 años. EESE 2014, INF/MSSSI

1.3. Situación de la depresión en Aragón

El departamento de Sanidad, Bienestar Social y Familia del Gobierno de Aragón realizó un estudio del año 2010 al 2012. Seleccionaron de la base de datos OMI AP a todos los pacientes mayores de 5 años con diagnóstico de ansiedad o depresión clasificados por ZBS. Los resultados mostraron que un total de 41.434 personas con edad mayor a 5 años padecían ansiedad y/o depresión. La tasa bruta para las mujeres era superior frente a los hombres con una diferencia de 4,6% en mujeres a 2,1% en hombres. La tasa ajustada para todo Aragón era de 2,9%. En el gráfico 2 se muestra la distribución de tasa ajustada por sector sanitario de la Comunidad de Aragón. (OMI AP Aragón, 2012).

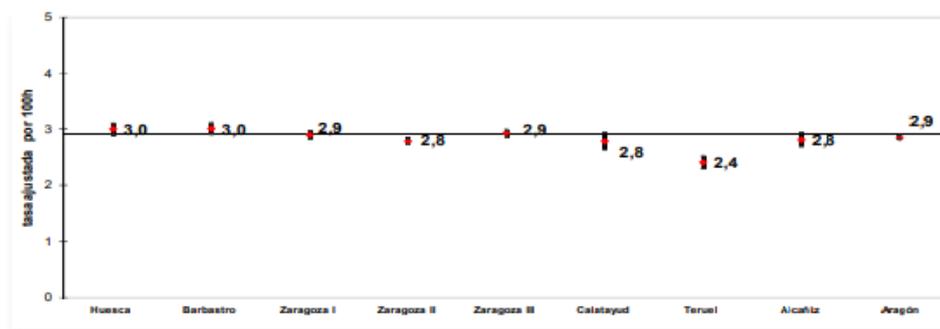


Gráfico 2: Distribución de la tasa ajustada de depresión por sector sanitario en Aragón. 2012

Según la Asociación de trastornos depresivos de Aragón (Afda), se estima que en torno a un 10% de la población de Aragón padece depresión, pero los datos no son concluyentes puesto que hay muchos casos sin diagnosticar.

Más tarde, los datos reflejados en la Encuesta Europea de Salud de 2014 muestran que casi un 12% de la población aragonesa sufre depresión con un total de 65.300 pacientes, casi 20.000 pacientes más que los datos determinados en el estudio previamente realizado en 2010. Este incremento se ha visto impulsado por factores ambientales como el estrés, que en los últimos años se ha desencadenado por la precariedad laboral y la situación económica, según Ana López, directora de la Asociación Aragonesa Pro Salud Mental (Asapme).

2. OBJETIVOS

El principal objetivo del presente TFM es el de analizar geostatísticamente la relación existente entre la prevalencia de depresión con variables socioeconómicas y medioambientales presente en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Los objetivos específicos son:

- Describir la prevalencia de la depresión en Aragón utilizando como unidad espacial de trabajo las Zonas Básicas de Salud.
- Organizar y unificar la información de los indicadores relacionados con los determinantes de la salud a escala de Zona Básica de Salud.
- Analizar estadísticamente la relación entre la prevalencia de la depresión y los determinantes tanto socioeconómicos como ambientales de forma que se permita focalizar posibles procedencias que influyan en la enfermedad.
- Comparación de resultados.
- Representación cartográfica de los datos.

3. METODOLOGÍA

3.1. Área de estudio

El área de estudio del presente TFM la conforma la Comunidad Autónoma de Aragón la cual será dividida en Zonas Básicas de Salud (ZBS) como unidad espacial.

Las ZBS conforman la unidad territorial sobre la que actúa la Atención Primaria de Salud en Aragón. Actualmente existen un total de 123 entidades en todo Aragón, dicho número va variando conforme se actualiza el Mapa Sanitario de Aragón y están agrupadas a su vez en 8 sectores sanitarios que son: Huesca, Zaragoza I, Zaragoza II, Zaragoza III, Barbastro, Teruel y Alcañiz.

Las ZBS están delimitadas de forma que se agrupe e incluya un número determinado de pacientes repartido homogéneamente de forma que las ZBS no se corresponden con límites administrativos, sino que estos están reagrupados dependiendo de la población. Esto afecta de manera que, al no seguir la definición habitual administrativa, hace necesario reajustar y combinar escalas y niveles diferentes de municipios y secciones censales. Esta importancia de organización deriva en la necesidad de organizar la información de forma que la información de los determinantes de la salud se encuentre de

forma común en toda el área de estudio para la veracidad de los resultados. Así, cada ZBS estará formada por un número diferente de municipios.

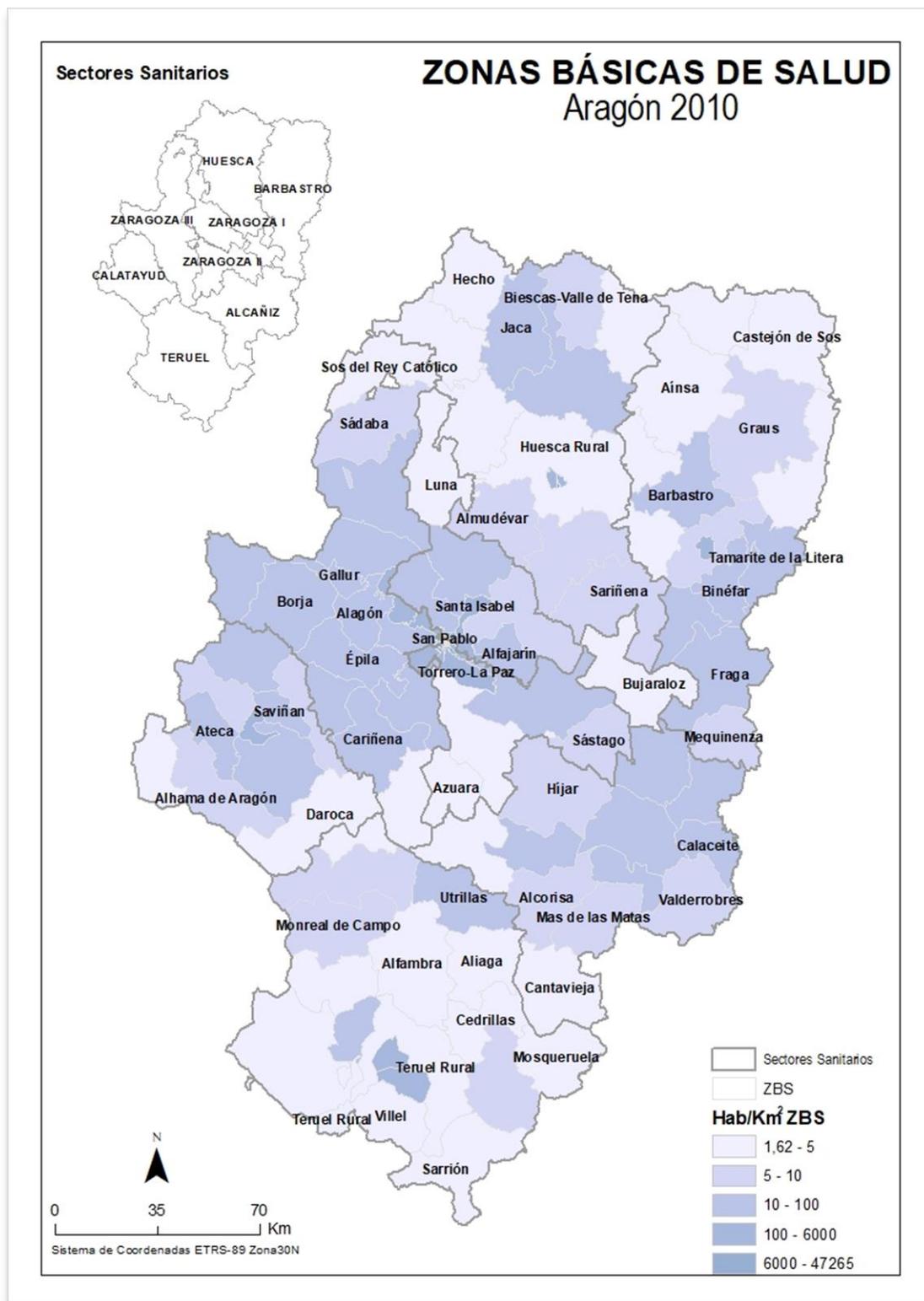


Figura 3: Localización espacial de las ZBS en Aragón.

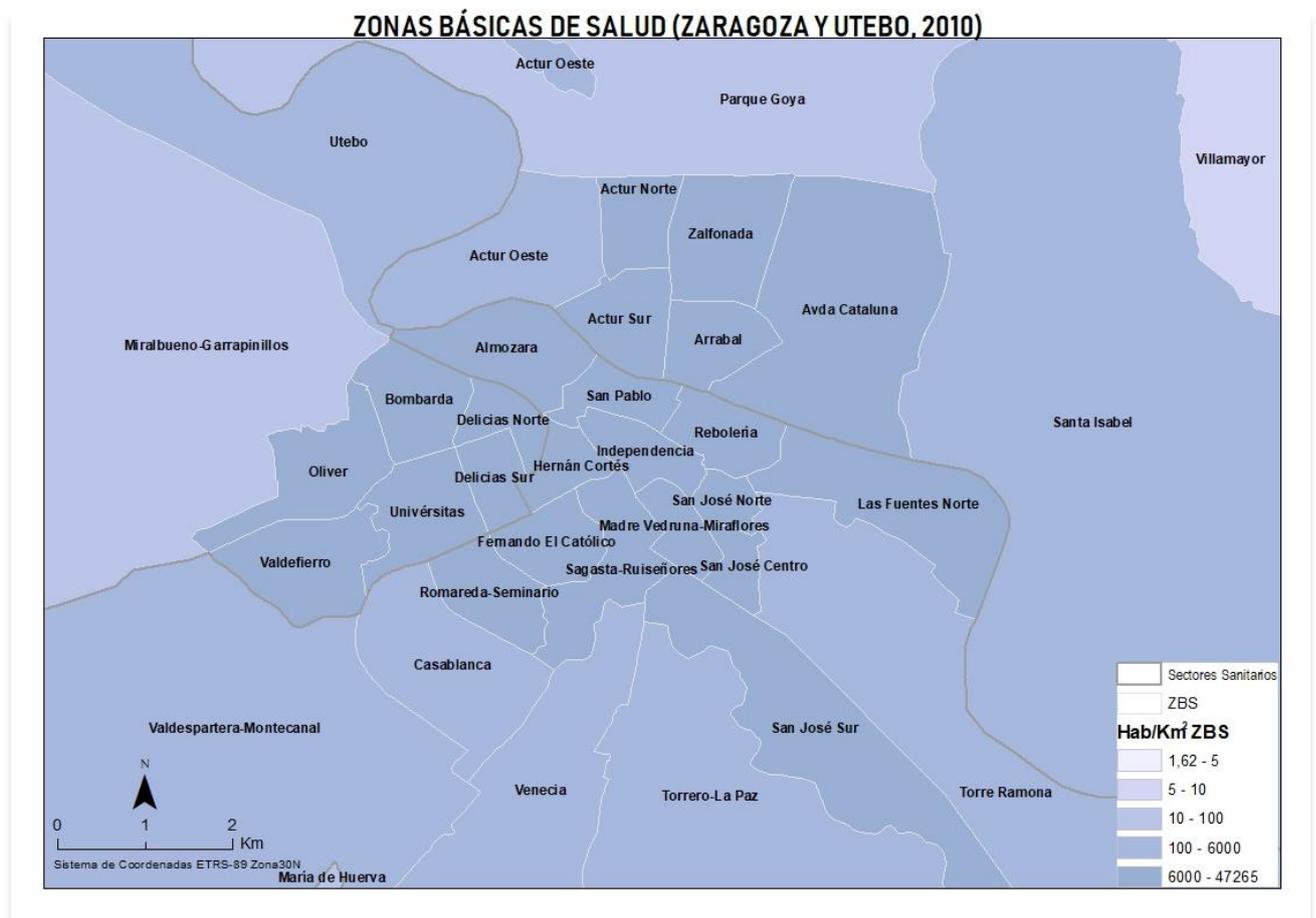


Figura 3.1: Localización espacial de las ZBS en Aragón

3.2. Fuentes de datos y variables

La fuente de datos son el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Instituto Aragonés de Estadística (IAEST), aunque la información de las variables socioeconómicas empleadas en el presente estudio (salario medio, porcentaje de paro, índice de feminidad, tipo de entidad) están basadas en la tesis doctoral de J.M. Llorente González (Llorente, 2016) en la que estudia la utilización de técnicas de análisis estadístico y de geovisualización como herramienta de apoyo a la gestión de políticas de Salud Pública relacionadas con la prevalencia de depresión en Aragón.

La complejidad de recopilar datos socioeconómicos en una misma escala espacial y temporal se acentúa aún más al combinarlos con datos de índole medioambiental. Para las variables ambientales, las fuentes de información proceden del proyecto BONAIRE para la información del índice de calidad del aire y emisiones de No₂ y So₂. Los datos disponibles de calidad de aire y emisiones son muy limitados de forma que el análisis se reduce a aquellos lugares donde existe estaciones de medida que este caso son muy escasas y no están repartidas homogéneamente por toda la superficie de Aragón, excluyéndose del análisis aquellas zonas sin datos. A pesar de la falta de datos se ha procedido al análisis de las variables para analizar las áreas que, si disponen, siendo interesante y recomendable la instalación de estaciones de medición repartidas homogéneamente que permitan el análisis de estas y otras variables de cara a investigaciones futuras y relacionadas con el binomio medioambiental-social. De la plataforma web IDE Aragón se ha obtenido la información de las variables medioambientales de calidad del paisaje y riesgo de vientos.

- **Variable dependiente**

La variable dependiente del presente análisis es la prevalencia de la depresión distribuida por Zonas Básicas de Salud. Los datos proceden de la base informática de Atención Primaria OMI-AP, la cual permite la gestión de la información de la historia clínica de los pacientes generando a la vez un volumen de información que puede ser analizada estadísticamente por ZBS. El registro de diagnóstico de la enfermedad, sexo, edad y prescripción de los pacientes son algunos de los datos que se incluyen en la base. Se incluyen así en la base de datos a analizar los individuos con seis meses desde el inicio del tratamiento o diagnóstico de la enfermedad, quedando excluidos aquellos que registren menos de dos visitas al médico al año.

Los datos se analizan con el software libre R Core Team, R Development Team Core, 2017. R: A Language and Environment for Statistical Computing.

- **Factores explicativos**

Las variables y factores empleados en el presente estudio son de origen socioeconómico y medioambiental. Todos los datos pertenecen al año 2010. Las variables utilizadas siguen el siguiente proceso de clasificación (Tabla 1):

Distribución de la población y tipología de poblamiento	Tipología de entidad	Tipo de asentamiento
Características demográficas	Estructura de la población	Índice de Feminidad
Características socioeconómicas	Estructura de la población por trabajo	Tasa de paro
	Estructura de la población por salario	Salario Medio
Características medioambientales	Variables naturales	Riesgo de viento Calidad del paisaje Calidad del aire

Tabla 1: Clasificación variables

VARIABLES:

A. Distribución de la población y tipología de poblamiento

- ***Tipología de entidad: Tipo de asentamiento***

La fuente de datos es el IAEST con fecha de 2010. La escala de trabajo es regional. La tipología de entidad se refiere a aquella en la que se sitúa cada Zona Básica de Salud. La clasificación ofrecida por el IAEST es la siguiente (Tabla 2):

Tipología de entidad	Características	Tipo de asentamiento (Valor cualitativo)
Zona Rural	Municipios de hasta 2000 habitantes	Rural (3)
Zona intermedia	Municipios de 2001 a 10000 habitantes	Intermedio (2)
Zona urbana	Municipios de más de 10000 habitantes	Urbano (1)

Tabla 2: Clasificación tipo de entidad. IAEST

B. Características demográficas

- ***Estructura de la población: Índice de Feminidad***

El Índice de Feminidad expresa la relación entre el número de mujeres y el número de hombres de una determinada Zona Básica de Salud. El índice expresa la cantidad de mujeres por cada 100 hombres.

C. Características socioeconómicas

- ***Estructura de la población por trabajo: Tasa de paro***

Los datos proceden de Estadística de Trabajo Salario y relaciones Laborales del IAEST según los datos del Instituto Aragonés de Empleo, con fecha 2010.

El total de demandantes de empleo en situación de alta conforma el Paro Registrado del INAEM el último día de cada mes. En este caso se contemplan como demandantes de empleo aquellas personas que estando trabajando, solicitan un empleo (Pluriempleo), demandantes que estando en ocupación desean cambiar de trabajo (Mejora de empleo) y demandantes perceptores de prestaciones por desempleo.

El indicador utilizado es la Tasa de paro, que se expresa como el porcentaje del total de la población que se encuentra en situación de desempleo con edad comprendida entre los 16 y 65 años.

- ***Estructura de la población por salario: Salario medio***

La fuente de datos es la Agencia Tributaria (Declaración anual de Retenciones sobre las Rentas de Trabajo) con fecha del año 2010.

El salario anual total es la suma de los salarios anuales que han recibido todos los asalariados. El indicador utilizado es el Salario Medio, que es el salario medio de cada trabajador expresado en miles de euros.

D. Características Medioambientales

Las características medioambientales se refieren a todas aquellas características naturales presentes, así como su estado de conservación.

- **Riesgo de Viento**

La fuente de datos para el riesgo de viento o susceptibilidad es IDE Aragón, con fecha del año 2011. Los datos expresan la susceptibilidad o riesgo de viento para toda la comunidad de Aragón identificando las rachas de viento (alta intensidad y pequeña duración).

Para determinar la predicción numérica del viento se han utilizado modelos de mesoescala cuya resolución horizontal y vertical es suficiente para pronosticar o analizar los fenómenos meteorológicos a nivel regional. Dichos modelos resuelven ecuaciones que permiten discretizar el dominio de interés. Así pues, se parte del estado inicial de la atmósfera y de unas condiciones contorno que deben ser conocidas. De esta forma se generan ecuaciones para un determinado periodo de tiempo y se obtiene la variación espacial y temporal de las variables de interés, en este caso la velocidad del viento. La información del estado inicial de la atmósfera, así como las condiciones del contorno se obtienen de la información obtenida a través del satélite NOAA, además se utilizan como datos de entrada, información captada por diferentes estaciones meteorológicas distribuidas por toda la superficie. Es importante señalar, que los datos históricos medidos proporcionan información relevante para la estimación de los valores extremos y para la calibración de los modelos globales.

