Carga de población estacional de los municipios de Galicia

METODOLOGÍA

1. Introducción

El Padrón municipal de habitantes es el registro administrativo donde constan los residentes de cada municipio. El artículo 15 de la Ley 4/1996, del 10 de enero, por la que se modifica la Ley 7/1985, del 2 de abril, reguladora de las bases del régimen local establece que toda persona que viva en España está obligada a empadronarse en el municipio en el que resida habitualmente y que en el caso de que resida en más de un municipio deberá empadronarse en aquel en el que resida durante más tiempo al año.

El criterio de adscripción de la población a su municipio de residencia hace que el Padrón municipal de habitantes tenga serias limitaciones a la hora de analizar la carga de población que soportan los municipios, pues las personas no solo tienen interacción con su municipio de residencia sino también con aquellos municipios a los que se desplazan por motivos de turismo, estancias en segundas viviendas, estudios, trabajo, problemas de salud...

La información sobre la carga de población es de vital importancia para la toma de decisiones que afecten a las entidades locales (municipios) y a sus agrupaciones (mancomunidades, comarcas o áreas metropolitanas) como pueden ser la dotación de servicios sanitarios, construcción de plantas de depuración de aguas residuales, planificación del transporte público...

El Instituto Nacional de Estadística (INE) introdujo en el Censo de población y viviendas del 2001 el concepto de población vinculada con el fin de aproximar la carga de población de los municipios. El INE define la población vinculada a un municipio como el conjunto de personas que residen, trabajan, estudian o pasan más de 14 noches al año en ese municipio. Ahora bien, el concepto de población vinculada presenta limitaciones:

- No incluye a la población que se desplaza por problemas de salud (ingresos y consultas externas) ni a la que pasa 14 o menos noches al año en un municipio distinto al de residencia por motivos que no sean el trabajo ni los estudios (fines de semana, vacaciones...).
- La carga de población presenta estacionalidad por lo que resultaría interesante disponer de información trimestral, pero el Censo de población y viviendas solo proporciona datos con fecha de referencia el 1 de noviembre.

- La periodicidad del Censo de población y viviendas es decenal, así pues, existen períodos de tiempo muy largos sin información actualizada.
- El Censo de población y viviendas del 2011 no se realizó como una investigación exhaustiva sino como una operación estadística basada en la combinación de registros administrativos y una encuesta por muestreo, por lo tanto, no es posible obtener información con tanto nivel de desagregación como en el correspondiente al 2001.
- El Censo de población y viviendas del 2021 sigue la metodología de la operación estadística del Ceso de población y viviendas del 2011, basada en la combinación de registros administrativos, e incorpora nuevas fuentes de información, pero no logra el detalle del censo del 2011 en algunas variables.

En el Decreto 188/2016, del 22 de diciembre, por el que se aprueba el Programa estadístico anual de la Comunidad Autónoma de Galicia para 2017 se introdujo una línea de actuación reseñable para abordar el creciente interés por conocer la carga de población de los municipios gallegos. Como resultado de esa línea de actuación reseñable, surge la actividad estadística Carga de población estacional de los municipios de Galicia.

2. Objetivo

En esta actividad estadística se trata de aprovechar las fuentes estadísticas que proporcionan información sobre la población residente y las personas que se desplazan por motivos de turismo, estancias en segundas viviendas, estudios, trabajo y problemas de salud con el objetivo de cuantificar la población que realmente soportan los municipios gallegos.

3. Ámbitos de investigación

Ámbito poblacional: La población objeto de estudio es la población que tiene relación con cada municipio por motivo de residencia, turismo, estancias en segundas viviendas, estudios, trabajo o problemas de salud.

Ámbito territorial: El ámbito territorial está formado por los municipios de Galicia.

Ámbito temporal: Con periodicidad anual, se ofrecen estimaciones trimestrales de la carga de población de los municipios gallegos.

4. Conceptos de carga de población

El método de las componentes se usa frecuentemente en demografía para calcular la población en el año *a+1* a partir de la población en el año *a*, sumándole los flujos de entrada por nacimiento e inmigración y restándole los flujos de salida por defunción y emigración.

Adaptando el método de las componentes al estudio de la carga de población, se definen los conceptos de carga de población que pernocta y carga de población diurna:

- La **carga de población que pernocta (CPP)** representa el número medio de personas equivalentes a tiempo completo que pasan la noche en el municipio y se obtiene a partir del número de residentes, sumándole el número medio de no residentes que pasan la noche (población de entrada) y restándole el número medio de residentes que no pasan la noche (población de salida):

  CPP = población residente + saldo medio de personas alojadas en establecimientos turísticos + saldo medio de personas alojadas en segundas viviendas + saldo medio de personas asociado a las pernoctas por estudios + saldo medio de personas asociado a las pernoctas por trabajo + saldo medio de personas asociado a las pernoctas por problemas de salud

- La **carga de población diurna (CPD)** representa el número medio de personas equivalentes a tiempo completo que pasan el día en el municipio, independientemente de donde pernocten, y se obtiene a partir del número de residentes, sumándole el número medio de no residentes que pasan el día (población de entrada) y restándole el número medio de residentes que no pasan el día (población de salida):

  CPD = población residente + saldo medio de personas alojadas en establecimientos turísticos y pasajeros de cruceros en tránsito + saldo medio de personas alojadas en segundas viviendas + saldo medio de personas asociado a la movilidad por estudios + saldo medio de personas asociado a la movilidad por trabajo + saldo medio de personas asociado a la movilidad por problemas de salud

La **carga de población (CP)** representa el número medio de personas equivalentes a tiempo completo que realmente soporta un municipio y se obtiene como la media ponderada de la carga de población que pernocta y de la carga de población diurna:

$$CP = \frac{1}{3} \times CPP + \frac{2}{3} \times CPD$$

Para cada uno de los conceptos de carga de población, se define la **tasa de carga poblacional** como el porcentaje que representa la carga de población respecto a la

población residente. Así pues, será superior o inferior al 100% según el municipio soporte más o menos población que la que indica su población residente.

