

## BAKAR RADAR – PREDICCIÓN DE LA SOLEDAD NO DESEADA

La **soledad no deseada** (SND) es un problema social que afecta cada vez a más personas en Europa y en España. Supone una fuente de sufrimiento, limita el derecho de participación en la sociedad y tiene consecuencias negativas en múltiples aspectos de la vida, generando costes sociales.

Ante el aumento de personas mayores en riesgo de soledad, el proyecto Bakar Radar propone una interesante unión entre la Estadística, Inteligencia Artificial y la Administración Pública. Vamos a mostrar cómo el empleo de **algoritmos de aprendizaje automático** puede servir para mejorar la calidad de vida de las personas mayores, para optimizar los recursos de las Administraciones y reducir el impacto de la soledad no deseada en la población.

El desarrollo del algoritmo de aprendizaje automático se ha llevado a cabo en 3 **fases**:

- Fase I: recogida de información
- Fase II: etiquetado de los datos
- Fase III: entrenamiento del algoritmo de aprendizaje automático

### **Fase I: recogida de información.**

Lo primero ha sido identificar que factores pueden afectar al sentimiento de soledad no deseada. Para ello, se ha llevado a cabo una búsqueda intensa de estudios, informes y publicaciones bibliográficos. Tras la revisión de la información, se han establecido los siguientes parámetros que inciden en la soledad no deseada y pueden ser medidos:

- **Factores demográficos:** edad, género
- **Factores socioambientales:** Si bien no hay una relación biunívoca entre la soledad no deseada y el hecho de vivir solo, el hecho de vivir solo es un factor de riesgo en la soledad no deseada. En este ámbito también debe tenerse en cuenta otro tipo de variables como nivel de ingresos económicos, posición social, disponibilidad de vivienda, tipología de vivienda...
- **Factores de salud:** se conocen diferentes patologías físicas asociadas a los sentimientos de soledad como múltiples afecciones crónicas, que incluyen, por ejemplo, enfermedades cardíacas, hipertensión, derrames cerebrales, obesidad, diabetes y enfermedades pulmonares (Petitte et al., 2015). Así mismo, menor actividad física se ha visto asociada bidireccionalmente a reportar mayor soledad (Pels, y Kleinert, 2016). De forma similar, los resultados obtenidos por Wormald, McCallion, y McCarron (2019) sugieren que en las personas mayores la presencia de limitaciones físicas supone un disparador de los

sentimientos de soledad. Por otro lado, las enfermedades mentales también se han asociado a la aparición de soledad (Lim, Eres y Vasan, 2020)

Tras analizar todos los factores que los estudios estiman influyen en el sentimiento de la soledad no deseada, se ha llevado a cabo una selección de aquellos, de los que intervienen directamente en el sentimiento de soledad y de los que desde la DFB será posible obtener datos de forma sistematizada.

Los parámetros seleccionados para incluir en el modelo son:

1. **Edad:** con la edad aumenta la expresión de soledad auto percibida.

Los estudios indican que el sentimiento parece predominar más a mayor edad. De hecho, las cifras más elevadas de soledad se concentran entre los 75 y los 89 años. Encontramos que entre los 75 y los 79 años, un 26,13% sufren soledad, entre los 80 y los 84 un 21,62% y entre los 85 y los 89 encontramos la cifra más elevada con un 27,03%.

		Nivel de soledad			SOLEDAD
		Bajo o nulo	Moderado	Severo	
FRANJAS DE EDAD	65-69	5	0	2	2
		71,43%	0%	28,57%	1,80%
	70-74	40	6	7	13
		75,47%	11,32%	13,21%	11,71%
	75-79	60	21	8	29
		67,42%	23,60%	8,99%	26,13%
	80-84	39	16	8	24
		61,90%	25,40%	12,70%	21,62%
	85-89	43	25	5	30
		58,90%	34,25%	6,85%	27,03%
	90-95	26	11	1	12
		68,42%	28,95%	2,63%	11%
	>95	1	1	0	1
		50%	50%	0%	1%

Este dato puede obtenerse desde varias fuentes:

- INE: Instituto nacional de Estadística. Estadística continua de población.  
<https://www.ine.es/>
- Eustat: Instituto vasco de estadística. Estadística municipal de habitantes.  
<https://www.eustat.eus/>
- Padrón Municipal.