La base para la determinación de los valores de riesgo de viento es la cartografía del Atlas eólico de España ofrecido por el IDEA (Instituto de la diversificación y ahorro de energía) en elaboración con el ministerio de turismo industria y comercio, obtenido a través de un modelo de simulación meteorológica y de prospección a largo plazo. Así también se ha recopilado información de las estaciones meteorológicas de Aragón con series históricas más representativas, utilizándose los datos de velocidades medias por estación y velocidades de racha.

La clasificación tomada como referencia para los valores calculados, es la utilizada en el Plan Nacional de Predicción y vigilancia de meteorología adversa (METOALERTA):

SUSCEPTIBILIDAD DE RIESGO	RACHA DE VIENTO
Muy alta	➤ 120 km/h
Alta	100-120 Km/h
Media	80-100 Km/h
Baja	60-80 Km/h
Muy Baja	<60 Km/h

Tabla 3: Escala clasificación de riesgo de viento.

Es necesario adaptar el valor de riesgo de viento por Zona Básica de Salud para poder aplicar el método estadístico. La información del riesgo de viento para toda la comunidad de Aragón conforma una superficie continua en la que se pueden observar que dentro de una misma ZBS puede presentarse diferentes valores de riesgo de viento. Para determinar el riesgo de viento por ZBS se ha calculado la moda de riesgo de viento en cada ZBS, de forma que se refleje el valor más frecuente en un área determinada. Los valores a partir de los cuales se ha calculado la moda es la escala clasificada, en la que se le asigna un valor numérico a cada rango de valores de rachas de viento dependiendo de la susceptibilidad del lugar (desde muy alta a muy baja), como se puede consultar en la Tabla 3.

- **Calidad del paisaje**

La fuente de datos de la calidad del paisaje de la Comunidad de Aragón procede de la plataforma IDEAragón. La calidad del paisaje hace referencia al estado de conservación o grado de excelencia paisajística, es decir, aquello que aconseja la conservación de ese paisaje o la posibilidad de ser alterado. La calidad del paisaje recoge así la sensación que se produce en el observador la composición y apariencia de las características de todos los elementos que componen un determinado conjunto paisajístico.

Para el cálculo de calidad del paisaje, se tienen en cuenta en una primera fase la forma del terreno (componente geomorfológica), la vegetación y usos del suelo (componente de vegetación y usos del suelo) y dominios del paisaje, para generar así el mapa de cobertura de tipos de paisaje. Así pues, teniendo en cuenta las dimensiones y la diversidad paisajística del territorio se ha llevado a cabo un método indirecto para calcular la calidad del paisaje a través de dos variables: la calidad intrínseca de los tipos de paisaje y la calidad visual adquirida de los tipos de paisaje (Figura 3).



Figura 4: Valoración calidad del paisaje

La calidad intrínseca depende de las cualidades de cada punto del territorio según sus propias características y la calidad visual adquirida depende de la visibilidad de impactos visuales negativos y positivos. Para la calidad intrínseca de los tipos de paisaje se asignan valores de 0 a 10 de diferentes variables como: textura, cromatismo, poder evocador y olores, estos dos últimos matizan o complementan los dos primeros y por último la posibilidad de observar animales silvestres o ganado. La calidad visual adquirida viene definida por las vistas que ofrece un determinado punto, así mismo, aunque un punto determinado tenga un valor bajo de calidad intrínseca, puede ser que posea un valor alto de calidad visual puesto que puede ser que desde dicho punto puedan apreciarse elementos o paisajes de calidad donde la calidad visual adquirida tenga un valor alto, esto también puede ocurrir, al contrario.

La calidad visual viene definida por diversos factores como: amplitud de vistas, visibilidad de enclaves con impacto visual positivo y visibilidad de enclaves con impacto visual negativo.

Finalmente se calcula el índice de calidad del paisaje a través de la suma ponderada de los valores de calidad intrínseca (características internas) y calidad adquirida (relaciones visuales) y se expresa en unidades adimensionales de valor con una escala de 1 a 10, siendo 1 el mínimo valor de calidad y 10 el máximo.

- ***Calidad del aire***

La calidad del aire viene definida por las emisiones de No₂, so₂ y el índice de calidad del aire calculado para cada una de las estaciones meteorológicas distribuidas por la Comunidad de Aragón. Los datos son gestionados por el proyecto BONAIRE. Para el tratamiento de los datos de calidad del aire en el presente trabajo, se elaboró una capa de puntos con la información por estación, sin embargo, el número de estaciones no resultó suficiente para poder incluir los datos en el análisis de regresión.

Además de la escasez de estaciones con datos disponibles, las que, si lo están, no se encuentran repartidas homogéneamente por la superficie de estudio, si no que se concentran casi en su totalidad en la parte oriental de la Comunidad de Aragón, no pudiendo llevar a cabo la interpolación de datos con el fin de estimar los valores. Por estos motivos la variable Calidad del Aire fue excluida del estudio, aunque sin embargo de cara a futuros estudios, es muy recomendable reunir los medios para que este tipo de análisis tuviera lugar, dado que en zonas urbanas e industriales la calidad del aire se reduce notablemente constituyendo un factor medioambiental de importancia para la salud, bienestar y calidad de vida para la población.

4. DISEÑO CARTOGRÁFICO

La cartografía temática es empleada como método de visualización de datos que permite así, realizar un análisis espacial de la distribución de las variables o factores a estudiar. Conforman así un lenguaje gráfico que permite una comunicación flexible, la cual ayuda a comprender las interrelaciones socioterritoriales, así como su organización y funcionamiento (Pueyo-Campos et al, 2016). Con la cartografía temática se pueden analizar, simultáneamente, los aspectos generales que marcan un modelo teórico, junto con las contingencias o particularidades que se dan en ese lugar (Régnauld, H. y Lefort, I., 2015)

El proceso de diseño cartográfico consta de dos procesos: Diseño y Elaboración. En el diseño se definen los objetivos que se desea alcanzar finalmente teniendo en cuenta al usuario final a quien va dirigida la cartografía. En este proceso se incluyen los elementos a incluir en la base espacial, el tratamiento, la tipología, la estructuración y la naturaleza de las variables y los códigos cartográficos que se emplearán. Por último, los elementos a definir son las variables visuales, la definición de la leyenda y la diferenciación entre la semiótica o semiología que rige todo el proceso cartográfico. En el segundo proceso, el de elaboración, se unifican la información espacial con la temática a través de un SIG.

La base espacial de referencia es vectorial, formada por todas las ZBS que se distribuyen por toda la zona de estudio en el año 2010, similar fecha a la que pertenecen los datos tanto de variables socioeconómicas como medioambientales.

5. MODELO ESTADÍSTICO

5.1. Análisis de regresión

El análisis de regresión consiste en el estudio de la relación entre dos variables que son de tipo cuantitativo de forma que se analiza la existencia de algún tipo de asociación entre las variables (a través de la formulación de una hipótesis), la fuerza de dicha asociación (a través del coeficiente de correlación) y la forma de la relación, donde a partir de los datos se propone un modelo para la relación, donde será posible predecir el valor de una variable a partir de otra.

El modelo relaciona una variable dependiente con una variable independiente, en el presente trabajo, la variable dependiente la conforma la prevalencia de la depresión y las variables independientes son aquellas variables de índole socioeconómico o medioambiental. Se persigue medir los cambios o hacer predicciones de la prevalencia de depresión a partir de las variables independientes que se usarán como predictoras.

Existen diversos tipos de análisis de regresión, como la regresión lineal simple, múltiple o la regresión de mínimos cuadrados (OLS) que generan estimaciones globales de las variables estudiadas. En el modelo OLS, cada observación es considerada de forma independiente, pero lo cierto es que los datos espaciales no cumplen la hipótesis de independencia, debido a que normalmente están autocorrelacionados, por lo que la fuerza de la relación entre las variables del modelo no será la misma en toda el área de estudio (Clark, 2007)

En este sentido, se destaca la necesidad de incluir en los modelos especificaciones más apropiadas, que consideren la naturaleza intrínseca de los datos espaciales, que normalmente están autocorrelacionados. (Lloyd and Shuttleworth 2005). Paralelamente, existen otras herramientas como la regresión ponderada geográficamente (GWR) que hace posible observar las variaciones espaciales de los parámetros estimados y con ellos saber dónde y cuánto es el efecto de una variable explicativa sobre la dependiente.

Para el desarrollo del presente trabajo, se ha seleccionado el modelo GWR logístico (GWLR en adelante) ya que las variables del análisis muestran un comportamiento no normal (determinado por el test de Kolmogórov-Smirnov, donde $p > 0,05$). Dada esta naturaleza no normal de las variables, se ha utilizado el test de Spearman para llevar a cabo el análisis de multicolinealidad o correlación de las variables explicativas.

El software empleado para llevar a cabo todos los análisis ha sido R Core Team, R Development Team Core, 2017. R: A Language and Environment for Statistical Computing..

5.2. Test de normalidad: test de Kolmogórov-Smirnov

Para analizar el comportamiento de las variables implicadas se llevan a cabo diferentes pruebas o test que estudian la distribución de las mismas o “bondad de ajuste”. En este caso, los datos han sido sometidos al test de normalidad de Kolmogorov. Este test es una prueba no paramétrica que determina la bondad de ajuste de dos distribuciones de probabilidad entre sí, que, a su vez, permite verificar si las distribuciones se corresponden con una distribución teórica. Cuando los datos muestran una distribución normal el valor de $p > 0,05$ se corresponde a la hipótesis nula, en cambio, cuando el valor de $p < 0,05$ se acepta la hipótesis alternativa, es decir, los datos no se ajustan a una distribución normal (García, González et al., 2010)

5.3. Análisis de correlación

La palabra correlación significa literalmente “relación mutua” y es una técnica estadística que determina el grado de relación existente entre dos o más variables, es decir, mide la dependencia de una variable (dependiente) con respecto de otra variable, que es independiente.

La correlación o el grado de asociación o covarianza entre dos variables se mide en éste caso a través el coeficiente de correlación de Spearman debido al comportamiento no normal de los datos, pero existen otras alternativas como el coeficiente de Pearson para datos con distribución normal. Para poder llevar a cabo el test de Spearman se requiere que al menos los valores de una de las variables se ajusten a una distribución normal, para comprobar el comportamiento normal de los datos, se ha elaborado previamente un test de normalidad, en este caso el Test de Kolmogórov-Smirnov, como ya se ha comentado previamente. Los valores del coeficiente de correlación de Spearman oscilan desde -1 a 1, de forma que los valores cercanos a 1 refleja una relación perfecta directa entre las variables, es decir, si aumenta el valor de la variable dependiente, aumenta también el valor de la variable independiente. Mientras más cercano sea el valor a 1 más fuerte será la asociación entre las variables, de forma que un valor cercano a 0 indica poca o nula relación, mientras que los valores cercanos a -1 indicando una relación inversa entre las variables, es decir, al aumentar el valor de una variable, disminuye el de la otra y viceversa.

5.4. GWLR

El término de Regresión Ponderada Geográficamente fue introducido por Brunson et al (1996) para referirse a un grupo de modelos de regresión “ajustados al espacio”. Esta técnica de análisis trata de ajustar tantas regresiones como observaciones (unidades espaciales) se consideren en el análisis otorgándole más peso a las observaciones cercanas y menos peso a las más lejanas a través de un kernel. Es por ello que en el GWR se incluyen el valor de las coordenadas geográficas de los puntos de observación locales.

Algunas de las ventajas más importantes que ofrece el GWR son que permite moverse desde una perspectiva global a un análisis local del problema, obteniendo así mayor grado de detalle y precisión (Lloyd, 2010); la desagregación del coeficiente R² global en coeficientes locales y el análisis de su distribución geográfica permiten reconocer donde tienen mayor o menor poder explicativo las variables independientes (Fotheringham et al.,2002) y permite generar superficies interpoladas para conocer la distribución espacial continua de los parámetros y aplicar los principios de la predicción espacial para hallar los valores de las observaciones que faltan (Anselin, 1988) entre otras.

Así pues, como se ha comentado anteriormente, la técnica GWR expanden los modelos de regresión globales permitiendo el cálculo de los coeficientes locales. El modus operandi del GWR es a través del desplazamiento de una ventana móvil de forma que ajusta una ecuación de regresión para cada localización incluida en el análisis, obteniéndose así un conjunto de coeficientes y ajustes del modelo. El modelo logístico permite calcular la probabilidad de la ocurrencia de un fenómeno, asignándole valor binario a la variable dependiente, en este caso la prevalencia de depresión se ha clasificado a partir del valor de la mediana del conjunto, clasificándose con valor igual a 1 aquellas localizaciones que presentaran un valor de prevalencia de depresión mayor que su mediana, y valor igual a 0 aquellas que presentaran un valor menor que la mediana. La asociación entre las variables está definida de acuerdo a los valores de significancia de las variables explicativas, siendo el umbral de significación $p < 0,05$ y $p < 0,01$ que expresan la intensidad de la relación, así como su dirección (positiva o negativa), según el valor del coeficiente de correlación. (Rodrigues M., & De la Riva J.,2012)

5.5. Test de comparación de medias

El test de comparación de medias de Bonferroni es un método de análisis no paramétrico que permite comparar, en un solo test, las medias de un conjunto determinado de muestras independientes (t valores). Este proceso fija un nivel de significación, que es la creación de un umbral por encima del cual la diferencia entre las dos medias será significativa y por debajo del cual esa diferencia no será estadísticamente significativa.

Dada la existencia de algunas variables de tipo categórico en el presente trabajo, como son Tipo de entidad, Riesgo de Viento y Calidad del paisaje, es aconsejable aplicar un test de comparación de medias que esclarezca la relación entre las medias de cada categoría y analizar si son significativas con la variable dependiente, aunque estas hayan sido incluidas previamente en test de regresión.

Para las variables numéricas que representan otros valores.

6. RESULTADOS

- *Análisis de correlación entre prevalencia de depresión y variables socioeconómicas y medioambientales*

A través de los coeficientes de correlación se puede observar la asociación existente entre las variables incluidas en el estudio. Estos valores se muestran en la matriz de correlación (Tabla 5). En la matriz se puede observar la asociación de cada variable con todas las demás mostrándose con valor 1 la asociación de una variable consigo misma. Las correspondencias con los valores de correlación y asociación están indicadas en la siguiente Tabla 4:

VALOR DE COEFICIENTES DE CORRELACION	GRADO DE ASOCIACIÓN
0	Nula
0-0,2	Muy Baja
0,2-0,4	Baja
0,4-0,6	Moderada
0,6-0,8	Alta
0,8-1	Muy Alta

Tabla 4: Valores coeficientes correlación y grado de asociación

En la matriz de correlación (Tabla 5) se han señalado en negrita aquellos coeficientes de correlación con mayor valor relacionados con la prevalencia de la depresión. Como puede observarse los valores de correlación son de grado medio-alto comprendiéndose estos desde 0.45 en el caso de correlación con Riesgo de Vientos hasta 0.70 con el factor de Densidad. Si bien cabe destacar el valor de Tasa de paro con 0.53, tipo de entidad con -0.62, tasa de independencia con -0.59 e Índice de feminidad con 0.58.

		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Depresión	[1]	1	-0.28	0.58	-0.59	0.70	-0.62	0.53	0.51	-0.21	0.45
Sobreenv.85	[2]	-0.28	1	-0.08	0.23	-0.23	0.21	-0.28	-0.15	0.16	-0.22
IndiceFem	[3]	0.58	-0.08	1	-0.66	0.83	-0.81	0.58	0.75	-0.15	0.46
IndDepen	[4]	-0.59	0.23	-0.66	1	-0.78	0.79	-0.63	-0.69	0.11	-0.32
Densidad	[5]	0.70	-0.23	0.83	-0.78	1	-0.89	0.77	0.71	-0.19	0.51
Tipo Entidad	[6]	-0.62	0.21	-0.81	0.79	-0.89	1	-0.75	-0.74	0.22	-0.43
Tasa Paro	[7]	0.53	-0.28	0.58	-0.63	0.77	-0.75	1	0.45	-0.13	0.44
Media Salario	[8]	0.51	-0.15	0.75	-0.69	0.71	-0.74	0.45	1	-0.24	0.45
Calidad Paisaje	[9]	-0.21	0.16	-0.15	0.11	-0.19	0.22	-0.13	-0.24	1	-0.16
Riesgo Vientos	[10]	0.45	-0.22	0.46	-0.32	0.51	-0.43	0.44	0.45	-0.16	1

Tabla 5: Matriz de correlación

Todas las variables seleccionadas tienen correlación directa, es decir, con signo positivo, que se traduce en que mientras más elevado es el valor de la prevalencia de depresión (variable dependiente), mayor es así mismo el valor de la variable independiente (en este caso, las tres variables incluidas en el modelo). No obstante, se ha enfocado especial interés en la variable Tipo de Entidad, que muestra correlación indirecta, con signo negativo, es decir, a menor valor de tipo de entidad, mayor valor de prevalencia de depresión, a pesar de que el análisis muestra un alto valor de correlación, se ha incluido la variable tipo de entidad en el dunn test, debido a que el valor numérico que la clasifica se corresponde con una cualidad (rural, intermedia o urbana) que a su vez se corresponde a un rango determinado de población, por lo que se ha procedido a analizar su significancia a través de un test de comparación de medias, el test de Bonferroni.

Las variables incluidas en el modelo GWLR finalmente son Índice de Feminidad, Tasa de paro y Riesgo de vientos, puesto que además de tener alto coeficiente de correlación con la prevalencia de depresión, son los que muestran menor valor de correlación entre ellos.