5. Estimación de los conceptos de carga de población

Para estimar los conceptos de CPP y CPD hay que estimar cada una de sus componentes, es decir, las asociadas a la población residente, turismo, estancias en segundas viviendas, estudios, trabajo y problemas de salud.

5.1. Residentes

La operación estadística Cifras de población elaborada por el INE proporciona una medida cuantitativa de la población residente en España así como en sus comunidades autónomas, provincias e islas. Se trata de una estadística de síntesis que emplea como información los Censos de población y viviendas del 2011 y 2021, las Estadísticas del movimiento natural da población, la Estadística de migraciones y la Estadística de adquisición de la nacionalidad española de residentes.

Las cifras de población publicadas por el INE no llegan a detalle municipal, ahora bien, en la operación estadística Cifras poblacionales de referencia el IGE desagrega a nivel municipal las cifras de población que el INE establece para las provincias gallegas.

Para el estudio de la carga de población de los municipios de Galicia se toman esas cifras poblacionales de referencia como población residente, en detrimento del Padrón municipal de habitantes.

La fecha de referencia de las cifras poblacionales de referencia es el 1 de enero, así pues, para el trimestre *t* del año *a* se toma como población residente de un municipio la media ponderada de las cifras poblacionales de referencia de ese municipio para los años *a* y *a+1* (P_a y P_{a+1}):

$$P_a^t = \frac{w \times P_a + (12 - w) \times P_{a+1}}{12}$$

donde *w=10,5* para *t=1*, *w=7,5* para *t=2*, *w=4,5* para *t=3* y *w=1,5* para *t=4*.

La población residente de los trimestres provisionales se calcula a partir das cifras de referencia a 1 de enero y 1 de julio para el año a (P_{a_xan} e P_{a_xul}):

$$P_a^t = \frac{w \times P_{a_xan} + (6 - w) \times P_{a_xul}}{6}$$

donde *w=4,5* para *t=1* y *w=1,5* para *t=2*.

5.2. Turismo

En la CPP se trata de aproximar para cada municipio de Galicia la carga media diaria de población que pernocta en establecimientos turísticos por trimestre. Para esto, se emplean los microdatos de la Encuesta de ocupación hotelera, Encuesta de ocupación en apartamentos turísticos, Encuesta de ocupación en campings, Encuesta de ocupación en alojamientos de turismo rural y Encuesta de turismo de residentes llevadas a cabo por el INE, los datos de ocupación en albergues turísticos de la Red Pública de Albergues del Camino de Santiago facilitados por la Sociedade Anónima de Xestión do Plan Xacobeo y los datos de ocupación en viviendas de uso turístico (VUT) facilitados por el Área de estudios e investigación de la Agencia de Turismo de Galicia. En el año 2023 se incorporan los datos de la Encuesta de ocupación en albergues del INE.

<u>Para la población que entra en los municipios</u>

Para empezar, la variable de interés es el número de pernoctas correspondiente a la información agregada de todas las encuestas de ocupación a nivel de municipio. Hay que tener en cuenta que estas encuestas no están preparadas para dar información a nivel de municipio, solo a nivel de provincia, área y punto turístico.

Para suavizar la variabilidad de la información a nivel de municipio, para cada mes, se emplea la media de dos años consecutivos, es decir, para el mes *m* del año *a* se considera la media de las pernoctas por municipio de los datos del mes *m* de los años *a-1* y *a*. A continuación, a partir de los datos mensuales, se calcula para cada trimestre el total de pernoctas por municipio.

Para los años 2020 y 2021, y debido a la situación de confinamiento que se vivió, no se calcula la media de dos años consecutivos. Se utiliza simplemente los datos del mes *m* del año *a* para el cálculo de las pernoctaciones.

Las encuestas de ocupación no ofrecen información para todos los municipios de Galicia, solo ofrecen información para aquellos en los que hay puntos de muestreo. En algunos de los municipios donde no existen puntos de muestreo hay hoteles, apartamentos turísticos, campings o alojamientos de turismo rural, por lo tanto, es posible que tengan pernoctas. Para estimar el número trimestral de pernoctas en eses municipios se sigue el siguiente procedimiento:

1. Para cada trimestre se ajusta un modelo aditivo generalizado con distribución binomial negativa para los municipios donde hay puntos de muestreo. En el modelo de regresión,

la variable respuesta es el número trimestral de pernoctas y se emplean como variables explicativas:

- Número de plazas abiertas en los hoteles (*plazas_ht*)
- Número de plazas abiertas en los apartamentos turísticos (*plazas_ap*)
- Número de plazas abiertas en los campings (*plazas_cp*)
- Número de plazas abiertas en los alojamientos de turismo rural (*plazas_tr*)
- Indicador da área turística (*area*)
- Indicador de municipio costero - no costero (*costero*)

La información del número de plazas abiertas proviene de los directorios de hoteles, apartamentos turísticos, campings y alojamientos de turismo rural que elabora el INE.

