

CONVOCATORIA DE AYUDAS A LA INVESTIGACIÓN 2021

IGNACIO H. DE LARRAMENDI

Memoria explicativa

Datos del solicitante:

Persona de contacto: David Moríña Soler

Institución: Universitat de Barcelona

Título de la investigación: Seguros de salud tras la epidemia: Medir la transformación

Resumen del proyecto-Abstract (máximo 10 líneas)

Los seguros de salud constituyen uno de los ramos del seguro con mayor penetración en el mercado español y lo mismo ocurre en muchos de los países desarrollados. Su siniestralidad ha sufrido el impacto de la pandemia de Covid-19 en 2020 y 2021, especialmente en lo que se refiere a consultas y actos médicos que podían ser pospuestos. Las restricciones de movilidad supusieron un declive en la utilización del seguro por parte de los asegurados y una transformación de la interacción entre pacientes y sanitarios con una mayor utilización de la consulta telefónica. Este proyecto pretende estudiar cómo determinar si, (i) por el efecto de posponer visitas o (ii) por las secuelas de haber sufrido el virus (Covid persistente o efectos secundarios), va a producirse un exceso de siniestralidad y en su caso, cuándo se producirá.

Objetivos y justificación del proyecto (extensión máxima de dos páginas)

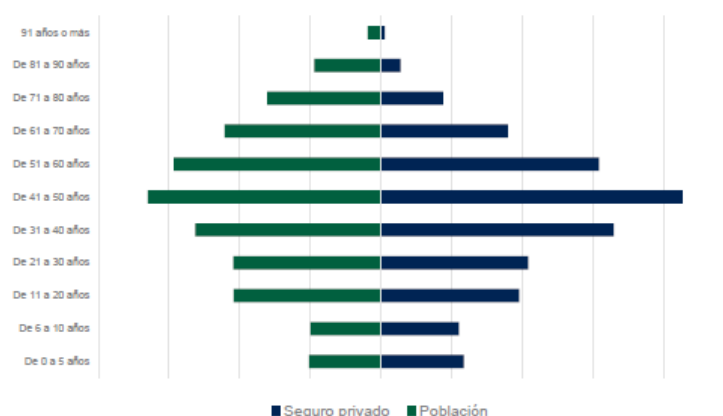
Las consecuencias derivadas de la pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2 han afectado de manera contundente en muchos ámbitos de la actividad humana. Además de las consecuencias directas en relación con las defunciones provocadas por la enfermedad Covid-19 y la saturación de los sistemas de salud en numerosos países (incluyendo España y países de su entorno), en el año 2020 se ha detectado una disminución en el uso de los servicios del Sistema Público de Salud y de los servicios asociados a los seguros de salud privados.