6.1. Distribución espacial de la variable dependiente: prevalencia de depresión

Los valores de prevalencia de depresión varían en relación a sectores sanitarios, como puede observarse en la Tabla 6, los valores correspondientes a la media que se encuentran por encima de la media global (39,33) en cuanto a sectores, pertenecen a los sectores de Huesca, Zaragoza I y Zaragoza III mientras que los sectores que muestran un valor por debajo de la media son Alcañiz, Barbastro, Calatayud, Zaragoza II y Teruel. El sector que menor valor de media muestra es Barbastro con un 9,51 y el que mayor lo representa Huesca con un 56,52.

MEDIAS POR SECTORES	
Alcañiz	29,57
Barbastro	9,51
Calatayud	24,08
Huesca	56,52
Teruel	23,74
Zaragoza I	45,05
Zaragoza II	32,56
Zaragoza III	50,70

Tabla 6: Medias prevalencia depresión por sectores

En la siguiente Grafico 3, se puede observar la distribución normal de los datos de prevalencia de depresiones en Aragón, presentando un valor medio de 39,33 y con una desviación estándar de 19,32. La mediana muestra un valor de 45,97. De acuerdo a la desviación estándar se presentan 4 intervalos: 4,28-20,01; 20,01-39,33; 39,33-58,65; y 58,65-87,94.

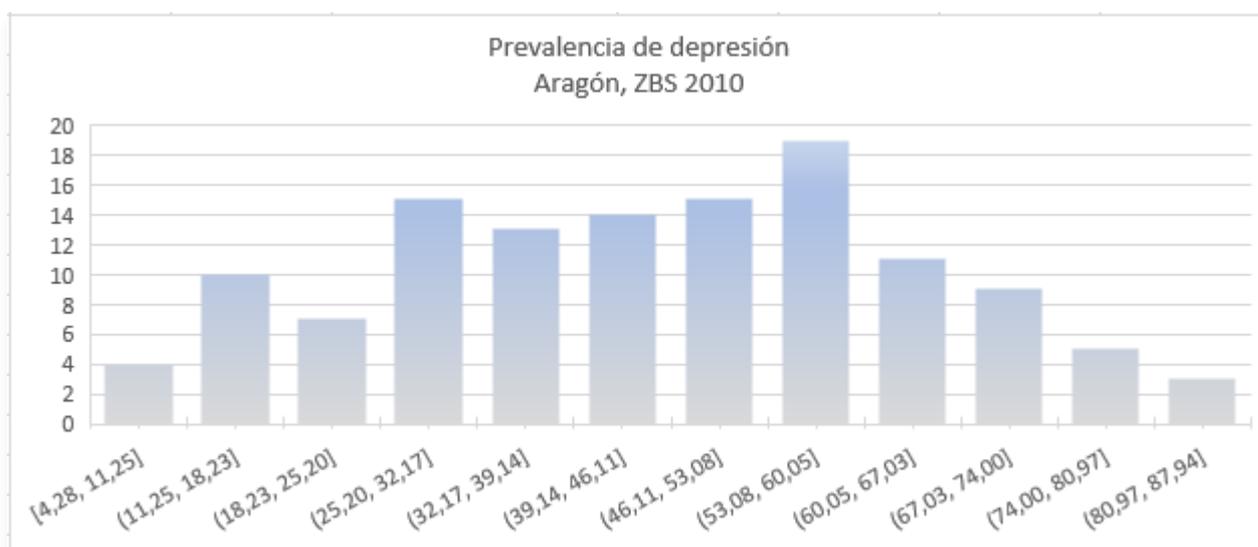


Gráfico 3: Histograma de frecuencias de la prevalencia de depresión en Aragón.2010

En total, un 49,6% de las ZBS presentan un valor de prevalencia de depresión por encima de la mediana.

El intervalo con mayor valor de prevalencia (58,65-87,94) lo constituyen 31 ZBS de las cuales dos pertenecen al sector sanitario de Alcañiz (Híjar y Calanda), dos al sector de Huesca (Huesca-Pirineos y Santo Grial) y las demás pertenecen todas a los sectores de Zaragoza I, Zaragoza II y Zaragoza III:

Zaragoza I: Avenida Cataluña, Actur norte, Arrabal, Zalfonada, Zuera, Parque Goya, Santa Isabel

Zaragoza II: Casablanca, San Pablo, Hernan Cortes, Torrero-La Paz, Torre Ramona, Valdespartera, Rebolería, San José Centro, San José Norte y Las Fuentes Norte.

Zaragoza III: Casetas, Delicias Sur, Universitas, Súdaba, Épila, Bobarda, Delicias Norte, Gallur, Valdefierro y Oliver.

El tercer intervalo (39,33-58,65) viene representado por las ZBS de los sectores Alcañiz (Aldorra, Maella, Caspe y Mas de las Matas), Barbastro (Monzon Urbana, Mequinenza, Tamarite de la Litera, Albalate de Cinca, Castejón de Sos, Barbastro, Fraga y Berbegal) Calatayud (Rural, Urbano Illueca y Ateca), Huesca (Sabiñanigo, Jaca, Almudóvar y Perpetuo Socorro), Zaragoza I urbana (Luna, Alfajarin, Bujaraloz, Actur Sur y Actur Oeste), Zaragoza II (Sástago, Romareda-Seminario, Fernando el Católico, Madre Vedruna-Miraflores, Sagasta-Ruiseñores, Almozara, San José Sur y Venecia) y el sector Zaragoza III con las ZBS de Utebo, Borja, Sos del Rey Católico, herrera de los Navarros, La Almunia de doña Godina, Miralbueno-Garrapinillos, Alagón, Tarazona, Ejea de los caballeros, Maria de Huerva y Casetas).

Un 46,6% de las ZBS presentan un valor por debajo de la mediana (45,97). Las ZBS de salud que menor valor muestran, pertenecientes al primer intervalo de desviación estándar (4,28-20,01) se sitúan en los sectores de Teruel (Aliaga, Cedrillas, Mosqueruela, Villel, Mora de Rubielos, Sarrión, Teruel Rural, y Buguena), Huesca con la ZBS de Huesca Rural, el sector de Alcañiz con Cantavieja,

con una ZBS los sectores de Barbastro y Zaragoza I (Monzón Rural y Villamayor respectivamente) y por ultimo destacar el contraste que muestra la ZBS del sector urbano de Zaragoza II, Independencia con las demás ZBS situadas a su alrededor. En la figura 4 se muestra el mapa de la prevalencia de la depresión en Aragón y la densidad de población.

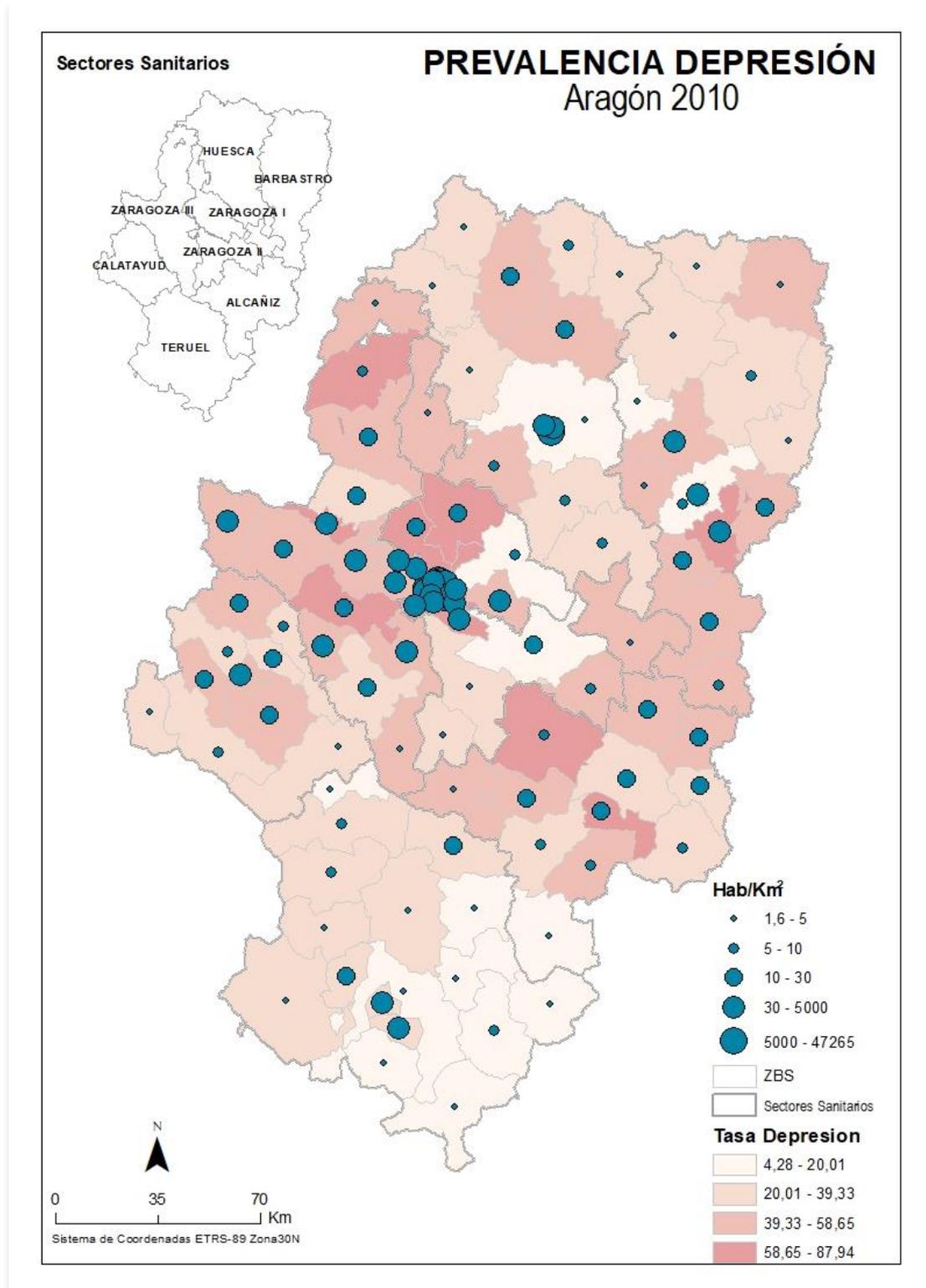


Figura 5: Distribución espacial de la prevalencia de depresión y la densidad de población en Aragón.

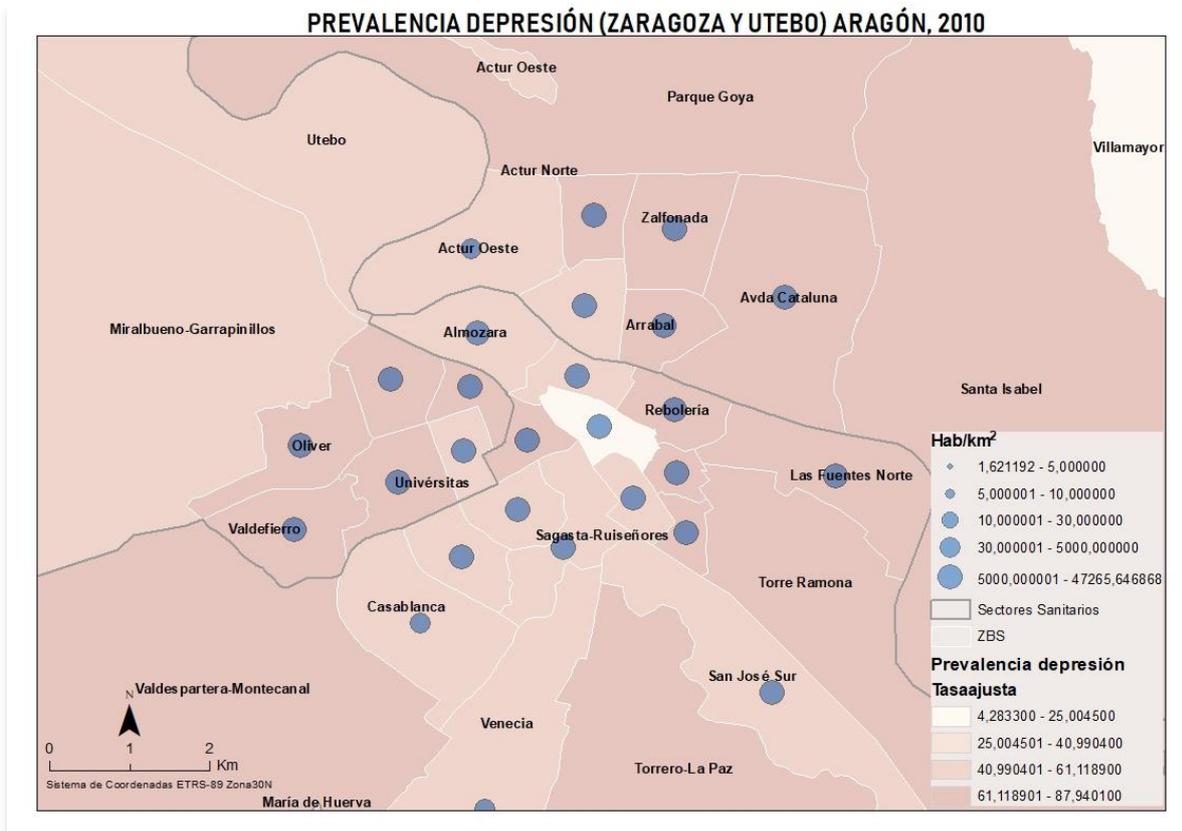


Figura 5.1: Distribución espacial de la prevalencia de depresión y la densidad de población en Aragón.

6.2. Tipo de entidad

De acuerdo a la clasificación elaborada por el IAEST se clasifican los municipios aragoneses de acuerdo a la siguiente clasificación (tabla 7).

Tipología de entidad	Características	Tipo de asentamiento (Valor cualitativo)
Zona Rural	Municipios de hasta 2000 habitantes	Rural (3)
Zona intermedia	Municipios de 2001 a 10000 habitantes	Intermedio (2)
Zona urbana	Municipios de más de 10000 habitantes	Urbano (1)

Tabla 7: Clasificación tipo de entidad.

En el grafico 4 se representan el tipo de entidad en relación a los intervalos de prevalencia de depresión por ZBS.

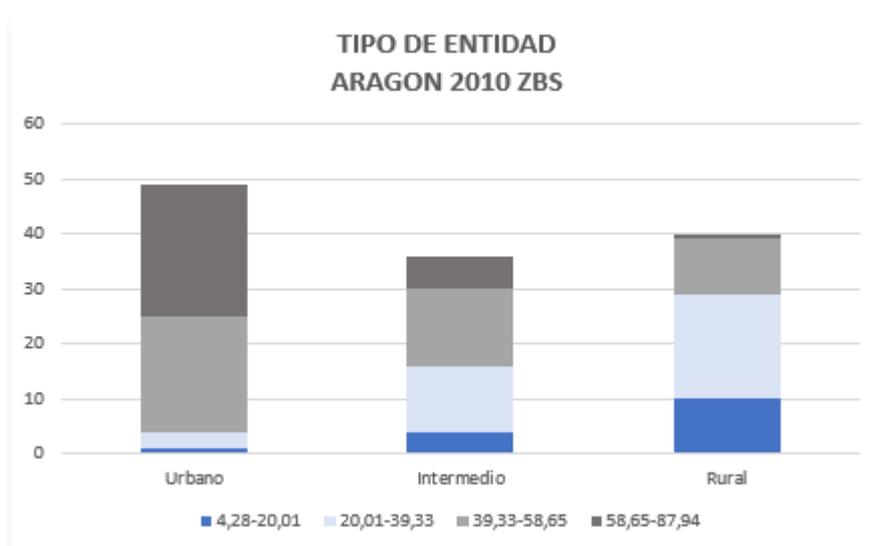


Gráfico 4: Tipo de entidad y prevalencia de depresión, Aragón 2010.

En el gráfico 4 se pueden apreciar que intervalos de prevalencia tienen mayor peso en cada tipo de entidad. En la tipología Urbana, 40 de las 49 ZBS que lo componen pertenecen a las ZBS de los municipios de Zaragoza con carácter urbano (Zaragoza urbana y alrededores). De esta tipología de entidad, se aprecia un total de 24 ZBS con alta prevalencia de depresión del cuarto rango de valores situado de 58,65-87,94%. Las ZBS que se sitúan en este rango pertenecen a los sectores de Huesca, con la ZBS Santo Grial y Huesca-Pirineos, sector Zaragoza I, con las ZBS de Arrabal, Actur Norte, Avenida Cataluña, Zalfonada, Parque Goya y Santa Isabel, sector Zaragoza II con las zonas Casablanca, San Pablo, Hernán Cortes, Torrero La Paz, Torre Ramona, Valdesparte-Montecanal, Rebolera, San José Centro, San José Norte y Las Fuentes Norte y por último, el sector Zaragoza III con las zonas Delicias Sur, Universitias, Bombarda, Delicias Norte, Valdefierro y Oliver, siendo esta última, la ZBS que mayor valor de prevalencia muestra de todo el conjunto de ZBS.

En cuanto a valores de media prevalencia pertenecientes al rango 3 (39,33-58,65) se observan un total de 21 ZBS, las cuales 24 pertenecen a los Sectores de Zaragoza I (Actur Sur), Zaragoza II (Romareda-Seminario, Fernando el católico, madre Vedruna-miraflores, Sagasta-ruiseñores, Almozarra, San José Sur, Venecia) y Zaragoza III (Miralbueno, Garrapinillos, Tarazona, Ejea de los caballeros, casetas) mayormente. La única ZBS que se sitúa en baja prevalencia de depresión de carácter urbano es Zaragoza-independencia que presenta un valor que contrasta en gran medida con las demás ZBS de carácter urbano.

En la tipología de entidad clasificada como Intermedia se aprecian un total de 36 ZBS. En este caso se aprecia una diferencia en el peso de cada intervalo, de forma que disminuye el número de ZBS presentes en el cuarto intervalo y se aprecia una presencia igualitaria del segundo y tercer intervalo. Así pues, las ZBS que presentan una alta prevalencia de depresión en entidades intermedias son 5; Épila, Calanda, Binefar, Híjar, Zuera y Gallur. Seguidamente 14 son las ZBS que representan al tercer intervalo (39,33-58,65), Borja, La Almunia de doña Godina, Alagón y María de Huerva pertenecientes al sector Zaragoza III, y por otra parte las ZBS de Calatayud Rural, Ateca y Illueca, sector Alcañiz con las zonas Andorra y Maella y Barbastro con Mequinenza y Tamarite de la Litera. En cuanto a las ZBS que menor tasa de depresión presentan en entidades intermedias se observan que son 4, Huesca Rural, Mora de Rubielos (Teruel), Fuentes de Ebro (Zaragoza II) y Villamayor (Zaragoza I).