Así pues, el modelo de regresión empleado para cada trimestre es:

pernoctas=c+s(plazas_ht)+s(plazas_ap)+s(plazas_cp)+s(plazas_tr)+area+costero

donde las *s* representan funciones de suavizado (splines).

2. Una vez ajustado el modelo de regresión, se emplea para hacer la predicción del número trimestral de pernoctas en aquellos municipios en los que no hay puntos de muestreo pero si hay plazas abiertas.
3. La suma de las pernoctas obtenidas no coincide con la estimación facilitada por las encuestas de ocupación a nivel gallego. Así pues, para cada provincia, se ajustan los datos de pernoctas multiplicando el dato obtenido para cada municipio por el factor de ajuste:

$$\lambda_p = \frac{\sum_{municipios\ de\ la\ provincia\ p} pernoctas\ (encuestas)}{\sum_{municipios\ de\ laprovincia\ p} pernoctas(regresión)} \times \frac{pernoctas\ en\ Galicia\ (encuestas)}{\sum_{municipios\ de\ Galicia} pernoctas\ (encuestas)}$$

Por otro lado, la Agencia de Turismo de Galicia registra para cada VUT la fecha de entrada, salida, noches y número de viajeros para cada estancia. Los datos de las estancias se transforman en pernoctaciones por trimestre, como días en el trimestre por total de huéspedes de cada estancia. Analizada la información, se concluye que en algunos municipios estos datos pueden subestimar las pernoctaciones reales, debido a la infradeclaración existente en algunas VUT. Teniendo en cuenta esta limitación, se ajusta un modelo de regresión lineal que relaciona las pernoctaciones en las VUT con las plazas de estas viviendas, obtenidas del Registro de Empresas y Actividades Turísticas (REAT) y con las pernoctaciones obtenidas en las encuestas de ocupación en alojamientos turísticos

del INE trimestralmente. En el modelo anterior no se tuvieron en cuenta los datos atípicos. Este modelo es utilizado para predecir la ocupación tanto en los municipios considerados como atípicos como en los municipios donde no tenemos estancias, según el registro de viajeros facilitado.

Finalmente, se obtiene el número trimestral de pernoctas en establecimientos turísticos a nivel de municipio sumándole al número trimestral de pernoctas en hoteles, apartamentos turísticos, campings y alojamientos de turismo rural el número trimestral de pernoctas en albergues turísticos de la Red Pública de Albergues del Camino de Santiago y el número trimestral de pernoctaciones en viviendas de uso turístico calculados anteriormente.

Para transformar el número trimestral de pernoctas en establecimientos turísticos de cada uno de los municipios en carga media diaria de población, hay que dividirlo entre el número de días del trimestre.

Para la población que sale de los municipios

Para cada trimestre, el procedimiento para estimar el número de pernoctas a nivel de municipio consiste en aproximar el número total de pernoctas en establecimientos turísticos (excepto albergues turísticos) que realizaron los residentes en Galicia y distribuirlo entre los municipios.

Inicialmente, se calcula el número total de pernoctas en establecimientos turísticos que realizaron los residentes en Galicia como la suma de las realizadas en establecimientos turísticos del territorio nacional y de las realizadas en establecimientos turísticos del extranjero. El número de pernoctas en establecimientos turísticos del territorio nacional se obtiene directamente de las encuestas de ocupación y el número de pernoctas en establecimientos turísticos del extranjero se obtiene de la Encuesta de turismo de residentes aplicando un coeficiente de enlace para garantizar la coherencia entre la Encuesta de turismo de residentes y las encuestas de ocupación.

Para terminar, hay que distribuir el número total de pernoctas en establecimientos turísticos que realizaron los residentes en Galicia entre los municipios. La distribución entre los municipios se realiza en dos pasos; en primer lugar, se distribuye entre cuatro grupos de municipios (municipios de menos de 10.000 residentes, municipios entre 10.000 y 20.000 residentes, municipios entre 20.000 y 50.000 residentes y municipios de 50.000 o más residentes) empleando la distribución proporcionada por la Encuesta de turismo de residentes y, en segundo lugar, dentro de cada grupo de municipios se distribuye proporcionalmente al número de residentes de cada municipio.

El número trimestral de pernoctas en establecimientos turísticos de cada uno de los municipios hay que transformarlo en carga media diaria de población, así pues, hay que dividirlo entre el número de días del trimestre.

La componente de la CPD asociada al turismo se obtiene a partir de la componente de la CPP asociada a las personas alojadas en establecimientos turísticos (se asume que esas personas pasan el día completo en el municipio de destino) sumándole la carga media diaria de pasajeros de cruceros en tránsito, para los que se supone que pasan la mitad del día en el municipio por el que transitan.

El número trimestral de pasajeros de cruceros en tránsito para las autoridades portuarias de Galicia proviene de las estadísticas de tráfico portuario llevadas a cabo por Puertos del Estado.

5.3. Segundas viviendas

En la CPP, para cada trimestre, el objetivo es estimar para cada municipio de Galicia la carga media diaria de población que pernocta en segundas viviendas por motivos no laborales ni de estudios. El procedimiento para la estimación trimestral emplea como fuentes de información el Censo de población y viviendas del 2021, el Censo de población y viviendas del 2011, la Encuesta de turismo de residentes y la Encuesta de ocupación en apartamentos turísticos:

1. A partir de la Encuesta de turismo de residentes se calcula el número total de pernoctas de entrada y salida en segundas viviendas por motivos distintos a los desplazamientos al centro de estudios o trabajo.