2. **Género:** Hombres y mujeres pueden sentirse solos y solas. Pero son más las mujeres que afirman sentirse solas porque suelen vivir más a menudo situaciones relacionadas con la soledad, como la viudedad o vivir en solitario. Basado en datos estadísticos de la "Soledad no

deseada en personas mayores” Informe general 2019-2020 ABD: del total de las personas encuestadas que se sienten solas, el 78,38% son mujeres mientras que el 21,62% restante son hombres.

			Nivel de soledad			SOLEDAD
			Bajo o nulo	Moderado	Severo	
GÉNERO	Mujeres	Frecuencia	181	62	25	87
		%	67,45%	23,13%	9,33%	78,38%
	Hombres	Frecuencia	33	18	6	24
		%	57.89%	31.58%	10.53%	21.62%

Este dato puede obtenerse desde varias fuentes:

- INE: Instituto nacional de Estadística. Estadística continua de población.  
<https://www.ine.es/>
- Eustat: Instituto vasco de estadística. Estadística municipal de habitantes.  
<https://www.eustat.eus/>
- Padrón Municipal.

### 3. Estado civil y convivencia/núcleo familiar y tener hijos:

Vivir solo/a, ser viudo/a, separado/a o divorciado/a. Estadísticamente, de las personas que sufren soledad no deseada, un 61,26% son viudos o viudas y un 17,12% son solteros o solteras.

		Nivel de soledad			SOLEDAD
		Bajo o nulo	Moderado	Severo	
<b>ESTADO CIVIL</b>	<b>Casado/a</b>	11	3	5	<b>8</b>
		57,89%	16%	26,32%	<b>7%</b>
	<b>Divorciado/a</b>	7	3	5	<b>8</b>
		46,67%	20,00%	33,33%	<b>7,21%</b>
	<b>Separado/a</b>	10	3	5	<b>8</b>
		55,56%	16,67%	27,78%	<b>7,21%</b>
	<b>Viudo/a</b>	145	55	13	<b>68</b>
		68,08%	25,82%	6,10%	<b>61,26%</b>
	<b>Soltero/a</b>	41	16	3	<b>19</b>
		68,33%	26,67%	5,00%	<b>17,12%</b>

Este dato puede obtenerse desde varias fuentes:

- INE: Instituto nacional de Estadística. Estadística continua de población.  
<https://www.ine.es/>
- Eustat: Instituto vasco de estadística. Estadística municipal de habitantes. Encuesta de bienestar. <https://www.eustat.eus/>
- Padrón Municipal.

4. **Red de apoyo familiar:** La soledad frecuente está fuertemente ligada al núcleo familiar. Las conexiones cara a cara con familiares cercanos reducen la incidencia de la soledad.



Este dato puede obtenerse desde varias fuentes:

- INE: Instituto nacional de Estadística. Estadística continua de población.  
<https://www.ine.es/>
- Eustat: Instituto vasco de estadística. Estadística municipal de habitantes.  
<https://www.eustat.eus/>
- Padrón Municipal.

5. **Nivel educativo:** los datos indican que, del total del total de las personas encuestadas que se sienten solas, el 47% no tiene estudios y el 34% tiene estudios primarios. A menor nivel de estudios, mayor soledad.

		Nivel de soledad			SOLEDAD
		Bajo o nulo	Moderado	Severo	
NIVEL DE ESTUDIOS	Sin estudios	75	36	16	52
		59,06%	28%	12,60%	47%
	Primarios	65	31	7	38
		63,11%	30,10%	6,80%	34%
	Secundarios	29	8	6	14
		67,44%	18,60%	13,95%	13%
	Superiores	43	5	2	7
		86,00%	10,00%	4,00%	6%
	NS/NC	2	0	0	0
		100,00%	0,00%	0,00%	0%

- INE: Instituto nacional de Estadística. Estadística continua de población.  
<https://www.ine.es/>
- Eustat: Instituto vasco de estadística. Estadística municipal de habitantes.  
<https://www.eustat.eus/>
- Padrón Municipal.

