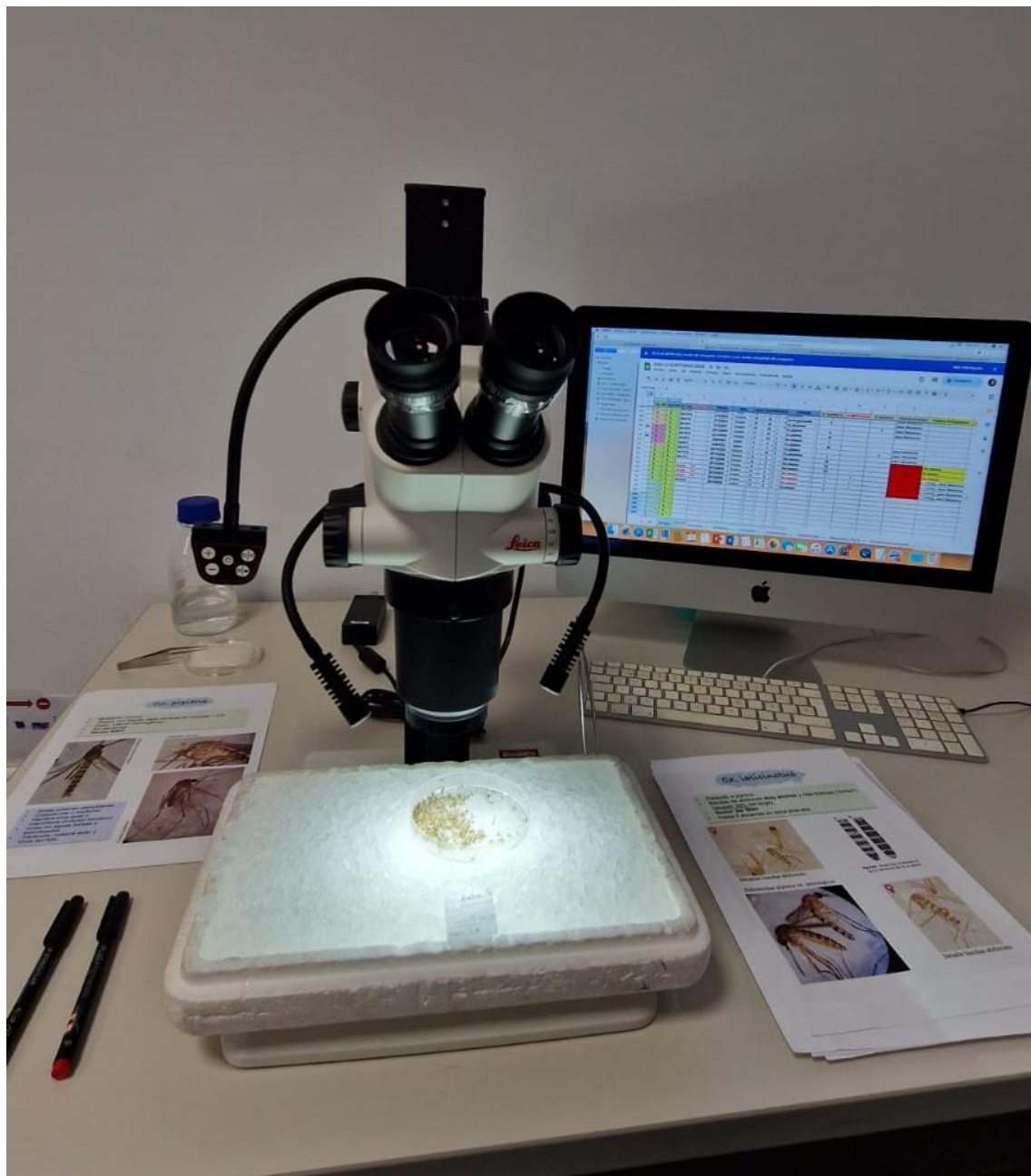




Análisis del riesgo de circulación del Virus del Nilo Occidental en España



Equipo redactor: Jordi Figuerola^{1,3}, Shirin Taheri¹, Mikel A. González^{1,3}, María José Ruiz-López^{1,3}, Sergio Magallanes^{1,3}, Ana Vázquez^{2,3}.

¹Estación Biológica de Doñana (CSIC), ²Centro Nacional de Microbiología (ISCIII),
³CIBER Epidemiología y Salud Pública.

Memoria realizada como parte del contrato *Evaluación de riesgo para detección de métodos y puntos de interés para la vigilancia entomológica de la Fiebre del Nilo Occidental en España* en el marco del proyecto SPVECTORSURV, financiado con fondos de la Unión Europea del programa EU4HEALTH.



Scaling up One health vector-borne zoonotic diseases monitoring and surveillance in Spain (SPVECTORSURV). Proyecto 101132820 de la convocatoria EU4H-2022-DGA-MS-IBA3 Coordinado por los Ministerios de Agricultura, Pesca y Alimentación, Sanidad y Transición ecológica y reto demográfico y la Fundación Estatal Salud, Infancia y Bienestar Social (FCSAI) y financiado por la Unión Europea (European Health and Digital Executive Agency, HADEA).

Los puntos de vista y opiniones expresados son únicamente los del autor o autores y no reflejan necesariamente las de los Ministerios coordinadores, la Unión Europea o las de HADEA. Por ello, ni los Ministerios coordinadores ni la Unión Europea ni HADEA pueden ser consideradas responsables de los mismos.

Las evaluaciones recientes del impacto del cambio global en las enfermedades transmitidas por vectores han resaltado el creciente riesgo que representa el Virus del Nilo Occidental (VNO) en Europa (IPCC 2023; ECDC & EFSA 2023). Esta preocupación surge del creciente número de casos de Fiebre del Nilo Occidental (FNO) en humanos y la expansión del rango geográfico de las áreas afectadas (Rizzoli et al. 2015). Durante la segunda mitad del siglo XX, el virus West Nile causó brotes geográficamente aislados y esporádicos en Europa. Sin embargo, en las últimas décadas, el virus se puede considerar endémico en muchos países del sur de Europa, con un aumento significativo de los casos humanos (2083 notificados en 2018 y 1340 en 2022 en varios países europeos (ECDC) y una propagación hacia el norte de Europa (Rizzoli et al. 2015, Hoover et al. 2016).

Esta creciente incidencia de la FNO durante la última década en las zonas templadas de Europa se ha convertido en una preocupación importante para los ciudadanos, los gestores de salud pública y los epidemiólogos que promueven numerosos esfuerzos de investigación para mapear los riesgos asociados con el VNO. Múltiples factores pueden contribuir a esta tendencia creciente. Si bien el cambio climático se considera uno de los principales culpables (Paz 2015), otros factores como la urbanización (Bradley et al. 2008), las prácticas agrícolas (Kovach and Kilpatrick 2018, Surtees 1970), las interacciones ecológicas (Kilpatrick et al. 2006a) y el comportamiento alimentario del vector (Kilpatrick et al. 2006b), entre otros, también pueden desempeñar un papel crucial para explicar los cambios temporales y geográficos en la incidencia del VNO.

En España se tienen evidencias de la circulación del VNO desde 2004, primero con la seroconversión de aves silvestres (Figuerola et al. 2007), y la detección de las primeras aves y mosquitos infectados (Jiménez-Clavero et al. 2008, Vázquez et al. 2010, 2011). Desde el 2010 vienen registrándose casos de infección en caballos (García-Bocanegra et al. 2018). El primer caso de FNO en humanos en España se registró en 2004 (Kaptoul et al. 2007). En los siguientes años se registraron dos casos en 2010 y 3 en 2016 (García-Bocanegra et al. 2011, García San Miguel et al. 2021). Sin embargo, en 2020 se produce un primer brote importante que afectó principalmente Andalucía occidental y Extremadura (García San Miguel et al. 2021). Desde entonces vienen notificándose casos en España, principalmente en Andalucía, Extremadura y Cataluña (CCAES 2024). En el 2024 se produce un nuevo brote importante en humanos, con más de 151 casos sintomáticos confirmados en humanos y 20 defunciones (CCAES 2025). La revisión más reciente de la situación epidemiológica en España indica que se han producido casos en humanos y animales en Andalucía, Extremadura, Castilla La Mancha, Catalunya, Valencia y Castilla León (CCAES 2025). Un estudio reciente también confirmó la presencia de anticuerpos y la seroconversión en caballos en las Islas Baleares (Vanhomwegen et al. 2017).

Distintos estudios se han desarrollado a nivel europeo para determinar los factores ambientales asociados a los casos de FNO en humanos y equinos (Tran et al. 2014), mientras que el modelado de la distribución del vector y los riesgos asociados a su presencia se ha realizado típicamente a escala regional (Gangoso et al. 2020).

Los principales vectores del Virus del Nilo Occidental en Europa son especies de mosquitos del género *Culex* (Vogels et al. 2017). Tradicionalmente, dos especies, *Cx. pipiens* y *Cx. modestus*, han sido identificadas como los principales vectores responsables de la transmisión del VNO en el continente Europeo. *Culex pipiens* está ampliamente

distribuido en las zonas climáticas templadas de Europa, y la mayoría de los estudios de transmisión del VNO (siete de nueve) se centran en esta especie (Vogels et al. 2017, Holickli et al. 2020). De manera similar, *Cx. modestus* es conocido por su alta tasa de transmisión y su implicación en la amplificación del virus durante varios brotes en Francia (p. ej., Bahuon et al. 2016). Estudios recientes han destacado la importancia de otras especies. En el suroeste de España, *Culex perexiguus*, una especie incluida en el subgrupo Univittatus (junto con *Cx. univittatus*), de aquí en adelante denominada *Cx. univittatus* s.l, desempeña un papel clave en la transmisión del VNO (Vázquez et al. 2011, Figuerola et al. 2022), y en el norte de Europa, *Cx. torrentium* es también un vector competente (Jansen et al. 2019).

Los estudios realizados para detectar la presencia del VNO en mosquitos en España destacan la importancia de *Culex perexiguus*, *Culex pipiens* y *Culex modestus* (Muñoz et al. 2012, Figuerola et al. 2022, Vázquez et al. 2010, 2011). En los recientes brotes del VNO en Andalucía se han detectado también *Culex laticinctus* positivos, aunque la importancia epidemiológica de esta especie está poco estudiada hasta el momento (Figuerola et al. datos inéditos).

A raíz del brote de FNO en Andalucía en el 2020, y gracias a la financiación de la Plataforma de Salud Global del CSIC, la Estación Biológica de Doñana (CSIC) y el Centro Nacional de Microbiología (ISCIII) evaluaron la efectividad de la detección temprana del VNO en mosquitos como un sistema de alarma temprana. Los datos recogidos durante el 2020 y el 2021 confirmaron que el virus se detectaba en mosquitos más de tres semanas antes del diagnóstico de los primeros casos de infección en caballos o humanos. Como resultado de este programa piloto, en el 2022, la Junta de Andalucía inició un programa de vigilancia del virus del Nilo Occidental en mosquitos, que viene siendo ejecutado por la Estación Biológica de Doñana desde su inicio. En este programa se utilizan los métodos y protocolos desarrollados conjuntamente por la Estación Biológica de Doñana y el Centro Nacional de Microbiología desde que iniciaron su colaboración en el 2003, primero gracias a la Red de Investigación EVITAR, desde el 2015 gracias al CIBER de Epidemiología y Salud Pública y a diversos proyectos de investigación ejecutados durante todo este periodo.

En este estudio, primero realizamos un análisis de riesgo de transmisión del virus West Nile en la España peninsular y las Islas Baleares a partir de la información disponible sobre la incidencia de este virus en caballos, aves y humanos en España recopilados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación a través de la Red de Alerta Sanitaria Veterinaria (RASVE) y el Ministerio de Sanidad a través de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). A partir de esta información determinamos las zonas de España con un mayor riesgo de circulación del virus y donde implementar o reforzar los programas de vigilancia en vectores, hospedadores y humanos puede considerarse prioritario. En segundo lugar, presentamos los protocolos utilizados por nuestro equipo de investigación para realizar la vigilancia del virus West Nile en mosquitos en Andalucía, detallando los procedimientos utilizados para que puedan ser utilizados por otras administraciones al diseñar y ejecutar programas de vigilancia entomo-virológica.

Métodos

El objetivo de este estudio es identificar las zonas en España con un mayor riesgo de transmisión del virus del Nilo Occidental (VNO) utilizando un enfoque basado en componentes (component-based approach, Figura 1). Este enfoque considera la transmisión de patógenos como un fenómeno ecológico que conecta múltiples especies de vectores, reservorios y hospederos naturales, junto con sus interacciones con los entornos circundantes, para identificar los factores asociados a una mayor presencia de casos de FNO e identificar las zonas del país con unas condiciones ambientales favorables a su transmisión.

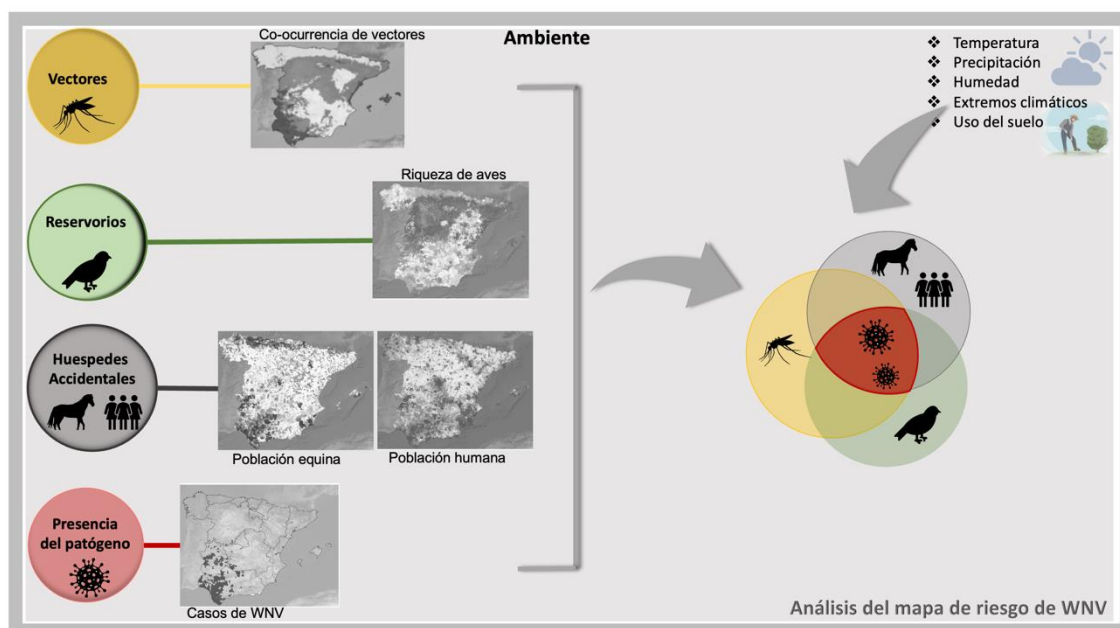


Figura 1. Marco conceptual utilizado para el análisis del riesgo de transmisión del virus West Nile en España. La figura muestra los distintos factores que pueden influir en la transmisión del virus del Nilo Occidental (VNO) mediante un enfoque basado en componentes. Desde la izquierda, muestra la distribución e interacción de cuatro vectores potenciales del VNO en España, seguidos de las 30 especies de aves susceptibles al VNO analizadas. También incluye las poblaciones humanas y los equinos como huéspedes accidentales, junto con la forma en que estos factores se ven influidos por las condiciones ambientales. Las regiones en las que se solapan todos estos elementos se identifican como zonas con una alta probabilidad de ser de alto riesgo para la transmisión del VNO (panel derecho la intersección).

Distintos estudios han modelado la incidencia o el riesgo del virus del Nilo en España. Sin embargo, ninguno de los estudios implementa completamente el enfoque basado en componentes utilizando todos los elementos involucrados. Algunos estudios han identificado zonas de riesgo para el VNO mediante el examen de la distribución de vectores (Gangoso et al. 2020), implementando modelos basados en variables climáticas (Sánchez-Gómez et al. 2017) modelos de nicho incluyendo factores climáticos y la distribución de algunas especies de vectores, como *Culex pipiens* y *Culex perexiguus* (Cuervo et al. 2022) o mediante el análisis de la distribución de casos en equinos (García-Carrasco et al. 2023a). En este estudio, adoptamos un enfoque integral para modelar la distribución del VNO incorporando todos los elementos asociados con la dinámica de transmisión de la enfermedad. Nos centramos específicamente en los vectores principales

del VNO, *Cx. pipiens*, *Cx. modestus*, *Cx. univittatus* s.l. y *Cx. torrentium*; junto a los reservorios naturales (distintas especies de aves) y hospedadores accidentales (humanos y equinos). Al analizar las relaciones entre variables ambientales, la riqueza de especies de aves y la co-ocurrencia de vectores, nuestro objetivo es descubrir patrones que conectan los casos de VNO en humanos, equinos y aves con la diversidad de aves, la presencia de vectores y condiciones ambientales como la temperatura y el tipo de hábitat (el uso del suelo). Este modelo holístico nos permite proporcionar una comprensión más precisa y matizada de los factores de riesgo que contribuyen a la transmisión del VNO en España. A nivel espacial estos modelos incluyen la España peninsular y las Islas Baleares. No se han incluido las Islas Canarias al encontrarse en una zona climática distinta, ni las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla debido a su escasa superficie y falta de información sobre las especies de mosquitos de su entorno. Inicialmente se generaron modelos independientes utilizando solo los casos de FNO en humanos, o los casos en caballos y aves. Como los resultados fueron muy similares y para maximizar el número de casos analizados, en este informe, se presentan los resultados de los modelos obtenidos al analizar simultáneamente los casos de FNO en caballos, aves y humanos.

1- Distribución de los vectores

Los datos y modelos de la distribución de mosquitos se obtuvieron del manuscrito en evaluación (Taheri et al. 2025, en revisión). En este estudio modelamos la distribución de cuatro especies de mosquitos en Europa. Estos modelos se construyeron a partir de los datos de presencia incluidos en la Global Biodiversity Informatics Facility (GBIF, www.gbif.org) utilizando el paquete R "rgbif" de la Global Biodiversity Informatics Facility (GBIF) y complementamos estos datos con registros de estudios publicados, incluyendo datos sobre *Cx. pipiens*, *Cx. univittatus* s.l., *Cx. modestus* y *Cx. torrentium* (DiLuca et al. 2016, Ferraguti et al. 2016, Gangoso et al. 2020, Martinet et al. 2023). Para evitar problemas relacionados con la autocorrelación espacial, generamos cuadrículas regulares de 4 x 4 km y asignamos puntos de presencia a la celda de cuadrícula correspondiente, asegurando que solo un punto esté dentro de cada celda.

Para explorar la asociación entre los factores climáticos y la distribución de cuatro especies de *Culex*, obtuvimos datos climáticos mensuales del conjunto de datos "TerraClimate" (Abatzoglou et al. 2018). Este conjunto proporciona datos de series temporales globales mensuales para temperaturas mínimas y máximas, precipitaciones, evapotranspiración real y potencial, velocidad del viento, déficit hídrico climático, presión de vapor de agua e índice de severidad de sequía de Palmer (PDSI), con una resolución espacial de aproximadamente 4 km. Nuestro análisis se centró en el período de 1990 a 2023, correspondiente a la disponibilidad de datos de ocurrencia de especies de mosquito. Utilizamos datos de temperatura y precipitación para derivar el conjunto de variables bioclimáticas para cada año dentro de este período, utilizando el paquete R "dismo" (Hijmans et al. 2022), y luego los promediamos durante los 33 años. La elección de variables refleja aquellas conocidas por imponer restricciones generales sobre la idoneidad de la distribución de las cuatro especies de vectores del VNO analizadas.

Para explorar la asociación entre la presencia de los mosquitos vectores y el uso del suelo, incluimos la capa de usos del suelo CORINE 2018 de Copernicus (programa de observación de la Tierra de la Unión Europea). El conjunto de datos CORINE está disponible en formato shapefile con 44 clases de uso del suelo. Para reducir la complejidad del análisis, reclasificamos las categorías originales en ocho clases del uso del suelo que, a priori, podrían diferir en sus condiciones para la proliferación de mosquitos: 1) área urbana, 2) espacios verdes urbanos, 3) tierras irrigadas, 4) arrozales,

5) tierras agrícolas, 6) cuerpos de agua, 7) espacios abiertos (por ejemplo, playas, dunas, arenas, rocas desnudas, áreas quemadas, glaciares y nieve perpetua), y 8) ecosistemas naturales (matorrales y bosques). La proporción de cada una de las ocho categorías de cobertura de tierra se calculó dentro de cada cuadrícula de 4 x 4 km de los rangos de especies.

Modelamos la distribución de las presencias de cuatro especies de *Culex* (*Cx. pipiens*, *Cx. modestus*, *Cx. univittatus* s.l. y *Cx. torrentium*) como principales vectores en España en función de las diferentes variables ambientales. Para mejorar la robustez de nuestros modelos, utilizamos un marco de modelado de conjunto que integra seis algoritmos diferentes: generalized linear models (GLM), generalized additive models (GAM), random forest (RF), boosted regression tree (BRT), multivariate adaptive regression splines (MARS) y Maximum Entropy (MaxEnt). El modelado de conjunto aborda eficazmente las incertidumbres asociadas con la selección de modelos y la variabilidad al incorporar múltiples modelos con diferentes algoritmos, datos y supuestos. Este enfoque mejora la precisión de las predicciones y proporciona información más robusta y confiable al reducir el impacto de los errores y limitación de cada modelo individual. A continuación, generamos un modelo de consenso, utilizando la probabilidad media ponderada para los datos vectoriales, donde la ponderación se obtuvo a partir del True Skill Statistics (TSS) en los datos de evaluación (Garcia et al. 2012). La clasificación de los valores de TSS es la siguiente: TSS > 0,8 (Modelo excelente), TSS 0,6 - 0,8 (Buen modelo), TSS 0,4 - 0,6 (Modelo moderado), TSS < 0,4 (Modelo deficiente). Un valor de TSS más alto indica un mejor rendimiento del modelo, ya que tiene en cuenta tanto la sensibilidad como la especificidad, reduciendo el impacto del azar. Para el modelado de conjunto, sólo se seleccionaron los modelos con un TSS medio $\geq 0,75$ entre todas las evaluaciones.

Para evaluar la idoneidad del hábitat en función de los condicionantes climáticos, convertimos los resultados probabilísticos en mapas binarios (presencia/ausencia) utilizando el Max (Sensibilidad + Especificidad), que es la técnica de umbral recomendada; (Lui et al. 2005). Los valores por encima o iguales al umbral se clasificaron como presencias previstas de especies, mientras que los valores por debajo del umbral se clasificaron como ausencias previstas. A continuación, ponderamos los mapas binarios de cada especie en función de su competencia vectorial. La competencia vectorial indica la capacidad de cada especie de mosquito de transmitir el virus una vez ha estado expuesta al VNO. La competencia vectorial se estimó como la proporción de mosquitos con una infección diseminada en relación con el número total de mosquitos expuestos, y puede, por tanto, considerar la tasa de diseminación dentro de una población de vectores. La competencia vectorial para cada especie de culex es la siguiente *Cx. univittatus* = 0,92 (Jupp & McIntosh, 1970), *Cx. modestus* 0,54 (Balenghien et al. 2008), *Cx. pipiens* = 0,16 (Balenghien et al. 2008), *Cx. univittatus* sl. = 0,92 (Jansen et al. 2019).