Los seguros de salud constituyen uno de los ramos del seguro con mayor penetración en el mercado español, con más de 12 millones de asegurados, más del 25% de la población posee este tipo de cobertura y supera el 35% en algunas zonas (UNESPA 2020) y lo mismo ocurre en muchos de los países desarrollados. Su siniestralidad ha sufrido el impacto en 2020 y 2021, especialmente en lo que se refiere a consultas y actos médicos que podían ser pospuestos. Las restricciones de movilidad supusieron un declive en la utilización del seguro por parte de los asegurados y una transformación de la interacción entre pacientes y sanitarios con una mayor utilización de la consulta telefónica. La pregunta es saber si, bien por el efecto de posponer visitas o bien por las secuelas de haber sufrido el virus (Covid persistente o efectos secundarios), va a producirse un exceso de siniestralidad en 2022 y los años sucesivos. Ya existen evidencias de una menor frecuencia de utilización de servicios de Salud en el Sistema Público en 2020, especialmente en lo relativo a cáncer (AECC 2020), y se han impulsado protocolos para revertir esta situación en 2021 (Ministerio de Sanidad 2021). Sin embargo, es difícil determinar si la mayor frecuencia de siniestralidad que se observará será igual o superior a la infra-siniestralidad que se observó durante la pandemia. Para analizarlo en el Proyecto se propone utilizar la metodología estadística de la infra-representación de casos como base de partida (Fernández-Fontelo et al. 2016; Fernández-Fontelo et al. 2019) y se extiende la misma al contexto de la sobre-representación. El planteamiento es determinar cómo es posible ver si el efecto rebote (i) se produce uniformemente o sólo para determinadas coberturas del seguro de salud, (ii) se da de forma homogénea o en función de características del asegurado o bien (iii) en qué momento del tiempo se recupera el nivel de utilización de prestaciones que se venía observando antes del inicio de la pandemia. Van a realizarse muchos análisis sobre consecuencias en el gasto de salud a nivel del sistema público, pero las implicaciones para los seguros privados de salud también van a ser de interés. Sobre todo, es de esperar que, para monitorizar los efectos de la pandemia en los próximos años, se deban utilizar este tipo de aproximaciones, ya que no podrán compararse directamente grupos de población con características sociodemográficas diferentes, ni impactos en utilización de servicios de salud en general, ni prestaciones y coberturas diferentes. Entre las implicaciones podría hablarse también de una adecuación en la forma de aproximar la tarificación en este ramo, previendo rebotes de siniestralidad que aún no están siendo observados. Este Proyecto pretende cuantificar el impacto de la pandemia en los seguros de salud, y cómo evaluarlo, estimando el grado de infra-uso que se dio en 2020 principalmente y usando técnicas avanzadas de ciencia de datos desarrolladas recientemente, así como nuevos métodos e innovaciones encaminadas a

valorar el sobre-uso, con la finalidad de crear un sistema de seguimiento de la siniestralidad que detecte el cambio en la dinámica de utilización del seguro médico en particular y de cualquier otro ramo, en general. Aunque el Proyecto se centre en el desarrollo de la metodología y puede ilustrarse mediante datos simulados o inspirados en el Sistema público, podría también ensayarse en datos agregados y por lo tanto anonimizados, de cartera salud. Es razonable pensar que los resultados y conclusiones pueden ser generalizables a otros ramos y que sirvan para valorar posibles desigualdades entre países o regiones.

Se estima que en el año 2020 las prestaciones totales rendidas por los seguros de salud han totalizado 6.300 millones de euros, de los cuales 6.200 millones se corresponden a las prestaciones de servicios médicos. En 2019, se estima que las prestaciones totales rendidas por este tipo de seguros han totalizado 6.600 millones de euros, de los cuales 6.500 millones se corresponden a las prestaciones de servicios médicos.

Ilustración 14: Pirámides de población y de población asegurada en el seguro individual.



Fuente: Elaboración de Estamos Seguros con datos de las aseguradoras y del Instituto Nacional de Estadística

BIBLIOGRAFIA

1. UNESPA. Informe Estamos Seguros. Published online 2020:290.
2. Cáncer AEC el. El número de pacientes de cáncer nuevos bajó un 21% durante el confinamiento. Published online 2020.
3. Ministerio de Sanidad. Acuerdo del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud de 24 de febrero de 2021 sobre la pandemia de la COVID-19 y la prevención y el control del cáncer. Published online 2021.
4. Fernández-Fontelo A, Cabaña A, Puig P, Moriña D. Under-reported data analysis with INAR-hidden Markov chains. *Stat Med.* 2016;35(26):4875-4890. doi:10.1002/sim.7026
5. Fernández-Fontelo A, Cabaña A, Joe H, Puig P, Moriña D. Untangling serially dependent underreported count data for gender-based violence. *Stat Med.* 2019;38(22):4404-4422. doi:10.1002/sim.8306

Metodología de la investigación (extensión máxima de dos páginas)