6. **Psicofármacos:** En la siguiente tabla se muestra que, del total de las personas encuestadas que se sienten solas, el 39% toman ansiolíticos como pauta de medicación habitual, según el "Soledad no deseada en personas mayores" Informe general 2019-2020 ABD.

		Nivel de soledad			SOLEDAD
		Bajo o nulo	Moderado	Severo	
PRESCRIPCIÓN DE PSICOFÁRMACOS	Ansiolíticos	70	28	15	43
		61,95%	24,78%	13,27%	39%
	Antidepresivos	10	3	0	3
		76,92%	23,08%	0,00%	3%
	Combinados	8	9	4	13
		38%	42,86%	19,05%	12%
	Neurolépticos	1	0	0	0
		100,00%	0,00%	0,00%	0%
	Otros*	3	1	0	1
		75,00%	25,00%	0,00%	1%
	Sin prescripción	112	35	7	42
		72,73%	22,73%	4,55%	38%
	NS/NC	3	0	3	3
		50,00%	0,00%	50,00%	3%

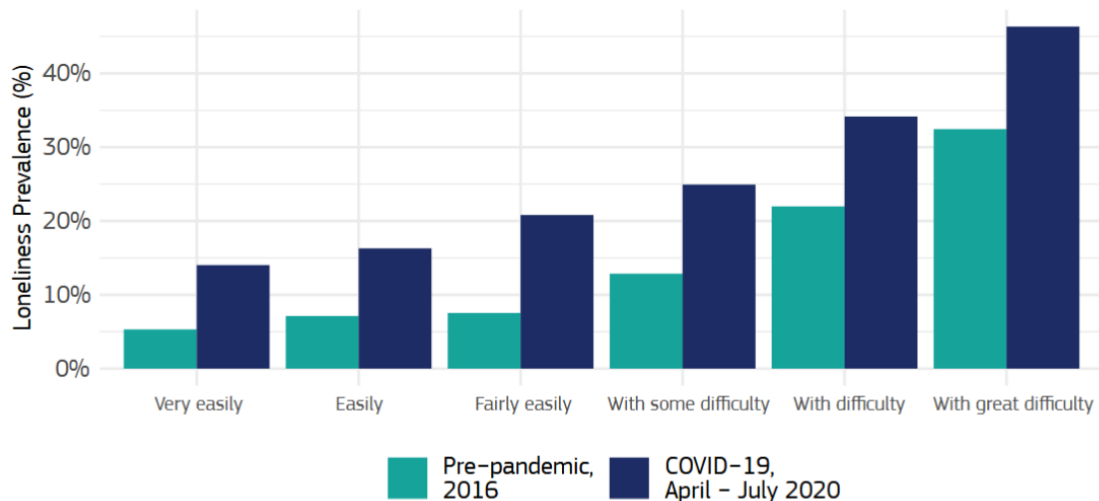
7. **Limitaciones físicas:** más de un 32% de las personas con limitaciones sufre SND.

Este dato puede obtenerse de:

- INE: Instituto nacional de Estadística. Estadística continua de población.  
<https://www.ine.es/>

- Eustat: Instituto vasco de estadística. Estadística municipal de habitantes.  
<https://www.eustat.eus/>
- Padrón Municipal.

8. **Ingresos económicos:** las circunstancias económicas favorables protegen contra SND, las personas que tienen dificultad o mucha dificultad por llegar a fin de mes tenían niveles de soledad de 32% y 22% respectivamente.