A continuación, estos mapas se combinaron para crear un mapa de riesgo acumulativo, incorporando tanto la presencia como la competencia del vector. Cuanto mayores sean los valores en cada celda de la cuadrícula, mayor será el riesgo asociado, lo que nos permite visualizar áreas con diferentes niveles de presencia de vectores del VNO ponderados por la competencia del vector.

2- Distribución de las aves (reservorios)

Desgraciadamente desconocemos la capacidad de la mayoría de especies de aves para replicar el VNO ya que sólo existe información detallada para unas pocas especies. Por

este motivo hemos utilizado dos estrategias distintas para generar la capa de distribución de hospedadores potenciales. Por un lado, hemos modelado la distribución de una lista de 30 especies de aves potenciales hospedadores del virus en Europa basándonos en la revisión de aproximadamente 20 artículos (Tabla 1). Obtuvimos los datos de distribución de las especies de aves del III Atlas de las Aves Reproductoras de España (SEO-Birdlife, 2022), que proporciona registros de presencia/ausencia a una resolución de 10x10 km. SEO-Birdlife nos proporcionó una copia digital de la información para cada especie de ave y cuadrícula de 10x10 km.

Para alinear nuestros modelos ecológicos con los datos del atlas de aves, incorporamos datos climáticos de 2010 a 2019. En concreto, utilizamos siete años de datos climáticos anteriores a la línea de base, asumiendo que las especies de aves responden a las condiciones climáticas a largo plazo. Al igual que los datos vectoriales, procesamos las variables climáticas utilizando el paquete R «dismo», seleccionando variables que pueden influir la distribución de las aves. Para garantizar la compatibilidad con la resolución de 10x10 km de los datos de aves, aumentamos la escala de los datos climáticos utilizando la ponderación de distancia inversa (IDW) descrita por Shepard (1968) en el paquete Raster. IDW es un método de interpolación que promedia los valores de los puntos dando más peso a los valores de los puntos más cercanos. El tamaño de las celdas y otros parámetros de las nuevas capas ráster se ajustaron a la resolución de 10x10 km del atlas de aves. A continuación, calculamos la proporción de las diferentes clases de uso del suelo de CORINE 2018 dentro de cada cuadrícula. Las variables utilizadas en este estudio son las siguientes: tierras de cultivo, vegetación natural, temperatura media anual, temperatura máxima del mes más cálido, precipitaciones anuales y déficit hídrico.

Tabla 1. Lista de especies de aves susceptibles utilizadas en este estudio.

No	Nombre científico	Referencia
1	<i>Buteo buteo</i>	Vidaña et al. 2020
2	<i>Athene noctua</i>	Zeigler et al. 2020
3	<i>Asio otus</i>	Vidaña et al. 2020
4	<i>Upupa epops</i>	Ferraguti et al. 2016
5	<i>Columba palumbus</i>	Llopis et al. 2015, Michel et al. 2019
6	<i>Alectoris rufa</i>	Pérez-Ramírez et al. 2018
7	<i>Serinus serinus</i>	López et al. 2008
8	<i>Passer hispaniolensis</i>	Pallari et al. 2021
9	<i>Corvus corax</i>	Zehender et al. 2017, Llopis et al. 2015
10	<i>Strix aluco</i>	Zeigler et al. 2022, Santos et al. 2021
11	<i>Aegypius monachus</i>	Bravo-Barriga et al. 2021
12	<i>Sylvia atricapilla</i>	Zeigler et al. 2015
13	<i>Aquila chrysaetos</i>	Zeigler et al. 2022, Jiménez-Clavero et al. 2007
14	<i>Columba livia</i>	Zeigler et al. 2015

15	<i>Carduelis carduelis</i>	Zeigler et al. 2020
16	<i>Passer domesticus</i>	Nemeth et al. 2009
17	<i>Turdus philomelos</i>	Kolodziejek et al. 2014, Zeigler et al. 2015
18	<i>Corvus corone</i>	Lim et al 2015
19	<i>Turdus merula</i>	Figuerola et al.2022, Zeigler et al. 2022, Zeigler et al. 2020, Zeigler et al.2015
20	<i>Streptopelia decaocto</i>	López et al. 2008
21	<i>Anas platyrhynchos</i>	Santos et al. 2021, Fulton 2024
22	<i>Garrulus glandarius</i>	Zehender et al. 2017
23	<i>Parus major</i>	Vasić et al. 2019
24	<i>Cettia cetti</i>	Pallari et al. 2021, Figuerola et al. 2009
25	<i>Gyps fulvus</i>	Aguilera-Sepúlveda et al. 2024
26	<i>Bubo bubo</i>	Vidaña et al 2020
27	<i>Passer montanus</i>	Vasić et al. 2019
28	<i>Pica pica</i>	Napp et al. 2019
29	<i>Accipiter gentilis</i>	Mencattelli et al. 2022, Aguilera-Sepúlveda et al. 2022, Zeigler et al. 2020, Wünschmann et al. 2005
30	<i>Corvus monedula</i>	Llopis et al. 2015

Para investigar los efectos del clima y el uso del suelo en la distribución de las especies, desarrollamos un conjunto de modelos utilizando el paquete «sdm» en R. Este conjunto empleó cuatro algoritmos: generalized linear models (GLM), generalized additive models (GAM), random forests (RF) y boosted regression trees (BRT). Para reducir el sesgo, utilizamos un método de bootstrapping con 50 réplicas aleatorias para cada especie. El bootstrapping consiste en repetir el muestreo con reemplazo, utilizando cada muestra para el entrenamiento y observaciones no muestreadas para la validación. A continuación, creamos un modelo de consenso, calculando una probabilidad media ponderada para cada especie, donde las ponderaciones se derivaron de la métrica del Área Bajo la Curva (AUC). AUC (Area Under the Curve) se deriva de la curva ROC (Receiver Operating Characteristic), que traza la tasa de verdaderos positivos (sensibilidad) frente a la tasa de falsos positivos (1 - especificidad).

La puntuación AUC representa la probabilidad de que un caso positivo elegido al azar se clasifique más alto que un caso negativo elegido al azar. Un valor AUC más alto indica que el modelo distingue mejor entre casos positivos y negativos. La clasificación de los valores AUC es la siguiente:

AUC > 0,90 → Excelente (Alta precisión)
AUC 0,80 - 0,90 → Bueno (Rendimiento sólido)
AUC 0,70 - 0,80 → Regular (Precisión moderada, aceptable)
AUC 0,60 - 0,70 → Pobre (Discriminación débil)

AUC 0,50 - 0,60 → Muy pobre (Casi aleatorio)

AUC $\approx$ 0,50 → No mejor que la clasificación aleatoria

AUC < 0,50 → Peor que la aleatoria (El modelo es sistemáticamente incorrecto)

Para evaluar la idoneidad del hábitat en función del clima y el uso del suelo, transformamos los resultados probabilísticos en mapas binarios de presencia/ausencia para cada especie de ave utilizando el umbral $\text{Max}(\text{Sensibilidad} + \text{Especificidad})$. Los valores iguales o superiores a este umbral indican presencias previstas, mientras que los valores inferiores indican ausencias. Una vez compilados estos mapas, calculamos la riqueza de especies contando el número de especies diferentes en cada cuadrícula. Los valores más altos indican un mayor número de especies de aves susceptibles al VNO. Por último, agregamos estos valores en todos los municipios de España.

Por otro lado, generamos una segunda capa agregando los datos de favorabilidad para cada una de las especies de los órdenes Charadriiformes, Falconiformes, Accipitriformes, Strigiformes y Paseriformes nidificantes en España. Distintas especies de estos órdenes se han demostrado competentes para la transmisión del VNO (García-Carrasco et al. 2023b) he incluyen 188 especies nidificantes en España. Estos datos de favorabilidad del hábitat se han obtenido para cada cuadrícula de 10x10 km (SEO-BirdLife 2022). En los análisis se han utilizado tanto la capa basada en 30 especies como la capa basada en 5 órdenes. Como los resultados no difieren significativamente, en este informe, solo se presentarán los modelos obtenidos utilizando la capa de los cinco órdenes.

3- Datos de población humana y equinos

Obtuvimos los datos de población humana del Instituto Nacional de Estadística (INE), que ofrece cifras detalladas de población para cada municipio a partir de 2021. Utilizamos la población humana con el supuesto de que las mayores densidades de población humana se asocian con mayores posibilidades de exposición al virus y las actividades humanas en general influyen en la exposición a las picaduras de mosquitos. Con el objetivo de la realización de este estudio el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación nos suministró información sobre el número de caballos registrados en cada municipio.

4- Casos de Fiebre del Nilo Occidental en humanos, equinos y aves

Los datos sobre la incidencia de FNO en caballos y aves en España se obtuvieron del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación a través de la Red de Alerta Sanitaria Veterinaria (RASVE). Los casos en humanos se obtuvieron del Ministerio de Sanidad a través de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE). Se descargaron las bases de datos en enero del 2025, por lo que ya se incluyen en los análisis los datos sobre la circulación en el 2024.

5- Análisis estadístico

Como se ha indicado anteriormente, nuestro estudio adopta un enfoque basado en componentes para analizar la transmisión del Virus del Nilo Occidental (VNO) en España (Figura 1). Este enfoque examina varios elementos clave implicados en el ciclo de transmisión de la enfermedad: vectores (*Cx. pipiens*, *Cx. univittatus* s.l., *Cx. modestus* y *Cx. torrentium*), reservorios naturales (5 órdenes de aves), hospedadores accidentales (humanos y equinos) y casos de FNO (presencia del patógeno) en caballos, aves y humanos. Inicialmente, cartografiamos la distribución espacial de estos componentes, que se han descrito en los apartados anteriores, para visualizar dónde se da geográficamente cada elemento. A continuación, desarrollamos un modelo para evaluar

el riesgo de transmisión del patógeno, teniendo en cuenta las interacciones entre estos componentes biológicos y las condiciones ambientales que influyen en su distribución y prevalencia.

Dado el papel crítico de las condiciones ambientales en la transmisión del VNO, incorporamos datos climáticos de 2010-2024, que coincide con los brotes iniciales de casos de VNO en España. Estos datos fueron procesados para derivar variables bioclimáticas utilizando metodologías similares a las aplicadas en el análisis de vectores y aves, (ver secciones 1 y 2). También utilizamos variables de escorrentía (Run-off) de la misma fuente de datos y las promediamos a lo largo del tiempo para identificar las zonas en las que el agua superficial supera la capacidad de absorción de la tierra (Abatzoglou et al. 2018). Además, incorporamos la Huella Humana (Human footprint), que representa la presión de las actividades humanas sobre el territorio en 2009 con una resolución espacial de 1 km (Venter et al. 2018). A continuación, todas las variables se agregaron para cada municipio de España. Además, empleamos los datos de uso del suelo de CORINE de 2018 para determinar la proporción de varias categorías de uso del suelo dentro de cada municipio de toda España. Es decir, además del efecto indirecto que el uso del suelo puede tener a través de la distribución de los mosquitos o las aves, se determina un posible impacto directo sobre la distribución del VNO que no quede ya explicado por estos otros componentes bióticos.

Utilizamos el Factor de Inflación de la Varianza (VIF) y los coeficientes de correlación absoluta para detectar posibles problemas de multicolinealidad entre las variables predictoras. Las variables con un VIF superior a 10 o una correlación superior a 0,80 se eliminaron de los análisis para evitar resultados sesgados. A continuación, se seleccionaron las variables en función de su contribución significativa a la mejora de la precisión del modelo, de acuerdo con el principio de que lo más sencillo suele ser lo mejor. Se excluyeron las variables que no contribuyen sustancialmente a mejorar la predicción.

Para modelizar la transmisión del VNO, empleamos el algoritmo Random Forest (RF), muy adecuado para gestionar conjuntos de datos ecológicos complejos. Este método construye múltiples árboles de decisión, cada uno de los cuales utiliza diferentes subconjuntos de datos. Cada árbol genera una predicción y el resultado final viene determinado por el voto mayoritario de todos los árboles. Esta técnica navega eficazmente por las intrincadas relaciones entre variables e identifica las más influyentes. Para evitar el sobreajuste en nuestros modelos, aplicamos la validación cruzada quíntuple (Breiman, 2001).

Desarrollamos dos modelos para estudiar la transmisión del virus del Nilo Occidental en España desde 2010 hasta 2024. El primer modelo combinó todos los casos a lo largo de estos 15 años, proporcionando una visión amplia de la propagación del virus. El segundo modelo desglosó los datos en meses individuales, ofreciendo una cronología detallada de la evolución de los casos. Debido al bajo número de casos a principios de verano, combinamos junio y julio en una unidad e hicimos lo mismo con septiembre y octubre, mientras analizamos agosto por separado. Este enfoque nos ayudó a comprender mejor cómo cambia la transmisión del virus con las estaciones. Además, incluimos los datos climáticos de cada mes en el modelo de incidencia mensual, lo que nos permitió comprender mejor cómo influyen los factores ambientales en la propagación de la enfermedad.

A continuación, evaluamos el rendimiento de nuestro modelo utilizando dos métricas: el área bajo la curva (AUC) y la True Skills Statistics (TSS). Un modelo con alto AUC tiene un buen equilibrio entre sensibilidad y especificidad. Significa que detecta igual de bien los casos positivos (True positives) y los casos negativos (True negatives). Un modelo con elevado TSS implica que tiene un alto poder predictivo. Para identificar los municipios de alto riesgo para el VNO en España, utilizamos el método de Máxima (Sensibilidad + Especificidad), una técnica de umbral recomendada (Liu et al. 2005), para categorizar los resultados probabilísticos de cada municipio. Los valores que alcanzaron o superaron este umbral se clasificaron como áreas en las que se predecía la presencia del VNO, mientras que los valores por debajo del umbral se marcaron como ausencias predichas. Este método definió eficazmente las zonas de mayor y menor riesgo/sin riesgo basándose en las probabilidades calculadas.

Resultados

El conjunto de seis técnicas de modelización demostró que *Cx. pipiens* está bien adaptada al clima mediterráneo predominante en gran parte de España (Figura 2). Esta especie prospera en condiciones de temperaturas suaves y baja variación estacional, características típicas del clima español. Aunque *Cx. pipiens* suele adaptarse a diversos entornos, su presencia en España es especialmente significativa debido a que el clima regional se ajusta bien a sus preferencias ecológicas. Sin embargo, es importante señalar que la idoneidad de *Cx. pipiens* disminuye a mayor altitud, lo que podría limitar su distribución en las regiones montañosas de España. *Cx. modestus* también muestra una amplia distribución en España, particularmente en zonas que comparten los climas mediterráneo y subtropical templado húmedo. Al igual que *Cx. pipiens*, la idoneidad del hábitat disminuye a mayor altitud, pero es una especie distribuida en gran parte de la España peninsular. *Cx. univittatus* s.l. se encuentra principalmente en el sur de España (Andalucía, Extremadura), beneficiándose del constante clima mediterráneo que caracteriza a esta región (Figura 2, ver también Taheri et al, 2025 para las predicciones para toda Europa). Los modelos de distribución sugieren la presencia de esta especie en las Islas Baleares, aunque no existe información de su presencia. Esto sugiere que las condiciones ambientales son similares a otras zonas donde la especie está presente, pero que esta especie no ha sido capaz de colonizar las islas. *Cx. torrentium* es una especie más común en el norte de Europa y presenta una distribución muy restringida en España, limitándose a las regiones más frescas y templadas dentro de España (por ejemplo, algunas localidades de Galicia, Aragón, Cataluña, etc). Su distribución no está tan extendida como la de las otras especies, pero está presente en algunas zonas septentrionales del país, donde sus nichos ecológicos coinciden con unas condiciones climáticas adecuadas. La idoneidad del hábitat para las cuatro especies de *Culex*, aumenta notablemente cuando la temperatura media durante el mes más frío se mantiene por encima de los 5°C, una condición común en muchas partes de España, especialmente con niveles de precipitación moderados. Este umbral de temperatura aumenta significativamente la probabilidad de presencia de estas especies, afectando a la potencial transmisión del VNO. Además, la temperatura media durante el mes más frío representó más del 50% de la precisión predictiva del modelo en la determinación de la distribución de las especies (Figura 3). Mientras que las variables bioclimáticas, en particular la temperatura, desempeñaron un papel importante en la configuración de la distribución de los mosquitos *Culex* en España, las variables de uso del suelo y el NDVI en general mostraron muy poca o ninguna influencia aparente a esta escala.

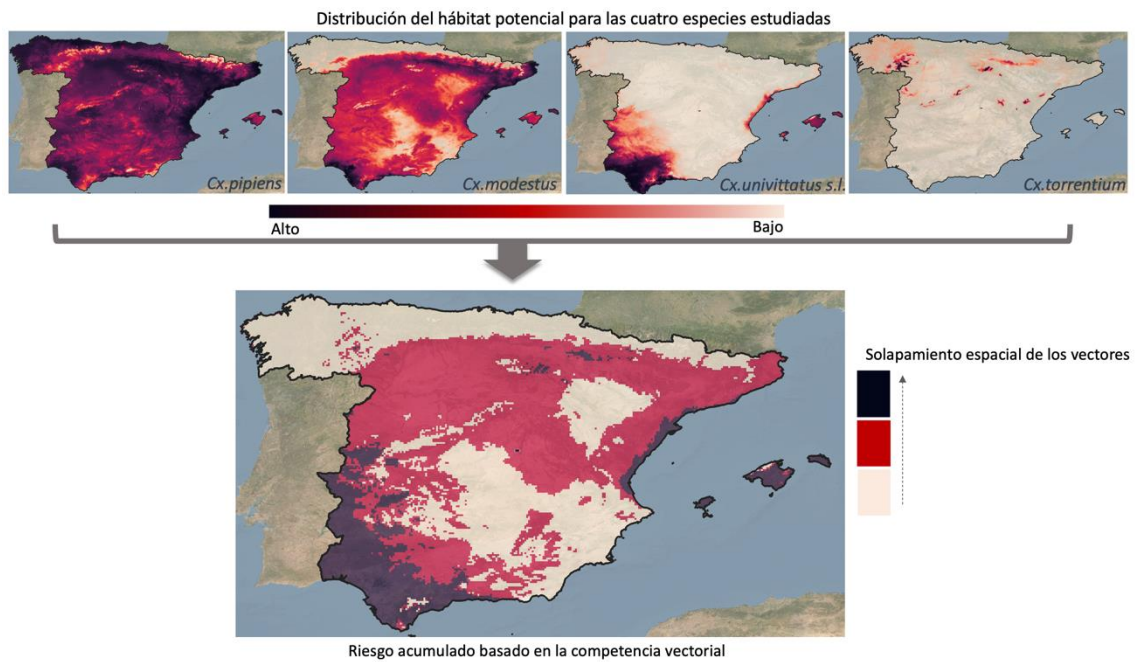


Figura 2. Potencial distribución y co-ocurrencia de *Culex pipiens*, *Culex modestus*, *Culex univittatus s.l.* y *Culex torrentium* en España. Los colores más oscuros representan áreas con mayor presencia de vectores competentes para la transmisión del virus del Nilo Occidental.

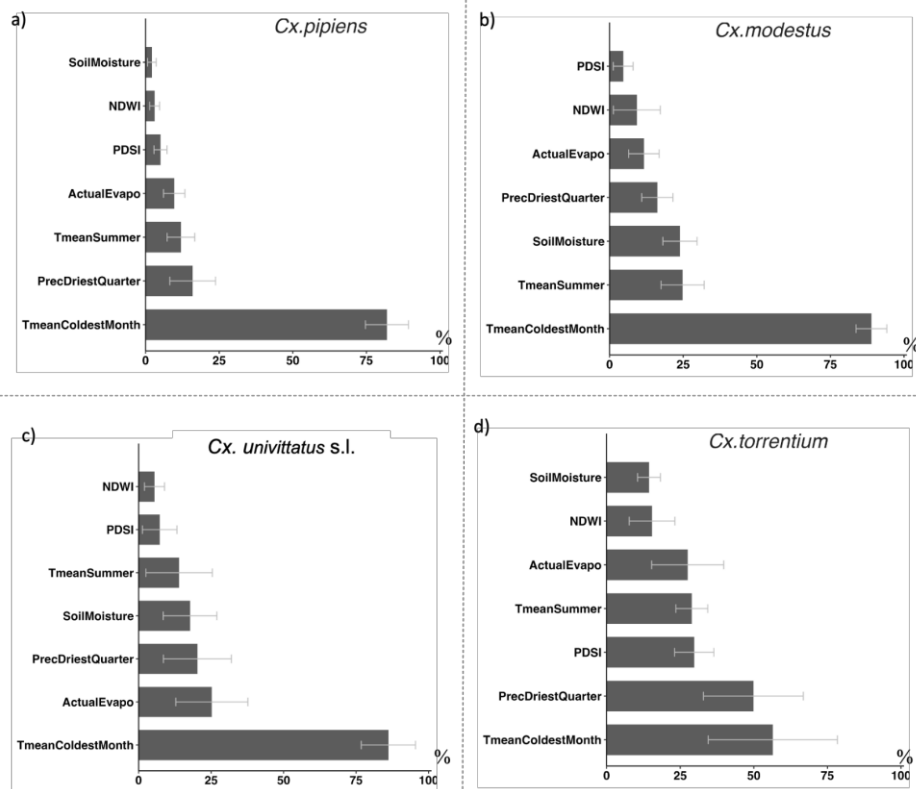


Figura 3. Importancia de las variables (% IncMSE): cuantifica la contribución relativa de seis variables ambientales en la modelización de la idoneidad del hábitat de los cuatro vectores principales del VNO en España. a) *Culex pipiens*, b) *Culex modestus*, c) *Culex univittatus s.l.*, d) *Culex torrentium*. La importancia de las variables se ha estimado utilizando un conjunto de seis técnicas de modelización para las cuatro especies de

mosquitos del género *Culex* analizadas, considerando los siguientes factores ambientales: temperatura media del mes más frío (*TmeanColdestMonth*), precipitación, evapotranspiración real (*ActualEvapo*), índice de severidad de sequía de Palmer (*PDSI*), humedad del suelo (*SoilMoisture*) y el índice diferencial de agua normalizado (*NDWI*). Las barras de error representan la variación en la importancia de las variables en todas las ejecuciones.

Los modelos predictivos para estas especies demostraron una alta precisión, con un True Skill Statistic (TSS) medio superior a 0.75 y un Área Bajo la Curva (AUC) media superior a 0.9. Estos resultados confirman la robustez de nuestro modelo predictivo. La coexistencia de *Cx. pipiens*, *Cx. modestus* y *Cx. univittatus* s.l. en el sur de España, en particular, supone un mayor riesgo de transmisión del VNO. Este riesgo se ve agravado por la elevada competencia vectorial de estas especies, con *Cx. univittatus* s.l. mostrando valores particularmente altos, seguida de *Cx. modestus* y *Cx. pipiens*. Se identifica un solapamiento significativo de vectores en zonas notablemente extensas como Andalucía, Valencia y Extremadura. Estas regiones se reconocen como zonas clave en las que coexisten múltiples especies de mosquitos vectores del VNO.