La evolución del número de visitas diarias/laborables a las consultas médicas en un periodo considerado “normal” X_t se estimará mediante el uso de técnicas de series temporales discretas del tipo INteger AutoRegressive (INAR), definidas como (Jung and Tremayne 2006):

$$X_t = \alpha_1 \circ X_{t-1} + \dots + \alpha_p \circ X_{t-p} + W_t \quad (1),$$

donde $\alpha_1, \dots, \alpha_p$ son parámetros fijados con $0 < \alpha_1, \dots, \alpha_p < 1$, y W_t sigue una distribución de Poisson de media λ . Adicionalmente, se asume que X_{t-1} y W_t son independientes para todo tiempo t . El operador \circ de la ecuación (1), llamado *thinning* binomial, se define de la siguiente manera:

$$\alpha_j \circ X_{t-j} = \sum_{i=1}^{X_{t-j}} Y_i \quad (2),$$

Donde Y_i son variables aleatorias de Bernoulli independientes e idénticamente distribuidas, con probabilidad de éxito α_j . Por tanto, si $X_{t-j} = x_{t-j}$, entonces $\alpha_j \circ X_{t-j}$ tiene distribución binomial con número de éxitos x_{t-j} . Para estimar los parámetros correspondientes a un periodo de normalidad se usarán datos correspondientes a los años 2018 y 2019, segregados por especialidad médica, sexo del paciente y provincia.

La magnitud del descenso de la demanda en el uso de los servicios asociados a los seguros de salud producida en el año 2020 a consecuencia de la pandemia de Covid-19 se estimará usando modelos basados en cadenas de Markov ocultas, considerando que la demanda observada Y_t es sólo una parte de lo que se observaría si el contexto fuera distinto:

$$Y_t = \begin{cases} X_t, & \text{con probabilidad } 1 - \omega \\ q \circ X_t, & \text{con probabilidad } \omega \end{cases} \quad (3)$$

Claramente, de la ecuación (3) se deriva que la demanda observada en 2020 coincide con la demanda esperada en un periodo de normalidad X_t con probabilidad $1 - \omega$ y es solo una parte de esta con probabilidad ω . Los parámetros de la ecuación (3) pueden interpretarse como la frecuencia e intensidad del infra-uso de los recursos sanitarios en 2020 (ω y q respectivamente). Un valor de q cercano a 0 indica una mayor intensidad del infra-uso, mientras que si $q = 1$ se tiene que $Y_t = X_t$ para todo t , de manera que el parámetro ω sería superfluo. En contraposición, si el parámetro ω es cercano a 1 puede deducirse que el infra-uso se ha producido durante todo 2020, mientras que si $\omega = 0$ volveríamos a tener $Y_t = X_t$ para todo t , de manera que el parámetro q sería superfluo. Un modelo similar se ha usado recientemente para evaluar la sub-notificación de casos de diversas enfermedades como el virus del papiloma humano, mesotelioma o botulismo (Fernández-Fontelo et al. 2016).

Para evaluar la evolución del fenómeno en 2021 se desarrollará un modelo similar a los anteriores pero que permita determinar también si ha habido un uso superior de los servicios sanitarios en relación a los periodos de normalidad. Para ello se desarrollará una modificación del *thinning* binomial definido en la ecuación (2) de manera que permita también que el resultado de la operación sea un valor mayor que el original. Los nuevos modelos desarrollados en el marco de este proyecto se pondrán a disposición de la comunidad científica y técnica de manera libre y gratuita en la forma de un paquete para el conocido software estadístico R (R Core Team 2021).

Además, a un nivel exploratorio, se usarán las ideas desarrolladas en (Moriña, Leyva-Moral, and Feijoo-Cid 2020) para valorar tanto si se ha producido una reducción significativa en la evolución de la utilización de servicios de salud a partir de 2020 como si se ha producido un aumento en 2021. Algunas extensiones a la modelización conjunta (Piulachs et al 2021) podrían conducir a analizar frecuencias y severidades o frecuencias y duraciones de tratamiento mediante modelos en los que se combina una componente de uso y una componente de supervivencia o severidad.