   El número total de pernoctas de entrada se obtiene como el número de pernoctas asociadas a las etapas que realizaron los residentes en territorio nacional en segundas viviendas situadas en Galicia y el número total de pernoctas de salida se obtiene como el número de pernoctas asociadas a las etapas que realizaron los residentes en Galicia en segundas viviendas situadas en territorio nacional. No se consideran las etapas correspondientes a los viajes con motivo principal los desplazamientos al centro de estudios o trabajo.
2. En la Encuesta de turismo de residentes se consideran pernoctas en segundas viviendas aquellas que se realizaron en viviendas completas en alquiler (incluidos los apartamentos turísticos), habitaciones en alquiler en viviendas particulares, viviendas en propiedad, viviendas de familiares, amigos o empresas cedidas gratuitamente, viviendas de uso compartido o viviendas intercambiadas.

Ahora bien, los apartamentos turísticos son establecimientos turísticos y no segundas viviendas, por lo tanto, es necesario restar del número total de pernoctas de entrada y salida en segundas viviendas que proporciona la Encuesta de turismo de residentes el número total de pernoctas de entrada y salida en apartamentos turísticos que proporciona la Encuesta de ocupación en apartamentos turísticos.

3. El Censo de población y viviendas del 2011 permite conocer para cada municipio de Galicia el número anual de pernoctas de entrada y salida de las personas que a lo largo del año pasaron más de 14 noches en un municipio distinto al de residencia por motivos no laborales ni de estudios (al exigir que pasasen más de 14 noches al año en el mismo municipio, hipotéticamente se elimina a la población que se alojó en establecimientos turísticos).

   Aplicando la distribución municipal de entrada y salida que proporciona el Censo de población y viviendas del 2011 al número total de pernoctas de entrada y salida en segundas viviendas se obtiene el número de pernoctas de entrada y salida para cada municipio de Galicia.

4. El Censo de población y viviendas del 2021 registra para municipio de Galicia el número de viviendas de uso esporádico según la intensidad de uso a partir del consumo eléctrico.

   En el año 2021, aplicando la distribución de las viviendas de uso esporádico que proporciona el Censo de población y viviendas del 2021 al número total de pernoctaciones de entrada en segundo viviendas se obtiene el número de pernoctaciones para cada municipio de Galicia.

5. Para terminar, hay que transformar el número de pernoctas de entrada y salida obtenido para cada municipio de Galicia en carga media diaria de población. Así pues, se divide el número de pernoctas de entrada y salida entre el número de días del trimestre.

Esta metodología también se emplea para estimar la componente de la CPD asociada a las segundas viviendas. Se asume que esta población pasa el día completo en el municipio de destino.

5.4. Estudios

En la CPP se trata de aproximar para cada trimestre la carga media diaria de población que pernocta por estudios en cada municipio de Galicia.

El registro de matriculados en el Sistema Universitario Público de Galicia permite conocer para cada estudiante el municipio de residencia y el municipio de estudios. Así pues, se puede calcular para cada combinación de municipio de residencia y municipio de estudios el número de estudiantes matriculados.

Para cada combinación de municipio de residencia y municipio de estudios se determina cuantos de eses estudiantes matriculados pernoctan en el municipio de residencia y cuantos en el municipio de estudios. Para esto, se asume que los no residentes en Galicia pernoctan en el municipio de estudios y se establece para los residentes en Galicia el siguiente procedimiento:

1. El Censo de población y viviendas del 2011 permite conocer para cada residente en Galicia que esté realizando estudios universitarios en Galicia y que no trabaje su municipio de residencia, municipio de estudios y municipio donde pernocta los días lectivos. Así pues, para cada combinación de municipio de residencia y municipio de estudios se dispone del número de estudiantes y de su desagregación según estén desplazados o no.
2. A partir de esa información se ajusta el modelo de regresión logística:

$$p(desplazado = 1) = \frac{\exp\left(\beta_0 + \beta_1 tiempo + \beta_2 campus\right)}{1 + \exp\left(\beta_0 + \beta_1 tiempo + \beta_2 campus\right)}$$

   donde *desplazado* toma el valor 1 cuando el estudiante pernocta en el municipio de estudios y 0 cuando pernocta en el municipio de residencia, *tiempo* es el tiempo necesario para realizar por carretera el trayecto entre las capitales del municipio de residencia y el municipio de estudios y *campus* indica el campus universitario del estudiante.
3. Una vez ajustado el modelo de regresión logística se estima para cada combinación de municipio de residencia y municipio de estudios la probabilidad de que un estudiante esté desplazado. Estas probabilidades estimadas permiten repartir para cada combinación de municipio de residencia y municipio de estudios el número de estudiantes matriculados en estudiantes desplazados y no desplazados.

Posteriormente, se estima para cada municipio de Galicia el número de no residentes que pernoctan en el municipio por estudios (población de entrada) y el número de residentes que pernoctan en otro municipio de Galicia por estudios (población de salida).

Para terminar, hay que transformar la población de entrada y la población de salida asociada a cada municipio de Galicia en carga media diaria de población. Para esto, hay que

multiplicar la población de entrada y la población de salida asociada a cada municipio de Galicia por el cociente entre el número de días lectivos y totales del trimestre.