Reconociendo el papel crítico de los hospedadores naturales en la propagación de enfermedades transmitidas por vectores, modelizamos la distribución de 30 especies de aves susceptibles al virus del Nilo Occidental en toda España. El análisis de modelos de distribución de especies se realizó para 30 especies de aves como hospedadores naturales, y el rendimiento del modelo se evaluó mediante el Área Bajo la Curva (AUC). Los valores de AUC oscilaron entre 0.78 y 0.97 entre especies y modelos, lo que indica que las predicciones fueron en general exactas, aunque el rendimiento varió entre especies. Los resultados revelan que estas especies están ampliamente distribuidas por todos los municipios españoles. Del mismo modo, la presencia de especies de los órdenes Passeriformes, Charadriiformes, Falconiformes, Accipitriformes y Strigiformes es generalizada (Figura 4). El mapa muestra una mayor riqueza de especies en las zonas del suroeste, centro y nordeste de España, donde es más probable encontrar una mayor riqueza de estas aves (Figura 4).

Los resultados de los modelos indican que el riesgo de exposición al VNO en España varía según las regiones. El norte y el noroeste del país pueden considerarse zonas de bajo riesgo. Por el contrario, las regiones meridionales, en particular Andalucía y Extremadura, junto con las zonas orientales, incluida Valencia, y algunas partes de Cataluña, se enfrentan a un mayor riesgo de transmisión del virus (Figura 5). Estas diferencias se deben principalmente a las variaciones regionales en el clima y la distribución de vectores que crean condiciones más favorables para el ciclo de transmisión del virus.

Evaluamos el rendimiento de nuestros modelos mediante las puntuaciones AUC y TSS. Los resultados revelaron que las variables más influyentes sobre la distribución de casos de FNO fueron, la temperatura media del verano, seguidas por distribución de vectores, la temperatura del mes más frío y escorrentías (Runoff). Por el contrario, la riqueza de especies de aves y la huella humana (Human footprint) muestran menos contribución e importancia (Figura 5).

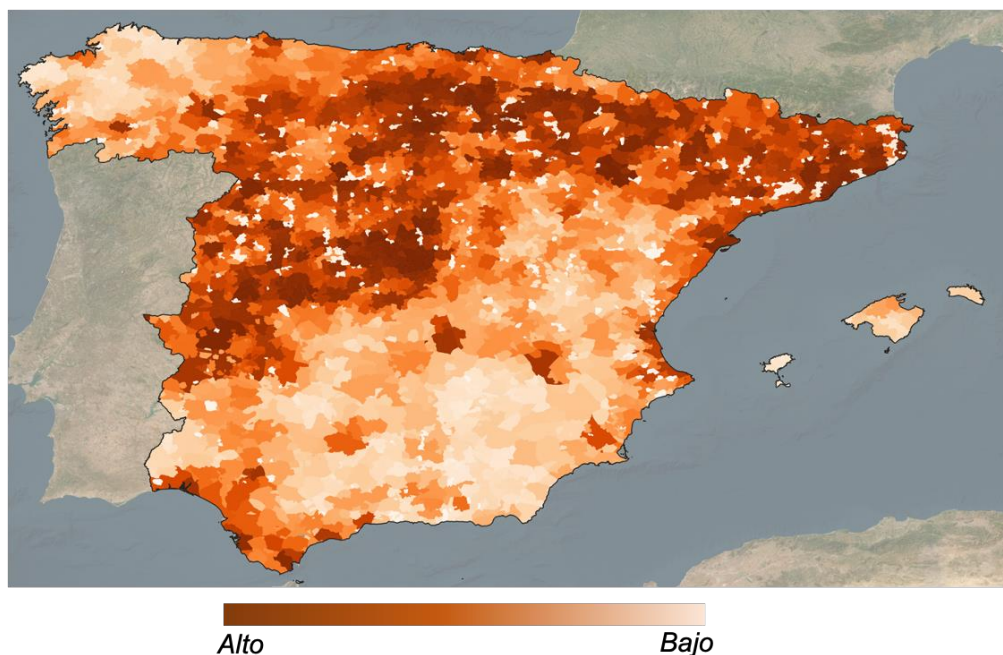


Figura 4. Riqueza de especies de aves de los órdenes Charadriiformes, Falconiformes, Accipitriformes, Strigiformes y Passeriformes en cada municipio de España.

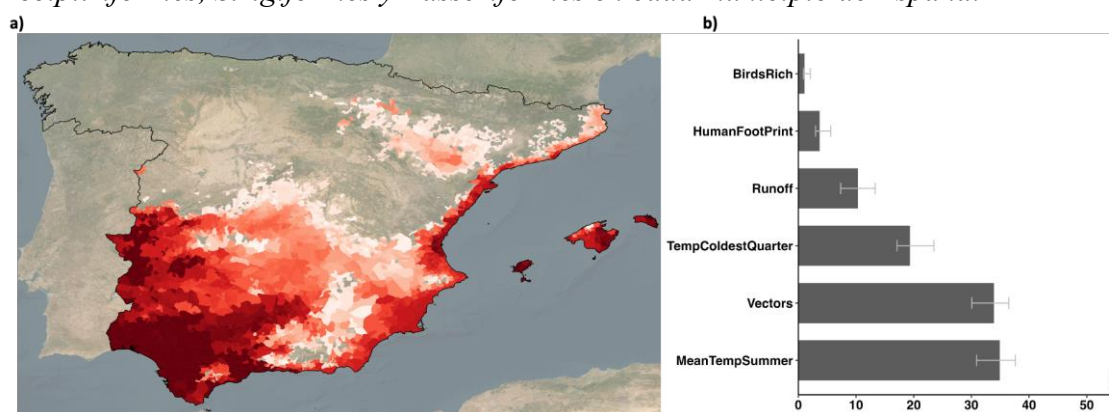


Figura 5. Mapa de riesgo del Virus del Nilo Occidental en España y la importancia de las variables asociadas. **a)** Riesgo de presencia del VNO estimado a partir de los casos detectados en aves, caballos y humanos en España. **b)** Importancia de las variables (% IncMSE): cuantificación de la contribución relativa de seis variables ambientales en la modelización de la idoneidad del hábitat de los cuatro vectores principales del VNO en España. Las variables consideradas son las siguientes: temperatura del trimestre más frío (TempColdestQuarter), temperatura media en verano (MeanTempSummer), riqueza de especies de vectores (vectors), la huella humana (Human footprint), escorrentías (Runoff), y riqueza de especies de aves de los 5 órdenes más susceptibles al VNO (BirdsRich).

Los resultados mostraron que la probabilidad de aparición del VNO aumenta con las temperaturas invernales. En concreto, la combinación de inviernos suaves y temperaturas estivales superiores a los 28 °C crean condiciones favorables para la transmisión del VNO. Además, las zonas con un elevado impacto humano en el medio ambiente son especialmente vulnerables. Las regiones que albergan simultáneamente las tres principales especies de vectores del VNO, especialmente en el sur de España (Andalucía y Extremadura), son zonas críticas para la transmisión debido al solapamiento en la distribución de estos vectores, inviernos suaves y veranos cálidos (Figura 6). La

escorrentía también aumenta la probabilidad de aparición del VNO porque provoca la acumulación de agua estancada, lo que favorece la reproducción de los mosquitos. Los resultados también sugieren una correlación positiva entre la riqueza de especies de aves y la probabilidad de presencia del VNO, aunque el impacto estadístico de esta asociación no es elevado y el efecto global de la riqueza de especies de aves sobre la probabilidad del VNO es relativamente pequeño. Como ya se ha mencionado, se utilizó el algoritmo Random Forest (RF) para modelar la relación entre los casos de Virus del Nilo Occidental (VNO) y diversos factores ambientales. El rendimiento del modelo se evaluó mediante dos parámetros clave: Área Bajo la Curva (AUC) y True Skill Statistic (TSS). Los resultados demostraron un valor medio de TSS de 0,89, lo que indica un alto rendimiento predictivo. Este valor sugiere que el modelo distingue eficazmente entre lugares con y sin casos de VNO, al tiempo que mantiene una alta sensibilidad y especificidad. La fuerte puntuación del TSS confirma la robustez del enfoque RF, destacando su fiabilidad como método para modelar las asociaciones VNO-entorno.

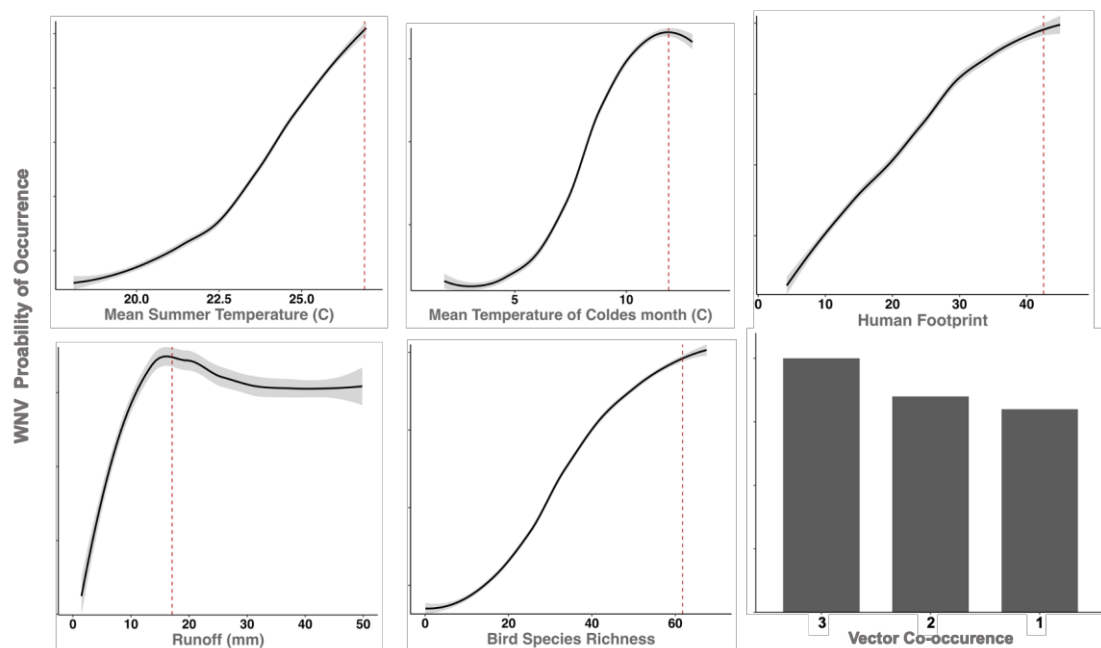


Figura 6. Curvas de respuesta de seis variables medioambientales al modelizar los casos de VNO en humanos, equinos y aves. Estas curvas ilustran la relación entre la probabilidad de aparición del VNO (eje vertical) y las variables medioambientales correspondientes (eje horizontal). Las variables consideradas son las siguientes: temperatura del trimestre más frío (*TempColdestQuarter*), temperatura media en verano (*MeanTempSummer*), riqueza de especies de vectores (*vector Co-occurrence*) *Vector Class 3* indica la coexistencia de especies de mosquitos con una elevada competencia vectorial, la huella humana (*Human footprint*), escorrentías (*Runoff*), y riqueza de especies de aves de los 5 órdenes más susceptibles al VNO (*BirdsRich*).

Cuando modelamos el VNO basándonos en los casos mensuales, observamos ligeros cambios en la importancia de las variables según los distintos meses. Por ejemplo, durante junio y julio, que marcan el inicio de la temporada de transmisión, la riqueza de vectores y la temperatura media del trimestre más frío aparecieron como las variables más críticas. En cambio, durante agosto, la población humana, la temperatura de agosto y la presencia de vectores se convirtieron en los factores más significativos. En los últimos meses de septiembre y octubre, los vectores volvieron a destacar como variables clave, junto con la población humana y las temperaturas medias de esos meses (Figura 7).

Normalmente, los casos iniciales del virus del Nilo Occidental en cada temporada de transmisión comienzan en el sur de España, sobre todo en municipios de Sevilla y Cádiz seguidos por otros de Badajoz, Huelva, y Córdoba. A medida que avanza la temporada, existe la posibilidad de que se detecten casos más al norte, en regiones como Valencia y Cataluña. En general, los primeros casos parecen concentrarse en aquellas zonas con una mayor riqueza de especies de vectores y cerca de arrozales. Los vectores pierden poder explicativo durante el mes de agosto, en que lo gana la densidad de la población humana. Las mayores temperaturas invernales se asocian a un mayor riesgo de casos de infección por VNO durante toda la temporada, aunque temperaturas más elevadas en los meses de agosto y septiembre también favorecen una mayor transmisión en esos periodos.

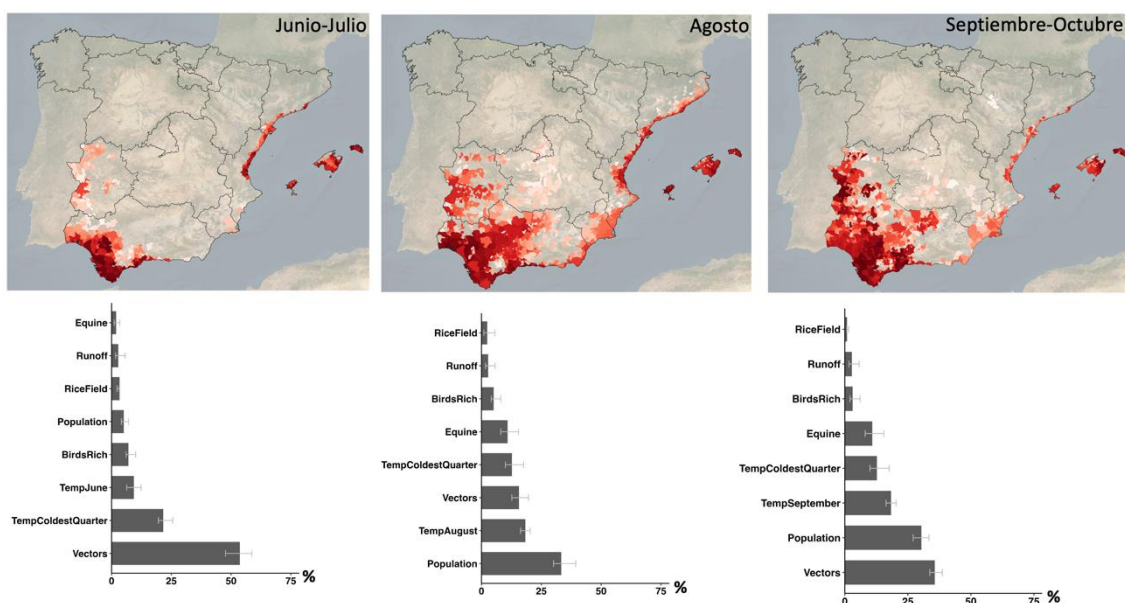


Figura 7. Variación temporal en la distribución espacial del riesgo de circulación del virus del Nilo Occidental en España y en las variables ambientales asociadas a la presencia de casos en humanos, caballos y aves. Las variables consideradas son las siguientes: temperatura del trimestre más frío (TempColdestQuarter), temperatura media en verano (TempSum), co-ocurrencia vectorial (vectors), población humana (Population), escorrentías (Runoff), población de equinos (Equine), arrozales (RiceField), y riqueza de especies de los 5 órdenes más susceptibles al VNO (BirdsRich).

Discusión

Como parte del desarrollo del modelo de riesgo para el VNO hemos analizado la distribución de los principales vectores en España. Para tres de las cuatro especies analizadas presentamos por primera vez mapas predictivos de su distribución en nuestro país y por este motivo vamos a detenernos primero en la discusión de estos resultados. La temperatura promedio durante el mes más frío surge como el factor más significativo para determinar la distribución de los cuatro vectores *Culex* y la incidencia del VNO en España. Las curvas de respuesta indican que las condiciones ambientales óptimas para estas especies de *Culex* incluyen temperaturas invernales más cálidas y ambientes moderadamente húmedos, que permiten que los mosquitos sobrevivan durante los meses más fríos y puedan iniciar la reproducción más rápidamente tras el periodo más frío. Indicadores adicionales, como el Índice diferencial de agua normalizado (NDWI) y el Índice de severidad de sequía de Palmer (PDSI), sugieren además que estos vectores prosperan bajo estrés de sequía leve con fuentes de agua estables. Si bien la temperatura

invernal es el factor principal para todos los vectores *Culex*, la importancia de las variables restantes varía entre especies (Figura. 3). Esto sugiere una diferenciación de nicho entre los vectores *Culex*, donde cada especie responde a condiciones ambientales únicas más allá de la temperatura invernal.

Al modelar la distribución del VNO en España son las variables climáticas las que explican más varianza, concretamente la temperatura en los meses más fríos y la temperatura en verano. Es probable que las condiciones invernales más cálidas conduzcan a temporadas de transmisión más tempranas y puedan servir como una señal de alerta temprana para temporadas con mayor circulación del VNO. Esto coincide con estudios que muestran que los inviernos cálidos promueven la hibernación de los vectores del VNO en varias regiones de Europa (p. ej., Rudolf et al., 2016) o se asocian con una mayor incidencia del VNO en la siguiente primavera-verano (Magallanes et al., 2024). La temperatura estival se encuentra también asociada a la presencia del VNO en España y diferentes estudios a nivel europeo han detectado también esta asociación entre temperatura primaveral-estival y la incidencia del VNO en humanos (García-Carrasco et al. 2021, Farooq et al. 2022, Marini et al. 2022). Nuestro análisis pone también de manifiesto la importancia de los vectores para explicar la variación espacial en la incidencia del VNO, siguiendo en importancia a las temperaturas estival, e invernal. Estos resultados ponen de manifiesto la importancia de considerar la distribución de los vectores al analizar el riesgo de transmisión de patógenos de transmisión vectorial (Taheri et al. 2024) y pone de manifiesto la necesidad de generar bases de datos actualizadas de la distribución de las distintas especies transmisoras de patógenos en Europa, ya sean mosquitos u otras especies de relevancia médico-veterinaria como son garrapatas, flebotomos y culicoides. En particular, la riqueza de especies de vectores (ponderada por su competencia vectorial para el virus VNO) explicó más varianza en nuestro modelo que la distribución por separado de cada una de las cuatro especies de mosquito estudiadas.

La varianza explicada por la riqueza de aves susceptibles es baja comparada con los otros factores, pero esto probablemente es debido a las importantes lagunas en el conocimiento de cómo el virus se replica en las distintas especies de aves. Por un lado hemos restringido nuestro análisis a 30 especies seleccionadas en base a publicaciones previas que han encontrado una elevada incidencia de VNO en esas especies en Europa o a los cinco órdenes de aves aparentemente más competentes para la transmisión del virus. Sin embargo, más de 300 especies de aves están presentes en España a lo largo del año, con importantes variaciones entre especies en su competencia como hospedadores para el VNO (ver por ejemplo Komar et al. 2003 y Pérez-Ramírez et al. 2018). Por otro lado, la distribución de las especies puede ser un mal indicador de la capacidad de distintas comunidades de aves para amplificar el virus, debido a las importantes variaciones que se pueden dar en la abundancia de las distintas especies de aves. Por lo tanto, no es sorprendente la escasa varianza explicada por la distribución de las aves que probablemente es debida a no disponer de mejores estimas de competencia como hospedadores de una fracción significativa de las especies de aves presentes en España.

Al comparar los resultados del presente análisis con los resultados de estudios previos en Europa llama la atención la baja varianza explicada por las variables asociadas al paisaje. De todas las categorías consideradas son la presencia de zonas inundadas o cultivos irrigados las únicas categorías asociadas a un mayor riesgo del VNO, asociación también encontrada por García-Carrasco et al. (2023) a nivel europeo. Sin embargo, estas

variables sí que son importantes para explicar la distribución de los vectores y probablemente por ese motivo no sean tan importantes en los modelos que consideran la distribución del virus. Lo mismo sucede con variables como el NDWI identificadas como importantes por algunos estudios anteriores (por ejemplo, Farooq et al. 2022).

En este estudio, hemos destacado las áreas que son ambientalmente favorables para la presencia del virus del Nilo Occidental. Sin embargo, estos mapas pueden no siempre coincidir con las distribuciones reales. Por ejemplo, en el caso de los vectores, nuestros modelos sugieren la presencia de los vectores en ciertas regiones. Factores como el comportamiento del vector, la capacidad de dispersión, las intervenciones humanas, las barreras geográficas y las lagunas en los datos y el conocimiento pueden generar discrepancias entre la idoneidad prevista y la presencia o abundancia real de vectores, en particular en estudios a gran escala. Por ejemplo, las islas del sur de Europa, como las Islas Baleares en España y Creta en Grecia, muestran una alta idoneidad para *Cx. univittatus* s.l. Sin embargo, aparentemente las especies que forman el complejo *Univittatus* no están presentes en estas islas. Esto sugiere que, aunque las condiciones climáticas son favorables, las limitaciones en la capacidad de dispersión pueden haber impedido que el vector se estableciera en estas regiones aisladas. Por el contrario, se han informado vectores en áreas donde nuestros modelos indican una menor idoneidad, probablemente debido a un déficit de datos que puede carecer de información precisa sobre la ubicación. Por ejemplo, *Cx. torrentium* ocupa un área más grande en el norte de España de lo que reflejan nuestros mapas, y esto puede ser debido a la escasa información sobre la distribución de esta especie en España que hace que la mayoría de localizaciones utilizadas para su modelo provengan de otros países de Europa. Si bien los modelos de idoneidad a gran escala para las enfermedades transmitidas por vectores ofrecen información valiosa, sus limitaciones deben considerarse cuidadosamente en la interpretación. Los vectores están muy influenciados por las condiciones del microhábitat y del microclima (Wimberly et al., 2020), que son difíciles de incorporar en modelos a gran escala. Esta limitación puede explicar por qué las variables de uso de la tierra no contribuyeron al desempeño de nuestro modelo. Las categorías amplias de uso de la tierra, como las áreas urbanas, agrícolas o forestales, a menudo pasan por alto los entornos pequeños y específicos donde se reproducen los mosquitos, como los charcos o los contenedores. Si bien el uso del suelo puede afectar indirectamente la distribución de los mosquitos al producir cambios a nivel micro-climático o en la disponibilidad de agua, es posible que estas influencias no se capturen directamente en las clasificaciones generales de uso del suelo. Por otro lado, la mayoría de casos de FNO se han registrado hasta el momento en Andalucía y Extremadura y esto da un peso más importante a los factores asociados a los brotes en estos lugares en comparación con las condiciones ambientales asociadas a los casos, por ejemplo, en el levante español.

En resumen, los mayores riesgos de transmisión del virus West Nile se localizan en amplias zonas de las comunidades de Andalucía, Extremadura, Valencia y Baleares. Se encuentran también riesgos elevados en zonas de Catalunya, la Región de Murcia, zonas de Castilla y León (en las provincias de Salamanca y Soria), y Castilla La Mancha (provincias de Ciudad Real, Toledo, Albacete y Cuenca). Se dan niveles intermedios en algunos municipios en zonas de Aragón, la Comunidad de Madrid, Navarra y en un par de municipios de la Rioja y el riesgo es mucho menor en el resto de la península. En el Apéndice 1 se han incluido las estimas de riesgo para cada municipio con valores superiores al umbral establecido en 0.30. Los valores más elevados corresponden con un mayor riesgo de circulación de VNO y pueden utilizarse para establecer las localidades

más adecuadas para reforzar la vigilancia en vectores y/o hospedadores o para el establecimiento de programas de sensibilización a la población, y prevención y control de vectores. Desde el punto de vista de salud pública no se puede considerar que el riesgo en los municipios con valores bajo el umbral sea nulo, debido a la elevada capacidad de dispersión del VNO (estimada en 88-215 km/año por Lu et al. 2024), y los cambios rápidos en las poblaciones de vectores que pueden verse amplificados por condiciones favorables a escalas espaciales pequeñas.