Por último, se observa que la categoría de entidad rural solo presenta una ZBS con valores de alta prevalencia de depresión pertenecientes al cuarto intervalo, la ZBS de Sádaba del Sector Zaragoza III, mostrándose además una alta representatividad de ZBS con baja prevalencia en comparación con la tipología de entidad Urbana e Intermedia. Las únicas ZBS con valores situados en el rango 3 (39,33-58,65) de alta prevalencia son 10, de las cuales, 3 de ellas pertenecen al sector de Barbastro (Albalate

de Cinca, Castejón de Sos y Berbegal), al sector Zaragoza I pertenecen Luna y Bujaraloz, Alcañiz con Muniesa y Mas de las Matas, Zaragoza II con Sástago y Zaragoza III con Sos del Rey Católico y Herrera de los Navarros. Son 22 las ZBS que presentan baja prevalencia de entidad rural, componiendo de esta forma el tipo de entidad que mayor número de ZBS presentan en este rango (4,28-20,01). Destacar que 10 de las 22 ZBS se sitúan en el sector de Teruel (Aliaga, Cedrilas, Mosqueruela, Villel, Sarrión, Teruel rural, Buguena, Albarracín, Alfambra y Santa Eulalia), 4 en el sector Huesca (Biescas-Valle de Tena, Broto, Hecho, Berdún y Ayerbe) y por último en el sector Barbastro (Abiego, Monzon Rural y Aínsa), en el sector Calatayud (Ariza y Alhama de Aragón), el sector Alcañiz con Cantavieja y Zaragoza II con Azuara.. La ZBS que menor valor de prevalencia presenta en esta categoría es Aliaga con un 8,42 %. En la figura 5 se muestra el mapa de la localización de la tipología de entidad por ZBS en Aragón.

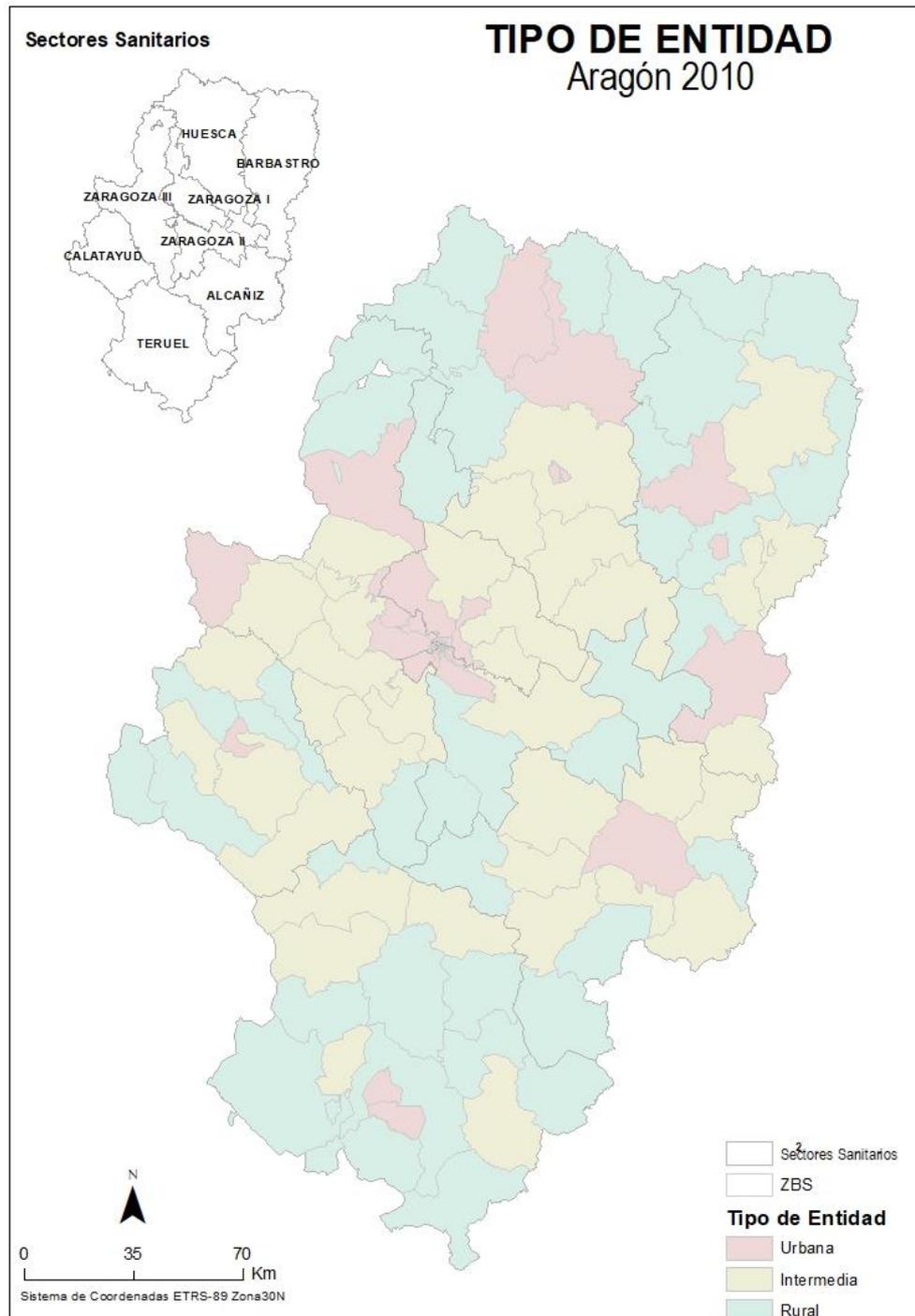


Figura 6: Distribución del tipo de entidad en Aragón.

6.3. Riesgo de viento

En el gráfico 5 puede observarse la distribución de los valores de riesgo de viento con respecto a las ZBS. A primera vista, el histograma de frecuencias muestra que existe un número muy reducido de ZBS que se encuentran en riesgo bajo de viento (rachas de entre 60-80 km/h), en total son 6 las ZBS que se sitúan en esta categoría, de las cuales 4 de ellas se sitúan en el sector de Barbastro (Graus, Aínsa, Benabarre y Castejón) y el sector de Huesca con la ZBS de Broto y Sabiñánigo. 4 de las 6 ZBS con Bajo riesgo de viento se encuentran en los valores comprendidos en el tercer rango de prevalencia (39,33-58,65): Broto, Graus, Ainsa y Benabarre, así mismo, son 2 las ZBS que pertenecen al tercer intervalo de valores de mayor prevalencia (39,33-58,65): Sabiñanigo y Castejón. En esta categoría no se observan valores de prevalencia correspondientes al primer intervalo ni al cuarto.

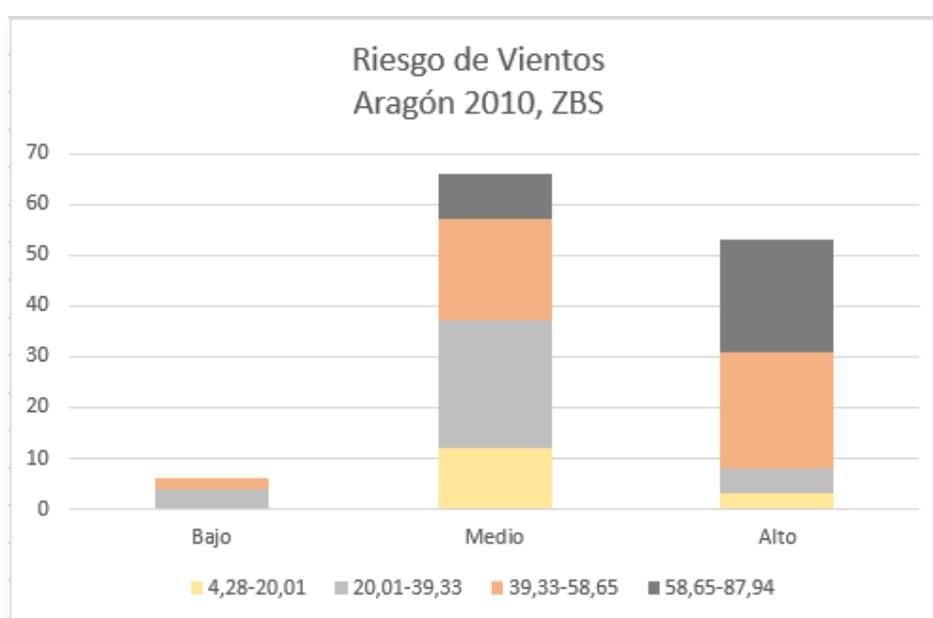


Gráfico 5: Riesgo de viento y prevalencia de depresión Aragón 2010.

En cuanto a la segunda categoría de nivel medio de riesgo de viento se observa la presencia de un gran número de ZBS en comparación con el nivel bajo de riesgo. En esta categoría se presentan un total de 66 ZBS, de las cuales, sólo 9 muestran valores correspondientes al cuarto intervalo de mayor prevalencia de depresión. Destacar que 4 de las 9 ZBS pertenecen al sector de Zaragoza I y son: Actur Norte, Zalfonada, Santa Isabel y Zuera. Del sector de Alcañiz se observan Calanda e Híjar, del sector Barbastro, Binéfar y por último Huesca con Santo Grial y Pirineos. Así mismo 20 ZBS de las 66 pertenecientes a esta categoría se sitúan en el tercer intervalo de valores de prevalencia (39,33-58,65). En este caso son 7 las ZBS que pertenecen a Barbastro (Monzón Urbana, Mequinenza, Tamarite de la litera, Albalate de cinca, Barbastro, Fraga y Berbegal), del sector de Alcañiz (Andorra y Caspe), sector Calatayud (Illueca, Urbano y Rural y Ateca), Zaragoza I (Bujaraloz), Zaragoza II (Sástago), Zaragoza III (Sos del Rey Católico y La Almunia de Doña Godina) y Huesca con la ZBS de Perpetuo Socorro.

El número de ZBS de esta categoría que presentan menor valor de prevalencia de depresión lo conforman un total de 12 zonas, 7 de las cuales se sitúan en el sector de Teruel (Aliaga, Cedrillas, Vilhel, Mora de Rubielos, Sarrión, Teruel Rural y Buguena), en el sector Barbastro (Abiego y Monzón rural), Huesca (Rural), sector Alcañiz con Cantavieja y por último el sector Zaragoza I con la zona de Villamayor. En último lugar la categoría de alto riesgo de vientos muestra una diferencia significativa de número de ZBS con valores pertenecientes al cuarto rango de alta prevalencia de depresión (58,65-

87,94), si bien, es la categoría que mayor número ZBS en este rango presenta. Así, un total de 57 ZBS presentan un alto riesgo de vientos, de las cuales 22 se sitúan en niveles altos de prevalencia de depresión, rango cuarto (58,65-87,94): Todas las ZBS de este grupo pertenecen a los sectores Zaragoza I, Zaragoza II y Zaragoza III, todas de carácter generalmente urbano:

Zaragoza 1: Avenida Cataluña, Arrabal, Parque Goya.

Zaragoza II: Casablanca, San Pablo, Hernán Cortes, Torrero-La Paz, Torre Ramona, Valdespartera, Reboheria, San José centro, San José norte y las Fuentes Norte.

Zaragoza III: Delicias Sur, Universitas, Súdaba, Épila, Bombarda, Delicias Norte, Gallur, Valdefierro y Oliver. En cuanto a las ZBS que menor tasa de depresión muestran pertenecientes al primer rango (4,28-20,01) situadas en zonas de alto riesgo de vientos son 3: 2 de ellas pertenecientes al sector Zaragoza II (Independencia y Fuentes de Ebro (y en el sector Teruel la ZBS de Mosqueruela. Se muestra en la figura 6 el mapa de distribución del riesgo de viento.

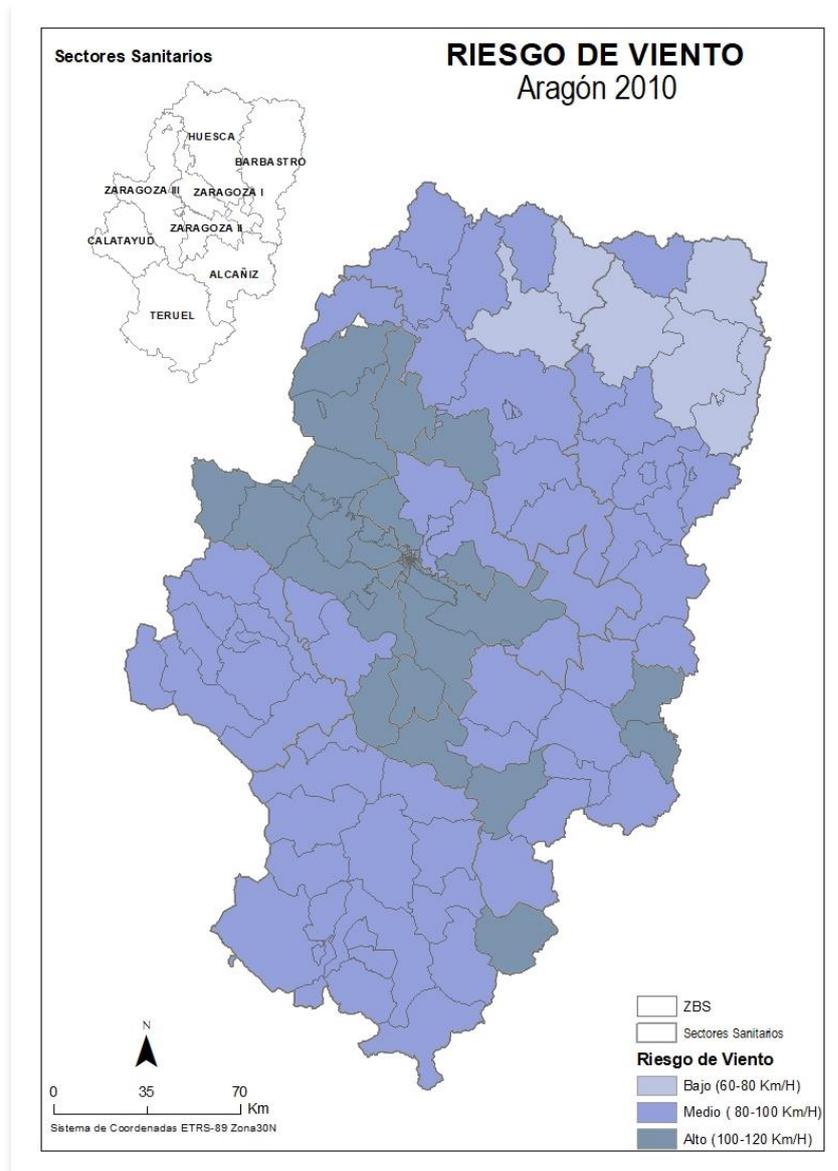


Figura 7: Distribución del riesgo de viento en Aragón.

6.4. Índice de feminidad

En referencia al Índice de Feminidad, la distribución de los valores en el histograma (grafico 6) presenta carácter normal, con una media situada en 0,96, una desviación estándar de 0,081 y una mediana de 0,95. Se observa así que un 44,8% de las ZBS se sitúan con un valor de índice de feminidad por encima de la media.

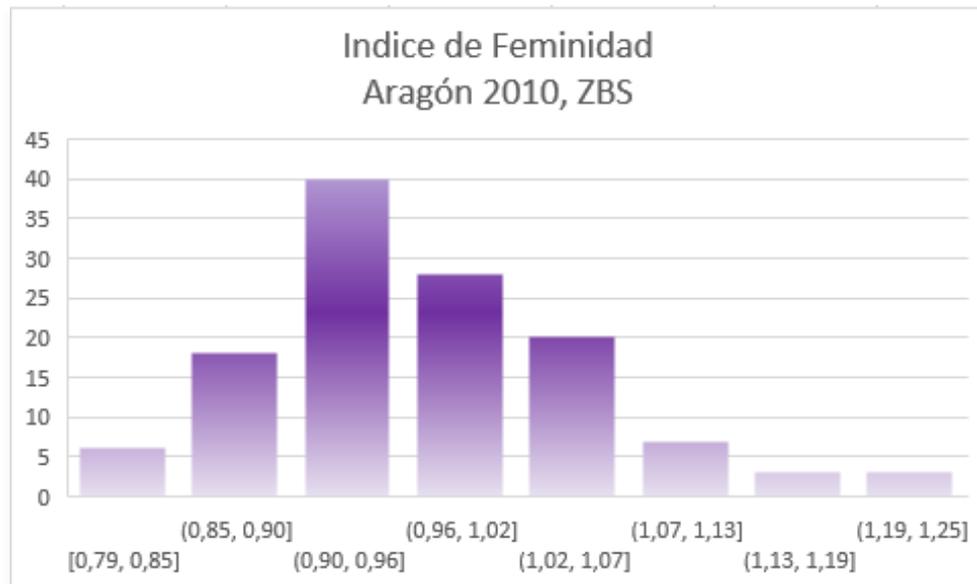


Gráfico 6: Histograma de frecuencias del Índice de feminidad Aragón 2010.

Las ZBS que muestran los valores más elevados de Índice de Feminidad (figura 8) son mayormente de carácter urbano, pertenecientes a los sectores Zaragoza I (Actur Sur), numerosas ZBS en sector Zaragoza II (Almozara, San Jose sur, Venecia, Reboheria, San José centro, Casablanca, Romareda seminario, san José norte, Hernán cortes, madre Vedruna-Miraflores, independencia, Fernando el católico y Sagasta-Ruiseñores) y Zaragoza III (Delicias Norte, Bombarda, Universitas, y Delicias Sur) exceptuando 4 ZBS en Calatayud (urbano) y al sector de Huesca (Pirineos, Santo Grial y Jaca) y Teruel (Teruel Ensanche). en cuanto a las ZBS que menor Índice de feminidad representan son 10, de las cuales 5 se sitúan en el sector de Teruel (aliaga, mosqueruela, Villel, Cedrillas y Sarrión), 2 en Huesca (Berdún y Ayerbe), Zaragoza III (Herrera de los Navarros), Calatayud Savián) y Alcañiz (Cantavieja).