En el caso de los años 2020 y 2021, y debido a la situación de confinamiento y de restricciones de la movilidad, se consideraron como días lectivos para la movilidad en la enseñanza universitaria, los que se definen en la siguiente tabla:

	2020	2021
1er trimestre	días lectivos de enero y febrero y los días lectivos hasta el 14 de marzo	0 días
2º trimestre	0 días	0 días
3er trimestre	0 días	días lectivos de septiembre
4º trimestre	0 días	días lectivos de octubre, noviembre y diciembre

(los estudiantes universitarios no volvieron a las aulas de manera presencial completa en el curso 2020/2021)

En la CPD es necesario estimar para cada trimestre la carga media diaria de población asociada a la movilidad por estudios en cada municipio de Galicia. La información de base facilitada por la Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria procede de tres fuentes de información:

- La Estadística de enseñanza no universitaria de Galicia permite saber para cada municipio de Galicia el número de estudiantes matriculados en los distintos niveles de enseñanzas no universitarias de régimen general (enseñanzas ordinarias: infantil, primaria, secundaria obligatoria, bachillerato, ciclos formativos y programas de cualificación profesional inicial/formación profesional básica; enseñanzas de educación especial y enseñanzas de adultos: básicas iniciales, secundaria, bachillerato, ciclos formativos y formación profesional dual).
- Para los distintos niveles de enseñanzas no universitarias de régimen general, el sistema de Gestión administrativa de educación permite conocer para cada municipio de Galicia el número de estudiantes matriculados en un centro educativo de ese municipio, el número de estudiantes residentes en el municipio que están matriculados en un centro educativo de Galicia y el número de estudiantes que residen en el municipio y están matriculados en un centro educativo de ese municipio.

– El registro de matriculados en el Sistema Universitario Público de Galicia permite tener para cada combinación de municipio de residencia y municipio de estudios el número de estudiantes matriculados en una universidad pública de Galicia.

La carga media diaria de población asociada a la movilidad por estudios es la suma de la carga media diaria de población asociada a la movilidad por estudios no universitarios y de la carga media diaria de población asociada a la movilidad por estudios universitarios.

Movilidad por estudios no universitarios

Se agrupan los distintos niveles de enseñanzas no universitarias de régimen general en tres grupos:

Grupos de estudios	
1	Enseñanzas ordinarias de infantil y primaria
2	Enseñanzas ordinarias excepto infantil y primaria Enseñanzas de educación especial
3	Enseñanzas de adultos

Para cada municipio de Galicia, se estima la carga media diaria de población de un trimestre mediante el siguiente procedimiento:

1. La Estadística de enseñanza no universitaria de Galicia permite obtener para cada grupo de estudios el número de estudiantes matriculados en el municipio, $AM_g;\ g = 1,2,3$

2. El sistema de Gestión administrativa de educación permite calcular para cada grupo de estudios las siguientes proporciones:

$$P_g^1 = \frac{\textit{número de estudiantes que residen y están matriculados en el municipio}}{\textit{número de estudiantes matriculados en el municipio}};\ g = 1,2,3$$

$$P_g^2 = \frac{\textit{número de estudiantes que residen y están matriculados en el municipio}}{\textit{número de estudiantes residentes en el municipio y matriculados en Galicia}};\ g = 1,2,3$$

3. La población de entrada se aproxima por:

$$\textit{Población de entrada} = \sum_{g=1}^{3} AM_g \times (1 - P_g^1)$$

4. La población de salida se aproxima por:

$$\textit{Población de salida} = \sum_{g=1}^{3} \frac{AM_g \times P_g^1}{P_g^2} \times (1 - P_g^2)$$

5. Finalmente, se asume que los estudiantes no universitarios pasan la mitad del día en el municipio de estudios, por lo tanto, se puede obtener la carga media diaria de población multiplicando la población de entrada y la población de salida por:

$$0{,}5 \times \frac{días\ lectivos\ del\ trimestre}{días\ totales\ del\ trimestre}$$

En el caso de los años 2020 y 2021 se consideraron como días lectivos para la movilidad en la enseñanza no universitaria los que se definen en la tabla siguiente:

	2020	2021
1er trimestre	días lectivos de enero y febrero y los días lectivos hasta el 14 de marzo	días lectivos de enero, febrero y marzo
2º trimestre	0 días	días lectivos de abril, mayo y junio
3er trimestre	días lectivos de septiembre	días lectivos de julio, agosto y septiembre
4º trimestre	días lectivos de octubre, noviembre y diciembre	días lectivos de octubre, noviembre y diciembre

La necesidad de combinar la información de la Estadística de enseñanza no universitaria de Galicia y del sistema de Gestión administrativa de educación se debe a que la Estadística de enseñanza no universitaria de Galicia proporciona información del número de estudiantes matriculados, pero no recoge el municipio de residencia de los estudiantes. El sistema de Gestión administrativa de educación recoge tanto el municipio donde están matriculados como el municipio de residencia de los estudiantes, ahora bien, este registro administrativo presenta limitaciones como que no incluye a todos los centros educativos, no se somete a un proceso de depuración tan minucioso como la Estadística de enseñanza no universitaria de Galicia... Así pues, resulta adecuada la estrategia de combinar esas dos fuentes de información.

Movilidad por estudios universitarios

El registro de matriculados en el Sistema Universitario Público de Galicia permite calcular para cada municipio de Galicia la población de entrada como el número de estudiantes no residentes que cursan estudios en una universidad pública de ese municipio y la población de salida como el número de estudiantes residentes que cursan estudios en otro municipio de Galicia en una universidad pública.

Además, para cada municipio de Galicia, se puede desagregar la población de entrada y la población de salida según los estudiantes pernocten en el municipio de residencia o en el municipio de estudios. Para esto, se emplea el procedimiento que se utilizó en la estimación de la carga media diaria de población que pernocta por estudios en cada municipio de Galicia.