El índice de riesgo de transmisión del VNO puede tener distintos usos e implicaciones en función de la situación epidemiológica en cada área geográfica. En aquellas regiones donde ya se han registrado la circulación regular del virus es recomendable establecer actuaciones de vigilancia y control vectorial en aquellos municipios que presenten índices similares a los municipios afectados por brotes del VNO en años anteriores. El 95% de los casos de infección en humanos se han registrado en municipios con índices de riesgo superiores a 0.80, mientras que solo un caso de infección en humano se ha registrado en un municipio con riesgo inferior a 0.65. En el caso de los caballos, el 83% de los brotes se han registrado en municipios con estimas de riesgo superiores a 0.80 y el 90% en municipios con estimas de riesgo superiores a 0.65. En aquellas zonas donde el VNO todavía no viene siendo registrado de manera regular, el índice de riesgo de transmisión del VNO puede utilizarse para identificar aquellas áreas donde sería más recomendable realizar un análisis serológico en caballos y/o aves residentes para determinar la posible circulación del VNO. Para finalizar, sería recomendable actualizar periódicamente las estimas de riesgo en función de los casos de VNO que se registren en los próximos años y las mejoras en el conocimiento de la distribución de vectores y hospedadores.

Referencias

- Abatzoglou JT, Dobrowski SZ, Parks SA, Hegewisch KC. (2018) TerraClimate, a high-resolution global dataset of monthly climate and climatic water balance from 1958–2015. *Scientific Data* 5:1–12. <https://doi.org/10.1038/sdata.2017.191>
- Aguilera-Sepúlveda P, Napp S, Llorente F, Solano-Manrique C, Molina-López R, Obón E, Solé A, Jiménez-Clavero MA, Fernández-Pinero J, Busquets N (2022) West Nile Virus Lineage 2 Spreads Westwards in Europe and Overwinters in North-Eastern Spain (2017–2020). *Viruses* 14:569. <https://doi.org/10.3390/v14030569>
- Aguilera-Sepúlveda P, Cano-Gómez C, Villalba R, Borges V, Agüero M, Bravo-Barriga D, Frontera E, Jiménez-Clavero MA, Fernández-Pinero J (2024) The key role of Spain in the traffic of West Nile virus lineage 1 strains between Europe and Africa, *Infectious Diseases*, 56:9, 743-758. <https://doi.org/10.1080/23744235.2024.2348633>
- Bahuon C, Marcillaud-Pitel C, Bournez L, Leblond A, Beck C, Hars J, Leparç-Goffart I, L'Ambert G, Paty MC, Cavalerie L, Daix C, Tritz P, Durand B, Zientara S, Lecollinet S (2016) West Nile virus epizootics in the Camargue (France) in 2015 and reinforcement of surveillance and control networks. *Rev Sci Tech.* 35:811-824. <https://doi.org/10.20506/rst.35.3.2571>
- Balenghien T, Vazeille M, Grandadam M, Schaffner F, Zeller H, Reiter P, Sabatier P, Fouque F, Bicout DJ (2008) Vector competence of some French Culex and Aedes mosquitoes for West Nile virus. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 8:589–95. <https://doi.org/10.1089/vbz.2007.0266>
- Becker N, Petrić D, Zgomba M, Boase C, Madon M (2020) Mosquitoes: Identification, ecology and control. Springer Nature.
- Bradley CA, Gibbs SEJ, Altizer S (2008) Urban land use predicts West Nile virus exposure in songbirds. *Ecol Appl.* 18:1083–92. <https://doi.org/10.1890/07-0822.1>
- Bravo-Barriga D, Aguilera-Sepúlveda P, Guerrero-Carvajal F, Llorente F, Reina D, Pérez-Martín JE, Jiménez-Clavero MA, Frontera E (2021) West Nile and Usutu virus infections in wild birds admitted to rehabilitation centres in Extremadura, western Spain, 2017–2019. *Veterinary Microbiology* 255:109020. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2021.109020>
- Breiman L (2001) Random forests. *Mach Learn.* 45:5–32. <https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>
- Busquets N, Laranjo-González M, Soler M, Nicolás O, Rivas R, Talavera S, Villalba R, San Miguel E, Torner N, Aranda C, Napp S (2019) Detection of West Nile virus lineage 2 in North-Eastern Spain (Catalonia). *Transbound Emerg Dis.* 66:617-621. <https://doi.org/10.1111/tbed.13086>
- CCAES 2024. Meningoencefalitis por virus del Nilo occidental en España. Resumen de la temporada 2023. Evaluación rápida de riesgo. Ministerio de Sanidad, Dirección General de Salud Pública y Equidad en Salud.

CCAES 2025. Meningoencefalitis por virus del Nilo occidental en España. Resumen de la temporada 2024. Evaluación rápida de riesgo. Ministerio de Sanidad, Dirección General de Salud Pública y Equidad en Salud.

Cuervo PF, Artigas P, Mas-Coma S, Bargues MD (2022) West Nile virus in Spain: forecasting the geographical distribution of risky areas with an ecological niche modelling approach. *Transbound Emerg Dis.* 69(4):e1113-e1129. <https://doi.org/10.1111/tbed.14398>

Di Luca M, Toma L, Boccolini D, Severini F, La Rosa G, Minelli G, Bongiorno G, Montarsi F, Arnoldi D, Capelli G, Rizzoli A, Romi R (2016) Ecological Distribution and CQ11 Genetic Structure of *Culex pipiens* Complex (Diptera: Culicidae) in Italy. *PLoS One* 11:e0146476. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146476>

European Centre for Disease Prevention and Control, European Food Safety Authority 2023. Surveillance, prevention and control of West Nile virus and Usutu virus infections in the EU/EEA. Stockholm. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2023.EN-8242>

Engler O, Savini G, Papa A, Figuerola J, Groschup MH, Kampen H, Medlock J, Vaux A, Wilson AJ, Werner D, Jöst H, Goffredo M, Capelli G, Federici V, Tonolla M, Patocchi N, Flacio E, Portmann J, Rossi-Pedruzzi A, Mourelatos S, Ruiz S, Vázquez A, Calzolari M, Bonilauri P, Dottori M, Schaffner F, Mathis A, Johnson N (2013) European Surveillance for West Nile Virus in Mosquito Populations. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2013, 10, 4869-4895. <https://doi.org/10.3390/ijerph10104869>

Farooq Z, Rocklöv J, Wallin J, Abiri N, Sewe MO, Sjödin H, Semenza JC (2022) Artificial intelligence to predict West Nile virus outbreaks with eco-climatic drivers. *The Lancet Regional Health – Europe* 17:100370. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2022.100370>

Ferraguti M, Martínez-de la Puente J, Roiz D, Ruiz S, Soriguer R, Figuerola J (2016) Effects of landscape anthropization on mosquito community composition and abundance. *Sci Rep* 6, 29002. <https://doi.org/10.1038/srep29002>

Ferraguti M, Martínez-de la Puente J, Soriguer R, Llorente F, Jiménez-Clavero MA, Figuerola J (2016) West Nile virus-neutralizing antibodies in wild birds from southern Spain. *Epidemiology and Infection* 144:1907-1911. <https://doi.org/10.1017/S0950268816000133>

Figuerola J, Soriguer R, Rojo G, Gómez Tejedor C, Jimenez-Clavero MA (2007). Seroconversion in wild birds and local circulation of West Nile virus, Spain. *Emerg Infect Dis.* 13:1915-7. <https://doi.org/10.3201/eid1312.070343>

Figuerola J, Baouab RE, Soriguer R, Fassi-Fihri O, Llorente F, Jiménez-Clavero MA (2009). West Nile Virus Antibodies in Wild Birds, Morocco, 2008. *Emerg Infect Dis* 15:1651-1653. <https://doi.org/10.3201/eid1510.090340>

Figuerola J, Jiménez-Clavero MÁ, Ruíz-López MJ, Llorente F, Ruiz S, Hoefer A, Aguilera-Sepúlveda P, Jiménez-Peñuela J, García-Ruiz O, Herrero L, Soriguer RC,

Fernández Delgado R, Sánchez-Seco MP, Martínez-de la Puente J, Vázquez A (2022) A One Health view of the West Nile virus outbreak in Andalusia (Spain) in 2020. *Emerg Microbes Infect.* 11(1):2570-2578. <https://doi.org/10.1080/22221751.2022.2134055>

Fulton RM (2024) West Nile Virus Infection in a Pekin Duck (*Anas platyrhynchos domesticus*) Developer Flock. *Avian Diseases* 67:345-348. <https://doi.org/10.1637/aviandiseases-D-23-00055>

Gangoso L, Aragonés D, Martínez-de la Puente J, Lucientes J, Delacour-Estrella S, Estrada Peña R, Montalvo T, Bueno-Marí R, Bravo-Barriga D, Frontera E, Marqués E, Ruiz-Arrondo I, Muñoz A, Oteo JA, Miranda MA, Barceló C, Arias Vázquez MS, Silva-Torres, MI, Ferraguti M, Magallanes S, Muriel J, Marzal A, Aranda C, Ruiz S, González MA, Morchón R, Gómez-Barroso D, Figuerola J (2020) Determinants of the current and future distribution of the West Nile virus mosquito vector *Culex pipiens* in Spain. *Environ Res.* 188:109837. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109837>

García RA, Burgess ND, Cabeza M, Rahbek C, Araújo MB (2012) Exploring consensus in 21st century projections of climatically suitable areas for African vertebrates. *Glob Chang Biol.* 18:1253–69.

García-Bocanegra I, Jaén-Téllez JA, Napp S, Arenas-Montes A, Fernández-Morente M, Fernández-Molera V, Arenas A (2011) West Nile fever outbreak in horses and humans, Spain, 2010. *Emerg Infect Dis.* 17:2397. <https://doi.org/10.3201/eid1712.110651>

García-Bocanegra I, Belkhiria J, Napp S, Cano-Terriza D, Jiménez-Ruiz S, Martínez-López B (2018) Epidemiology and spatio-temporal analysis of West Nile virus in horses in Spain between 2010 and 2016. *Transbound Emerg Dis.* 65:567–577. <https://doi.org/10.1111/tbed.12742>

García-Carrasco J-M, Muñoz A-R, Olivero J, Segura M, Real R (2021) Predicting the spatio-temporal spread of West Nile virus in Europe. *PLoS Negl Trop Dis* 15: e0009022. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009022>

García-Carrasco JM, Muñoz AR, Olivero J, Segura M, García-Bocanegra I, Real R (2023a) West Nile virus in the Iberian Peninsula: using equine cases to identify high-risk areas for humans. *Eurosurveillance* 28. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2023.28.40.2200844>

García-Carrasco JM, Muñoz AR, Olivero J, Figuerola J, Fa JE, Real R (2023b) Gone (and spread) with the birds: Can chorotype analysis highlight the spread of West Nile virus within the Afro-Palaeartic flyway? *One Health* 17. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100585>

García San Miguel Rodríguez-Alarcón L, Fernández- Martínez B, Sierra Moros MJ, Vázquez A, Julián Pachés P, García Villacieros E, Gómez Martín MB, Figuerola Borrás J, Lorusso N, Ramos Aceitero JM, Moro E, de Celis A, Oyonarte S, Mahillo B, Romero González LJ, Sánchez-Seco MP, Suárez Rodríguez B, Ameyugo Catalán U, Ruiz Contreras S, Pérez-Olmeda M, Simon Soria F (2021) Unprecedented increase of West Nile virus neuroinvasive disease, Spain, summer 2020. *Euro Surveill.* 26:19. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.19.2002010>

Gunay F, Picard M, Robert V (2018) MosKeyTool, an interactive identification key for mosquitoes of Euro-Mediterranean. Version 2.1. Disponible en www.medilabsecure.com/moskeytool

Hijmans RJ, Phillips S, Elith J. dismo: Species Distribution Modeling_ R package version 1.3-9. 2022.

Holicki CM, Ziegler U, Raileanu C, Kampen H, Werner D, Schulz J, Silagui C, Groschup MH, Vasic A (2020) West Nile virus Lineage 2 vector competence of indigenous *Culex* and *Aedes* mosquitoes from Germany at temperate climate conditions. *Viruses* 12:561. <https://doi.org/10.3390/v12050561>

Hoover KC, Barker CM. West Nile virus, climate change, and circumpolar vulnerability. *Wiley Interdiscip Rev Clim Change*. 2016 Mar 1;7(2):283–300.

IPCC, 2023: Annex I: Glossary [Reisinger A, Cammarano D, Fischlin A, Fuglestvedt JS, Hansen G, Jung Y, Ludden C, Masson-Delmotte C, Matthews R, Mintenbeck JBK, Orendain DJ, Pirani A, Poloczanska E, Romero J (Eds.)]. En: *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 119-130, <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.002>

Jansen S, Heitmann A, Lühken R, Leggewie M, Helms M, Badusche M, Rossini G, Schmidt-Chanasit J, Tannich E (2019) *Culex torrentium*: A Potent Vector for the Transmission of West Nile Virus in Central Europe. *Viruses* 11:492. <https://doi.org/10.3390/v11060492>

Jiménez-Clavero MA, Sotelo E, Fernandez-Pinero J, Llorente F, Blanco JM, Rodriguez-Ramon J, Perez-Ramirez E, Höfle U (2008) West Nile virus in Golden Eagles, Spain, 2007. *Emerg Infect Dis*. 14:1489–1491. <https://doi.org/10.3201/eid1409.080190>

Jupp PG, McIntosh BM (1970) Quantitative experiments on the vector capability of *Culex* (*Culex*) *univittatus* Theobald with West Nile and Sindbis viruses. *J Med Entomol* 7: 371–373. <https://doi.org/10.1093/jmedent/7.3.371>

Kaptoul D, Viladrich PF, Domingo C, Niubó J, Martínez-Yélamos S, de Ory F, Tenorio A (2007) West Nile virus in Spain: reports of the first diagnosed case (in Spain) in a human with aseptic meningitis. *Scand J Infect Dis*. 39:70–93. <https://doi.org/10.1080/00365540600740553>

Kilpatrick AM, Daszak P, Jones MJ, Marra PP, Kramer LD (2006) Host heterogeneity dominates West Nile virus transmission. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 273:2327–33. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3575>

Kilpatrick AM, Kramer LD, Jones MJ, Marra PP, Daszak P (2006) West Nile virus epidemics in North America are driven by shifts in mosquito feeding behavior. *PLoS Biol*. 4:606–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040082>

Kolodziejek J, Marinov M, Kiss BJ, Alexe V, Nowotny N (2014) The Complete Sequence of a West Nile Virus Lineage 2 Strain Detected in a *Hyalomma marginatum marginatum* Tick Collected from a Song Thrush (*Turdus philomelos*) in Eastern Romania in 2013

Revealed Closest Genetic Relationship to Strain Volgograd 2007. PLoS ONE 9: e109905. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0109905>

Komar N, Langevin S, Hinten S, Nemeth NM, Edwards E, Hettler DL, Davis BS, Bowen RA, Bunning ML (2003) Experimental Infection of North American Birds with the New York 1999 Strain of West Nile Virus. *Emerg Infect Dis* 9:311-322. <https://doi.org/10.3201/eid0903.020628>

Kovach TJ, Kilpatrick AM (2018) Increased Human Incidence of West Nile Virus Disease near Rice Fields in California but Not in Southern United States. *Am J Trop Med Hyg.* 99:222–8. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.18-0120>

Lim SM, Brault AC, van Amerongen G, Bosco-Lauth AM, Romo H, Sewbalaksing VD, Bowen RA, Osterhaus ADME, Korakal P, Martina BEE (2015) Susceptibility of Carrion Crows to Experimental Infection with Lineage 1 and 2 West Nile Viruses. *Emerg Infect Dis* 21:1357-1365. <https://doi.org/10.3201/eid2108.140714>

Liu C, Berry PM, Dawson TP, Pearson RG (2005). Selecting thresholds of occurrence in the prediction of species distributions. *Ecography* 28:385–393. <https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2005.03957.x>

Llopis IV, Rossi L, Di Gennaro A, Mosca A, Teodori L, Tomassone L, Grego E, Monaco F, Lorusso A, Savini G (2015) Further circulation of West Nile and Usutu viruses in wild birds in Italy. *Infection, Genetics and Evolution* 32:292-297. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2015.03.024>

López G, Jiménez-Clavero MA, Gómez Tejedor C, Soriguer R, Figuerola J (2008) Prevalence of West Nile Virus Neutralizing Antibodies in Spain Is Related to the Behavior of Migratory Birds. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 8:615-622. <https://doi.org/10.1089/vbz.2007.0200>

Lu L, Zhang F, Oude Munnink BB, Munger E, Sikkema RS, Pappa S, Katerina Tsioka, Sinigaglia A, Molin ED, Shih BB, Günther A, Pohlmann A, Ziegler U, Beer M, Taylor RA, Bartumeus F, Woolhouse M, Aarestrup FM, Barzon L, Papa A, Lycett S, Koopmans MPG (2024) West Nile virus spread in Europe: Phylogeographic pattern analysis and key drivers. *PLoS Pathog* 20(1): e1011880. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1011880>

Marini G, Pugliese A, Wint W, Alexander NS, Rizzoli A, Rosà R (2022) Modelling the West Nile virus force of infection in the European human population. *One Health* 15:100462. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2022.100462>

Martinet JP, Bohers C, Vazeille M, Ferté H, Mousson L, Mathieu B, Depaquit J, Failloux, A-B (2023) Assessing vector competence of mosquitoes from northeastern France to West Nile virus and Usutu virus. *PLoS Negl Trop Dis.* 17:e0011144. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0011144>

Mencattelli G, Iapaolo F, Polci A, Marcacci M, Di Gennaro A, Teodori L, Curini V, Di Lollo V, Secondini B, Scialabba S, Gobbi M, Manuali E, Cammà C, Rosa R, Rizzoli A, Monaco F, Savini G (2022) West Nile Virus Lineage 2 Overwintering in Italy. *Tropical Medicine and Infectious Disease* 7:160. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7080160>

Michel F, Sieg M, Fischer D, Keller M, Eiden M, Reuschel M, Schmidt V, Schwehn R, Rinder M, Urbaniak S, Müller K, Schmooch M, Lühken R, Wysocki P, Fast C, Lierz M, Korbel R, Vahlenkamp TW, Groschup MH, Ziegler U (2019) Evidence for West Nile Virus and Usutu Virus Infections in Wild and Resident Birds in Germany, 2017 and 2018. *Viruses* 11:674. <https://doi.org/10.3390/v11070674>

Muñoz J, Ruiz S, Soriguer R, Alcaide M, Viana DS, Roiz D, Vázquez A, Figuerola J (2012) Feeding Patterns of Potential West Nile Virus Vectors in South-West Spain. *PLoS ONE* 7(6): e39549. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039549>

Napp S, Montalvo T, Piñol-Baena C, Gómez-Martín MB, Nicolás-Francisco O, Soler M, Busquets N (2019). Usefulness of Eurasian Magpies (*Pica pica*) for West Nile virus Surveillance in Non-Endemic and Endemic Situations. *Viruses* 11:716. <https://doi.org/10.3390/v11080716>

Nemeth N, Young G, Ndaluka C, Bielefeldt-Ohmann H, Komar N, Bowen R (2009) Persistent West Nile virus infection in the house sparrow (*Passer domesticus*). *Arch Virol* 154:783–789. <https://doi.org/10.1007/s00705-009-0369-x>

Pallari CTh, Efstathiou A, Moysi M, Papanikolas N, Christodoulou V, Mazeris A, Koliou M, Kirschel ANG (2021) Evidence of West Nile virus seropositivity in wild birds on the island of Cyprus. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 74:101592. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2020.101592>

Paz S (2015) Climate change impacts on West Nile virus transmission in a global context. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 370:1–11. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0561>

Pérez-Ramírez E, Llorente F, Del Amo J, Nowotny N, Jiménez-Clavero MÁ (2018) Susceptibility and role as competent host of the red-legged partridge after infection with lineage 1 and 2 West Nile virus isolates of Mediterranean and Central European origin. *Vet Microbiol*. 222:39-45. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.06.012>

Rizzoli A, Jiménez-Clavero MA, Barzon L, Cordioli P, Figuerola J, Koraka P, Martina B, Moreno A, Nowotny N, Pardigon N, Sanders N, Ulbert S, Tenorio A (2015) The challenge of West Nile virus in Europe: knowledge gaps and research priorities. *Eurosurveillance* 20: 21135. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES2015.20.20.21135>

Roiz D, Roussel M, Muñoz J, Ruiz S, Soriguer R, Figuerola J (2012) Efficacy of Mosquito Traps for Collecting Potential West Nile Mosquito Vectors in a Natural Mediterranean Wetland. *Am J Trop Med Hyg* 86:642-648. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2012.11-0326>

Roiz D, Ruiz S, Soriguer R, Figuerola J (2015) Landscape Effects on the Presence, Abundance and Diversity of Mosquitoes in Mediterranean Wetlands. *PLoS ONE* 10(6): e0128112. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0128112>

Ruiz-López MJ, Aguilera-Sepúlveda P, Cebrián-Camisón S, Figuerola J, Magallanes S, Varona S, Cuesta I, Cano-Gómez C, Sánchez-Mora P, Camacho J, Sánchez-Peña C,

Marchena FJ, Ameyugo U, Ruiz S, Sanchez-Seco MP, Agüero M, Jiménez-Clavero MA, Fernández-Pinero J, Vázquez A. (2023) Re-Emergence of a West Nile Virus (WNV) Variant in South Spain with Rapid Spread Capacity. *Viruses* 15:2372. <https://doi.org/10.3390/v15122372>

Sánchez-Gomez A, Amela C, Fernández-Carrión E, Martínez-Aviles M, Sánchez-Vizcaíno JM, Sierra-Moros MJ (2017) Risk mapping of West Nile virus circulation in Spain, 2015. *Acta Tropica* 169:163-169. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.02.022>

Sánchez-Seco MP, Rosario D, Domingo C, Hernández L, Valdés K, Guzmán MG, Tenorio A (2005) Generic RT-nested-PCR for detection of flaviviruses using degenerated primers and internal control followed by sequencing for specific identification. *J Virol Methods* 126:101–109. <https://doi.org/10.1016/j.jviromet.2005.01.025>

Santos PD, Michel F, Wylezich C, Höper D, Keller M, Holicki CM, Szentiks CA, Eiden M, Muluneh A, Neubauer-Juric A, Thalheim S, Globig A, Beer M, Groschup MH, Ziegler U (2021) Co-infections: Simultaneous detections of West Nile virus and Usutu virus in birds from Germany. *Transboundary and Infectious Diseases* 69:776–792. <https://doi.org/10.1111/tbed.14050>

Shepard D. (1968). A two-dimensional interpolation function for irregularly spaced data. En *Proceedings of the 1968 23rd ACM national conference*, pp. 517–524.