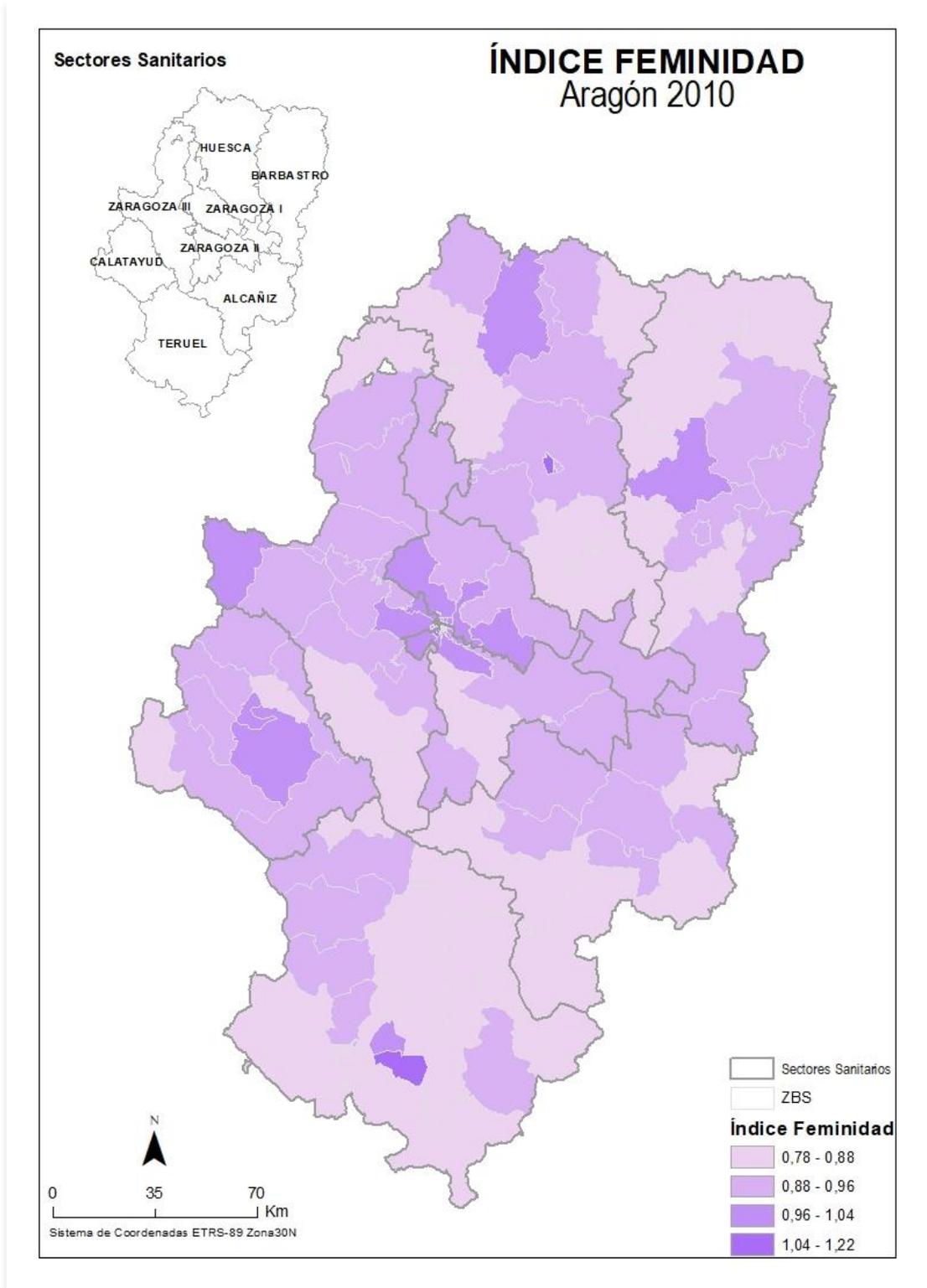


Figura 8: Distribución del Índice de Feminidad en Aragón.

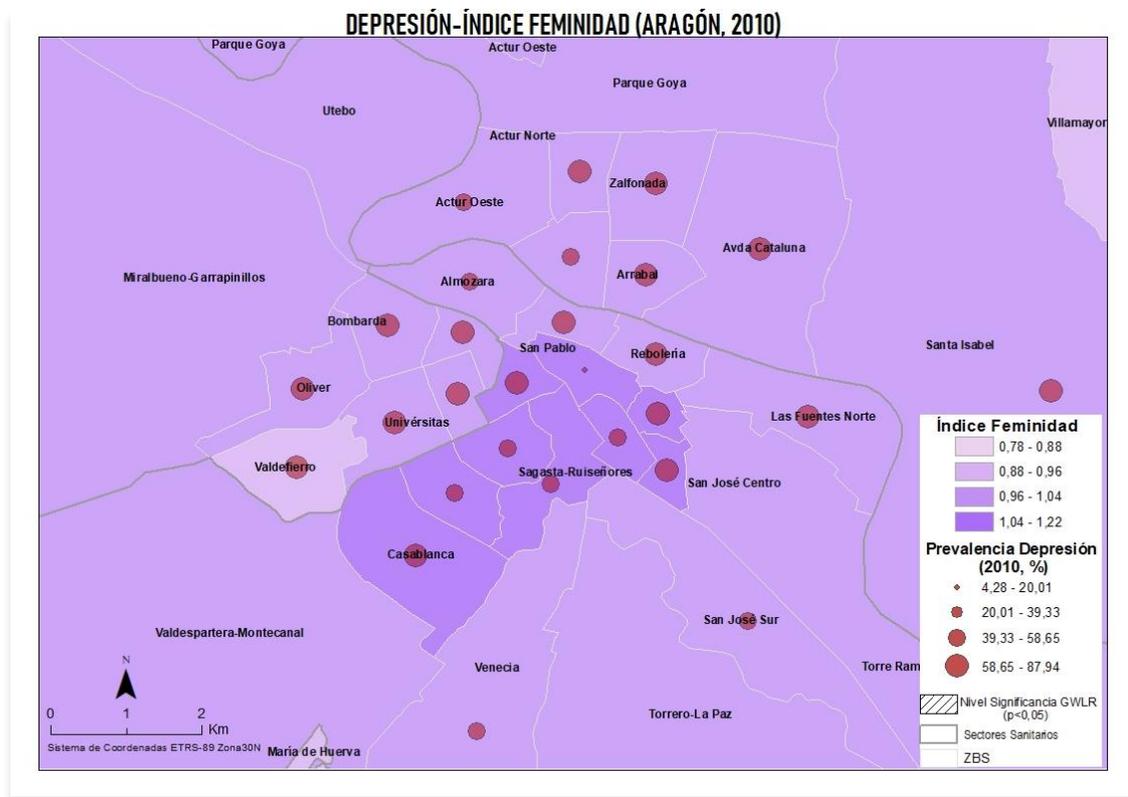


Figura 9.1: Distribución del Índice de Femenidad en Aragón.

6.5. Porcentaje de paro

La distribución del histograma de frecuencias del porcentaje de paro de Aragón (gráfico 7) muestra un pico de moda en el valor 11,24. Así mismo el conjunto de datos presenta una media de 8,75, una desviación estándar de 2,37 y una mediana de 9,68.

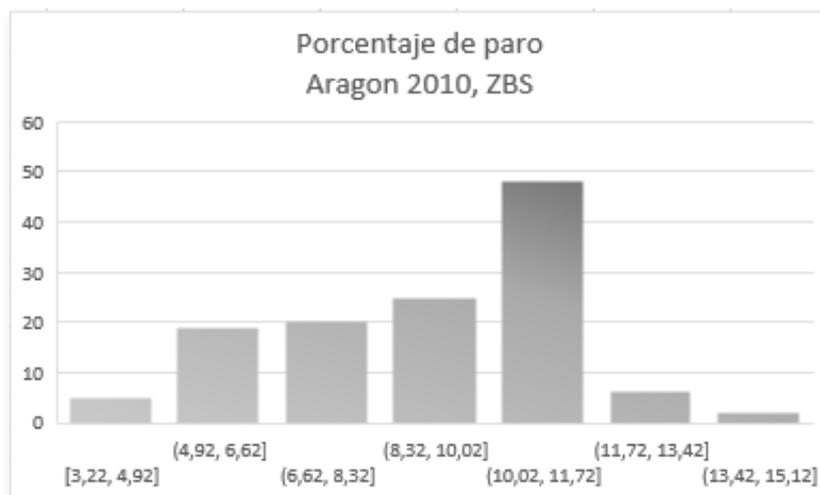


Gráfico 7: Histograma de frecuencias del porcentaje de paro en Aragón 2010.

Un 54,4% de las ZBS presentan valores por encima de la media del porcentaje de paro registrado. Así, las ZBS que mayor índice presentan (intervalo 11,12-14,89) se sitúan en los sectores urbanos de Zaragoza I, II y III, mientras que tan solo 6 de las 42 ZBS que pertenecen a este intervalo pertenecen a otros sectores como Alcañiz (Caspé y Calanda), Calatayud (Illueca y Urbano) y Teruel (Mosqueruela y Utrillas).

Con respecto a las ZBS que menor porcentaje de paro presentan (intervalo 3,22-6,38) se localizan principalmente en Berbegal, Castejón de Sos, Lafortunada, Albalate de Cinca, Abiego, Benabarre y Tamarite de la Litera (Sector Barbastro), Bujaraloz, luna y villamayor (Sector Zaragoza I), Búgena, Alfambra, Aliaga, Santa Eulalia y Rural (Teruel), Biescas-Valle de Tena, Hecho, Rural (Huesca), Azuaga (Zaragoza II), Herrera de los Navarros y Sos del Rey Católico (Zaragoza III) y Muniesa (Sector Alcañiz). en la figura 8 se muestra el mapa de tasa de paro.

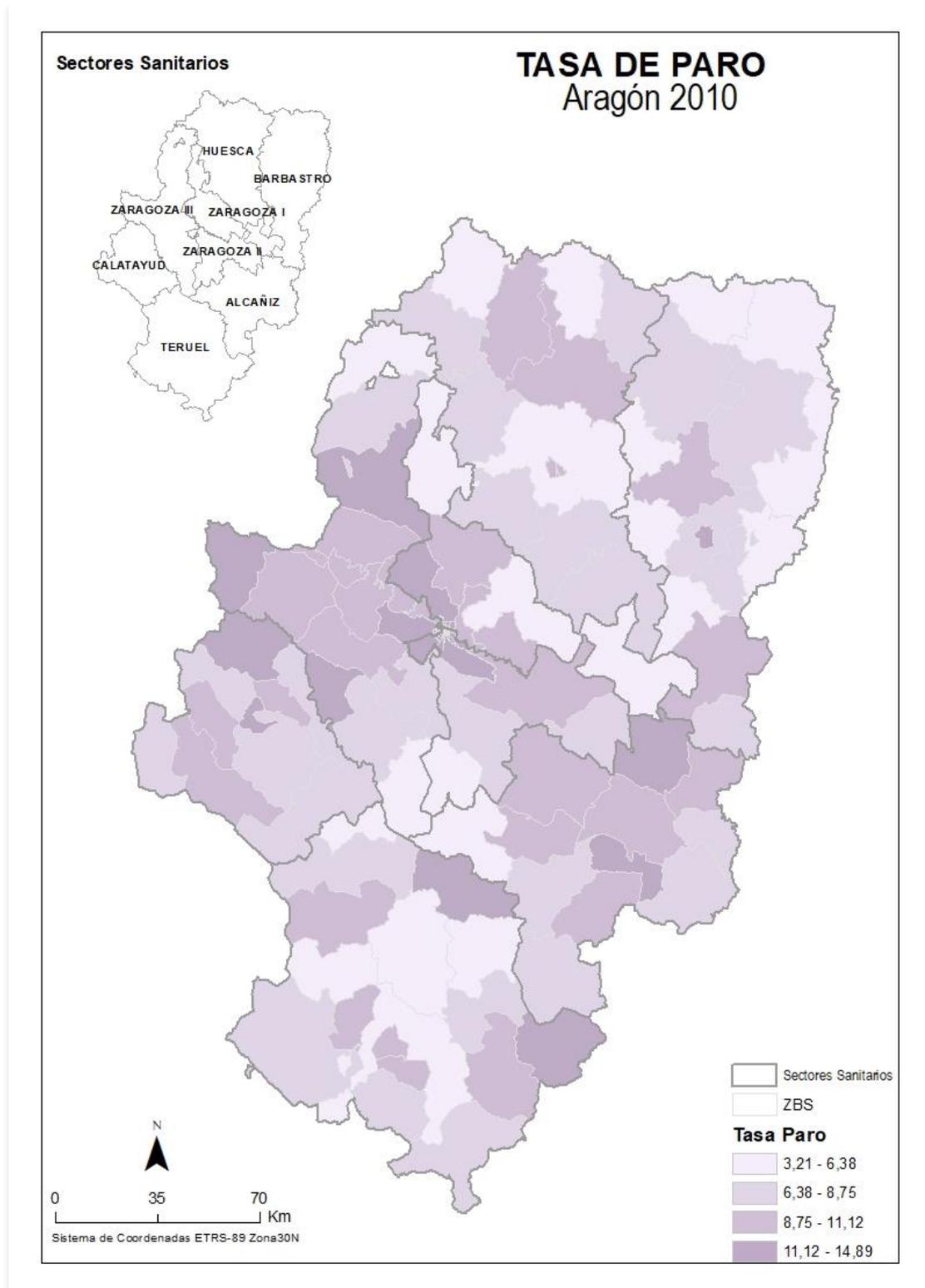


Figura 10: Distribución del porcentaje de paro en Aragón

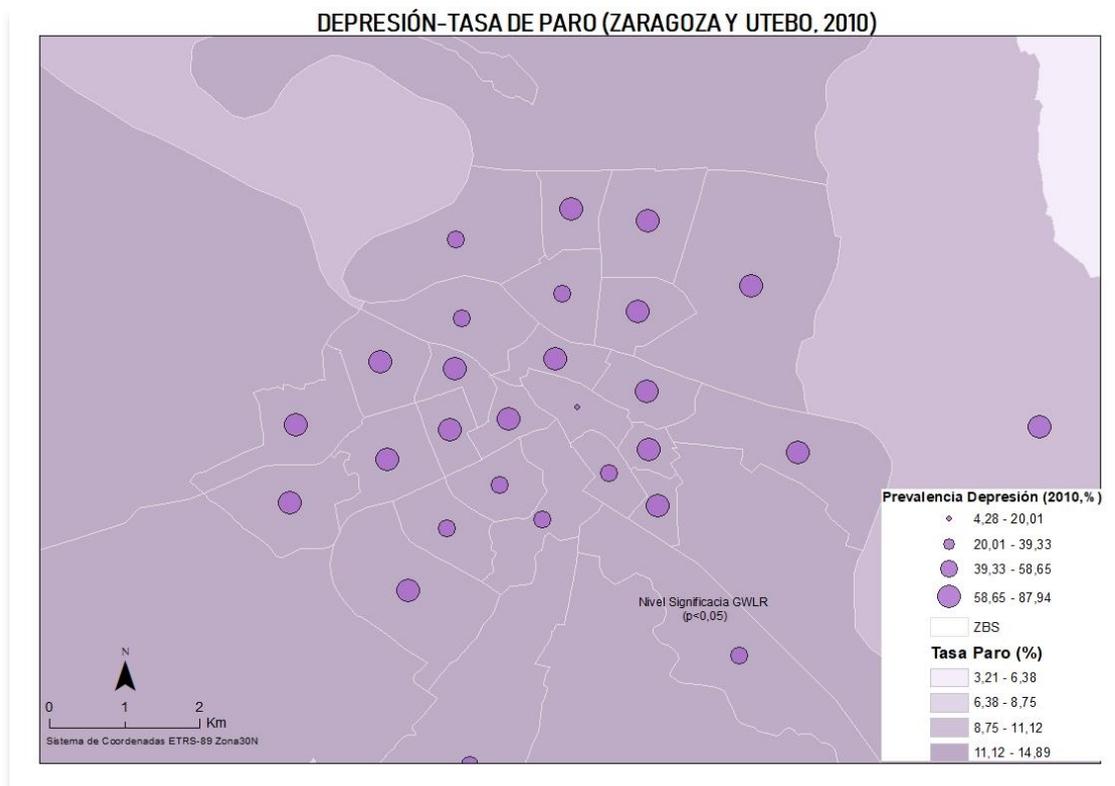


Figura 11.1: Distribución del porcentaje de paro en Aragón

6.6. Análisis de regresión

Los resultados obtenidos del análisis de regresión del modelo de Criterio de información de Akaike corregido (AICc), demuestran que el modelo global define una asociación significativa entre la variable dependiente y las variables explicativas (en este caso, las variables significativas fueron Porcentaje de paro e Índice de Feminidad quedando al límite de significación la variable de Riesgo de Viento). Sin embargo, el modelo GWLR mejora notablemente los resultados con un valor de R² de 0,43 (tabla 8). El modelo GWLR reconoce que existe cierta asociación espacial entre la variable dependientes y las variables independientes incluidas en el modelo, es decir, existe una variabilidad espacial significativa de las variables.

	Modelo Global	Modelo GWLR
AICc	132,97	130
Pseudo R Square	0,28	0,43

Tabla 8: Resultados modelo global y modelo GWRL

El modelo GWLR genera los coeficientes de regresión de cada variable explicativa y la correspondiente variación espacial en cuanto a su significación de dichas variables. Además, el signo que acompañe cada coeficiente, ofrece información acerca de la dirección de la relación (si es positiva o negativa) y el grado de significación hace referencia a la intensidad de dicha relación. El número de localizaciones en las que se ha aplicado el modelo es de un total de 125 (que son las ZBS).