BIBLIOGRAFIA

1. Jung RC, Tremayne AR. Binomial thinning models for integer time series. *Stat Modelling*. 2006;6(2):81-96. doi:10.1191/1471082X06st114oa
2. Fernández-Fontelo A, Cabaña A, Puig P, Moriña D. Under-reported data analysis with INAR-hidden Markov chains. *Stat Med*. 2016;35(26):4875-4890. doi:10.1002/sim.7026
3. R Foundation for Statistical Computing. R: A Language and Environment for Statistical Computing. (2021)
4. Moriña D, Leyva-Moral JM, Feijoo-Cid M. Intervention analysis for low-count time series with applications in public health. *Stat Modelling*. 2020;20(1). doi:10.1177/1471082X18809194
5. Piulachs X, Andrinopoulou ER, Guillén M, Rizopoulos D. A Bayesian joint model for zero-inflated integers and left-truncated event times with a time-varying association: Applications to senior health care. *Statistics in Medicine*, 2021; 40(1), 147-166.

Experiencia e idoneidad del Investigador Principal y resto de miembros del equipo de investigación, si procede (extensión máxima de dos páginas)

El Investigador Principal es Licenciado y Doctor en Matemáticas y Diplomado en Estadística por la Universitat Autònoma de Barcelona. Actualmente es profesor visitante del **Departamento de Econometría, Estadística y Economía Aplicada de la Universidad de Barcelona**, integrado en el grupo de investigación **Riskcenter**, de reconocida experiencia en el ámbito de la gestión del riesgo y de los seguros.

Ha participado en los congresos más prestigiosos del ámbito de la **ciencia de datos** y de la economía de la salud, y ha formado parte del Comité Científico del sexto *Workshop on Risk Management and Insurance* (RISK2015).

Es autor de más de **30 artículos publicados en revistas científicas internacionales** de reconocido prestigio (*Scientific Reports, Statistics in Medicine, Statistical Modelling, Journal of Statistical Software...*), tanto desde la perspectiva metodológica proponiendo nuevos métodos en el ámbito de la ciencia de datos como desde la perspectiva aplicada, utilizando los métodos más avanzados en diferentes contextos como la Economía de la Salud o la Epidemiología (*Plos One, Environment International, Journal of Radiological Protection...*).

A lo largo de su carrera investigadora ha participado en numerosos proyectos competitivos con financiación pública y privada, destacando su participación como **investigador principal** en dos proyectos dirigidos a la modelización de datos mal reportados en el ámbito de la Salud, el primero financiado por la beca competitiva BGSMath-Banco de Santander en el periodo 2018-2020 orientado al desarrollo de modelos con aplicaciones en Epidemiología y el segundo financiado por el Instituto de Salud Carlos III en el contexto de la convocatoria extraordinaria con cargo al fondo Covid-19, con el objetivo de cuantificar la carga real de la enfermedad incluyendo casos asintomáticos o sintomáticos leves que no requieren atención médica y que por tanto no son contabilizados por los registros de información del Sistema Nacional de Salud.

En cuanto al impacto social y a la difusión de los resultados de investigación, cabe destacar que el Investigador Principal ha desarrollado numerosas aplicaciones web que se encuentran disponibles para la comunidad científica y el público interesado, como parte de los resultados de los proyectos en que ha participado. Por ejemplo, recientemente se ha lanzado una aplicación web que permite estimar la **evolución de la pandemia de Covid-19 en todas las Comunidades Autónomas españolas**

(<https://dmorina.shinyapps.io/UB-BSLCoV/>). Las predicciones que se muestran en esta página web forman parte de las predicciones que realiza el **European Covid-19 Forecast Hub** (<https://covid19forecasthub.eu/>), coordinado por el European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Además, de forma complementaria, el Investigador Principal es autor o coautor de numerosos paquetes para el conocido programa estadístico R (acumulando más de 150.000 descargas desde enero de 2016), como forma de poner las metodologías desarrolladas al alcance de toda la comunidad científico-técnica.