Surtees G (1970) Effects of irrigation on mosquito populations and mosquito-borne diseases in man, with particular reference to ricefield extension. *International Journal of Environmental Studies*. 1:35–42. <https://doi.org/10.1080/00207237008709393>

Taheri S, Ruiz-López MJ, Magallanes S, Figuerola J (2024) Input precision, output excellence: the importance of data quality control and method selection in disease risk mapping. *The Lancet Regional Health – Europe* 42:100944. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2024.100944>

Taheri S, González MA, Ruiz-López MJ, Soriguer R, Figuerola J (2025) Patterns of West Nile Virus vector distribution and spatial overlap with human cases in Europe. En *revisión*.

Tran A, Sudre B, Paz S, Rossi M, Desbrosse A, Chevalier V, et al. (2014) Environmental predictors of West Nile fever risk in Europe. *Int J Health Geogr*. 13:1–11. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-13-26>

Vanhomwegen J, Beck C, Desprès P, Figuerola A, García R, Lecollinet S, López-Roig M, Manuguerra J-C, Serra-Cobo J (2017) Circulation of zoonotic arboviruses in equine populations of Mallorca Island (Spain). *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 17. <https://doi.org/10.1089/vbz.2016.2042>

Vasić A, Oşlobanu LE, Marinov M, Crivei LA, Răţoi IA, Aniţă A, Aniţă D, Dorosencu A, Alexe V, Răileanu Ş, Falcuta E, Prioteasa FL, Bojkovski J, Pavlovic I, Mathis A, Tews BA, Savuta G, Veronesi E, Silaghi C (2019) Evidence of West Nile Virus (WNV) Circulation in Wild Birds and WNV RNA Negativity in Mosquitoes of the Danube Delta

Biosphere Reserve, Romania, 2016. *Tropical Medicine and Infectious Disease* 4:116. <https://doi.org/10.3390/tropicalmed4030116>

Vázquez A, Herrero L, Negredo A, Hernández L, Sánchez-Seco MP, Tenorio A (2016) Real Time PCR Assay for Detection of All Known Lineages of West Nile Virus. *J Virol Methods* 236:266–270. <https://doi.org/10.1016/j.jviromet.2016.07.026>

Vázquez A., Sánchez-Seco MP, Ruiz S, Molero F, Hernández L, Moreno J, Magallanes A, Gómez Tejedor C, Tenorio A (2010) Putative new lineage of West Nile virus, Spain. *Emerg Infect Dis.* 16:549-552. <https://doi.org/10.3201/eid1603.091033>

Vázquez A, Ruiz S, Herrero L, Moreno J, Molero F, Magallanes A, Sánchez-Seco MP, Figuerola J, Tenorio A (2011) West Nile and Usutu viruses in mosquitoes in Spain, 2008-2009. *Am J Trop Med Hyg.* 85:178–181. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2011.11-0042>

Venter O, Sanderson EW, Magrath A, Allan JR, Beher J, Jones KR, Levy MA, Watson JE (2018) Last of the Wild Project, Version 3 (LWP-3): 2009 Human Footprint, 2018 Release (Version 2018.00) [Data set]. Palisades, NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC). <https://doi.org/10.7927/H46T0JQ4>

Vidaña B, Busquets N, Napp S, Pérez-Ramírez E, Jiménez-Clavero MÁ, Johnson N (2020) The Role of Birds of Prey in West Nile Virus Epidemiology. *Vaccines* 8:550. <https://doi.org/10.3390/vaccines8030550>

Vogels CBF, Göertz GP, Pijlman GP, Koenraadt CJM (2017a) Vector competence of northern and southern European *Culex pipiens pipiens* mosquitoes for West Nile virus across a gradient of temperatures. *Medical and Veterinary Entomology* 31:358-364. <https://doi.org/10.1111/mve.12251>

Vogels CB, Göertz GP, Pijlman GP, Koenraadt CJ (2017b) Vector competence of European mosquitoes for West Nile virus. *Emerg Microbes Infect.* 6(11):e96. <https://doi.org/10.1038/emi.2017.82>

Wünschmann A, Shivers J, Bender J, Carroll L, Fuller S, Saggese M, van Wettere A, Redig P (2005) Pathologic and Immunohistochemical Findings in Goshawks (*Accipiter gentilis*) and Great Horned Owls (*Bubo virginianus*) Naturally Infected with West Nile Virus. *Avian Diseases* 49:252-259. <https://doi.org/10.1637/7297-103104R>

Zehender G, Veo C, Ebranati E, Carta V, Rovida F, Percivalle E, Moreno A, Lelli D, Calzolari M, Lavazza A, Chiapponi C, Baioni L, Capelli G, Ravagnan S, Da Rold G, Lavezzo E, Palù G, Baldanti F, Barzon L, Galli M (2017) Reconstructing the recent West Nile virus lineage 2 epidemic in Europe and Italy using discrete and continuous phylogeography. *PLoS ONE* 12: e0179679. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179679>

Ziegler U, Jöst H, Müller K, Fischer D, Rinder M, Tietze DT, Danner K-J, Becker N, Skuballa J, Hamann H-P, Bosch S, Fast C, Eiden M, Schmidt-Chanasit J, Groschup MH (2015) Epidemic Spread of Usutu Virus in Southwest Germany in 2011 to 2013 and Monitoring of Wild Birds for Usutu and West Nile Viruses. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 15. <https://doi.org/10.1089/vbz.2014.174>

Ziegler U, Santos PD, Groschup MH, Hattendorf C, Eiden M, Höper D, Eisermann P, Keller M, Michel F, Klopffleisch R, Müller K, Werner D, Kampen H, Beer M, Frank C, Lachmann R, Tews BA, Wylezich C, Rinder M, Lachmann L (2020) West Nile Virus Epidemic in Germany Triggered by Epizootic Emergence, 2019. *Viruses* 12:448. <https://doi.org/10.3390/v12040448>

Ziegler U, Bergmann F, Fischer D, Müller K, Holicki CM, Sadeghi B, Sieg M, Keller M, Schwehn R, Reuschel M, Fischer L, Krone O, Rinder M, Schütte K, Schmidt V, Eiden M, Fast C, Günther A, Globig A, Conraths FJ (2022) Spread of West Nile Virus and Usutu Virus in the German Bird Population, 2019–2020. *Microorganisms* 10:807. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10040807>

Apéndice 1. Estimaciones de la idoneidad ambiental para el virus del Nilo Occidental en los distintos municipios de España. Para cada provincia se presentan los municipios de mayor a menor riesgo de presencia del virus del Nilo Occidental. Solo se han incluido en la tabla los municipios con un valor de idoneidad igual o superior a 0.30. Por debajo de este valor, el ambiente se ha considerado no adecuado para el virus.

Andalucía

Almería

Roquetas de Mar	0,82	Partaloa	0,61
Vera	0,81	Albánchez	0,58
Carboneras	0,80	Armuña de Almanzora	0,58
Garrucha	0,80	Rágol	0,56
Los Gallardos	0,80	Líjar	0,52
Cuevas del Almanzora	0,79	Taberno	0,52
La Mojonera	0,79	Purchena	0,52
Pulpí	0,79	Canjáyar	0,52
Mojácar	0,78	Olula del Río	0,51
Viator	0,76	Urrácal	0,51
Níjar	0,76	Albox	0,51
Berja	0,76	Tíjola	0,51
Antas	0,75	Nacimiento	0,51
El Ejido	0,75	Bentarique	0,50
Zurgena	0,73	Alboloduy	0,49
Benahadux	0,73	Macael	0,48
Almería	0,73	Benizalón	0,48
Vícar	0,73	Tahal	0,47
Gádor	0,72	Cóbdar	0,47
Santa Fe de Mondújar	0,72	Benitagla	0,47
Huércal-Overa	0,72	Turrillas	0,47
Turre	0,71	Senés	0,46
Huércal de Almería	0,71	Castro de Filabres	0,45
Arboleas	0,70	Enix	0,44
Adra	0,70	Somontín	0,44
Sorbas	0,70	Alicún	0,43
Rioja	0,69	Chercos	0,43
Alhabia	0,69	Velefique	0,42
Cantoria	0,69	Oria	0,42
Terque	0,69	Alcudia de Monteagud	0,41
Lucainena de las Torres	0,67	Vélez-Blanco	0,41
Bédar	0,67	Dalías	0,33
Santa Cruz de Marchena	0,67	Instinción	0,33
Alhama de Almería	0,67	Gérgal	0,32
Pechina	0,67	Láujar de Andarax	0,32
Tabernas	0,66	Felix	0,32
Alsodux	0,66	Lúcar	0,32
Fines	0,64	Serón	0,31
Alcolea	0,63	Las Tres Villas	0,31
Illar	0,62	Abla	0,31
Uleila del Campo	0,62	María	0,31
Lubrín	0,61	Vélez-Rubio	0,30

<i>Cádiz</i>		Santaella	0,98
Alcalá de los Gazules	1,00	La Rambla	0,97
Algar	1,00	Palma del Río	0,97
Algodonales	1,00	Cañete de las Torres	0,97
Arcos de la Frontera	1,00	Castro del Río	0,96
Barbate	1,00	Villa del Río	0,96
Benalup-Casas Viejas	1,00	Fuente Palmera	0,96
Bornos	1,00	Montilla	0,96
Chiclana de la Frontera	1,00	Bujalance	0,96
Chipiona	1,00	Espejo	0,95
Conil de la Frontera	1,00	Montalbán de Córdoba	0,95
El Bosque	1,00	Guadalcázar	0,95
El Gastor	1,00	Almodóvar del Río	0,95
El Puerto de Santa María	1,00	Córdoba	0,95
Espera	1,00	Posadas	0,94
Jerez de la Frontera	1,00	Fernán-Núñez	0,94
La Línea de la Concepción	1,00	Puente Genil	0,94
Olvera	1,00	Valenzuela	0,94
Paterna de Rivera	1,00	Aguilar de la Frontera	0,94
Prado del Rey	1,00	Lucena	0,94
Puerto Real	1,00	Villafranca de Córdoba	0,93
Puerto Serrano	1,00	Moriles	0,93
Rota	1,00	El Carpio	0,93
San Fernando	1,00	Montoro	0,92
San José del Valle	1,00	La Victoria	0,91
San Roque	1,00	Benamejí	0,91
Sanlúcar de Barrameda	1,00	San Sebastián de los Ballesteros	0,91
Trebujena	1,00	Monturque	0,90
Vejer de la Frontera	1,00	Hornachuelos	0,90
Villamartín	1,00	Adamuz	0,89
Ubrique	0,97	Pedro Abad	0,89
Torre Alháuquime	0,97	Obejo	0,88
Medina-Sidonia	0,97	Encinas Reales	0,88
Tarifa	0,93	La Granjuela	0,88
Zahara	0,93	Almedinilla	0,87
Cádiz	0,92	Carcabuey	0,87
Castellar de la Frontera	0,90	Nueva Carteya	0,87
Jimena de la Frontera	0,90	Palenciana	0,86
Alcalá del Valle	0,86	Fuente-Tójar	0,85
Los Barrios	0,84	Luque	0,85
Algeciras	0,79	Cabra	0,79
Setenil de las Bodegas	0,78	Santa Eufemia	0,77
Benaocaz	0,69	Belalcázar	0,76
Grazalema	0,64	Doña Mencía	0,75
		Rute	0,74
<i>Córdoba</i>		El Viso	0,74
Iznájar	1,00	El Guijo	0,73
Montemayor	0,99	Torrecampo	0,71
Baena	0,98	Belmez	0,70
La Carlota	0,98	Villaharta	0,70

Hinojosa del Duque	0,69	Maracena	0,72
Peñarroya-Pueblonuevo	0,69	Cúllar Vega	0,71
Alcaracejos	0,69	Peligros	0,70
Villaviciosa de Córdoba	0,69	Albuñol	0,69
Villanueva del Rey	0,69	Chimeneas	0,69
Añora	0,68	Dehesas de Guadix	0,68
Villaralto	0,68	Armillá	0,66
Fuente la Lancha	0,68	Vélez de Benaudalla	0,66
Fuente Obejuna	0,68	Los Guajares	0,65
Valsequillo	0,67	Granada	0,63
Pozoblanco	0,67	Albolote	0,62
Dos Torres	0,66	Calicasas	0,62
Los Blázquez	0,65	Pulianas	0,62
Pedroche	0,65	El Pinar	0,62
Espiel	0,64	Ugíjar	0,61
Villanueva de Córdoba	0,62	Deifontes	0,61
Conquista	0,62	Illora	0,61
Cardeña	0,61	La Malahá	0,60
Villanueva del Duque	0,60	Ogíjares	0,60
Priego de Córdoba	0,60	Sorvilán	0,60
Zuheros	0,43	Gorafe	0,57
		Villamena	0,56
<i>Granada</i>		Villanueva de las Torres	0,56
Salobreña	1,00	Alicún de Ortega	0,55
Motril	0,99	Órgiva	0,54
Algarinejo	0,96	Cuevas del Campo	0,54
Almuñécar	0,94	Santa Cruz del Comercio	0,54
Zagra	0,90	Alhendín	0,54
Itrabo	0,90	Freila	0,53
Gualchos	0,89	Zújar	0,53
Molvizar	0,88	Fonelas	0,52
Rubite	0,88	Cortes de Baza	0,52
Jete	0,88	Benamaurel	0,52
Huétor Tájar	0,86	Polopos	0,52
Moraleda de Zafayona	0,85	Moclín	0,52
Villanueva Mesía	0,84	Huétor Vega	0,51
Pinos Puente	0,83	Gójar	0,51
Láchar	0,82	Castilléjar	0,50
Fuente Vaqueros	0,81	Otívar	0,49
Chauchina	0,81	Güevéjar	0,48
Valderrubio	0,80	Carataunas	0,47
Atarfe	0,80	Cacín	0,47
Santa Fe	0,79	Albondón	0,47
Cijuela	0,79	Almegíjar	0,46
Vegas del Genil	0,77	El Valle	0,46
Loja	0,77	Orce	0,46
Salar	0,75	Turón	0,46
Las Gabias	0,74	Jun	0,46
Lújar	0,72	Ventas de Huelma	0,46
Churriana de la Vega	0,72	Villa de Otura	0,46

Alamedilla	0,46	Castril	0,31
Iznalloz	0,46	Pinos Genil	0,31
Campotéjar	0,46	Albuñán	0,31
Murtas	0,46	Lanjarón	0,30
Colomera	0,45	Diezma	0,30
Montillana	0,45	Alquife	0,30
Dehesas Viejas	0,45	Beas de Guadix	0,30
Agrón	0,45	Cenes de la Vega	0,30
Morelábor	0,45	Albuñuelas	0,30
Montefrío	0,44		
Guadahortuna	0,44	<i>Huelva</i>	
Caniles	0,44	Aljaraque	1,00
Gobernador	0,44	Almonaster la Real	1,00
Benalúa de las Villas	0,44	Almonte	1,00
Pedro Martínez	0,44	Alosno	1,00
Piñar	0,44	Ayamonte	1,00
Benalúa	0,44	Beas	1,00
Galera	0,43	Bollullos Par del Condado	1,00
Cádiar	0,43	Bonares	1,00
Montejícar	0,43	Calañas	1,00
Arenas del Rey	0,43	Campofrío	1,00
Cájar	0,43	Cartaya	1,00
Darro	0,43	Chucena	1,00
Cortes y Graena	0,42	El Almendro	1,00
Marchal	0,42	El Campillo	1,00
Cúllar	0,42	El Cerro de Andévalo	1,00
Víznar	0,42	El Granado	1,00
Torre-Cardela	0,42	Gibraleón	1,00
Purullena	0,42	Hinojos	1,00
Escúzar	0,42	Huelva	1,00
La Calahorra	0,42	Isla Cristina	1,00
Puebla de Don Fadrique	0,42	La Palma del Condado	1,00
Huéscar	0,41	Lepe	1,00
Torvizcón	0,41	Lucena del Puerto	1,00
Guadix	0,40	Manzanilla	1,00
Padul	0,39	Moguer	1,00
Cogollos de la Vega	0,36	Nerva	1,00
Dúdar	0,36	Niebla	1,00
Huélago	0,36	Palos de la Frontera	1,00
Lecrín	0,36	Paterna del Campo	1,00
Valle del Zalabí	0,33	Paymogo	1,00
Ferreira	0,32	Puebla de Guzmán	1,00
Cástaras	0,32	Rociana del Condado	1,00
Cogollos de Guadix	0,32	San Bartolomé de la Torre	1,00
Huétor de Santillán	0,31	San Juan del Puerto	1,00
Alhama de Granada	0,31	San Silvestre de Guzmán	1,00
La Zubia	0,31	Sanlúcar de Guadiana	1,00
La Peza	0,31	Trigueros	1,00
Jayena	0,31	Valverde del Camino	1,00
Baza	0,31	Villablanca	1,00

Villalba del Alcor	1,00	Guarromán	0,96
Villanueva de los Castillejos	1,00	Marmolejo	0,95
Villarrasa	1,00	Arjona	0,95
Zalamea la Real	1,00	Bailén	0,95
Zufre	1,00	Cazalilla	0,95
Minas de Riotinto	1,00	Arquillos	0,95
Santa Olalla del Cala	0,99	Villatorres	0,95
Cabezas Rubias	0,99	Torredelcampo	0,94
Villanueva de las Cruces	0,98	Villanueva de la Reina	0,94
Berrocal	0,98	Santiago de Calatrava	0,93
Escacena del Campo	0,98	Ibros	0,93
Encinasola	0,98	Higuera de Calatrava	0,93
La Granada de Río-Tinto	0,97	Espelúy	0,92
Punta Umbría	0,96	Linares	0,92
Santa Bárbara de Casa	0,95	Begíjar	0,91
Corteconcepción	0,95	Lahiguera	0,90
Rosal de la Frontera	0,95	Baeza	0,90
Cumbres de San Bartolomé	0,95	Carboneros	0,90
Aracena	0,94	Lupión	0,90
Alájar	0,93	Canena	0,89
Cañaveral de León	0,92	Villardompardo	0,87
Higuera de la Sierra	0,91	Vilches	0,87
Puerto Moral	0,91	Escañuela	0,87
Cala	0,88	La Guardia de Jaén	0,86
Hinojales	0,86	Jaén	0,86
Aroche	0,86	Alcaudete	0,85
Arroyomolinos de León	0,86	Rus	0,84
Cortegana	0,84	Úbeda	0,83
Cortelazor	0,83	Navas de San Juan	0,82
Linares de la Sierra	0,81	Andújar	0,80
Cumbres de Enmedio	0,79	Torreperogil	0,80
La Nava	0,77	Mancha Real	0,78
Cumbres Mayores	0,76	Martos	0,77
Santa Ana la Real	0,76	Sabiote	0,76
Valdelarco	0,69	Baños de la Encina	0,75
Galaroza	0,67	Jódar	0,75
Jabugo	0,66	Larva	0,72
Los Marines	0,62	Chilluévar	0,69
Fuenteheridos	0,59	La Carolina	0,66
Castaño del Robledo	0,57	Santisteban del Puerto	0,66
<i>Jaén</i>		Jimena	0,65
Porcuna	0,98	Bedmar y Garcéz	0,63
Mengíbar	0,97	Fuensanta de Martos	0,63
Torreblascopedro	0,96	Chiclana de Segura	0,63
Torredonjimeno	0,96	Huesa	0,61
Jabalquinto	0,96	Villacarrillo	0,60
Fuerte del Rey	0,96	Peal de Becerro	0,59
Arjonilla	0,96	Montizón	0,59
Lopera	0,96	Castellar	0,58
		Aldeaquemada	0,58

Arroyo del Ojanco	0,58	Benalmádena	1,00
Hinojares	0,58	Benamargosa	1,00
Puente de Génave	0,57	Benamocarra	1,00
La Puerta de Segura	0,57	Campillos	1,00
Santa Elena	0,56	Cártama	1,00
Cabra del Santo Cristo	0,56	Casabermeja	1,00
Castillo de Locubín	0,56	Casarabonela	1,00
Santo Tomé	0,54	Casares	1,00
Jamilena	0,53	Coín	1,00
Sorihuela del Guadalimar	0,52	Comares	1,00
Génave	0,52	Cútar	1,00
Beas de Segura	0,51	El Borge	1,00
Quesada	0,50	Estepona	1,00
Villanueva del Arzobispo	0,49	Fuente de Piedra	1,00
Pegalajar	0,49	Gaucín	1,00
Cambil	0,47	Guaro	1,00
Pozo Alcón	0,47	Málaga	1,00
Iznatoraf	0,46	Manilva	1,00
Bélmez de la Moraleda	0,45	Marbella	1,00
Cárcheles	0,45	Mijas	1,00
Alcalá la Real	0,45	Moclinejo	1,00
Huelma	0,44	Monda	1,00
Los Villares	0,43	Periana	1,00
Campillo de Arenas	0,43	Pizarra	1,00
Orcera	0,43	Rincón de la Victoria	1,00
Torres	0,42	Riogordo	1,00
Benatae	0,42	Sierra de Yeguas	1,00
Frailes	0,41	Teba	1,00
La Iruela	0,38	Torremolinos	1,00
Valdepeñas de Jaén	0,32	Totalán	1,00
Albanchez de Mágina	0,31	Valle de Abdalajís	1,00
Cazorla	0,31	Vélez-Málaga	1,00
Segura de la Sierra	0,31	Viñuela	1,00
Villarodrigo	0,31	Carratraca	1,00
Torres de Albánchez	0,31	Torrox	1,00
Noalejo	0,31	Arenas	0,99
Hornos	0,31	Iznate	0,99
Santiago-Pontones	0,30	Almargen	0,99
Siles	0,30	Alcaucín	0,99
		Fuengirola	0,99
<i>Málaga</i>		Frigiliana	0,98
Algarrobo	1,00	Macharaviaya	0,97
Alhaurín de la Torre	1,00	Sayalonga	0,96
Alhaurín el Grande	1,00	Cañete la Real	0,94
Almáchar	1,00	Villanueva de Algaidas	0,93
Almogía	1,00	Archidona	0,93
Álora	1,00	Árchez	0,92
Alozaina	1,00	Montecorto	0,87
Antequera	1,00	Salares	0,87
Ardales	1,00	Alameda	0,86

Mollina	0,86	Arahal	1,00
Villanueva de la Concepción	0,86	Aznalcázar	1,00
Cuevas de San Marcos	0,86	Aznalcóllar	1,00
Cuevas Bajas	0,86	Benacazón	1,00
Nerja	0,84	Bollullos de la Mitación	1,00
Ojén	0,84	Bormujos	1,00
Benarrabá	0,83	Brenes	1,00
Benahavís	0,83	Burguillos	1,00
Villanueva del Trabuco	0,83	Camas	1,00
Humilladero	0,83	Cantillana	1,00
Colmenar	0,83	Carmona	1,00
Benalauría	0,82	Carrión de los Céspedes	1,00
Canillas de Albaida	0,80	Castilblanco de los Arroyos	1,00
Algatocín	0,79	Castilleja de la Cuesta	1,00
Villanueva de Tapia	0,79	Castilleja del Campo	1,00
Arriate	0,79	Coria del Río	1,00
Istán	0,76	Coripe	1,00
Faraján	0,76	Dos Hermanas	1,00
Jubrique	0,72	El Castillo de las Guardas	1,00
Villanueva del Rosario	0,72	El Coronil	1,00
Serrato	0,72	El Cuervo de Sevilla	1,00
Jimera de Líbar	0,70	El Garrobo	1,00
Canillas de Aceituno	0,69	El Madroño	1,00
El Burgo	0,66	El Pedroso	1,00
Atajate	0,66	El Ronquillo	1,00
Ronda	0,64	El Saucejo	1,00
Yunquera	0,63	El Viso del Alcor	1,00
Cuevas del Becerro	0,63	Espartinas	1,00
Pujerra	0,60	Fuentes de Andalucía	1,00
Alfarnatejo	0,59	Gelves	1,00
Tolox	0,56	Gerena	1,00
Igualaja	0,53	Gines	1,00
Benaolán	0,49	Guillena	1,00
Cortes de la Frontera	0,48	Huévar del Aljarafe	1,00
Genalguacil	0,48	Isla Mayor	1,00
Benadalid	0,48	La Algaba	1,00
Cómpeta	0,45	La Campana	1,00
Sedella	0,44	La Puebla de Cazalla	1,00
Alpandeire	0,42	La Puebla del Río	1,00
Júzcar	0,42	La Rinconada	1,00
Parauta	0,34	Lantejuela	1,00
		Las Cabezas de San Juan	1,00
<i>Sevilla</i>		Lebrija	1,00
Albaida del Aljarafe	1,00	Los Corrales	1,00
Alcalá de Guadaira	1,00	Los Molares	1,00
Alcalá del Río	1,00	Los Palacios y Villafranca	1,00
Alcolea del Río	1,00	Mairena del Alcor	1,00
Algámitas	1,00	Mairena del Aljarafe	1,00
Almadén de la Plata	1,00	Marchena	1,00
Almensilla	1,00	Montellano	1,00