El AUC (AreaUnderthe Curve) es del 0,83 en este estudio, se considera que un valor de AUC es bueno cuando se sitúa por encima del 0,8. Que representa el porcentaje de aciertos que se valora tomando como umbral de 0,5 que representa la mediana

Los resultados en relación al Porcentaje de Paro se muestran en el gráfico 8, donde un total de 48 ZBS de las 125 ZBS totales presentan un valor superior al 1,96 (umbral establecido de significación). El signo positivo representa el tipo de relación que este caso es directa. De las 48 ZBS, 12 pertenecen al sector Zaragoza I, 18 al sector Zaragoza II y las 10 restantes al sector Zaragoza III, todas en su mayoría de tipología urbana. En la figura 10 se muestra la cartografía correspondiente a la prevalencia de depresión, tasa de paro y nivel de significancia obtenido con el modelo GWLR.

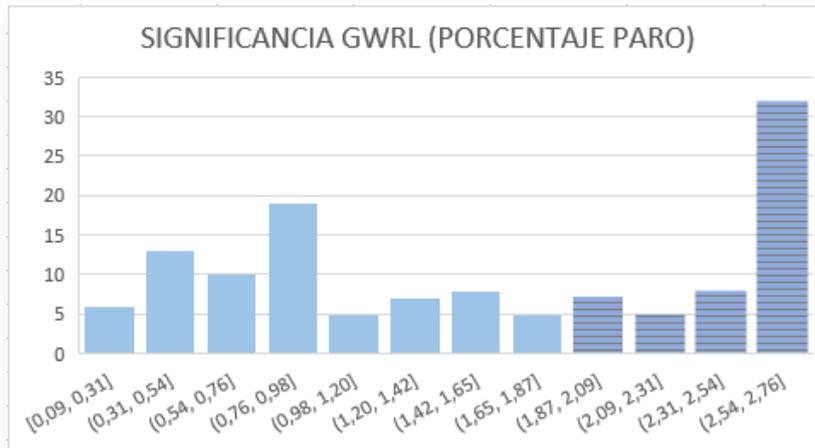


Gráfico 8: Histograma de frecuencias de la significancia GWLR-Parcentaje de Paro.

En cuanto a los resultados relacionados con el Índice de Feminidad se observa en el gráfico 9. Con respecto a este índice son 2 las ZBS que presentan valores superiores al umbral establecido de 1,96. Ambas ZBS están situadas en el sector de Alcañiz y son las zonas de Híjar y Andorra. Observamos en la figura 10 la distribución de la prevalencia de depresión junto con el índice de feminidad y la significancia obtenida en el modelo GWLR.

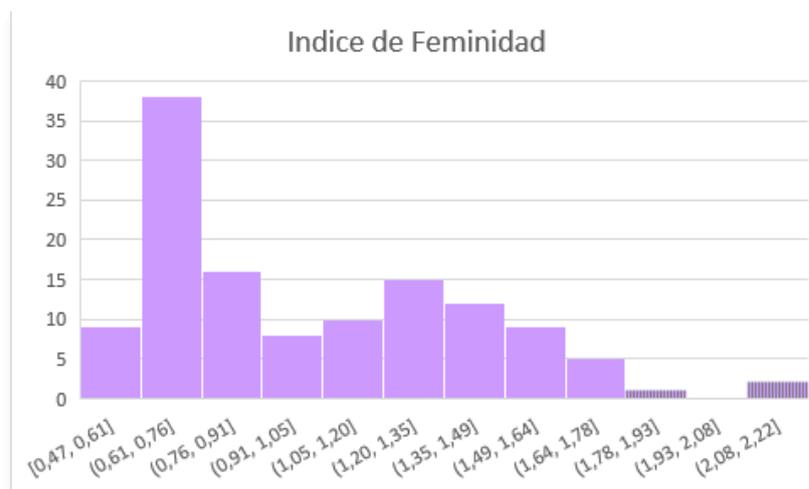


Gráfico 9: Histograma de frecuencias de la significancia GWLR-Índice de Feminidad

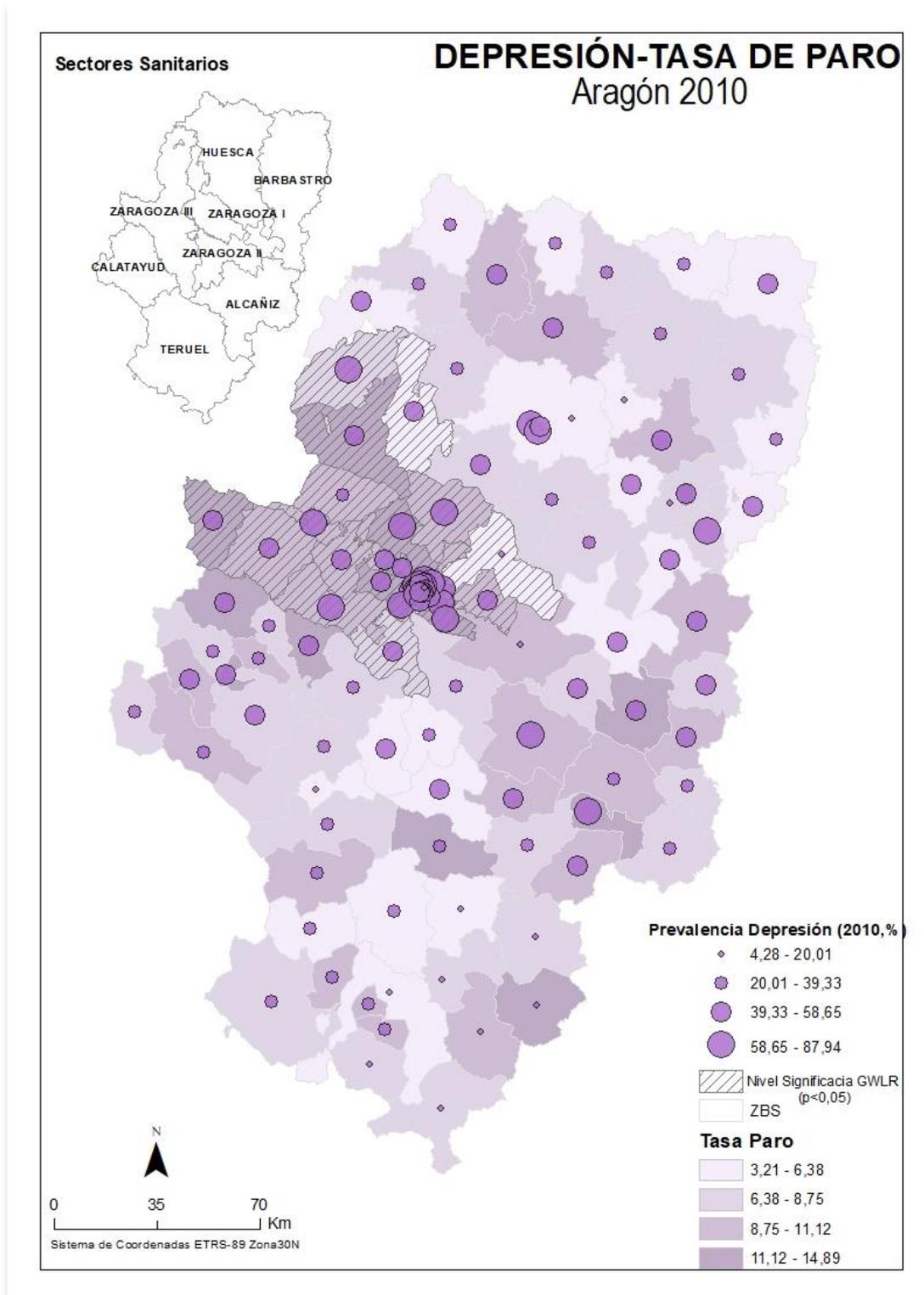


Figura 12: Distribución espacial de la Prevalencia de Depresión, Tasa de Paro y nivel de significancia en el modelo GWLR.

DEPRESIÓN-TASA DE PARO (ZARAGOZA Y UTEBO, 2010)

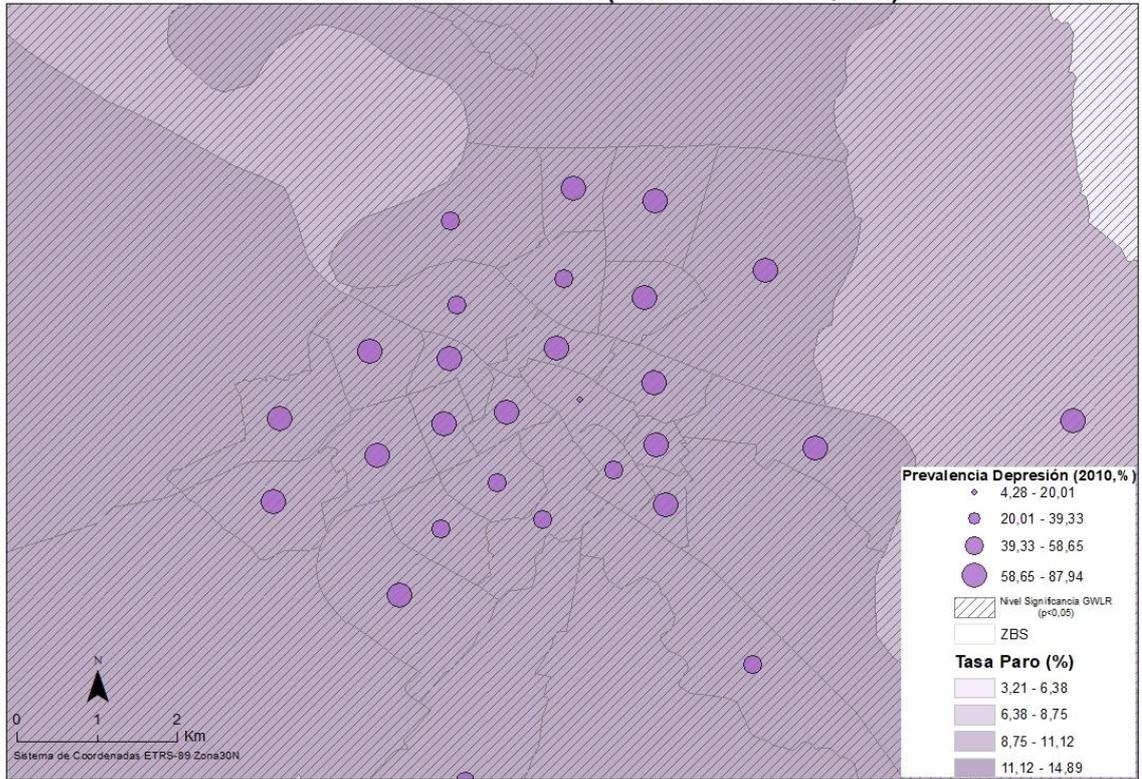


Figura 13.1: Distribución espacial de la Prevalencia de Depresión, Tasa de Paro y nivel de significancia en el modelo GWLR.

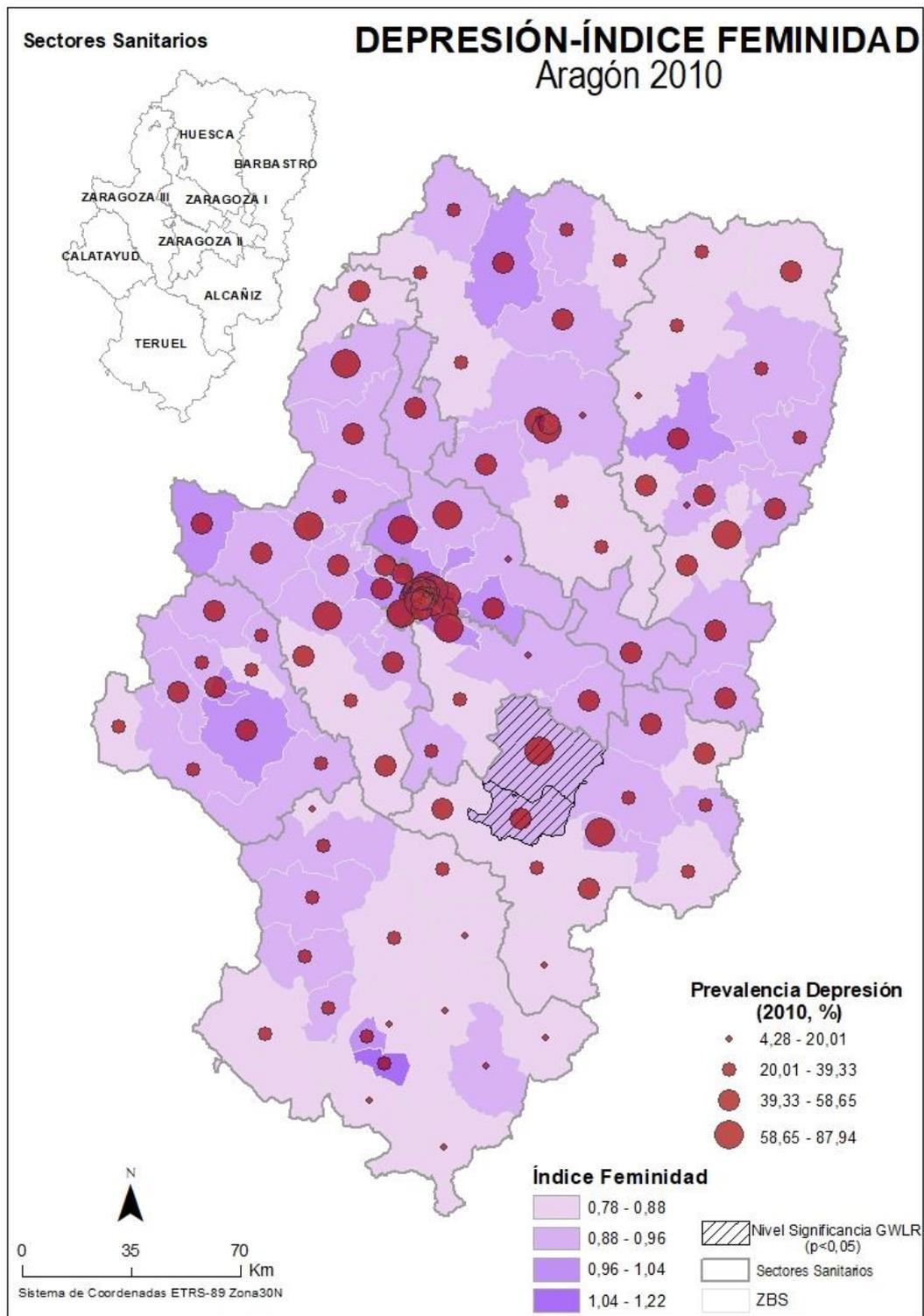


Figura 14: Distribución espacial de la Prevalencia de la Depresión, Índice de Femenidad y Nivel de Significancia del modelo GWLR.

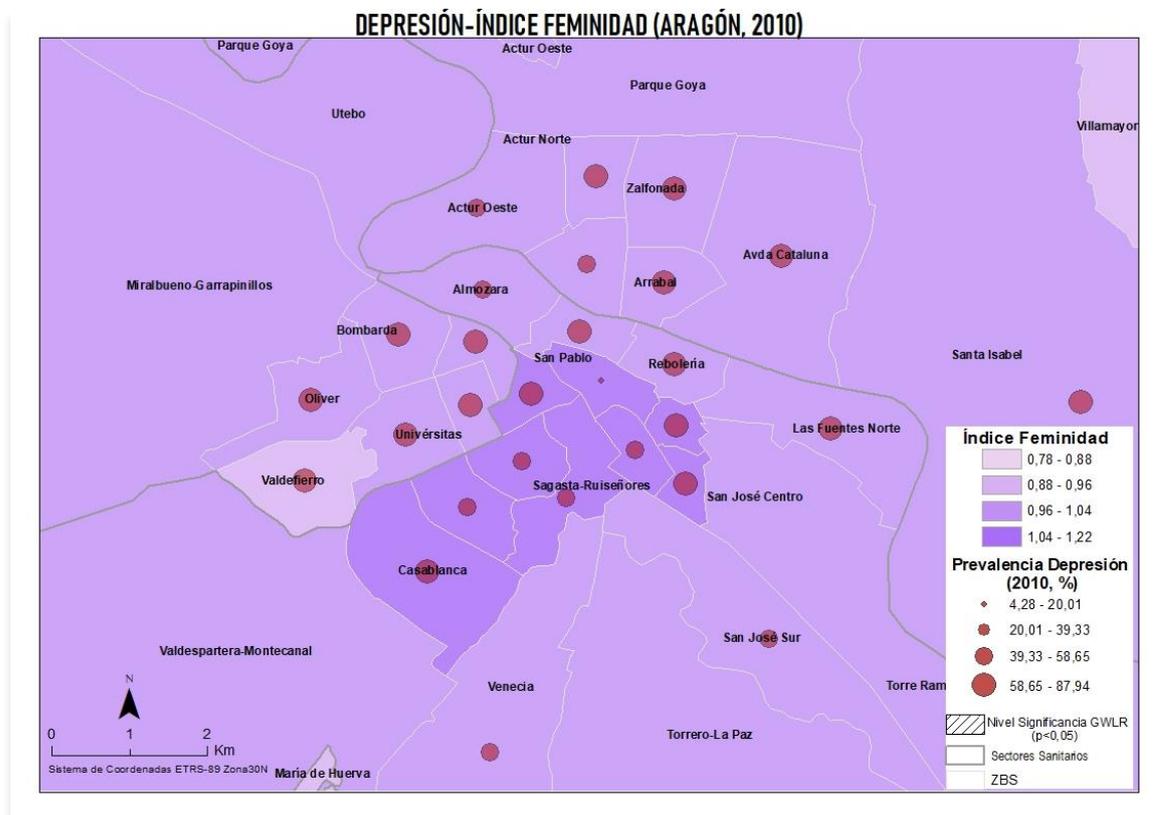


Figura 15.1: Distribución espacial de la Prevalencia de la Depresión, Índice de Femenidad y Nivel de Significancia del modelo GWLR.

6.7. Comparación de medias

El test de comparación de medias o test de Bonferroni ha sido aplicado en este trabajo a las variables categóricas, de forma que, aunque las variables en cuestión han sido incluidas en el modelo de regresión, se ha decidido complementar el análisis con el test de comparación de medias con el fin de comparar resultados y corroborar los mismos. De esta forma el test calcula la media de prevalencia de depresión correspondiente cada categoría (tipo de entidad) y las compara entre sí. De esta forma las variables que han sido analizadas con este test han sido Riesgo de Viento, Tipo de Entidad y Calidad del Paisaje.