El Investigador Principal también ha colaborado recientemente con el **Grupo de Trabajo de Modelos Matemáticos del Ministerio de Sanidad** en la modelización del **impacto de la vacunación contra la Covid-19 en España**, cuyos resultados más

destacados se han difundido al público general a través de la web
<https://www.vacunacovid.gob.es/voces-expertas/asi-es-como-tres-modelos-matematicos-ayudan-decidir-quien-se-vacuna-primer-en-espana>

Contribuciones del Investigador Principal relacionadas con el Proyecto (2016-2021):
Artículos:

A. Fernández-Fontelo, A. Cabaña, P. Puig, **D. Moriña**. "Under-reported data analysis with INAR-hidden Markov chains". *Stat Med*. 2016;35(26):4875-4890.
doi:10.1002/sim.7026

G. Hernández, **D. Moriña**, A. Navarro. "Imputing missing data in Public Health: general concepts and application to dichotomous variables". *Gac Sanit*. 2017;31-4, pp.342-345.

A. Fernández-Fontelo, A. Cabaña, H. Joe, P. Puig, **D. Moriña**. "Untangling serially dependent underreported count data for gender-based violence". *Stat Med*. 2019;38(22):4404-4422.

D. Moriña, J. M. Leyva-Moral JM, M. Feijoo-Cid. "Intervention analysis for low-count time series with applications in public health". *Stat Modelling*. 2020;20(1).

D. Moriña, A. Fernández-Fontelo, A. Cabaña, P. Puig, L. Monfil, M. Brotons, M. Diaz. "Quantifying the under-reporting of uncorrelated longitudinal data: the genital warts example". *BMC Med Res Met*. 2021;21-1.

Proyectos:

Título: Modelización estadística de riesgos medioambientales, tecnológicos y de la salud (MTM2015-69493-R)

Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad (113,135 €)

Entidades participantes: Universitat Autònoma de Barcelona

Duración: 2016-2019

Investigador principal: Pere Puig Casado / Joan del Castillo Franquet

Título: Cuantificación en tiempo real de nuevos casos no reportados de COVID-19 en España (COV20/00115)

Entidad financiadora: Instituto de Salud Carlos III (54,842.80 €)

Entidades participantes: Centre de Recerca Matemàtica, Universitat de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, Humboldt Universität zu Berlin

Duración: Mayo 2020 – Marzo 2021

Investigador principal: David Moriña Soler

Dirección de tesis doctorales: Propuesta metodológica para el análisis de supervivencia con eventos recurrentes en estudios epidemiológicos cuando el número de eventos previos es desconocido (Universitat Autònoma de Barcelona, 2021 Excelente Cum Laude)

Presupuesto y cronograma detallado (extensión máxima de dos páginas)

Tarea	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Desarrollo de los modelos ciencia de datos	X	X	X	X	X							
Recogida y limpieza de datos					X	X						
Análisis de datos						X	X	X				
Preparación informes			X			X			X			X
Preparación artículos científicos									X	X	X	X

CONCEPTO	IMPORTE
Gastos derivados de la difusión, promoción, publicidad del proyecto y sus resultados	500,00 €
Gastos derivados de publicaciones en formato <i>open access</i>	4.000,00 €
Gastos de viajes, alojamiento y manutención	3.000,00 €
Gastos derivados de la internacionalización de la actividad	1.000,00 €
Gastos de adquisición de equipamiento científico-técnico	3.000,00 €
Otros gastos	350,00 €
<i>Overheads</i> UB (21%)	3.150,00 €
TOTAL	15.000,00 €

Resumen en inglés de todos los apartados anteriores (extensión de entre dos y cuatro páginas). Nota: no se admitirán solicitudes que carezcan de este resumen, por ser imprescindible para la evaluación internacional de las propuestas.