Morón de la Frontera	1,00	Aragón	
Olivares	1,00	<i>Huesca</i>	
Palomares del Río	1,00	Peñalba	0,46
Paradas	1,00	Fraga	0,42
Pedrera	1,00	Ontiñena	0,42
Pilas	1,00	Sena	0,41
Salteras	1,00	Robres	0,36
San Juan de Aznalfarache	1,00	Antillón	0,33
Sanlúcar la Mayor	1,00	Castejón de Monegros	0,32
Santiponce	1,00	Tamarite de Litera	0,32
Sevilla	1,00	Grañén	0,32
Tocina	1,00	Osso de Cinca	0,32
Tomares	1,00	Torrente de Cinca	0,32
Umbrete	1,00	Lanaja	0,32
Utrera	1,00	Binaced	0,32
Valencina de la Concepción	1,00	Esplús	0,32
Villamanrique de la Condesa	1,00	Almudévar	0,32
Villanueva de San Juan	1,00	Castelflorite	0,32
Villanueva del Ariscal	1,00	Almunia de San Juan	0,31
Villaverde del Río	1,00	Quicena	0,31
Pruna	0,99	Zaidín	0,31
Constantina	0,99	Igriés	0,31
Las Navas de la Concepción	0,99	Alerre	0,31
Cazalla de la Sierra	0,98	Gurrea de Gállego	0,31
Castilleja de Guzmán	0,97	Tardienta	0,31
Herrera	0,97	Binéfar	0,31
La Luisiana	0,97	Fonz	0,31
Écija	0,96	Alcolea de Cinca	0,31
Cañada Rosal	0,96	San Miguel del Cinca	0,31
Marinaleda	0,96	Vicién	0,31
El Rubio	0,94	Huesca	0,31
Peñaflor	0,94	Chimillas	0,31
Lora del Río	0,93	Chalamera	0,31
Villanueva del Río y Minas	0,93	Sariñena	0,31
La Puebla de los Infantes	0,92	Villanueva de Sigena	0,31
Casariche	0,91	San Esteban de Litera	0,31
Osuna	0,91	Torres de Alcanadre	0,31
Estepa	0,90	Monzón	0,31
Aguadulce	0,89	Lupiñén-Ortilla	0,31
El Real de la Jara	0,89	Belver de Cinca	0,31
Badolatosa	0,87	Altorricón	0,31
La Roda de Andalucía	0,86	Albelda	0,30
Gilena	0,84	Pueyo de Santa Cruz	0,30
Lora de Estepa	0,82	Castejón del Puente	0,30
Martín de la Jara	0,81	Vencillón	0,30
San Nicolás del Puerto	0,79	Tierz	0,30
Guadalcanal	0,64	Huerto	0,30
Alanís	0,58	Velilla de Cinca	0,30
		Ballobar	0,30
		Albalatillo	0,30

Albalate de Cinca	0,30	Gelsa	0,45
Alfántega	0,30	Fuentes de Ebro	0,45
<i>Teruel</i>		Alfamén	0,44
Castelnou	0,51	Calatorao	0,44
Urrea de Gaén	0,48	Pastriz	0,44
Jatiel	0,48	Osera de Ebro	0,44
La Puebla de Híjar	0,47	La Puebla de Alfindén	0,43
Azaila	0,46	Codo	0,43
Samper de Calanda	0,45	La Joyosa	0,43
Híjar	0,44	Bárboles	0,43
Vinaceite	0,43	Pinseque	0,43
Alcañiz	0,43	Rueda de Jalón	0,43
Ariño	0,33	Mediana de Aragón	0,43
Alacón	0,32	Villanueva de Gállego	0,43
Alcaine	0,32	Pleitas	0,43
Calanda	0,32	Utebo	0,43
Castelserás	0,32	Grisén	0,43
Andorra	0,31	Alfajarín	0,42
Alcorisa	0,31	Bujaraloz	0,42
Mazaleón	0,31	Pina de Ebro	0,42
Albalate del Arzobispo	0,31	Belchite	0,42
Valdealgorfa	0,31	Monegrillo	0,42
Calaceite	0,31	Villamayor de Gállego	0,42
Mas de las Matas	0,31	Sobradriel	0,42
Torrecilla de Alcañiz	0,31	Salillas de Jalón	0,42
<i>Zaragoza</i>		La Almolda	0,42
Chiprana	0,54	Urrea de Jalón	0,42
Caspe	0,51	Maella	0,42
Escatrón	0,50	Lucena de Jalón	0,42
Alborge	0,50	Lumpiaque	0,42
La Zaida	0,49	Pedrola	0,42
Cinco Olivas	0,48	Cuarte de Huerva	0,42
Alforque	0,48	Torres de Berrellén	0,42
Asín	0,48	Bardallur	0,42
Orés	0,48	Zaragoza	0,42
Layana	0,47	Pozuelo de Aragón	0,41
Sádaba	0,47	Mozota	0,41
Quinto	0,46	Ricla	0,41
Plasencia de Jalón	0,46	Épila	0,41
Velilla de Ebro	0,46	Botorrita	0,36
Sástago	0,46	Muel	0,36
Villafranca de Ebro	0,45	Nonaspe	0,36
Castiliscar	0,45	Cadrete	0,36
Almochuel	0,45	Fayón	0,35
Nuez de Ebro	0,45	Boquiñeni	0,35
Fabara	0,45	Bureta	0,35
Farlete	0,45	Arándiga	0,33
El Burgo de Ebro	0,45	Bubierca	0,33
		Cariñena	0,33
		Maleján	0,33

Maluenda	0,33	Son Servera	0,98
Mesones de Isuela	0,33	Muro	0,98
Valmadrid	0,33	Formentera	0,98
Velilla de Jiloca	0,33	Alaior	0,97
Remolinos	0,32	Manacor	0,97
Belmonte de Gracián	0,32	Santa Margalida	0,96
Carenas	0,32	Petra	0,96
Godojos	0,32	Sant Llorenç des Cardassar	0,96
Moneva	0,32	Montuïri	0,96
Morata de Jiloca	0,32	Maó-Mahón	0,96
Moyuela	0,32	Eivissa	0,96
Perdiguera	0,32	Llubí	0,96
Tierga	0,32	Maria de la Salut	0,96
Calatayud	0,32	Sant Joan de Labritja	0,93
Magallón	0,32	Sineu	0,93
Mequinenza	0,32	Santanyí	0,93
María de Huerva	0,32	Porreres	0,93
Tauste	0,32	Ariany	0,93
Fuendetodos	0,32	Sant Joan	0,92
La Muela	0,31	Es Migjorn Gran	0,92
Alagón	0,31	Santa María del Camí	0,91
Novillas	0,31	Ses Salines	0,91
Borja	0,31	Alcúdia	0,89
Leciñena	0,31	Ciutadella de Menorca	0,89
Novallas	0,31	Andratx	0,89
Chodes	0,31	Ferrerries	0,88
San Mateo de Gállego	0,31	Lloret de Vistalegre	0,87
Morés	0,31	Inca	0,84
Ejea de los Caballeros	0,31	Campos	0,83
Longares	0,31	Costitx	0,82
Sabiñán	0,30	Binissalem	0,82
Zuera	0,30	Sencelles	0,82
Marracos	0,30	Consell	0,79
Almonacid de la Cuba	0,30	Algaida	0,79
		Lloseta	0,78
		Llucmajor	0,78
Asturias		Marratxí	0,77
Todos los municipios	0,00	Palma de Mallorca	0,76
		Calvià	0,76
Baleares		Sóller	0,75
Búger	1,00	Campanet	0,75
Es Castell	1,00	Santa Eugènia	0,73
Es Mercadal	1,00	Bunyola	0,68
Felanitx	1,00	Artà	0,67
Sa Pobla	1,00	Banyalbufar	0,64
Sant Josep de sa Talaia	1,00	Selva	0,62
Sant Lluís	1,00	Deià	0,61
Santa Eulària des Riu	1,00	Esporles	0,61
Vilafranca de Bonany	1,00	Pollença	0,61
Sant Antoni de Portmany	0,99	Alaró	0,58
Capdepera	0,99		

Valldemossa	0,55	<i>Salamanca</i>	
Estellencs	0,50	La Fregeneda	0,64
Puigpunyent	0,48	Hinojosa de Duero	0,52
Fornalutx	0,48	Saucelle	0,52
Mancor de la Vall	0,44	Vilvestre	0,50
Escorca	0,31	Fuenteguinaldo	0,31
Cantabria		Cespedosa de Tormes	0,31
Todos los municipios	0,00	Morasverdes	0,30
Castilla y León		<i>Segovia</i>	
<i>Ávila</i>		Lastras del Pozo	0,32
Piedralaves	0,32	Aldea Real	0,32
Mombeltrán	0,32	Espirdo	0,32
Las Navas del Marqués	0,32	Zarzuela del Monte	0,32
Arenas de San Pedro	0,32	Santo Tomé del Puerto	0,32
Salobral	0,32	Carbonero el Mayor	0,31
Higuera de las Dueñas	0,31	Martín Miguel	0,31
Navaluenga	0,31	Turégano	0,31
El Tiemblo	0,31	Palazuelos de Eresma	0,31
San Juan de la Nava	0,31	Cabañas de Polendos	0,31
El Barco de Ávila	0,31	Valverde del Majano	0,31
Solosancho	0,31	Navas de San Antonio	0,31
Herradón de Pinares	0,31	Navas de Oro	0,30
Sotillo de la Adrada	0,31	Mozoncillo	0,30
Tornadizos de Ávila	0,31	El Espinar	0,30
El Fresno	0,31	Segovia	0,30
Cebreros	0,31	Cubillo	0,30
Santa Cruz de Pinares	0,31	La Lastrilla	0,30
Piedrahíta	0,31	<i>Soria</i>	
Candeleda	0,31	Santa Cruz de Yanguas	0,46
Lanzahíta	0,30	Villar del Río	0,46
Gavilanes	0,30	Vizmanos	0,44
Casavieja	0,30	La Póveda de Soria	0,43
Burgohondo	0,30	Las Aldehuelas	0,43
El Barraco	0,30	Almarza	0,32
Pedro Bernardo	0,30	Garray	0,31
La Adrada	0,30	<i>Valladolid</i>	
San Bartolomé de Pinares	0,30	Todos los municipios	0,00
<i>Burgos</i>		<i>Zamora</i>	
Miranda de Ebro	0,31	Todos los municipios	0,00
Pancorbo	0,30	Castilla-La Mancha	
<i>León</i>		<i>Albacete</i>	
Todos los municipios	0,00	Hellín	0,59
<i>Palencia</i>		Férez	0,59
Todos los municipios	0,00	Socovos	0,55
		Liétor	0,52

Elche de la Sierra	0,52	Pétrola	0,42
Albatana	0,52	Corral-Rubio	0,42
La Herrera	0,50	Golosalvo	0,42
Tobarra	0,49	Cenizate	0,41
Barrax	0,49	Almansa	0,41
Pozohondo	0,49	Villapalacios	0,36
Pozuelo	0,49	Bienservida	0,36
Balazote	0,48	Bonete	0,36
Lezuza	0,48	Chinchilla de Monte-Aragón	0,36
Letur	0,47	Villalgordo del Júcar	0,32
Ayna	0,47	Molinicos	0,32
Ontur	0,47	Higueruela	0,32
San Pedro	0,47	Vianos	0,32
Peñas de San Pedro	0,46	Alpera	0,32
La Roda	0,46	Viveros	0,31
Villarrobledo	0,46	Yeste	0,31
El Ballester	0,46	Fuensanta	0,31
Munera	0,46	Nerpio	0,31
La Gineta	0,46	Bogarra	0,31
Pozo Cañada	0,45	Riópar	0,31
Fuente-Álamo	0,45	Navas de Jorquera	0,31
Villamalea	0,45	Masegoso	0,31
Montalvos	0,45	Tarazona de la Mancha	0,31
Madrigueras	0,45	Alatoz	0,31
Valdeganga	0,45	Alcaraz	0,30
Ossa de Montiel	0,45	Robledo	0,30
El Bonillo	0,45		
Casas de Juan Núñez	0,44	<i>Ciudad Real</i>	
Albacete	0,44	Guadalmez	0,78
Villatoya	0,44	Alamillo	0,69
Villa de Ves	0,44	Chillón	0,69
Caudete	0,44	Almadén	0,64
Pozo-Lorente	0,43	Almadenejos	0,63
Casas de Ves	0,43	Mestanza	0,62
Hoya-Gonzalo	0,43	Agudo	0,60
Fuentealbilla	0,43	Calzada de Calatrava	0,59
Alborea	0,43	Villanueva de San Carlos	0,59
Povedilla	0,43	Los Pozuelos de Calatrava	0,59
Mahora	0,43	Almagro	0,59
La Recueja	0,43	Valdemanco del Esteras	0,58
Montealegre del Castillo	0,43	Manzanares	0,58
Jorquera	0,43	Membrilla	0,58
Balsa de Ves	0,42	Moral de Calatrava	0,58
Casas-Ibáñez	0,42	Bolaños de Calatrava	0,58
Alcadozo	0,42	Cabezarrubias del Puerto	0,58
Motilleja	0,42	Saceruela	0,57
Villaviente	0,42	Hinojosa de Calatrava	0,57
Minaya	0,42	Santa Cruz de Mudela	0,57
Alcalá del Júcar	0,42	Almodóvar del Campo	0,57
Abengibre	0,42	Luciana	0,56

Torrenueva	0,56	El Robledo	0,50
Almuradiel	0,56	Porzuna	0,50
Valenzuela de Calatrava	0,56	Almedina	0,49
La Solana	0,56	Fuenllana	0,49
Pozuelo de Calatrava	0,56	Villarrubia de los Ojos	0,49
Cabezarados	0,56	Fuente el Fresno	0,48
Torralba de Calatrava	0,55	Montiel	0,48
Valdepeñas	0,55	Malagón	0,48
Arenas de San Juan	0,55	Navalpino	0,48
Granátula de Calatrava	0,55	Pedro Muñoz	0,48
Llanos del Caudillo	0,55	Piedrabuena	0,48
Daimiel	0,55	Villahermosa	0,48
Villarta de San Juan	0,55	Alhambra	0,48
Las Labores	0,55	Puebla del Príncipe	0,47
San Carlos del Valle	0,54	Arroba de los Montes	0,47
Carrión de Calatrava	0,54	Horcajo de los Montes	0,47
Ciudad Real	0,54	Carrizosa	0,47
Poblete	0,54	Albaladejo	0,47
Caracuel de Calatrava	0,54	Anchuras	0,46
Solana del Pino	0,54	Ruidera	0,46
Villar del Pozo	0,54	Santa Cruz de los Cáñamos	0,46
Villamayor de Calatrava	0,54	Brazatortas	0,46
Corral de Calatrava	0,54	Fontanarejo	0,45
Ballesteros de Calatrava	0,54	Los Cortijos	0,45
Villamanrique	0,54	Villanueva de la Fuente	0,44
Tomelloso	0,53	Puebla de Don Rodrigo	0,43
San Lorenzo de Calatrava	0,53	Alcoba	0,42
Alcubillas	0,53	Fuencaliente	0,41
Arenales de San Gregorio	0,53	Navas de Estena	0,31
Argamasilla de Calatrava	0,53	Retuerta del Bullaque	0,30
Castellar de Santiago	0,53		
Puertollano	0,53	<i>Cuenca</i>	
Villanueva de los Infantes	0,52	Las Mesas	0,51
Miguelturra	0,52	El Provencio	0,47
Alcolea de Calatrava	0,52	El Pedernoso	0,47
Torre de Juan Abad	0,52	Mota del Cuervo	0,47
Cañada de Calatrava	0,52	Santa María de los Llanos	0,46
Socuéllamos	0,52	Los Hinojosos	0,46
Picón	0,52	Villamayor de Santiago	0,45
Fernán Caballero	0,52	Zarza de Tajo	0,45
Terrinches	0,52	El Herrumblar	0,44
Abenójar	0,52	Minglanilla	0,44
Cózar	0,51	Ledaña	0,44
Puerto Lápice	0,51	Villarta	0,44
Aldea del Rey	0,51	Villar de la Encina	0,43
Viso del Marqués	0,51	Carrasposa de Haro	0,43
Alcázar de San Juan	0,51	Alconchel de la Estrella	0,43
Argamasilla de Alba	0,51	Villaescusa de Haro	0,42
Herencia	0,50	La Alberca de Zánacara	0,42
Campo de Criptana	0,50	Hontanaya	0,42

Vara de Rey	0,42	Villar de Cañas	0,31
Villarejo de Fuentes	0,42	El Acebrón	0,31
Pinarejo	0,42	Cervera del Llano	0,31
El Picazo	0,42	Tarancón	0,31
El Cañavate	0,42	Alarcón	0,31
Puebla de Almenara	0,42	Casas de Guijarro	0,31
Atalaya del Cañavate	0,41	Uclés	0,31
Montalbanejo	0,41	Tribaldos	0,31
Horcajo de Santiago	0,41	Fuente de Pedro Naharro	0,31
Casas de los Pinos	0,41	Cañada Juncosa	0,31
Villalgordo del Marquesado	0,36	Casasimarro	0,31
Honrubia	0,36	Belinchón	0,30
Pozorrubielos de la Mancha	0,36	Casas de Fernando Alonso	0,30
Villagarcía del Llano	0,36	Buenache de Alarcón	0,30
Olmedilla de Alarcón	0,36	El Peral	0,30
Las Pedroñeras	0,36	Motilla del Palancar	0,30
Monreal del Llano	0,35	Iniesta	0,30
Portalrubio de Guadamejud	0,33	Osa de la Vega	0,30
Villanueva de Guadamejud	0,33	Valdeolivas	0,30
Almendros	0,32	Villar de Olalla	0,30
La Pesquera	0,32	San Lorenzo de la Parrilla	0,30
Alcohuja	0,32	Saelices	0,30
Valhermoso de la Fuente	0,32	Quintanar del Rey	0,30
Santa María del Campo Rus	0,32		
San Clemente	0,32	<i>Guadalajara</i>	
Huelves	0,32	Fontanar	0,32
Villanueva de la Jara	0,32	Yunquera de Henares	0,32
Villalpardo	0,32	Brihuega	0,32
La Almarcha	0,32	Cabanillas del Campo	0,32
La Hinojosa	0,32	Lupiana	0,32
Casas de Benítez	0,32	Albares	0,32
Barajas de Melo	0,32	Horche	0,31
Palomares del Campo	0,31	Marchamalo	0,31
Villares del Saz	0,31	Torrejón del Rey	0,31
Almonacid del Marquesado	0,31	Almoguera	0,31
Tresjuncos	0,31	Guadalajara	0,31
El Hito	0,31	Alovera	0,31
Pozoamargo	0,31	Mondéjar	0,31
Torrubia del Campo	0,31	Chiloeches	0,31
Belmonte	0,31	Mazuecos	0,31
Castillejo de Iniesta	0,31	Illana	0,31
Sisante	0,31	Driebes	0,31
Montalbo	0,31	El Casar	0,30
Leganiel	0,31	Albalate de Zorita	0,30
Rada de Haro	0,31	Yebra	0,30
Huete	0,31	Azuqueca de Henares	0,30
Villarrubio	0,31	Zorita de los Canes	0,30
Casas de Haro	0,31		
Fuentelespino de Haro	0,31	<i>Toledo</i>	
Pozorrubio de Santiago	0,31	Las Ventas de San Julián	0,68

Calzada de Oropesa	0,65	Totanés	0,52
Oropesa	0,64	El Carpio de Tajo	0,52
El Puente del Arzobispo	0,64	Gálvez	0,52
Valdeverdeja	0,62	Villamiel de Toledo	0,52
Azután	0,62	Malpica de Tajo	0,52
Torralba de Oropesa	0,60	Los Navalmorales	0,52
Lagartera	0,60	Burguillos de Toledo	0,51
Herreruela de Oropesa	0,59	Yuncillos	0,51
Villamuelas	0,58	Borox	0,51
San Martín de Montalbán	0,58	Cobisa	0,51
La Puebla de Montalbán	0,57	Cebolla	0,51
Navalmoralejo	0,57	San Martín de Pusa	0,51
Alcaudete de la Jara	0,57	Gerindote	0,51
Alcolea de Tajo	0,57	Alameda de la Sagra	0,51
Caleruela	0,56	Rieves	0,51
Toledo	0,56	Pulgar	0,51
Olías del Rey	0,55	Yepes	0,50
Cobeja	0,55	Villanueva de Bogas	0,50
Magán	0,55	Mascaraque	0,50
Villasequilla	0,55	Lucillos	0,50
Argés	0,55	Cuerva	0,50
Calera y Chozas	0,55	Yeles	0,50
Torrico	0,55	Añover de Tajo	0,50
Bargas	0,54	Quintanar de la Orden	0,50
Polán	0,54	La Pueblanueva	0,50
Villaluenga de la Sagra	0,54	Escalonilla	0,50
Guadamur	0,54	Carriches	0,50
Almonacid de Toledo	0,54	Mazarambroz	0,50
Pantoja	0,54	Escalona	0,50
Cabañas de la Sagra	0,54	Velada	0,50
La Estrella	0,54	Mora	0,50
Alcañizo	0,54	Camuñas	0,50
Huerta de Valdecarábanos	0,53	Sonseca	0,50
Villaminaya	0,53	La Guardia	0,50
Burujón	0,53	Cardiel de los Montes	0,50
Nambroca	0,53	Menasalbas	0,49
Villafranca de los Caballeros	0,53	Los Cerralbos	0,49
Mocejón	0,53	La Mata	0,49
Villaseca de la Sagra	0,53	Barcience	0,49
Casasbuenas	0,53	Cazalegas	0,49
Yuncler	0,53	Otero	0,49
Albarreal de Tajo	0,53	Hormigos	0,49
Villarejo de Montalbán	0,53	Aldeanueva de San Bartolomé	0,49
Numancia de la Sagra	0,52	Erustes	0,49
Layos	0,52	Talavera de la Reina	0,49
Illán de Vacas	0,52	Seseña	0,49
Montearagón	0,52	El Casar de Escalona	0,49
Aldeanueva de Barbarroya	0,52	Camarenilla	0,49
Domingo Pérez	0,52	Chueca	0,49
Carmena	0,52	Yuncos	0,49