En la variable Tipo de Entidad, compuesta por 3 tipos: Urbano, Intermedio y Rural, los resultados del test de Bonferroni determinan que existe diferencia significativa entre las medias de prevalencia entre entidad Urbana y entidad Intermedia (grafico 10), pero indica que la diferencia de medias es mayor aún entre entidad urbana y entidad Rural, siendo el valor de la media mayor en entidad Urbana en ambos casos, por lo que se traduce que existe una mayor prevalencia de depresión en entidades de carácter urbano y una menor prevalencia en entidades de carácter rural.

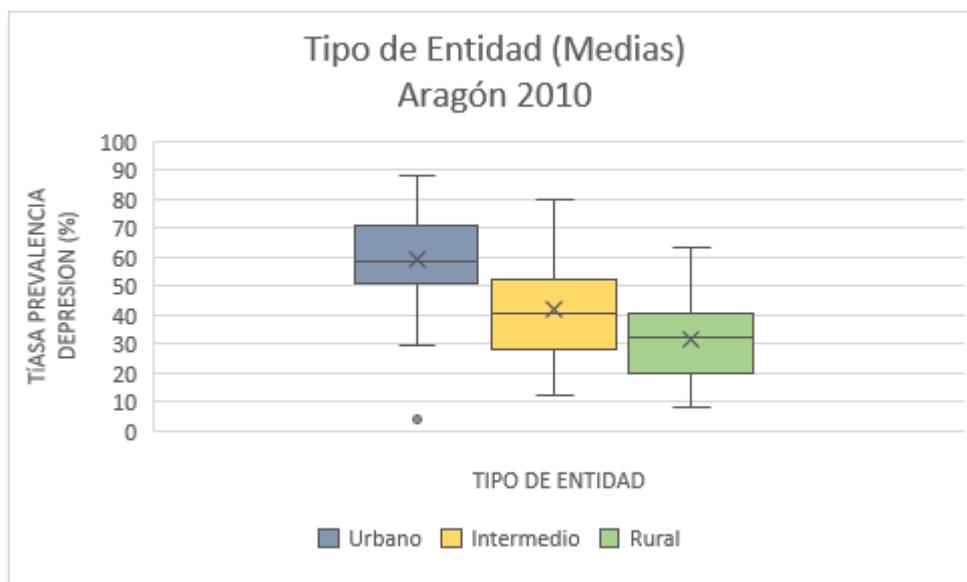


Gráfico 10 Medias prevalencia por tipo de entidad.

En el caso de la variable Riesgo de Viento (gráfico 11), está compuesta de 3 valores que se corresponden con Bajo, Medio y Alto riesgo de viento. Así pues, al comparar las medias, (grafico x) los resultados muestran que no existen diferencias significativas entre las medias de prevalencia de ZBS situadas en zonas de riesgo bajo y medio, no obstante sí que existen diferencias significativas entre la media calculada para un riesgo bajo de viento y la media para un riesgo alto de viento, de forma que la media de prevalencia en zonas donde el riesgo de viento es alto (media de 50,57), es superior a las zonas donde el riesgo de viento es bajo (media 33,18).

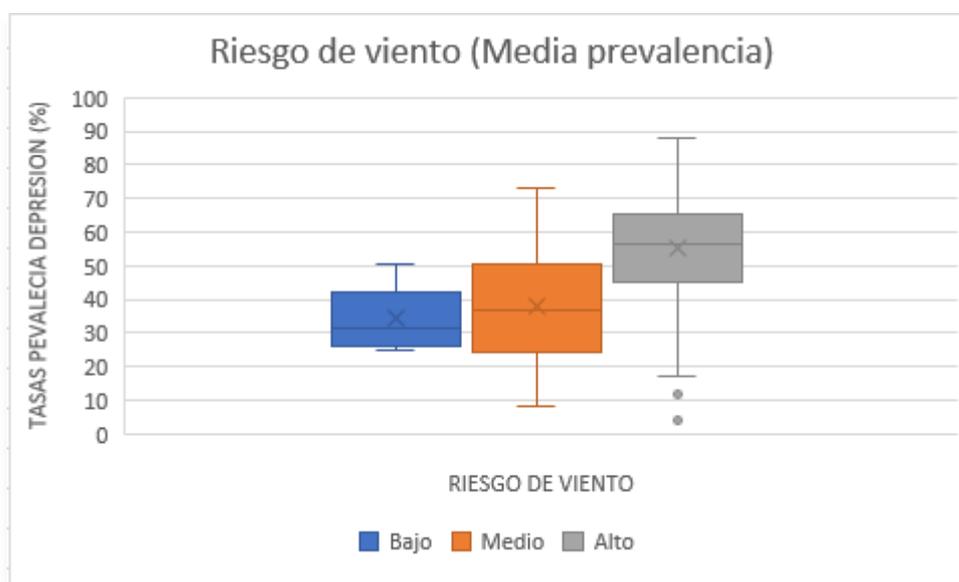


Gráfico 11: Media prevalencia depresión por riesgo de viento.

Así pues, se puede observar como aquellas ZBS situadas en áreas que presentan alto riesgo de viento (rachas de entre 100-120 km/h) presentan mayor media de prevalencia de depresión que aquellas ZBS situadas en áreas con bajo riesgo de viento (rachas de entre 60-80km/h).

En referencia a la Calidad del Paisaje (gráfico 12), aunque no se hayan determinado datos de interés en el análisis de regresión, se ha procedido a llevar a cabo el análisis de medias. En el grafico x se muestran las medias de prevalencia de depresión presentes en cada categoría de calidad de paisaje.

Los resultados del test no determinaron diferencias significativas entre las medias, pero puede observarse la tendencia de prevalencia con respecto a la calidad, donde en aquellas ZBS que presentan una menor calidad del paisaje presentan una mayor tasa de prevalencia de depresión, la cual va disminuyendo conforme aumenta la calidad del paisaje.

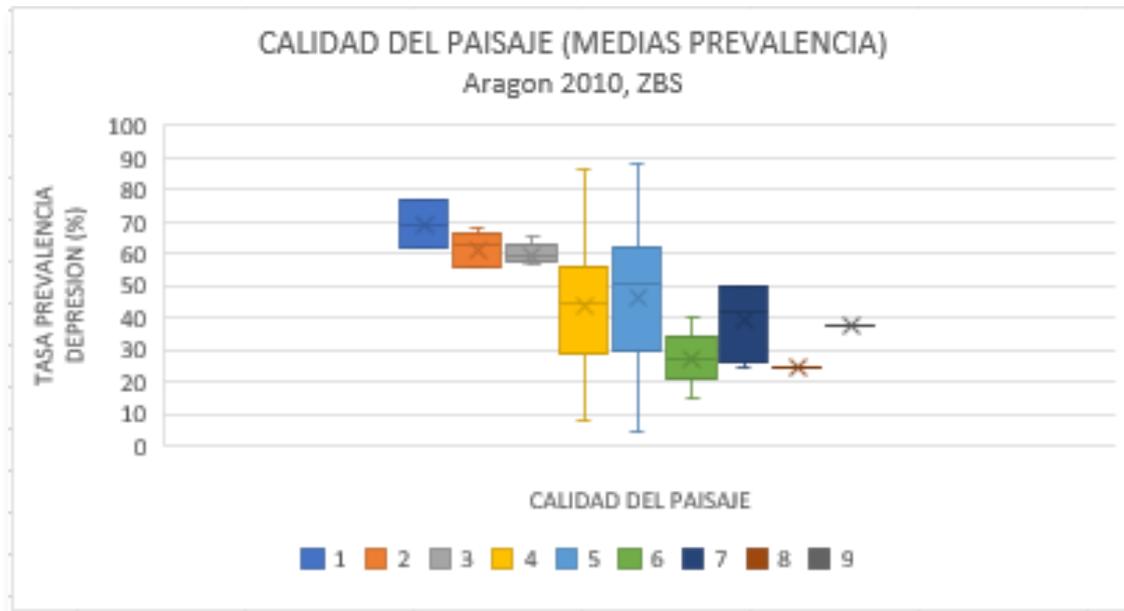


Gráfico 12: Medias de prevalencia de depresión por calidad del paisaje.

Si bien, el mayor conjunto de datos de prevalencia se sitúa en las calidades de paisaje medio-bajo (valores 4 y 5) con una media de prevalencia de 38,76 y 39,62%. El valor más alto de media lo presenta la calidad de paisaje 1 (más baja) con una media de 69,10% y el valor más bajo de media de prevalencia se sitúa en una única ZBS con calidad de paisaje 8 (alta) con una media de 25.

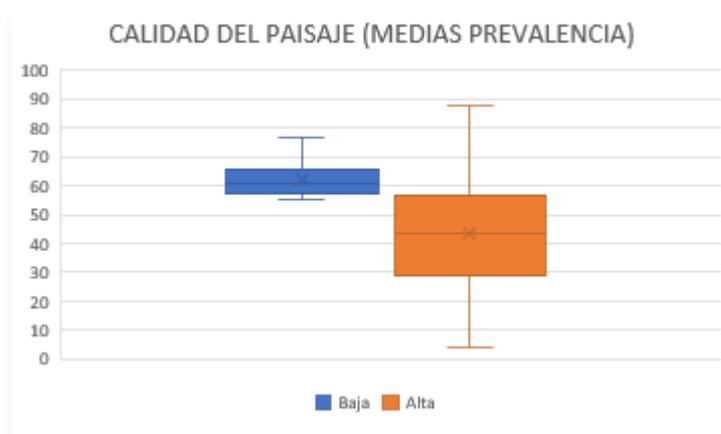


Gráfico 13: Medias prevalencia depresión por calidad baja y alta del paisaje.

Como puede observarse en el gráfico 13, se han agrupado los niveles de calidad del paisaje en dos categorías, baja (calidad del paisaje del nivel 1 al 3) y calidad del paisaje media-alta (calidad del paisaje nivel 4 al 9). De esta forma puede apreciarse una ruptura entre las medias de prevalencia de depresión diferenciando dos niveles de calidad.

7. DISCUSION

Este Trabajo de Fin de Master consta del estudio y análisis de la prevalencia de depresión en la población y su relación con determinantes socioeconómicos y medioambientales en la Comunidad de Aragón.

En un principio y para hacer posible el presente estudio se ha llevado a cabo una tarea de unificación de los datos, dado que a priori los datos proceden de distintas unidades de agregación como son Zonas Básicas de Salud, secciones censales y municipios, de esta forma todos los datos disponibles de ambos tipos de variables (socioeconómico y medioambiental) se han unificado en un solo tipo de agregación, las ZBS de forma que se pueda aplicar el modelo de regresión logística que requiere esta uniformidad en los datos para poder analizar la variabilidad local de las variables.

Uno de los primeros matices a tener en cuenta es el tipo de tasa con la que se va a trabajar. Cuando la distribución de la población es parecida, la comparación de las tasas asociadas a ella y a otros factores (edad, genero, salario entre otros) no resulta problemática, pero, sin embargo, si las distribuciones no son similares, la comparación directa de las tasas brutas puede resultar engañosa (Breslow NE., & Day NE. 1987). Así para evitar las diferencias entre una ZBS y otra que presenten diferencias en cuanto a distribución de población se ha llevado un ajuste de la tasa de prevalencia de depresión. Para representar gráficamente las zonas con alta y baja prevalencia se ha establecido un umbral que divide los valores de la tasa en dos, dicho umbral lo conforma la mediana del conjunto de datos, por encima del cual se considera una alta prevalencia y por debajo del cual, baja prevalencia, sin embargo, el modelo GWRL ha permitido establecer las diferencias espaciales de distribución de las variables incluidas en él, definiendo así en que zonas están directamente relacionadas la variable dependiente con las independientes.

Las variables que han sido incluidas en el modelo son tres; dos de ellas de ámbito socioeconómico (Porcentaje de paro e Índice de Feminidad) y la tercera y restante de ámbito medioambiental (Riesgo de Viento). Si bien, la variable de índole medioambiental no ha resultado estadísticamente significativa en el modelo GWLR, aunque si se han observado algunas relaciones espaciales. Para completar el análisis ha sido sometida al test de Bonferroni con el fin de comparar las medias categóricas que la componen, al igual que la variable Calidad del Paisaje y Tipología de Entidad que se comenta más adelante.

Las ZBS con mayor prevalencia de depresión se sitúan en la zona central de Aragón, las cuales se corresponden en su gran mayoría con aquellas clasificadas como Urbanas, en concreto de los sectores Zaragoza II y Zaragoza III, (cuyo valor máximo lo presenta la ZBS Oliver con un 87,94), exceptuando algunas ZBS de Zaragoza I situadas al norte de Zaragoza de carácter Intermedio. La ZBS más septentrional con mayor valor de prevalencia lo presenta la ZBS de Huesca-pirineos.

Las ZBS con menor tasa de prevalencia se sitúan generalmente en algunos de los sectores de Teruel y Barbastro, exceptuando una de las ZBS de salud de Zaragoza II, Independencia, de carácter urbano, que es la que presenta menor tasa de prevalencia de todo el conjunto con un 4,28.

De acuerdo con los resultados del modelo GWLR, las variables que muestran comportamientos significativos son el Porcentaje de Paro y el Índice de Feminidad. En ambos casos se han determinado las variaciones espaciales con significancia entre la asociación de la prevalencia de la depresión y las variables independientes. Así mismo, en ambos casos la relación es directa como viene definido por el signo positivo de los coeficientes o valores t .

En el caso de la variable Porcentaje de Paro, se han identificado valores significativos tanto en el modelo global como en el logístico, pero es en el modelo GWRL donde se observa que las ZBS que presentan valor superior al umbral establecido en el modelo y que por tanto muestra una relación di-

recta entre la prevalencia de depresión y el porcentaje de paro, estas ZBS se sitúan en la zona noroeste de la Comunidad de Aragón. Como se puede observar en la cartografía (mapa x), las ZBS que presentan mayor coeficiente están relacionadas con aquellas que presentan alta prevalencia de depresión. En concreto estas ZBS son en un x% de carácter urbano concentrándose en número en los Sectores de Zaragoza I, Zaragoza II y Zaragoza III. Las ZBS que más prevalencia de depresión y que mayor significancia se obtiene con la variable porcentaje de paro son: del sector Zaragoza I (Actur Norte, Zalfonada, Arrabal, avenida Cataluña, Zuera, Parque Goya y Santa Isabel), del sector Zaragoza II (Hernan Cortes, San Pablo, Reboleria, San José norte, San José centro, las fuentes norte, torre Ramona, Valdespartera-Montecanal y Torrero La paz) y del sector Zaragoza III (Delicias norte, Bombarda, Oliver, Valdefierro, Épila, Alagón, Sádaba y Gallur), todas ellas con un valor superior a 58,65.

Según los datos consultados en el INE, la tasa de paro en Aragón aumento paulatinamente desde el 5,76% de tasa en el primer trimestre del 2007 al 15,24% en el primer trimestre del año 2010. En este contexto con fecha de 2010, la población estaba bajo la influencia de una crisis económica en auge tanto a nivel nacional como internacional. El balance global en España es la pérdida de casi 3,3 millones de empleos entre los años 2008 y 2012 (EPA). El pico de tasa de paro se registra en el año 2014 a partir del cual comienza a descender con ritmo pausado. Considerando la pérdida de empleo con un factor estresante que puede afectar en la vida diaria de un individuo, así como en su autoestima y calidad de vida, este factor estresante nos puede remitir a situaciones interpersonales o sociales que tienen un impacto negativo en el bienestar psicológico de las personas y son muchos los estudios que ponen de manifiesto la relación entre un acontecimiento vital estresante y la depresión (Gotlib y Hammen 1992, Alvaro y Garrido 2000).

Así pues, la pérdida de pérdida conlleva una disminución del poder adquisitivo y por tanto de la calidad de vida. Los síntomas de depresión muestran un auge entre siete y doce meses tras la pérdida de empleo (Del Pozo et al, 2002). Los problemas asociados a la bajada de ingresos y con ello la bajada de clase social son buenos predictores de la aparición de síntomas depresivos (Butterwoth et al 2009). en el estudio realizado por Agar Marín et al, para la revista electrónica de investigación y docencia creativa, se concluyó que las personas desempleadas tienen mayores niveles de depresión que las personas empleadas.

Así mismo, en el análisis de correlación, el porcentaje de paro presenta un alto coeficiente de correlación con el tipo de entidad. Dado que la mayoría de las ZBS se corresponden con áreas urbanas cabría la posibilidad de que esta relación entre prevalencia y tasa de paro este influenciada por la posibilidad del individuo de encontrar un nuevo empleo o quizá también al tipo de empleo al que deseara acceder que de una u otra forma en entornos rurales perteneciera a un sector diferente a los posibles empleos a los que acceder en entornos urbanos, como la agricultura o la ganadería.

En referencia al Índice de Feminidad, viene a definir la estructura de la población en cuanto a características demográficas. Se han obtenido resultados significativos en ambos modelos. En el caso del GWRL son dos las ZBS que presentan valores superiores al umbral, situadas al sureste de la comunidad de Aragón, dichas ZBS pertenecen al sector de Alcañiz y son Híjar y Andorra. Ambas pertenecen a la tipología de entidad intermedio. En cuanto a los valores de prevalencia presentes en Híjar, estos se sitúan por encima d 58,65 y en el caso de Andorra por encima de 39,33, por lo que en ambos casos la prevalencia de depresión es alta, por tanto, en estas zonas la tasa de prevalencia de depresión está relacionada directamente con la proporción de mujeres presentes en población total. Así mismo y aunque sean estas dos ZBS la que mejor relación presentar, hay que señalar que el modelo toma un área o buffer de procesamiento que tiene en cuenta en este caso un total de 84 vecinos, es decir, todas las ZBS que se encuentran alrededor de la ZBS de Híjar y Andorra presentan una alta relación significativa entre la prevalencia de depresión y el índice de Feminidad.