Esta desagregación resulta importante ya que se establece que los estudiantes universitarios que pernoctan en el municipio de residencia pasan la mitad del día en el municipio de estudios pero los que pernoctan en el municipio de estudios pasan en este el día completo.

Teniendo en cuenta esa suposición y el número de días lectivos y totales del trimestre, se puede transformar la población de entrada y la población de salida asociada a cada municipio de Galicia en carga media diaria de población multiplicando la parte que pernocta en el municipio de residencia por:

$$0{,}5 \times \frac{días\ lectivos\ del\ trimestre}{días\ totales\ del\ trimestre}$$

y la parte que pernocta en el municipio de estudios por:

$$\frac{días\ lectivos\ del\ trimestre}{días\ totales\ del\ trimestre}$$

En el caso de los años 2020 e 2021 se consideraron como días lectivos para la movilidad para la enseñanza universitaria los que se definen en el cuadro de la página 11.

5.5. Trabajo

Para cada trimestre y municipio de Galicia, en la CPP se trata de aproximar la carga media diaria de población que pernocta por trabajo y en la CPD el objetivo es estimar la carga media diaria de población asociada a la movilidad por trabajo.

El procedimiento para calcular para cada trimestre las componentes de la CPP y CPD correspondientes al trabajo es:

1. Se determina la matriz de trabajadores en la que, para cada combinación de municipio de residencia, municipio de trabajo y situación profesional (trabajador por cuenta propia o trabajador por cuenta ajena) consta el número equivalente de trabajadores con 40 horas efectivas de trabajo semanales que tienen ese municipio de residencia, municipio de trabajo y situación profesional.

   A partir del año 2020 es necesario hacer una corrección debida, tanto a las personas que trabajaron en su domicilio a causa del confinamiento/teletrabajo y por lo tanto no

se desplazaron, como las personas que a pesar de tener trabajo no fueron a trabajar porque estaban en situación de ERTE o paro parcial por razones técnicas y económicas. Para esto, a partir de la EPA se calcularon las siguientes magnitudes:

- Proporción de población ocupada que trabajó en su domicilio por ramas de actividad para el sector privado (p1) los 4 trimestres del año.
- Proporción de población ocupada que trabajó en su domicilio en el sector público los 4 trimestres del año, según tipo de administración: Central, Autonómica y Local (p2).
- Proporción de población ocupada que no trabajó por rama de actividad por estar en situación de ERTE o en situación de paro parcial por razones técnicas económicas para los 4 trimestres del año (p3).

El ajuste que se realizó fue multiplicar el número equivalente de trabajadores con 40 horas efectivas de trabajo semanales por los siguientes coeficientes según la actividad:

Administración pública: (1-p2)

Sector privado: (1-p1)*(1-p3)

2. Para cada combinación de municipio de residencia, municipio de trabajo y situación profesional, se desagrega ese número de trabajadores en trabajadores desplazados (pernoctan en el municipio de trabajo) y trabajadores no desplazados (pernoctan en el municipio de residencia). Para esto, se asume que los no residentes en Galicia que trabajan en Galicia y los residentes en Galicia que trabajan fuera de Galicia pernoctan en el municipio de trabajo, mientras que para los residentes en Galicia que trabajan en Galicia se establece el siguiente criterio:
   a. El Censo de población y viviendas del 2011 permite conocer para cada residente en Galicia que trabaja en Galicia su municipio de residencia, municipio de trabajo, situación profesional y municipio donde pernocta los días que trabaja. Así pues, para cada combinación de municipio de residencia, municipio de trabajo y situación profesional se dispone del número de trabajadores y de su desagregación según estén desplazados o no.
   b. A partir de esa información se ajusta el modelo de regresión logística:

$$p(desplazado = 1) = \frac{\exp\left(\beta_0 + \beta_1 distancia + \beta_2 sitprof\right)}{1 + \exp\left(\beta_0 + \beta_1 distancia + \beta_2 sitprof\right)}$$

   donde *desplazado* toma el valor 1 cuando el trabajador pernocta en el municipio de trabajo y 0 cuando pernocta en el municipio de residencia, *distancia* es la distancia

por carretera entre las capitales de los municipios de residencia y trabajo y *sitprof* indica la situación profesional del trabajador.

c. Una vez ajustado el modelo de regresión logística se estima para cada combinación de municipio de residencia, municipio de trabajo y situación profesional la probabilidad de que un trabajador esté desplazado. Estas probabilidades estimadas permiten repartir para cada combinación de municipio de residencia, municipio de trabajo y situación profesional el número de trabajadores en trabajadores desplazados y no desplazados.

3. Se estima para cada municipio de Galicia el número de no residentes que trabajan y pernoctan en el municipio (población de entrada desplazada), el número de no residentes que trabajan pero no pernoctan en el municipio (población de entrada no desplazada), el número de residentes que trabajan y pernoctan fuera del municipio (población de salida desplazada) y el número de residentes que trabajan fuera del municipio pero pernoctan en el municipio (población de salida no desplazada).

4. Para cada municipio de Galicia, se calcula la carga media diaria de población que pernocta por trabajo como:

$$(población\ de\ entrada\ desplazada - población\ de\ salida\ desplazada) \times \frac{5}{7}$$

y la carga media diaria de población asociada a la movilidad por trabajo como:

$$(población\ de\ entrada\ desplazada - población\ de\ salida\ desplazada) \times \frac{5}{7}$$
$$+$$
$$0{,}5 \times (población\ de\ entrada\ no\ desplazada - población\ de\ salida\ no\ desplazada) \times \frac{5}{7}$$

<u>Matriz de trabajadores: sector privado</u>

La matriz de trabajadores asociada a los afiliados a la Seguridad Social del sector privado se construye utilizando información de los ficheros de afiliaciones y cuentas de cotización a la Seguridad Social facilitados trimestralmente por la Tesorería General de la Seguridad Social, Padrón municipal de habitantes del INE, Directorio de empresas y unidades locales del IGE y Encuesta de población activa llevada a cabo por el INE e IGE.