Torrijos	0,49	Ocaña	0,46
Lominchar	0,49	Santa Cruz del Retamar	0,46
Villacañas	0,49	Marjaliza	0,46
Recas	0,49	Torrecilla de la Jara	0,46
Esquivias	0,49	Cabezamesada	0,46
Cedillo del Condado	0,49	Fuensalida	0,46
El Campillo de la Jara	0,49	Portillo de Toledo	0,45
Noez	0,48	Buenaventura	0,45
Urda	0,48	Nombela	0,45
Madridejos	0,48	Villatobas	0,45
Manzanaque	0,48	Camarena	0,45
Mesegar de Tajo	0,48	Ontígola	0,45
Santa Olalla	0,48	Casarrubios del Monte	0,45
Illescas	0,48	La Nava de Ricomalillo	0,44
Ajofrín	0,48	Las Ventas de Retamosa	0,44
Maqueda	0,48	Mejorada	0,44
Ciruelos	0,48	La Torre de Esteban Hambrán	0,44
El Toboso	0,48	Pepino	0,44
La Villa de Don Fadrique	0,48	Mohedas de la Jara	0,43
Tembleque	0,48	Méntrida	0,43
Quero	0,48	Navalcán	0,43
Santa Ana de Pusa	0,48	Los Yébenes	0,43
Turleque	0,48	Parrillas	0,43
Las Herencias	0,48	Puerto de San Vicente	0,43
Navahermosa	0,47	Aldea en Cabo	0,43
La Puebla de Almoradiel	0,47	Valmojado	0,42
Orgaz	0,47	Retamoso de la Jara	0,42
Ugena	0,47	Castillo de Bayuela	0,42
Arcicóllar	0,47	Almorox	0,42
Cabañas de Yepes	0,47	Paredes de Escalona	0,42
San Bartolomé de las Abiertas	0,47	Santa Cruz de la Zarza	0,41
Las Ventas con Peña Aguilera	0,47	Nuño Gómez	0,41
Miguel Esteban	0,47	Belvís de la Jara	0,40
El Romeral	0,47	Segurilla	0,39
Palomeque	0,47	Sevilleja de la Jara	0,39
Dosbarrios	0,47	San Román de los Montes	0,39
Alcabón	0,47	Navamorcuende	0,32
Consuegra	0,47	El Real de San Vicente	0,32
El Viso de San Juan	0,47	Almendral de la Cañada	0,32
Lillo	0,47	Marrupe	0,31
Santo Domingo-Caudilla	0,47	Sartajada	0,31
Noblejas	0,47	La Iglesuela	0,31
Corral de Almaguer	0,47	Sotillo de las Palomas	0,31
Carranque	0,46	San Pablo de los Montes	0,31
Huecas	0,46	Garciotum	0,31
Quismondo	0,46	Montesclaros	0,31
Chozas de Canales	0,46	Cervera de los Montes	0,30
Villarrubia de Santiago	0,46	Los Navalucillos	0,30
Villanueva de Alcardete	0,46		
Novés	0,46		

Catalunya*Barcelona*

El Prat de Llobregat	0,90
Sant Boi de Llobregat	0,82
L'Hospitalet de Llobregat	0,82
Sant Adrià de Besòs	0,81
Viladecans	0,81
Cornellà de Llobregat	0,80
Esplugues de Llobregat	0,79
Barcelona	0,76
Arenys de Mar	0,74
Sant Pol de Mar	0,74
Castelldefels	0,74
Cabrera de Mar	0,73
Sant Andreu de Llavaneres	0,72
Caldes d'Estrac	0,72
Vilanova i la Geltrú	0,71
Tiana	0,70
Badalona	0,69
Cubelles	0,69
Montgat	0,68
Barberà del Vallès	0,60
Santa Susanna	0,56
Palafolls	0,56
Canet de Mar	0,55
Santa Perpètua de Mogoda	0,55
Argentona	0,55
Vilassar de Mar	0,54
Malgrat de Mar	0,54
Calella	0,54
Molins de Rei	0,54
Sant Just Desvern	0,54
Badia del Vallès	0,54
Premià de Mar	0,53
Gavà	0,53
Mataró	0,53
Pineda de Mar	0,53
Sant Joan Despí	0,53
Sant Climent de Llobregat	0,53
Sant Vicenç de Montalt	0,53
Sitges	0,52
Santa Coloma de Gramenet	0,52
Vilassar de Dalt	0,52
Tordera	0,52
Sant Feliu de Llobregat	0,52
Premià de Dalt	0,52
Mollet del Vallès	0,52
Sant Pere de Ribes	0,52
Teià	0,52
La Llagosta	0,52

Parets del Vallès	0,52
Montcada i Reixac	0,52
Santa Coloma de Cervelló	0,52
El Masnou	0,51
Cabrils	0,51
Alella	0,51
Arenys de Munt	0,51
Sant Fost de Campsentelles	0,51
Canyelles	0,51
Ripollet	0,51
Sant Vicenç dels Horts	0,51
Sabadell	0,50
Cerdanyola del Vallès	0,49
Vallromanes	0,49
El Papiol	0,49
Pallejà	0,49
Palau-solità i Plegamans	0,49
Torrelles de Llobregat	0,49
Montornès del Vallès	0,49
Montmeló	0,49
Polinyà	0,48
Corbera de Llobregat	0,48
Olivella	0,48
Castellet i la Gornal	0,48
Martorelles	0,48
Sant Andreu de la Barca	0,46
Santa Maria de Martorelles	0,46
La Palma de Cervelló	0,46
Rubí	0,46
Sant Cebrià de Vallalta	0,45
Granollers	0,45
Lliçà d'Amunt	0,45
Vilanova del Vallès	0,45
Castellbisbal	0,45
Fogars de la Selva	0,45
Lliçà de Vall	0,45
Sant Quirze del Vallès	0,45
Gualba	0,44
Santa Margarida i els Monjos	0,44
Sant Esteve Sesrovires	0,44
La Roca del Vallès	0,44
Canovelles	0,43
Abrera	0,43
Sant Cugat del Vallès	0,43
Òrrius	0,43
Santa Eulàlia de Ronçana	0,43
Ullastrell	0,43
Olèrdola	0,42
Castellví de la Marca	0,42
Cardedeu	0,42

Sant Iscle de Vallalta	0,42	Sant Salvador de Guardiola	0,31
Les Franqueses del Vallès	0,42	Sant Vicenç de Torelló	0,31
Pacs del Penedès	0,41	Sant Julià de Vilatorrada	0,31
Dosrius	0,41	Castellar del Vallès	0,31
Vilafranca del Penedès	0,41	Rubió	0,31
Santa Maria de Palautordera	0,41	Balsareny	0,30
Cervelló	0,40	Sora	0,30
Sant Sadurní d'Anoia	0,36	Lluçà	0,30
Martorell	0,35	Santa Margarida de Montbui	0,30
L'Ametlla del Vallès	0,34	Manlleu	0,30
Orís	0,32	Fonollosa	0,30
Terrassa	0,32	Esparreguera	0,30
Sant Bartomeu del Grau	0,32	Olost	0,30
Vallgorguina	0,32	Torreldavalls	0,30
Artés	0,32	Gelida	0,30
Castellterçol	0,32	Sant Celoni	0,30
Moià	0,32		
Sant Esteve de Palautordera	0,32	<i>Girona</i>	
Sant Antoni de Vilamajor	0,32	Blanes	0,53
Sentmenat	0,32	Lloret de Mar	0,52
Sant Agustí de Lluçanès	0,32	Tossa de Mar	0,51
El Bruc	0,32	Castell-Platja d'Aro	0,50
Viver i Serrateix	0,32	Sant Feliu de Guíxols	0,49
Calders	0,32	Santa Cristina d'Aro	0,48
Santa Maria d'Oló	0,31	Figueres	0,48
Perafita	0,31	Cadaqués	0,48
Santpedor	0,31	Vilabertran	0,48
Llinars del Vallès	0,31	El Far d'Empordà	0,48
Subirats	0,31	Fortià	0,48
Òdena	0,31	Torroella de Fluvià	0,47
La Torre de Claramunt	0,31	Siurana	0,47
Cànoves i Samalús	0,31	Vilamallà	0,47
Callús	0,31	Roses	0,47
Sant Pere de Vilamajor	0,31	Vila-sacra	0,47
Sant Fruitós de Bages	0,31	Sant Pere Pescador	0,47
Vallirana	0,31	Palamós	0,47
Malla	0,31	Cabanes	0,47
Centelles	0,31	Calonge	0,47
Gurb	0,31	Riumors	0,47
Olvan	0,31	Vilamacolum	0,47
Manresa	0,31	Gualta	0,47
Castellbell i el Vilar	0,31	Albons	0,47
Sant Quirze Safaja	0,31	Palafrugell	0,47
Avinyonet del Penedès	0,31	Viladamatz	0,46
Piera	0,31	L'Escalà	0,46
Taradell	0,31	Ullà	0,46
Font-rubí	0,31	Vall-llobrega	0,46
Vic	0,31	Bellcaire d'Empordà	0,46
Folgueroles	0,31	L'Armentera	0,46
Caldes de Montbui	0,31	Pau	0,46

Mont-ras	0,46	Saus, Camallera i Llampaiés	0,44
Santa Llogaia d'Àlguema	0,46	Sarrià de Ter	0,44
Jafre	0,46	Garriguella	0,44
Corçà	0,46	Foixà	0,44
Hostalric	0,46	Vilopriu	0,44
Peralada	0,46	Colera	0,44
Regencós	0,46	La Pera	0,44
Parlavà	0,46	Vidreres	0,44
Garrigoles	0,46	Viladasens	0,43
Colomers	0,46	Biure	0,43
Llançà	0,46	Salt	0,43
El Port de la Selva	0,46	Sant Martí Vell	0,43
Ventalló	0,46	Vilablareix	0,43
Pont de Molins	0,46	Girona	0,43
Maçanet de la Selva	0,46	Fornells de la Selva	0,43
La Tallada d'Empordà	0,46	Avinyonet de Puigventós	0,43
Serra de Daró	0,46	Torroella de Montgrí	0,43
Ullastret	0,45	Juià	0,43
Ultramort	0,45	Bàscara	0,42
Pedret i Marzà	0,45	Campllong	0,42
Vilajuïga	0,45	Garrigàs	0,42
Palau de Santa Eulàlia	0,45	Begur	0,42
Verges	0,45	Ordis	0,42
Palau-sator	0,45	Llagostera	0,42
Vilafant	0,45	Madremanya	0,42
Pals	0,45	Pontós	0,42
Sant Miquel de Fluvià	0,45	Vilanant	0,42
Castelló d'Empúries	0,45	Palol de Revardit	0,42
Portbou	0,45	Cornellà del Terri	0,42
Sant Mori	0,45	Llers	0,42
La Bisbal d'Empordà	0,45	Aiguaviva	0,42
Torrent	0,45	Sils	0,41
Fontanilles	0,45	Riudellots de la Selva	0,41
Massanes	0,45	Boadella i les Escaules	0,41
Cervià de Ter	0,45	Crespià	0,41
Capmany	0,45	Navata	0,41
Rupià	0,45	Sant Andreu Salou	0,41
Borrassà	0,45	Llambilles	0,41
Sant Julià de Ramis	0,45	Vilobí d'Onyar	0,41
Sant Jordi Desvalls	0,44	Cantallops	0,41
Sant Joan de Mollet	0,44	Sant Gregori	0,40
Masarac	0,44	Forallac	0,39
Mollet de Peralada	0,44	Cassà de la Selva	0,36
Palau-saverdera	0,44	Vilademuls	0,36
Vilamaniscle	0,44	Caldes de Malavella	0,36
Bordils	0,44	Rabós	0,36
La Selva de Mar	0,44	Cistella	0,36
Celrà	0,44	Sant Climent Sescebes	0,36
Flaçà	0,44	Darnius	0,36
Vilaür	0,44	Riudarenes	0,36

Agullana	0,36	Juneda	0,31
Cruïlles, Monells i Sant Sadurní de		Foradada	0,31
l'Heura	0,34	Les Borges Blanques	0,31
Mieres	0,32	Vilanova de la Barca	0,31
Sant Ferriol	0,32	Torrebesses	0,31
Bescanó	0,32	Alguaire	0,31
Camós	0,31	Maials	0,31
Besalú	0,31	Bellpuig	0,31
Porqueres	0,31	Vila-sana	0,30
Breda	0,31	Alcarràs	0,30
Banyoles	0,31	Alfarràs	0,30
Argelaguer	0,31	Albatàrrec	0,30
Serinyà	0,30	Llardecans	0,30
Fontcoberta	0,30	Albesa	0,30
Esponellà	0,30	Sunyer	0,30
<i>Lleida</i>		Benavent de Segrià	0,30
Massalcoreig	0,45	Montoliu de Lleida	0,30
Almenar	0,32	El Palau d'Anglesola	0,30
Seròs	0,32	Puigverd de Lleida	0,30
Bellvis	0,32	El Soleràs	0,30
Alpicat	0,32	Vilanova de Segrià	0,30
Rosselló	0,32	Alcanó	0,30
Preixana	0,32	Artesa de Lleida	0,30
Menàrguens	0,32	La Granja d'Escarp	0,30
Oliola	0,32	Gimenells i el Pla de la Font	0,30
Castellserà	0,32	Alfés	0,30
Torres de Segre	0,32	<i>Tarragona</i>	
Vallfogona de Balaguer	0,31	Sant Carles de la Ràpita	0,94
Arbeca	0,31	Deltebre	0,91
Belianes	0,31	Sant Jaume d'Enveja	0,87
La Floresta	0,31	L'Aldea	0,83
Almatret	0,31	Amposta	0,81
Soses	0,31	Santa Bàrbara	0,81
Aspa	0,31	Aldover	0,81
Linyola	0,31	Masdenverge	0,80
Anglesola	0,31	Cambrils	0,80
Tàrraga	0,31	Camarles	0,80
Granyena de les Garrigues	0,31	Xerta	0,80
Alcoletge	0,31	Vinyols i els Arcs	0,78
Sarroca de Lleida	0,31	Mont-roig del Camp	0,78
La Sentiu de Sió	0,31	Montbrió del Camp	0,77
Aitona	0,31	La Galera	0,77
Balaguer	0,31	L'Ampolla	0,77
Torrelameu	0,31	Godall	0,77
Sudanell	0,31	Vila-seca	0,76
Os de Balaguer	0,31	Reus	0,76
Algerri	0,31	Constantí	0,76
Lleida	0,31	Tortosa	0,75
La Portella	0,31	Alcanar	0,74

El Vendrell	0,74	Salomó	0,48
Ulldecona	0,74	Llorenç del Penedès	0,48
Torredembarra	0,74	Renau	0,48
Riudoms	0,73	El Milà	0,47
La Pobla de Mafumet	0,72	Nulles	0,47
L'Ametlla de Mar	0,72	Bonastre	0,47
Freginals	0,72	Miravet	0,47
Altafulla	0,71	Benissanet	0,47
La Riera de Gaià	0,70	Vallmoll	0,46
Roda de Berà	0,69	Móra d'Ebre	0,45
Botarell	0,66	Montferri	0,43
Vilanova d'Escornalbou	0,65	Vilabella	0,43
Cunit	0,65	Masllorenç	0,43
El Perelló	0,62	La Selva del Camp	0,42
Riudecanyes	0,61	Maspujols	0,42
Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant	0,61	Alió	0,42
Tivenys	0,60	Valls	0,42
Pratdip	0,60	Els Guiamets	0,41
La Canonja	0,54	El Masroig	0,41
Salou	0,54	Rasquera	0,41
Bellvei	0,53	Rodonyà	0,41
Móra la Nova	0,53	Sant Jaume dels Domenys	0,36
El Morell	0,53	Duesaigües	0,36
Tarragona	0,53	Les Borges del Camp	0,36
Roquetes	0,53	Bràfim	0,36
La Masó	0,53	Vila-rodona	0,32
Ginestar	0,53	Montblanc	0,32
El Rourell	0,53	Bellmunt del Priorat	0,32
Els Pallaresos	0,53	Ascó	0,31
La Secuita	0,53	Batea	0,31
Perafort	0,52	Flix	0,31
Els Garidells	0,52	Vinebre	0,31
Santa Oliva	0,51	La Torre de l'Espanyol	0,31
Vilallonga del Camp	0,50	El Molar	0,31
Creixell	0,50	Cabacés	0,31
El Pinell de Brai	0,50	Gratallops	0,31
El Catllar	0,50	Tivissa	0,31
Vespella de Gaià	0,50	Riba-roja d'Ebre	0,31
Calafell	0,50	La Pobla de Massaluca	0,31
Benifallet	0,49	Marçà	0,31
Puigpelat	0,49		
Banyeres del Penedès	0,49	Comunidad de Madrid	
Albinyana	0,49	Aranjuez	0,50
La Nou de Gaià	0,49	Valdemoro	0,49
La Pobla de Montornès	0,48	Ciempozuelos	0,49
La Bisbal del Penedès	0,48	Pinto	0,48
L'Arboç	0,48	Torrejón de Velasco	0,48
Castellvell del Camp	0,48	Villamanrique de Tajo	0,47
Garcia	0,48	San Martín de la Vega	0,47
		Serranillos del Valle	0,47

Chinchón	0,46	El Vellón	0,32
Fuentidueña de Tajo	0,46	San Lorenzo de El Escorial	0,32
Titulcia	0,46	Valdaracete	0,32
Arroyomolinos	0,46	Bustarviejo	0,32
Arganda del Rey	0,46	Tres Cantos	0,32
Morata de Tajuña	0,45	Moralzarzal	0,32
Villaconejos	0,45	Santorcaz	0,32
Batres	0,45	San Sebastián de los Reyes	0,32
El Álamo	0,45	Fuente el Saz de Jarama	0,32
Valdelaguna	0,45	Colmenar Viejo	0,32
Tielmes	0,45	Hoyo de Manzanares	0,32
Colmenar de Oreja	0,45	Coslada	0,32
Perales de Tajuña	0,44	Los Molinos	0,32
Belmonte de Tajo	0,44	Colmenarejo	0,31
Villarejo de Salvanés	0,44	Collado Villalba	0,31
Navalcarnero	0,44	Pozuelo de Alarcón	0,31
Carabaña	0,43	El Boalo	0,31
Villamanta	0,43	Madrid	0,31
Getafe	0,43	Puentes Viejas	0,31
Villamantilla	0,43	San Agustín del Guadalix	0,31
Sevilla la Nueva	0,42	Valdilecha	0,31
Cubas de la Sagra	0,42	Collado Mediano	0,31
Velilla de San Antonio	0,42	Colmenar del Arroyo	0,31
Rivas-Vaciamadrid	0,42	Ajalvir	0,31
Villanueva de Perales	0,42	Daganzo de Arriba	0,31
Torrejón de la Calzada	0,42	Paracuellos de Jarama	0,31
Loeches	0,42	Cobeña	0,31
Casarrubuelos	0,42	Galapagar	0,31
Parla	0,41	Guadarrama	0,31
Fuenlabrada	0,41	Los Santos de la Humosa	0,31
Leganés	0,41	El Molar	0,31
Humanes de Madrid	0,41	Manzanares el Real	0,31
Alcalá de Henares	0,36	Cenicientos	0,31
Quijorna	0,36	La Cabrera	0,31
Griñón	0,36	Meco	0,31
Torrejón de Ardoz	0,36	Valdeolmos-Alalpardo	0,31
San Fernando de Henares	0,36	Navas del Rey	0,31
Moraleja de Enmedio	0,36	Becerril de la Sierra	0,31
Mejorada del Campo	0,36	Alcobendas	0,31
Aldea del Fresno	0,36	Majadahonda	0,31
Villa del Prado	0,35	Rozas de Puerto Real	0,31
Brea de Tajo	0,32	Anchuelo	0,31
Brunete	0,32	Villanueva de la Cañada	0,31
Zarzalejo	0,32	Alcorcón	0,31
Valdeavero	0,32	Chapinería	0,31
Santa María de la Alameda	0,32	Robledo de Chavela	0,31
Gargantilla del Lozoya y Pinilla de		Soto del Real	0,31
Buitrago	0,32	Horcajuelo de la Sierra	0,31
Torres de la Alameda	0,32	Guadalix de la Sierra	0,31
Villanueva del Pardillo	0,32	Valdetorres de Jarama	0,31

Boadilla del Monte	0,31	Benejúzar	0,77
Buitrago del Lozoya	0,31	Rafal	0,77
Fresno de Torote	0,31	Benijófar	0,77
Villalbilla	0,31	Daya Vieja	0,77
Torrelaguna	0,31	Santa Pola	0,77
Fresnedillas de la Oliva	0,31	Redován	0,77
Pedrezuela	0,31	Mutxamel	0,77
El Escorial	0,31	Alicante/Alacant	0,77
Talamanca de Jarama	0,31	Gata de Gorgos	0,76
Ambite	0,31	Cox	0,76
Miraflores de la Sierra	0,31	Albatera	0,75
Algete	0,31	Ondara	0,75
Campo Real	0,31	Benidorm	0,75
Móstoles	0,31	Sant Joan d'Alacant	0,75
Cadalso de los Vidrios	0,31	Jávea/Xàbia	0,75
Olmeda de las Fuentes	0,30	Calp	0,75
Pozuelo del Rey	0,30	Dénia	0,75
Valdemorillo	0,30	Sant Vicent del Raspeig	0,74
Orusco de Tajuña	0,30	Pedreguer	0,74
San Martín de Valdeiglesias	0,30	Aspe	0,74
Estremera	0,30	Els Poblets	0,74
Camarma de Esteruelas	0,30	Benissa	0,73
Navalagamella	0,30	el Verger	0,73
Las Rozas de Madrid	0,30	Benimeli	0,73
Villaviciosa de Odón	0,30	Villajoyosa/la Vila Joiosa	0,72
Comunidad Valenciana		Teulada	0,72
<i>Alicante</i>		Beniarbeig	0,72
Guardamar del Segura	0,83	Novelda	0,72
Torre Vieja	0,82	Orba	0,72
Almoradí	0,82	Sanet y Negrals	0,72
Pilar de la Horadada	0,81	El Campello	0,72
Bigastro	0,81	Monforte del Cid	0,72
San Miguel de Salinas	0,81	el Ràfol d'Almúnia	0,72
Dolores	0,81	l'Alfàs del Pi	0,71
Rojales	0,80	Sagra	0,71
Catral	0,80	Pego	0,71
San Isidro	0,80	Benidoleig	0,69
Callosa de Segura	0,80	Orxeta	0,69
Los Montesinos	0,80	Xaló	0,69
Daya Nueva	0,79	Hondón de los Frailes	0,69
Orihuela	0,79	Senija	0,68
Formentera del Segura	0,79	Polop	0,68
Algorfa	0,78	Agost	0,68
Elche/Elx	0,78	Tormos	0,68
Jacarilla	0,78	Elda	0,68
Benferri	0,78	Altea	0,68
San Fulgencio	0,78	Alcalalí	0,67
Crevillent	0,78	l'Atzúbia	0,67
Granja de Rocamora	0,78	Callosa d'en Sarrià	0,67
		Murla	0,66