Algunos estudios concluyen que la depresión es más frecuente en mujeres que en hombres (Lehtinen y joukamaa, 1994). La Asociación Española de Psiquiatría señala que en España el riesgo de que la población general desarrolle, al menos, un episodio de depresión grave a lo largo de la vida es

casi el doble en mujeres (16,5%) que en hombres (8,9%) (GPC,2014), si bien no existen diferencias en la infancia entre niños y niñas. Numerosos estudios han analizado factores tanto psicológicos, como hormonales, genéticos o fisiológicos para encontrar el porqué de la prevalencia de depresión de mujeres sobre los hombres. Si bien también se plantea la posibilidad de que la mujer está sometida a determinados condicionantes generados por un menor estatus social y poder, así como el establecimiento de los roles femeninos en una determinada sociedad tradicional. Estas limitaciones pueden generar que el género femenino tenga una respuesta negativa más acentuada en situaciones de estrés o episodios negativos, de hecho, una de las hipótesis más relevantes es la que plantea que la depresión de la mujer es debida a su discriminación social, legal y económica, que le lleva a sentimientos de indefensión, dependencias de otros, bajas aspiraciones y baja autoestima (Matud et al, 2006).

Aquellas variables que no resultaron significativas en el modelo logístico han sido sometidas al test de comparación de medias o test de Bonferroni. Estas variables tienen además la peculiaridad de que son variables categóricas y son Riesgo de Viento, Tipo de Entidad y Calidad del Paisaje.

En relación al Riesgo de Viento se observa que la diferencia entre las medias de las entidades con riesgo de viento bajo y medio no es muy acentuada, sin embargo, sí que se observa una diferencia significativa en cuanto a las medias de entidades con riesgo alto y riesgo bajo, resultando el valor medio de prevalencia de depresión mayor en ZBS con riesgo alto de 50,57, frente al valor medio presente en ZBS con riesgo bajo con un 33,18.

Debido a la naturaleza compleja de la variable riesgo de viento y a su inestabilidad, ha sido difícil adaptar los datos de la variable a cada ZBS, así para proceder se ha extraído la información de la variable por ZBS teniendo en cuenta la moda de riesgo de viento para de esta forma llevar a cabo el análisis con el valor que más prevalece en la zona, si bien de cara a futuros estudios, esta variable podría ser estudiada con más detenimiento teniendo en cuenta los núcleos poblacionales más concretos.

Según los estudios realizados por el Departamento de Política Territorial e Interior del Gobierno de Aragón acerca de la susceptibilidad de vientos fuertes, se estima que un 58,57% de la superficie se encuentra en zonas de susceptibilidad media mientras que un 31,98% lo está en zonas de alta susceptibilidad. En cuanto a provincias, la que más superficie vulnerable presenta es Zaragoza con susceptibilidad alta en un 49,70% de su superficie y en cuanto a susceptibilidad media Teruel con un 69,47% del total de su superficie, aunque los valores de Zaragoza y Huesca no están alejados (48,46% y 59,42% respectivamente)

Por tanto se observa que las ZBS que menos riesgo de viento presentan (rachas de entre 60-80 km/h) se sitúan en el área más nororiental de Aragón y la conforman las ZBS de Graus, Aínsa, Benabarre y Castejón de Sos del Sector Barbastro y las ZBS de Broto y Sabiñánigo de Huesca que presentan a su vez moderada prevalencia de depresión con valores situados en el segundo intervalo (20,01-39,33) exceptuando la ZBS de Castejón de Sos situada en el tercer intervalo (39,33-58,65). Referente a las ZBS que más riesgo de viento presentan (rachas de entre 100-120 Km/h) se localizan en la zona central de la comunidad, dibujando una línea imaginaria desde el noroeste descendiendo hacia el sureste. En esta se sitúan las ZBS que mayor valor prevalencia presentan concentrándose mayormente en los Sectores Zaragoza I, II y III, destacándose sobre todo en zonas urbanas. Así pues se destacan las ZBS con alto riesgo de viento que presentan a su vez alta prevalencia de depresión situándose en el cuarto rango de valores (58,65-87,94) aunque las ZBS que se comentan a continuación presentan todas valores por encima de 70% de prevalencia; en el sector Zaragoza I destaca la ZBS Parque Goya, en el sector Zaragoza II las ZBS de Valdespartera-Montecanal, Rebolería, san José Centro, san José norte, las fuentes norte y en el sector Zaragoza III Bombarda, delicias norte, Gallur, Valdefierro y Oliver.

Cabe destacar que los altos valores de rachas de viento las origina el viento del Cierzo característico de la zona de estudio el cual es un viento de componente noroeste que se presenta como un fuerte viento fresco y seco que se origina en el Moncayo debido a la diferencia de presión entre el mar cantábrico y el mar mediterráneo, cuando se forma una borrasca en el mediterráneo y un anticiclón en el anterior.

Diversos estudios evidencian que los fenómenos como el efecto Föhn, así como los vientos resecos como el Cierzo, pueden agravar la prevalencia de trastornos como la depresión, la ansiedad, el síndrome de agitación psicomotriz, irritabilidad, jaquecas, disminución de la atención, excitación nerviosa y aumento de la agresividad (AEMET 2016)

Aun no existe un consenso científico sobre el efecto del viento en las personas ya que es un área aún por investigar, aunque comienzan a surgir algunos estudios que corroboran esta relación. El viento causa un fuerte estrés psíquico, la probabilidad de suicidio aumenta un 50% en los días con viento Föhn (Trepinska et al 2005).

Con respecto a la tipología de entidad los resultados del test de comparación de medias muestran una clara diferencia entre tipología urbana y rural. La media en ZBS urbanas es de 55,67 mientras que en las ZBS de índole rural la media desciende notablemente a un valor de 27,81. Las ZBS rurales con menor tasa de prevalencia (intervalo 4,28-20,01) se concentran en su mayoría en el sureste de la comunidad, donde se localizan las ZBS de Aliaga, Cantavieja, Cedrillas, Mosqueruela, Sarrión, Villed y Teruel rural. Éstas dos últimas rodean dos ZBS de tipo urbano que muestran moderada prevalencia de depresión (intervalo 20,01-39,33). Así mismo, las ZBS de tipo urbano que presentan menor valor de prevalencia de depresión son tres y se localizan en los sectores Alcañiz (Alcañiz) y Teruel (Teruel Centro y Ensanche), perteneciendo al segundo intervalo de valores (20,01-39,33), no se localizan ZBS urbanas con menores a 29,57.

El contraste de valores de prevalencia entre entidades urbanas y rurales vienen a ser influenciadas por la diferencia de calidad de vida y entorno inherente a cada una de las tipologías. Así bien, existen factores de riesgo en el entorno urbano (mayor concentración de población) que se consideran estresantes, como son el tráfico, la gente, la inseguridad, contaminación, ruido, transporte público, atascos de tráfico, accidentes, la prisa y el metro (Duran P, Ramírez A, 2013). Asimismo, un estudio realizado por Dohrenwend&Dohrenwed donde se investigaron las diferencias de trastornos mentales en zonas urbanas y rurales, concluyó que la depresión muestra mayor presencia en zonas urbanas marginales. En referencia a la tipología rural, diversos estudios concluyen que las personas que viven en zonas rurales tienen menos probabilidades de desarrollar depresión respecto a las personas que viven en zonas urbanas (Philip D. &John, MD,2009). El estilo de vida rural se viene considerando mas saludable, aunque un entorno rural puede tener efectos positivos como negativos.

Algunos de los efectos negativos serían el declive económico, largas distancia de desplazamiento, aislamiento, servicios limitados y en algunos casos un entorno físico severo. Si bien los factores contextuales en entidades urbanas que pueden disminuir la presencia de depresión son un entorno idílico, estabilidad residencial, vínculos sociales más estrechos y redes sociales más estables, así algunas características propias de los residentes influyen igualmente como la resiliencia, independencia y la autosuficiencia (Philip D. &John 2009).

Por último, como se ha mencionado anteriormente la calidad del paisaje hace referencia al estado de conservación o grado de excelencia paisajística, es decir, aquello que aconseja la conservación de ese paisaje o la posibilidad de ser alterado. Dado que la variable no obtuvo valores significativos en ninguno de los dos modelos, se procedió a analizar los datos con las tes de Bonferroni. La calidad del paisaje está dividida en 10 categorías, menor a mayor calidad definidas adimensionalmente. En el estudio se concluye que a pesar de que no existe una diferencia estadística significativa sí que se observa una variabilidad en la media de las categorías conforme nos desplazamos de menor a mayor calidad del paisaje, donde la prevalencia sigue una tendencia descendente conforme aumenta la calidad del paisaje. Para analizar mejor los datos se han agrupado las categorías en dos, la primera recoge las categorías comprendidas del 1 al 3 que presentan alta prevalencia de depresión y calidad del paisaje bajo y la segunda recoge las categorías del 4 al 9 con menor prevalencia de depresión y calidad del paisaje medio-alto.

No se han encontrado reportes acerca de la relación prevalencia de depresión con calidad del paisaje, si bien dados los resultados obtenidos en este trabajo que parecen expresar una clara diferencia, sería recomendable definir una línea de trabajo para estudiar con más detalle esta relación.

En líneas generales, no ha habido complicaciones a la hora de emplear los datos de las variables socioeconómico, no obstante, en cuanto a la información medioambiental se han encontrado ciertas limitaciones que han afectado indirectamente a la metodología de este trabajo. Por esta razón se recomienda que se diseñen estrategias y planes para mejorar la calidad y cantidad de los datos ambientales de forma que estos puedan ser empleados en trabajos como el presente, que de cara a los determinantes de salud pueden esclarecer efectos colaterales del desarrollo actual de la vida en las sociedades. Como se comentó al principio de esta memoria, en el caso de la Calidad del Aire, no se han podido establecer resultados debido a la carencia del número de mediciones y la no homogénea presencia de datos en el área de estudio, por lo que, y aun siendo lógicamente influenciado a la calidad de vida, se ha desestimado su estudio por este motivo.

El descubrimiento de la relación entre factores medioambientales y prevalencia de depresión amplían los horizontes hacia los que el ser humano actual contempla el medioambiente. La protección y conservación del medio ambiente viene apareciendo como uno de los objetivos que las políticas públicas deben perseguir. En la escala de prioridades, sin embargo, la calidad ambiental y la sostenibilidad aparecen subordinadas a otros objetivos que conciernen a aspectos fundamentales de la seguridad, del desarrollo y el equilibrio económicos y de la percepción de que el orden social no es insosteniblemente injusto (García E. 2006).

Se propone una mejora de los equipamientos para la medición y recogida de datos de carácter ambiental de forma que estos puedan ser comparables a otras variables, así como también se dispongan de datos homogéneos de toda la superficie.

8. CONCLUSIONES

La prevalencia de la depresión y los determinantes de la salud en Aragón han mostrado una distribución espacial significativa tanto en el empleo de herramientas y técnicas de análisis globales como locales, si bien algunas variables medioambientales no han mostrado este comportamiento. Para llevar a cabo el presente trabajo y completar los objetivos propuestos se han utilizado los SIG y diferentes técnicas de análisis espacial:

-Para unificar los datos empleados en una única escala de trabajo, las ZBS para el correcto análisis de las variables.

-A través del modelo logístico GWRL se encuentran relaciones significativas con las variables pertenecientes a la estructura de la población (características demográficas), el índice de Feminidad y pertenecientes a la estructura de la población por trabajo (características socioeconómicas), Tasa de Paro. En cuanto al riesgo de viento, el modelo mostraba valores cercanos al umbral de significación, pero no suficientes. En el modelo global también se han presentado estas significancias, pero los resultados con el GWLR han mejorado al definirse la variabilidad espacial de las variables.

La variable Tipo de asentamiento (Distribución de la población y tipología de poblamiento) ha sido sometida al test de comparación de medias con resultados positivos, así como las variables medioambientales Riesgo de viento y Calidad del paisaje.

el estudio geográfico se contempla como fundamental a la hora de analizar las relaciones entre los determinantes de la salud y diferentes variables socioeconómicas y medioambientales, como ha ocurrido en este caso de la prevalencia de depresión y su variabilidad espacial con respecto a las variables incluidas en este trabajo.

9. BIBLIOGRAFIA

AFDA (Asociación de Trastornos Depresivos de Aragón) 2012

Álvaro J.L., Garrido A., Schweiger I., Causas sociales de la depresión, una revisión crítica del modelo atributivo de la depresión, 2010.

Anselin, L. 1988. *Spatial Econometrics: Methods and Models*, (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers).

Breslow NE, Day NE. *Statistical methods in cancer research. Vol II. The design and analysis of cohort studies*. Lyon: IARC; 1987

Brunsdon, C., Fotheringham, A.S. y Charlton, M.E. 1996. Geographically weighted regression: a method for exploring spatial nonstationarity. *Geographical Analysis* 28 (4), 281-298.

Butterworth, P., Rodgers, B., Windsor, T.D. (2009). Financial hardship, socio-economic position and depression: Results from the PATH Through the Life Survey. *Social Science and Medicine*, 69, 229–237.

Clark, S.D. 2007. Estimating local car ownership models. *Journal of Transport Geography* 15, 184-197

Curran GM., Booth BM., Kirchner JE., Deneke DE., Recognition and management of depression in a substance use disorder treatment population 2007.

Dahlgren, G., & Whitehead, M. (2006). *European strategies for tackling social inequities in health: Levelling up Part 2*. Copenhagen: World Health Organization.

Del Pozo, J.A., Ruiz, M.A., Pardo, A. y San Martín, R. (2002). *Psicothema*, 14(2), 440-443.

Encuesta Europea de Salud en España, EESE- 2014, INE

Fotheringham A., Brunsdon C., Charlton M., *Regression: the Analysis of Spatially Varying Relationships*. ISBN: 978-0-471-49616-8, 2002

Frenk, J., Bobadilla, J. L., Stern, C., Frejka, T., & Lozano, R. (1991). Elementos para una teoría de la transición en salud. *Salud pública de México*, 33(5), 448-462.

Matud MP., Guerrero., Kenya, Roberto G., Relevancia de las variables sociodemográficas en las diferencias de género en depresión. *International journal of clinical and health psychology*, vol. 6, um.1 2008, pp 7-21, Asociación Española de Psicología Conductual, Granada España

García E., ¿Por qué nos preocupamos por el medio ambiente y por qué esa preocupación es tan frágil? Dpto Sociología y Antropología Social, Universidad de Valencia. *Perspectivas de la investigación social de la sostenibilidad*, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía 2006, pp. 41-54.

Garrido, A. y J. L. Álvaro. 2007. *Psicología social. Perspectivas psicológicas y sociológicas*. Madrid: McGraw-Hill.

Gotlib, I. H. y C. L. Hammen. 1992. *Psychological aspects of depression: Toward a cognitive-interpersonal integration*. Londres: Wiley.

Gonzalez P., Castillo M., Ansiedad y depresión: Investigación e intervención., Publisher: Ed. Comares, Editors: P. García Medina, J.M. Bethencourt Pérez, A.R. Martín Caballero y E. Armas Vargas, pp.27-49, 2012

Gost Garde J. "Gestión Sanitaria y Tecnologías de la Información". Servicio de M.Preventiva y Gestion de la ccaliad Hospital de Navarra, 2000.

Guía Práctica Clínica del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2014

Lehtinen V., Joukamaa M., epidemiology of depression: prevalence, risk factors and treatment situation. 1994

Loyola E., Castillo-Salgado C., Nájera-Aguilar P., Vidaurre M., Mujicar O., Martínez-Piedra R. Los Sistemas de Información Geográfica como herramienta para monitorear las desigualdades de salud. Programa Especial de Análisis de Salud, OPS, EEUU, 2002

Lloyd, C.D. y Shuttleworth, I. 2005. Analysing commuting using local regression techniques: scale, sensitivity, and geographical patterning. *Environment and Planning A* 37 (1), 81-103.

Lloyd C.D. Nonstationary model for exploring and mapping monthly precipitation in the United Kingdom, 2010.

Philip D. & John, M.D. (2009). Does a rural residence predict the development of depressive symptoms in older adults? *Can J Rural Med*, 14 (4).

Pueyo-Campos, A., Postigo-Vidal, R., Arranz-López, A., Zúñiga Antón, M., Sebastián-López, M., Alonso-Logroño, M.P., López-Escolano, C. (2016): La Cartografía Temática: Una Herramienta para la Gobernanza de las Ciudades. Aportaciones de la Semiología Gráfica Clásica en el Contexto de los Nuevos Paradigmas Geográficos. *Revista de Estudios Andaluces*, vol. 33 (1), 84-110. <http://dx.doi.org/10.12795/rea.2016.i33.05>

Régnauld, H. y Lefort, I. (2015): L'image et la géographie : la progressive élaboration d'un nouveau régime épistémique, *L'Information Géographique*, 2015/4 (79): 8-12. Retaille, D. (2009): Malaise dans la géographie, l'espace est mobile. En: Vanier, M. (dir.), *Territoires, territorialité, territorialisation*. Rennes: Presses Universitaires de Rennes, pp. 97-114.

Rodrigues M., De la Riva J., Modelado de la variación espacial de los factores explicativos de la causalidad humana en incendios forestales mediante Regresión Logística Ponderada Geográficamente. *Geoforest*, 2012

Trepinska J., Piotrowicz K., Bakowski R. Bolechala F., Trela F. Influence of weather factor on suicidal hangings, 2005

García, R., González, J., & Jornet, J. M. (2010). SPSS pruebas no paramétricas. Kolmogorov-Smirnov. Grupo de Innovación Educativa. Universitat de Valencia, España.

Gonzalez P., Castillo M., Ansiedad y depresión: Investigación e intervención., Publisher: Ed. Comares, Editors: P. García Medina, J.M. Bethencourt Pérez, A.R. Martín Caballero y E. Armas Vargas, pp.27-49, 2012

OMS. Organización mundial de la salud (2015), depresión

OMI AP Aragón, Informe de Prevalencia 2012

Villar M, Factores determinantes de la Salud: Importancia de la Prevención. Acta medica peruana v.28 n.4 Lima oct/dic. 2011

<https://www.elmundo.es/salud/2015/01/15/54b796b6ca47415a668b457c.html>

<https://aemetblog.es/2016/04/27/por-que-el-viento-influye-en-nuestra-salud-mental/>

<https://www.mschs.gob.es/ciudadanos/prestaciones/centrosserviciosns/hospitales/introduccioncentro.htm>

<http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1029.html>