En el fichero de afiliaciones a la Seguridad Social constan los datos identificativos de los afiliados, por lo tanto, se puede asignar a cada afiliación como municipio de residencia del afiliado el que aparece en el Padrón municipal de habitantes. Para distribuir estas afiliaciones por municipio de trabajo hay que distinguir entre afiliaciones por cuenta propia y afiliaciones por cuenta ajena:

- Para las afiliaciones por cuenta propia se toma como municipio de trabajo el municipio del domicilio del régimen, excepto para las afiliaciones para las que no viene cubierto, para las que se toma como municipio de trabajo el municipio de residencia del afiliado.
- Para las afiliaciones por cuenta ajena se conoce el municipio de la cuenta de cotización a la que está adscrita cada afiliación. Ahora bien, no se puede tomar como municipio de trabajo de cada afiliación el municipio de su cuenta de cotización, ya que las empresas solo están obligadas a disponer de una cuenta de cotización por cada colectivo de trabajadores con peculiaridades de cotización y provincia en la que realiza una actividad económica.

  Cruzando el fichero de cuentas de cotización a la Seguridad Social con el Directorio de empresas y unidades locales, se puede indicar para cada cuenta de cotización los municipios donde la empresa tiene establecimientos asociados a esa cuenta de cotización y repartir por municipios su número de trabajadores. Para las afiliaciones asociadas a cuentas de cotización no multilocalizadas se toma como municipio de trabajo el municipio donde la cuenta de cotización tiene establecimientos.

En este punto, se conoce el municipio de residencia de cada afiliación y el municipio de trabajo de las afiliaciones por cuenta propia y de las afiliaciones por cuenta ajena adscritas a cuentas de cotización no multilocalizadas.

Aproximadamente el 25% de las afiliaciones por cuenta ajena corresponden a cuentas de cotización multilocalizadas. Para distribuir esas afiliaciones por municipio de trabajo se construyen 314 modelos de regresión logística, uno por cada municipio de Galicia, con el fin de estimar:

$$p_{ij}: probabilidad\ de\ que\ un\ afiliado\ por\ cuenta\ ajena\ que\ reside\ en\ el\ municipio\ i\ trabaje\ en\ el\ municipio\ j; i, j = 1 \dots 314$$

Para cada *j=1…314*, a partir de las afiliaciones por cuenta ajena asociadas a cuentas de cotización no multilocalizadas, se ajusta un modelo de regresión logística con variable dependiente:

$$Y_j: 1\ si\ el\ afiliado\ trabaja\ en\ el\ municipio\ j\ y\ 0\ si\ trabaja\ en\ un\ municipio\ distinto\ de\ j$$

y variables independientes:

$$D_j: distancia\ entre\ el\ municipio\ de\ residencia\ del\ afiliado\ y\ el\ municipio\ j$$

$$I^A = \frac{afiliaciones\ con\ municipio\ de\ trabajo\ y\ municipio\ de\ residencia\ del\ afiliado}{afiliaciones\ con\ municipio\ de\ residencia\ el\ municipio\ de\ residencia\ del\ afiliado}$$

$$I_j^B = \frac{afiliaciones\ con\ municipio\ de\ trabajo\ y\ municipio\ de\ residencia\ del\ afiliado}{afiliaciones\ con\ municipio\ de\ trabajo\ el\ municipio\ j}$$

Si para *i,j=1...314* denotamos por N_i^r el número de afiliaciones por cuenta ajena adscritas a cuentas de cotización multilocalizadas con municipio de residencia *i* (dato conocido) y N_j^t el número de afiliaciones por cuenta ajena adscritas a cuentas de cotización multilocalizadas con municipio de trabajo *j* (dato conocido), se puede estimar el número de afiliaciones correspondientes a cuentas de cotización multilocalizadas con municipio de residencia *i* y municipio de trabajo *j* mediante:

$$\widehat{N_{ij}} = N_i^r \times \widehat{p_{ij}}$$

ahora bien, estas estimaciones no cumplen:

$$\sum_{i=1}^{314} \widehat{N_{ij}} = N_j^t;\ j = 1 \dots 314$$

$$\sum_{j=1}^{314} \widehat{N_{ij}} = N_i^r;\ i = 1 \dots 314$$

por lo tanto, es necesario calcular unos $\widehat{N_{ij}}^c \geq 0; i,j = 1 \dots 314$ tales que:

$$Min \sum_{i=1}^{314} \sum_{j=1}^{314} \left(\widehat{N_{ij}} - \widehat{N_{ij}}^c\right)^2$$

$$\sum_{i=1}^{314} \widehat{N_{ij}}^c = N_j^t;\ j = 1 \dots 314$$

$$\sum_{j=1}^{314} \widehat{N_{ij}}^c = N_i^r;\ i = 1 \dots 314$$

Una vez resuelto este problema de optimización numérica utilizando el servidor NEOS y Gurobi como optimizador de referencia, se consideran como estimaciones definitivas de las $p_{ij}; i,j = 1 \dots 314$:

$$\widehat{p_{ij}}^c = \frac{\widehat{N_{ij}}^c}{N_i^r}; i,j = 1 \dots 314$$

Finalmente, el número equivalente de trabajadores con 40 horas efectivas de trabajo semanales que representa cada afiliación se obtiene mediante:

$$jornada \times \frac{h_{priv}^{sitprof,cnae}}{40}$$

donde *jornada* es la proporción de horas de trabajo asociadas a esa afiliación respecto a las horas de trabajo de un trabajador a tiempo completo en la misma empresa y $h_{priv}^{sitprof,cnae}$ es el número medio de horas efectivas de trabajo semanales de un trabajador del sector privado a tiempo completo con la situación profesional y actividad económica del establecimiento en el que trabaja correspondientes a esa afiliación, que se calcula a partir de la Encuesta de población activa.