La Nucia	0,66	la Vall d'Alcalà	0,41
Finestrat	0,66	Banyeres de Mariola	0,36
Beniarrés	0,65	Benimassot	0,36
Aigües	0,65	Benimantell	0,32
Busot	0,65	Penàguila	0,32
Parcent	0,65	Ibi	0,32
Llíber	0,65	Tollos	0,31
la Romana	0,65	Alcoy/Alcoi	0,31
Benitachell	0,65	Cocentaina	0,31
el Fondó de les Neus	0,63		
Sella	0,61	<i>Castellón</i>	
Gaianes	0,61	Vinaròs	0,94
l'Alqueria d'Asnar	0,60	Borriana/Burriana	0,92
Alcocer de Planes	0,60	Castellón de la Plana/Castelló de la	
La Vall d'Ebo	0,59	Plana	0,92
Benimarfull	0,58	Vila-real	0,92
la Vall de Laguar	0,58	Torreblanca	0,91
Monóvar/Monòver	0,57	Moncofa	0,91
Vall de Gallinera	0,53	Cabanes	0,90
Lorcha/l'Orxa	0,52	Oropesa del Mar/Orpesa	0,89
Sax	0,51	Chilches/Xilxes	0,89
Jijona/Xixona	0,51	Almenara	0,88
Gorga	0,51	Peníscola/Peníscola	0,87
Tàrbena	0,50	Onda	0,87
El Castell de Guadalest	0,49	Almazora/Almassora	0,86
Salinas	0,49	La Llosa	0,86
Relleu	0,48	les Alqueries/Alquerías del Niño	
Benillup	0,48	Perdido	0,86
Almudaina	0,48	Càlig	0,84
Algueña	0,47	Benicarló	0,84
el Pinós/Pinoso	0,46	Vilanova d'Alcolea	0,84
Villena	0,46	Betxí	0,83
Cañada	0,45	Traiguera	0,83
Muro de Alcoy	0,45	La Vall d'Uixó	0,82
Millena	0,44	la Vilavella	0,81
Benilloba	0,44	Nules	0,81
Tibi	0,44	Benicasim/Benicàssim	0,79
Petrer	0,44	Sant Jordi/San Jorge	0,78
Beneixama	0,44	Alcalà de Xivert	0,78
Planes	0,44	Borriol	0,73
Castalla	0,43	San Rafael del Río	0,72
Castell de Castells	0,43	Cervera del Maestre	0,70
Biar	0,43	les Coves de Vinromà	0,68
el Camp de Mirra	0,43	Santa Magdalena de Pulpis	0,63
Benigembla	0,43	Sot de Ferrer	0,61
Bolulla	0,42	Sant Joan de Moró	0,60
Beniardá	0,42	Soneja	0,55
Balones	0,42	Vall d'Alba	0,54
Alfafara	0,42	Ribesalbes	0,54
Quatretondeta	0,41	Costur	0,53

Benlloch	0,53	Almussafes	0,97
Segorbe	0,52	Museros	0,97
Castellново	0,52	Almàssera	0,96
l'Alcora	0,51	Alfara del Patriarca	0,96
Vilafamés	0,51	Massamagrell	0,96
Artana	0,51	Alaquàs	0,96
La Torre d'en Doménec	0,51	Mislata	0,96
Useras/les Useres	0,50	Puçol	0,95
Geldo	0,49	el Puig de Santa María	0,95
Tales	0,47	Paiporta	0,95
La Pobla Tornesa	0,46	Benetússer	0,95
Alfondeguilla	0,45	Llocnou de la Corona	0,95
la Jana	0,44	Albalat dels Sorells	0,95
Azuébar	0,42	Sedaví	0,95
Canet lo Roig	0,42	Sueca	0,95
La Salzedella	0,42	Albuixech	0,94
Navajas	0,41	Alfagar	0,94
Vallat	0,33	Vinalesa	0,94
Vall de Almonacid	0,32	Polinyà de Xúquer	0,94
Catí	0,31	Torrent	0,94
Albocàsser	0,31	Massalfassar	0,94
Chóvar	0,31	Rocafort	0,93
Sant Mateu	0,31	Bonrepòs i Mirambell	0,93
Jérica	0,30	Tavernes Blanques	0,93
Atzeneta del Maestrat	0,30	Alboraya	0,93
Fanzara	0,30	San Antonio de Benagéber	0,93
Almedíjar	0,30	Valencia	0,93
Altura	0,30	Bétera	0,92
		Sagunto/Sagunt	0,92
<i>Valencia</i>		Riola	0,91
Albal	1,00	Emperador	0,91
Burjassot	1,00	Albalat de la Ribera	0,91
Catarroja	1,00	Rafelbunyol	0,90
Picassent	1,00	la Pobla de Farnals	0,90
Aldaia	1,00	l'Elia	0,88
Benifaió	1,00	Canet d'En Berenguer	0,87
Meliana	1,00	Quartell	0,87
Paterna	0,99	Benavites	0,86
Massanassa	0,99	Faura	0,86
Alcàsser	0,98	Benifairó de les Valls	0,85
Silla	0,98	Náquera	0,84
Picanya	0,98	Quart de les Valls	0,84
Moncada	0,98	Petrés	0,82
Xirivella	0,98	Carlet	0,81
Manises	0,98	Gavarda	0,80
Beniparrell	0,98	Beneixida	0,79
Quart de Poblet	0,98	Gilet	0,79
Foios	0,97	Alberic	0,79
Sollana	0,97	Xàtiva	0,78
Godella	0,97	Catadau	0,78

Benimodo	0,78	Montaverner	0,72
Algemesí	0,77	Benimuslem	0,72
Alcàntera de Xúquer	0,77	Corbera	0,72
Alginet	0,77	Senyera	0,72
Rafelguaraf	0,77	Gandia	0,72
Albalat dels Tarongers	0,77	Tavernes de la Valldigna	0,72
Benigànim	0,77	l'Alcúdia de Crespins	0,71
Alzira	0,76	Benisuera	0,71
Guadassuar	0,76	Tous	0,71
Càrcer	0,76	Castelló de Rugat	0,71
Cotes	0,76	Godelleta	0,71
Antella	0,76	l'Alcúdia	0,71
Canals	0,75	Benaguasil	0,71
Sellent	0,75	Montesa	0,71
La Llosa de Ranes	0,75	Villanueva de Castellón	0,71
Estivella	0,74	Sant Joanet	0,71
Sumacàrcer	0,74	Llaurí	0,71
Oliva	0,74	Fortaleny	0,71
La Pobla Llarga	0,74	Montserrat	0,71
Alfarp	0,74	La Pobla del Duc	0,71
l'Ènova	0,74	l'Olleria	0,71
Rotglà i Corberà	0,74	Benicull de Xúquer	0,70
Barxeta	0,74	Ador	0,70
Riba-roja de Túria	0,74	Navarrés	0,70
Llocnou d'En Fenollet	0,74	Bellreguard	0,70
Cullera	0,74	Xeresa	0,70
Massalavés	0,74	Aielo de Rugat	0,69
Quesa	0,73	Chella	0,69
Carcaixent	0,73	Alfauir	0,69
Alfarrasí	0,73	Benifairó de la Valldigna	0,69
Novel·le/Novetle	0,73	Carrícola	0,68
Llanera de Ranes	0,73	Daimús	0,68
Segart	0,73	Guardamar de la Safor	0,68
Estubeny	0,73	Beniflá	0,68
Real de Gandia	0,73	Piles	0,68
Turís	0,72	Simat de la Valldigna	0,68
La Pobla de Vallbona	0,72	Almoines	0,68
Bellús	0,72	Beniarjó	0,68
Palma de Gandia	0,72	Llutxent	0,68
Manuel	0,72	Rafelcofer	0,68
Genovés	0,72	l'Alqueria de la Comtessa	0,68
la Font d'En Carròs	0,72	Palmera	0,68
Bolbaite	0,72	Miramar	0,68
la Granja de la Costera	0,72	Benirredrà	0,68
Cerdà	0,72	Aielo de Malferit	0,68
Torrella	0,72	Real	0,68
Vallés	0,72	Quatretonda	0,68
Sempere	0,72	Rótova	0,68
Guadasséquies	0,72	Ràfol de Salem	0,67
Anna	0,72	Potries	0,67

Pedralba	0,67	Cortes de Pallás	0,46
Terrateig	0,67	la Font de la Figuera	0,45
Bèlgida	0,67	Enguera	0,45
Otos	0,67	Venta del Moro	0,45
Llombai	0,66	Jarafuel	0,45
Benicolet	0,66	Fontanars dels Alforins	0,45
Almiserà	0,66	Cofrentes	0,44
Montitxelvo/Montichelvo	0,66	Gestaltar	0,44
Castellonet de la Conquesta	0,65	Teresa de Cofrentes	0,44
Llocnou de Sant Jeroni	0,65	Ayora	0,44
Rugat	0,65	Yátova	0,43
Vilallonga/Villalonga	0,65	Jalance	0,42
Macastre	0,65	Zarra	0,41
Montroi/Montroy	0,65	Buñol	0,32
Benisanó	0,65	Bocairent	0,32
Beniatjar	0,64	Fuenterrobles	0,31
Favara	0,64	Utiel	0,31
Vilamarxant	0,64	Requena	0,30
Xeraco	0,64	Domeño	0,30
Pinet	0,63		
Alborache	0,63	Extremadura	
el Palomar	0,62	<i>Badajoz</i>	
Casinos	0,62	Acedera	1,00
Agullent	0,62	Alburquerque	1,00
Chulilla	0,61	Almendral	1,00
Benissoda	0,61	Arroyo de San Serván	1,00
Bufali	0,61	Badajoz	1,00
Cheste	0,61	Don Benito	1,00
Alfara de la Baronia	0,60	Guareña	1,00
Barx	0,60	La Roca de la Sierra	1,00
Salem	0,60	Lobón	1,00
Atzeneta d'Albaida	0,60	Mengabril	1,00
Losa del Obispo	0,59	Montijo	1,00
Algar de Palancia	0,59	Nogales	1,00
Bugarra	0,59	Oliva de la Frontera	1,00
Lliria	0,59	San Vicente de Alcántara	1,00
Olocau	0,58	Santa Amalia	1,00
Chiva	0,57	Talavera la Real	1,00
Vallada	0,54	Torre de Miguel Sesmero	1,00
Albaida	0,54	Valverde de Leganés	1,00
Millares	0,53	Villagonzalo	1,00
Algimia de Alfara	0,53	Villanueva de la Serena	1,00
Dos Aguas	0,52	Villar del Rey	1,00
Torres Torres	0,52	Valencia del Mombuey	1,00
Marines	0,51	Pueblonuevo del Guadiana	1,00
Ontinyent	0,51	Llera	1,00
Villar del Arzobispo	0,51	Torremayor	1,00
Serra	0,49	Valdelacalzada	0,99
Bicorp	0,47	La Albuera	0,99
Mogente/Moixent	0,46	Valdetorres	0,99

Cordobilla de Lácara	0,99	Trujillanos	0,85
Valencia del Ventoso	0,99	Aceuchal	0,84
Feria	0,99	Alconchel	0,84
Entrín Bajo	0,98	Mirandilla	0,84
Puebla de la Calzada	0,98	Villagarcía de la Torre	0,84
Valverde de Burguillos	0,98	Monesterio	0,84
Medellín	0,97	Solana de los Barros	0,84
Guadiana del Caudillo	0,96	La Coronada	0,84
Navalvillar de Pela	0,96	Aljucén	0,84
Olivenza	0,96	Don Álvaro	0,84
Puebla de Obando	0,95	Ahillones	0,83
Zahínos	0,95	Corte de Peleas	0,83
Higuera de Vargas	0,94	Palomas	0,83
Puebla del Maestre	0,94	Torremejía	0,83
La Morera	0,93	Esparragalejo	0,83
Zafra	0,93	La Codosera	0,82
Alconera	0,93	Alange	0,82
Villanueva del Fresno	0,92	Calamonte	0,82
Medina de las Torres	0,92	Campanario	0,82
Peñalsordo	0,91	El Carrascalejo	0,82
Montemolín	0,91	Sancti-Spíritus	0,82
Azuaga	0,90	La Nava de Santiago	0,82
Valencia de las Torres	0,90	La Garrovilla	0,82
Hinojosa del Valle	0,90	Táliga	0,81
La Parra	0,90	Castuera	0,81
Fregenal de la Sierra	0,90	Cheles	0,81
Burguillos del Cerro	0,90	Cristina	0,81
Puebla de Sancho Pérez	0,89	La Haba	0,80
Fuente de Cantos	0,89	Magacela	0,80
Atalaya	0,89	Quintana de la Serena	0,80
Santa Marta	0,88	Orellana de la Sierra	0,80
Almendralejo	0,88	Bodonal de la Sierra	0,80
Rena	0,88	Ribera del Fresno	0,79
Berlanga	0,88	Fuente del Maestre	0,79
Bienvenida	0,88	Manchita	0,79
Valverde de Mérida	0,87	La Lapa	0,79
Calzadilla de los Barros	0,87	Valle de la Serena	0,78
San Pedro de Mérida	0,87	Puebla del Prior	0,78
Casas de Reina	0,87	Higuera la Real	0,78
Maguilla	0,87	Oliva de Mérida	0,78
Mérida	0,87	Carmonita	0,78
Barcarrota	0,87	Villafranca de los Barros	0,78
Llerena	0,87	Puebla de la Reina	0,78
Higuera de Llerena	0,86	Salvatierra de los Barros	0,77
La Zarza	0,86	Capilla	0,77
Jerez de los Caballeros	0,86	Malpartida de la Serena	0,76
Granja de Torrehermosa	0,86	Segura de León	0,76
Usagre	0,85	Orellana la Vieja	0,76
Villar de Rena	0,85	Hornachos	0,76
Villalba de los Barros	0,85	Esparragosa de Lares	0,75

Fuentes de León	0,75	Navas del Madroño	1,00
Valle de Santa Ana	0,74	Portaje	1,00
Risco	0,73	Portezuelo	1,00
Castilblanco	0,73	Calzadilla	0,99
Herrera del Duque	0,72	Holguera	0,98
Salvaleón	0,71	Guijo de Coria	0,98
Monterrubio de la Serena	0,71	Toril	0,98
Casas de Don Pedro	0,71	Malpartida de Cáceres	0,98
Esparragosa de la Serena	0,70	Aldea del Cano	0,97
Higuera de la Serena	0,70	Villa del Rey	0,97
Valdecaballeros	0,69	Casas de Don Antonio	0,96
Garlitos	0,69	Torrequemada	0,96
Cabeza del Buey	0,69	Arroyo de la Luz	0,95
Valle de Matamoros	0,69	Santiago de Alcántara	0,94
Puebla de Alcocer	0,68	Torrejuncillo	0,94
Retamal de Llerena	0,68	Cedillo	0,94
Zarza-Capilla	0,67	Herrera de Alcántara	0,94
Zalamea de la Serena	0,66	Carbajo	0,94
Campillo de Llerena	0,66	Cilleros	0,93
Calera de León	0,65	Vegaviana	0,92
Benquerencia de la Serena	0,65	Majadas	0,92
Los Santos de Maimona	0,65	Coria	0,91
Trasierra	0,65	Benquerencia	0,91
Valverde de Llerena	0,64	Ahigal	0,90
Siruela	0,63	Casas de Don Gómez	0,90
Baterno	0,62	Plasencia	0,89
Fuente del Arco	0,62	Guijo de Granadilla	0,89
Peraleda del Zaucejo	0,62	Casatejada	0,88
Reina	0,61	Pedroso de Acim	0,88
Tamurejo	0,61	Saucedilla	0,87
Cabeza la Vaca	0,60	Garrovillas de Alconétar	0,85
Malcocinado	0,60	Riolobos	0,85
Talarrubias	0,58	Valencia de Alcántara	0,85
Fuenlabrada de los Montes	0,55	Santibáñez el Bajo	0,83
Garbayuela	0,54	Oliva de Plasencia	0,83
Villarta de los Montes	0,54	Valdeobispo	0,83
Helechosa de los Montes	0,50	Almoharín	0,82
<i>Cáceres</i>		Escorial	0,80
Acehúche	1,00	Monroy	0,80
Alcántara	1,00	Villamesías	0,80
Brozas	1,00	Mata de Alcántara	0,80
Campo Lugar	1,00	Hinojal	0,80
Casar de Cáceres	1,00	Torrejón el Rubio	0,79
Ceclavín	1,00	Guijo de Galisteo	0,79
Herrerueta	1,00	Huélaga	0,79
Madrigalejo	1,00	Santa Marta de Magasca	0,78
Membrío	1,00	Pescueza	0,78
Miajadas	1,00	Santiago del Campo	0,78
Moraleja	1,00	Montehermoso	0,78
		Cerezo	0,77

Aceituna	0,77	Morcillo	0,65
Villa del Campo	0,77	Conquista de la Sierra	0,65
Piedras Albas	0,77	Santa Ana	0,65
Casillas de Coria	0,77	Peraleda de la Mata	0,64
Navalmoral de la Mata	0,77	Talayuela	0,64
Zarza la Mayor	0,76	Ruanes	0,63
Salorino	0,76	Valverde del Fresno	0,63
Cáceres	0,76	Torrecillas de la Tiesa	0,63
Casas de Millán	0,76	Robledillo de Trujillo	0,63
Serradilla	0,76	Bohonal de Ibor	0,63
Alcollarín	0,76	El Gordo	0,62
Cachorrilla	0,75	Millanes	0,62
Torreorgaz	0,74	Romangordo	0,62
Aliseda	0,74	La Granja	0,62
Cañaveral	0,74	Perales del Puerto	0,61
La Cumbre	0,74	Hernán-Pérez	0,61
Arroyomolinos	0,73	Ibahernando	0,59
Botija	0,73	Gata	0,58
Talaván	0,73	Pueblonuevo de Miramontes	0,57
Pozuelo de Zarcón	0,73	Valdecañas de Tajo	0,57
Puerto de Santa Cruz	0,73	Torrecilla de los Ángeles	0,57
Abertura	0,73	Zarza de Montánchez	0,57
Sierra de Fuentes	0,73	Villasbuenas de Gata	0,57
Torremocha	0,71	Tejeda de Tiétar	0,57
Almaraz	0,71	Jaraicejo	0,57
Serrejón	0,70	Tiétar	0,56
Plasenzuela	0,70	Villamiel	0,55
Trujillo	0,70	Peraleda de San Román	0,55
Carcaboso	0,69	Mesas de Ibor	0,54
Santa Cruz de la Sierra	0,69	Santibáñez el Alto	0,54
Galisteo	0,69	Jarilla	0,54
La Aldea del Obispo	0,69	Mirabel	0,52
Valdehúncar	0,69	Cadalso	0,52
Albalá	0,68	Hoyos	0,52
Rosalejo	0,68	Valdelacasa de Tajo	0,51
Palomero	0,68	Aldeacentenera	0,50
Malpartida de Plasencia	0,67	Caminomorisco	0,50
Zorita	0,67	San Martín de Trevejo	0,50
Alagón del Río	0,67	Collado de la Vera	0,50
Alcuéscar	0,67	Herguiejuela	0,50
Salvatierra de Santiago	0,67	Mohedas de Granadilla	0,49
Berrocalejo	0,67	Campillo de Deleitosa	0,49
Montánchez	0,67	Casas de Miravete	0,49
Logrosán	0,66	Villar de Plasencia	0,48
Santa Cruz de Paniagua	0,66	Deleitosa	0,47
Valdefuentes	0,66	Robledillo de la Vera	0,47
Belvís de Monroy	0,66	Fresnedoso de Ibor	0,47
Aldehuela de Jerte	0,65	Madroñera	0,46
Valdemorales	0,65	Jaraíz de la Vera	0,46
Torre de Santa María	0,65	Gargüera	0,46

Jarandilla de la Vera	0,46	Navarra	
Garvín	0,46	Carcastillo	0,50
Carrascalejo	0,45	Santacara	0,49
Torremenga	0,45	Murillo el Fruto	0,49
Zarza de Granadilla	0,45	Cáseda	0,49
Higuera	0,43	Pitillas	0,48
Cañamero	0,43	Los Arcos	0,47
Castañar de Ibor	0,43	Olite/Erriberri	0,47
Villanueva de la Sierra	0,42	Gallipienzo/Galipentzu	0,44
Cuacos de Yuste	0,42	Torres del Río	0,44
Garciaz	0,42	Sansol	0,44
Alía	0,41	Funes	0,32
La Pesga	0,41	Lazagurría	0,32
Villar del Pedroso	0,41	Villafranca	0,32
Villanueva de la Vera	0,31	Ablitas	0,32
Madrigal de la Vera	0,31	San Adrián	0,32
Pasarón de la Vera	0,31	Valtierra	0,32
Guadalupe	0,30	Fustiñana	0,31
Abadía	0,30	Milagro	0,31
Berzocana	0,30	Ribaforada	0,31
Galicia		Caparroso	0,31
<i>La Coruña</i>		Arróniz	0,31
Todos los municipios	0,00	Azagra	0,31
<i>Lugo</i>		Fitero	0,31
Todos los municipios	0,00	Tudela	0,31
<i>Orense</i>		Corella	0,31
Todos los municipios	0,00	Mendavia	0,31
<i>Pontevedra</i>		Sartaguda	0,31
Todos los municipios	0,00	Arguedas	0,31
La Rioja		Cárcar	0,31
Enciso	0,46	Marcilla	0,31
El Rasillo de Cameros	0,46	Buñuel	0,30
Alfaro	0,32	Peralta/Azkoien	0,30
Rincón de Soto	0,31	Tafalla	0,30
Santa Engracia del Jubera	0,31	Falces	0,30
Cervera del Río Alhama	0,31	Cascante	0,30
Soto en Cameros	0,31	Murillo el Cuende	0,30
Calahorra	0,31	Andosilla	0,30
Fuenmayor	0,31	Lodosa	0,30
Haro	0,30	Larraga	0,30
Arnedo	0,30	Murchante	0,30
Aguilar del Río Alhama	0,30	País Vasco	
Logroño	0,30	<i>Alava</i>	
		Labastida/Bastida	0,31
		<i>Guipúzcoa</i>	
		Todos los municipios	0,00
		<i>Vizcaya</i>	

Todos los municipios	0,00	Campos del Río	0,75
		Alhama de Murcia	0,74
Región de Murcia		Albudeite	0,74
San Javier	0,83	Librilla	0,74
Alcantarilla	0,83	Blanca	0,74
San Pedro del Pinatar	0,82	Fortuna	0,74
Beniel	0,80	Ojós	0,74
Cartagena	0,80	Ulea	0,73
Torre-Pacheco	0,80	Pliego	0,71
Las Torres de Cotillas	0,80	Totana	0,71
Santomera	0,79	Abanilla	0,71
Mazarrón	0,78	Abarán	0,70
Los Alcázares	0,78	Puerto Lumbreras	0,69
Murcia	0,78	Mula	0,66
Lorquí	0,77	Ricote	0,66
La Unión	0,77	Lorca	0,60
Molina de Segura	0,77	Bullas	0,54
Alguazas	0,77	Aledo	0,52
Fuente Álamo de Murcia	0,77	Cehegín	0,51
Cieza	0,76	Jumilla	0,48
Archena	0,76	Yecla	0,43
Calasparra	0,76	Moratalla	0,43
Villanueva del Río Segura	0,76	Caravaca de la Cruz	0,30
Ceutí	0,76		
Águilas	0,76		