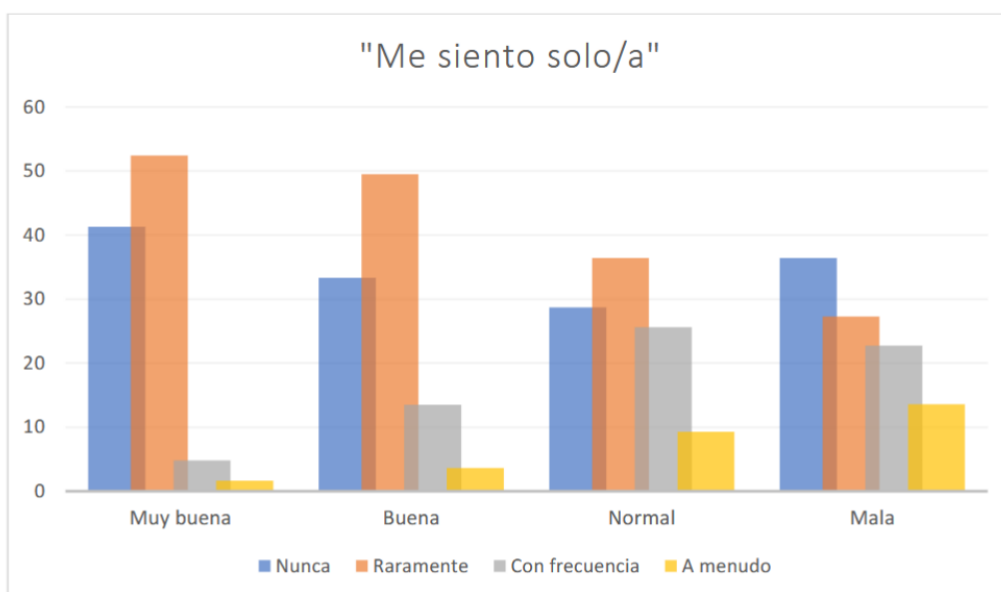
- INE: Instituto nacional de Estadística. Estadística continua de población.  
<https://www.ine.es/>
- Eustat: Instituto vasco de estadística. Estadística municipal de habitantes.  
<https://www.eustat.eus/>

9. **Cohesión social:** al igual que la red de apoyo familiar, la falta de red de apoyo social externo a la familia contribuye a incrementar el riesgo de sentir SND. La cohesión social se ha medido en función del número de interrelaciones personales del individuo, exceptuando a la familia.

Esta información puede obtenerse de:

- Eustat: Instituto vasco de estadística. Encuesta de bienestar personal.  
<https://www.eustat.eus/>

10. **Estado de ánimo:** la percepción del estado de ánimo de una persona, sirve como indicador del sentimiento de SND, ya que, las personas que se sienten con “buen ánimo” es poco probable que estén en situación de soledad.



*Ilustración 7. Prevalencias de soledad en función de la salud general percibida*

Esta información puede obtenerse de:

- Eustat: Instituto vasco de estadística. Encuesta de bienestar personal.  
<https://www.eustat.eus/>

11. **Satisfacción con la vida:** al igual que en el punto anterior, el sentimiento propio de satisfacción con la vida, puede emplearse como indicador de SND.

Esta información puede obtenerse de:

- Eustat: Instituto vasco de estadística. Encuesta de bienestar personal.  
<https://www.eustat.eus/>

12. **Ascensor:** una gran mayoría (alrededor del 88%) de las personas mayores desean vivir en su casa el mayor tiempo posible, por lo que el incremento y la mejora de servicios como la atención a domicilio o la teleasistencia, es una demanda de las organizaciones de mayores, o la adaptación y accesibilidad de la vivienda y del edificio en el que se encuentra es algo fundamental para la permanencia en el domicilio y este hecho influye en el sentimiento de SND de estas personas.

Esta información puede obtenerse de:

- INE: Instituto nacional de Estadística. Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas. <https://www.ine.es/>

13. **Actividad física:** Realizar actividad física en grupo mejora el bienestar físico y emocional y favorece la socialización y el establecimiento de vínculos, contribuyendo a reducir el sentimiento de SND.

14. **Municipio accesible:** disponer de un municipio dotado de red de transporte público que permita a las personas acceder con facilidad a otros puntos, es un factor que tiene repercusión en el sentimiento de SND.

Esta información puede obtenerse de:

- INE: Instituto nacional de Estadística. Encuesta de Características Esenciales de la Población y las Viviendas. <https://www.ine.es/>
- Eustat: Instituto vasco de estadística. Mi municipio en datos. <https://www.eustat.eus/>

15. **Municipio: recursos sociales:** el apoyo de una red municipal de servicios sociales de base como centros de día, voluntarios, residencias, aulas de reunión, etc contribuye a fomentar la participación de las personas en estas actividades, y por tanto el nivel de recursos de los que dispone el municipio puede tener incidencia en las SND de los individuos.