Matriz de trabajadores: Administración Local

A cada afiliación a una cuenta de cotización a la Seguridad Social de la Administración Local se asigna como municipio de residencia del afiliado el que figura en el Padrón municipal de habitantes y como municipio de trabajo del afiliado el municipio de la cuenta de cotización.

El número equivalente de trabajadores con 40 horas efectivas de trabajo semanales que representa cada afiliación se calcula como:

$$jornada \times \frac{h_{local}}{40}$$

donde *jornada* es la proporción de horas de trabajo asociadas a esa afiliación respecto a las horas de trabajo de un trabajador a tiempo completo en la misma corporación local y h_{local} es el número medio de horas efectivas de trabajo semanales de un asalariado de la Administración Local a tiempo completo según la Encuesta de población activa.

Matriz de trabajadores: Administración Autonómica

La Dirección Xeral de Función Pública, Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria y Servizo Galego de Saúde (Sergas) facilitan al IGE la desagregación del número de empleados del sector público autonómico por municipios de residencia y trabajo.

Así pueis, para cada combinación de municipio de residencia y municipio de trabajo, se obtiene el número equivalente de trabajadores con 40 horas efectivas de trabajo semanales que representa el número de empleados del sector público autonómico mediante:

$$número\ de\ empleados\ del\ sector\ público\ autonómico \times \frac{h_{autonómica}}{40}$$

donde $h_{autonómica}$ es el número medio de horas efectivas de trabajo semanales de un asalariado de la Administración Autonómica a tiempo completo según la Encuesta de población activa.

Matriz de trabajadores: Administración Central

A partir de los ficheros de mutualistas enviados por las secretarias generales de la Mutualidad General de Funcionarios Civiles del Estado (MUFACE), Instituto Social de las Fuerzas Armadas (ISFAS) y Mutualidad General Judicial (MUGEJU) se construye la matriz de mutualistas. En los ficheros de mutualistas de MUFACE, ISFAS y MUGEJU consta el municipio de trabajo de cada mutualista; en cuanto al municipio de residencia, solo se puede tomar el del Padrón municipal de habitantes para los mutualistas de ISFAS ya que para los mutualistas de MUFACE y MUGEJU no se dispone de sus datos identificativos, así pues, hay que tomar el que consta en los ficheros de mutualistas como municipio de residencia.

Posteriormente, para cada combinación de municipio de residencia y municipio de trabajo, se calcula el número equivalente de trabajadores con 40 horas efectivas de trabajo semanales que representa el número de mutualistas como:

$$número\ de\ mutualistas \times \frac{h_{central}}{40}$$

donde $h_{central}$ es el número medio de horas efectivas de trabajo semanales de un asalariado de la Administración Central a tiempo completo que proporciona la Encuesta de población activa.

5.6. Salud

Para cada trimestre y municipio, el Sergas facilita al IGE el número total de pernoctas por ingreso hospitalario en ese municipio de los no residentes y el número total de pernoctas por ingreso hospitalario en otro municipio de Galicia de los residentes. Para obtener la componente de la CPP se divide el número trimestral de pernoctas de entrada y el número trimestral de pernoctas de salida entre el número de días del trimestre.

La componente de la CPD asociada a la movilidad por problemas de salud es la suma de la carga media diaria de población asociada a los ingresos hospitalarios y de la carga media diaria de población asociada a las consultas externas en hospitales.

El procedimiento para obtener la carga media diaria de población asociada a los ingresos hospitalarios es el que se utilizó para calcular la componente de la CPP asociada a las pernoctas por problemas de salud. Se asume que esta población pasa el día completo en el municipio de destino.

Para cada trimestre y municipio, el Sergas facilita al IGE el número total de consultas externas en hospitales de ese municipio de los no residentes y el número total de consultas externas en hospitales de otro municipio de Galicia de los residentes. La carga media diaria

de población asociada a las consultas externas en hospitales se obtiene multiplicando el número trimestral de entradas y el número trimestral de salidas por:

$$\frac{0{,}25}{días\ del\ trimestre}$$

6. Presentación de resultados

Con periodicidad anual, las estimaciones trimestrales de la carga de población estacional de los municipios de Galicia se difunden en la web del IGE (www.ige.eu) dentro del apartado temático de **Población. Cifras de población**.

En la primera difusión, realizada en julio de 2018, se publicó la información desde el 1º trimestre de 2011 hasta el 4º trimestre de 2016. A partir de ese año, las estimaciones trimestrales correspondientes al año *a* se publican en el año *a+2*.

Hasta el 4º trimestre de 2015 solo se difunden las estimaciones de la CPP, CPD y CP con sus flujos de entrada y salida, mientras que a partir del 1º trimestre de 2016 también se difunden las estimaciones de las componentes de la CPP, CPD y CP (residentes, turismo, segundas viviendas, estudios, trabajo y salud).