Esta información puede obtenerse de:

- Eustat: Instituto vasco de estadística. Mi municipio en datos. <https://www.eustat.eus/>

16. **Municipio: recursos de ocio:** la disponibilidad en el municipio de recursos de ocio, tanto adaptados a la edad como a limitaciones o de cualquier otro tipo, permite que los individuos tengan mayor probabilidad de participar en acciones que contribuyen a socializar, y por tanto, a tener un menor sentimiento de SND. Entre estos recursos podemos citar parques, sendas, polideportivos, zonas de deporte activo al aire libre, ...

Esta información puede obtenerse de:

- Eustat: Instituto vasco de estadística. Mi municipio en datos. <https://www.eustat.eus/>

Debido a que no hemos encontrado un **dataset** que pueda ser empleado para llevar a cabo un modelo predictivo mediante el machine learning, se ha tomado la decisión de crear una base de datos empleando los parámetros indicados anteriormente.

A cada parámetro se le ha asignado una importancia sobre la soledad no deseada basándonos en las estadísticas de los estudios según lo indicado anteriormente.

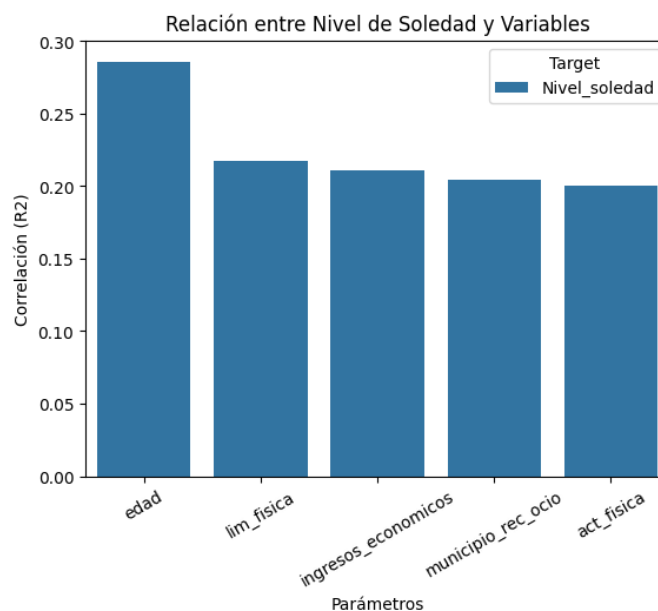


El data set creado contiene 5001 registros completos de las 18 variables y un target que es el Nivel de soledad que ha sido establecido mediante una relación entre el mínimo valor, el máximo y una proporcionalidad de tres niveles, de forma que el modelo obtendrá como resultado:

- Nivel bajo de soledad no deseada.
- Nivel medio de soledad no deseada.
- Nivel alto de soledad no deseada.

## Fase II: etiquetado de los datos

En la segunda fase, se ha llevado a cabo un análisis y categorización de los datos, etapa previa necesaria antes de entrenar los algoritmos de Aprendizaje Automático. Se ha obtenido una descripción de los factores que más influyen en la SND, como se muestra en la gráfica inferior.



La información de los datos en el momento de puesta en marcha del proyecto, pueden ser obtenidos a través de las fuentes indicadas en la fase I o bien puede iniciarse una recopilación de datos empleando la plataforma Zooniverse2, que permite, de una manera sencilla y abierta hacer partícipe de la actividad científica a la sociedad en tareas donde la colaboración humana da resultados muy superiores a las máquinas, o donde éstas simplemente son incapaces de llegar a proporcionar resultados de utilidad.

### **Fase III: Entrenamiento del algoritmo de aprendizaje automático**

Tras esta categorización, se han testado tanto modelos de regresión como de clasificación, obteniendo resultados más efectivos con los modelos de clasificación, siendo el modelo seleccionado un modelo de Logistic regresión.

En la tercera fase, y a través de una plataforma web (Desafío de tripulaciones: reto 3), los algoritmos de aprendizaje automático entrenados con los datos etiquetados en la fase anterior pueden emplearse como herramienta de valoración de situaciones de riesgo emocional. De esta forma, los algoritmos ya entrenados, seguían aprendiendo, mejorando su eficacia.

Tras la finalización completa del proyecto, Diputación Foral de Bizkaia dispondrá de una **herramienta** para valorar en tiempo real las situaciones de **riesgo de la soledad no deseada**, permitiéndole establecer planes de acción concretos y específicos por zona geográfica, rango de edad, situación familiar, datos económicos, ... o cualquiera de los parámetros seleccionados como indicadores.

## GBAKAR RADAR GANTT



Boss, L., Kang, D. H., & Branson, S. (2015). Loneliness and cognitive function in the older adult: a systematic review. *International Psychogeriatrics*, 27(4), 541-553.

Petitte, T., Mallow, J., Barnes, E., Petrone, A., Barr, T., & Theeke, L. (2015). A Systematic Review of Loneliness and Common Chronic Physical Conditions in Adults.

INE (2020a). La primera es Encuesta continua de hogares 2020. Recuperado de: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176952&menu=ultiDatos&idp=1254735572981](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176952&menu=ultiDatos&idp=1254735572981)

Wormald, A. D., McCallion, P., & McCarron, M. (2019). The antecedents of loneliness in older people with an intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 85, 116–130. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.11.009>

Pels, F., & Kleinert, J. (2016). Loneliness and physical activity: A systematic review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 9(1), 231–260. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2016.1177849>

INE (2020b). Encuesta de discapacidad, autonomía personal y situaciones de dependencia. Recuperado de: <https://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=8596&capsel=8597> *Psychology Journal*, 8(1), 113–132. <https://doi.org/10.2174/1874350101508010113>

Pels, F., & Kleinert, J. (2016). Loneliness and physical activity: A systematic review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 9(1), 231–260. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2016.1177849>

SOLEDAD. Guía para la acción. Serie monográficos Euskadi Laguntokia N1. guía elaborada por Matia Instituto con la colaboración de los municipios de la Red Euskadi Lagunkoia. Equipo de trabajo: Sara Marsillas. Elena del Barrio.

Euskadi Lagunkoia sustraieratik. Guía práctica para la implantación y uso. Gobierno Vasco. Departamento de Empleo y Políticas Sociales. Matia Instituto (Ainara Tomasena, Aitziber Indart, Garazi Elortza Lorena Llana, Elena del Barrio, Mayte Sancho Castiello)

Elovainio, M., Hakulinen, C., Pulkki-Råback, L., Virtanen, M., Josefsson, K., Jokela, M.,... & Kivimäki, M. (2017). Contribution of risk factors to excess mortality in isolated and lonely individuals: an analysis of data from the UK Biobank cohort study. *The Lancet Public Health*, 2(6), e260-e266

Fundación ONCE (2021). Informe sobre la percepción de la soledad no deseada. Disponible en: <https://www.soledades.es/estudios/informe-de-percepcion-social-de-la-soledad-no-deseada>

La soledad en los mayores. Una alternativa de medición a través de la escala Este. Universidad de Granada e Imsero. Dra. Ramona Rubio Herrera, Mercedes Pinel Zafra, Laura Rubio Rubio.

Kung, C. S., Kunz, J. S., & Shields, M. A. (2021). Economic aspects of loneliness in Australia. *Australian Economic Review*, 54(1), 147-163. Sacristán, J. A., Oliva, J., Campillo-Artero, C., Puig-Junoy, J., Pinto-Prades, J. L., Dilla, T.,... & Ortún, V. (2020). ¿Qué es una intervención sanitaria eficiente en España en 2020? *Gaceta Sanitaria*, 34, 189-193.

La soledad no buscada. Modelos de políticas públicas y compromiso de la ciudadanía. EHU-UPV – Ararteko, mesa i: miradas y abordajes de la soledad: intervención con las personas en exclusión social, 23.09.20 Fco. Javier Leturia Arrazola.

Informe Monográfico. ¿Cómo combatir la soledad no deseada en personas mayores? . Nagusi Intelligence Center – Behatokia.