Introduction

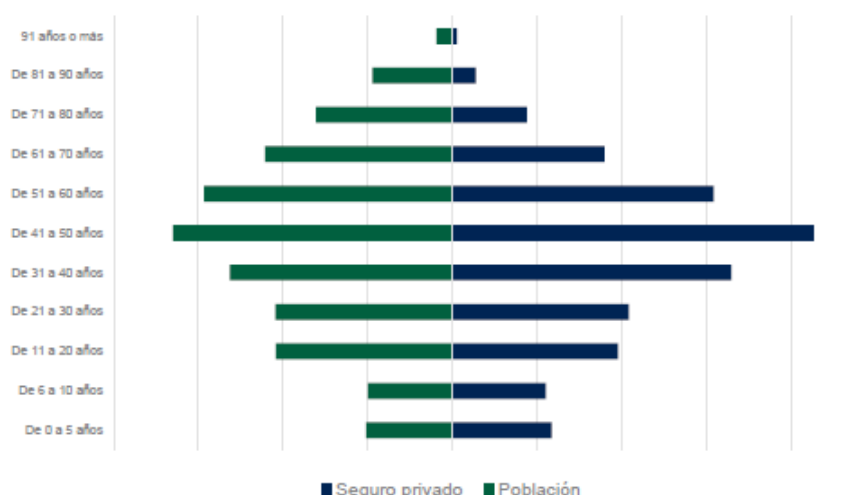
There is an enormous global concern around 2019-novel coronavirus (SARS-CoV-2) infection in the last months, leading the World Health Organization (WHO) to declare public health emergency in early 2020. The consequences derived from the pandemic caused by this virus have had a profound effect on many areas of human activity. In addition to the direct consequences in relation to deaths caused by the Covid-19 disease and the saturation of health systems in many countries (including Spain and neighboring countries), in 2020 a decrease in use of health services has been detected, both those belonging to the Public Health System and services associated with private health insurances.

Health insurance is one of the insurance branches with the greatest penetration in the Spanish market, with more than 12 million insured, more than 25% of the population has this type of coverage and exceeds 35% in some areas (UNESPA 2020) and the same is true in many of the developed countries. Its claim rate has suffered the impact of the Covid-19 pandemic in 2020 and 2021, especially with regard to medical consultations and acts that could be postponed. The mobility restrictions led to a decline in the use of insurance services by the insured [ICEA - health insurance combined ratio] and a transformation of the interaction between patients and health workers with a greater use of the telephone consultation. The question is to know if, either due to the effect of postponing visits or due to the consequences of having suffered the virus (persistent Covid or secondary effects), there will be an excess of claims in 2022 and the following years. There is already evidence of a higher frequency of use of Health services in the Public System [Article CLINIC]. However, it is difficult to determine if the highest frequency of claims that will be observed will be equal to or greater than the infra-loss rate that was observed during the pandemic period. For this purpose, the statistical methodology of the under-representation of cases is used as a starting point (Fernández-Fontelo et al. 2016; Fernández-Fontelo et al. 2019) and it is extended to the context of over-representation. The approach is to determine how it is possible to see if the rebound effect (i) occurs uniformly or only for certain health insurance coverage, (ii) it occurs homogeneously or depending on the characteristics of the insured or (iii) in what moment of time the initial benefit level is recovered. Many analyzes will be carried out on the consequences of health spending at the public system level, but the implications for private health insurance will also be of interest. Above all, it is to be expected that, to monitor the effects of the pandemic in the coming years, this type of approximation should be used, since population groups with different sociodemographic characteristics, or impacts on the use of health services, cannot be directly compared. Among the implications, one could also speak of an adjustment in the way of approximating pricing in this branch, anticipating rebounds in claims that are not yet being observed. This Project aims to quantify the impact of the pandemic on health insurance, and how to evaluate it, estimating the degree of underuse that occurred mainly in 2020 and using advanced data science techniques recently

developed, as well as new and innovative developments on overuse, in order to create a system for monitoring claims that detects the change in the dynamics of usage of medical insurance in particular and of any other branch, in general. Although the Project focuses on the development of the methodology and can be illustrated by simulated data or inspired by the public system, it could also be tested on aggregated (anonymized) data from the health portfolio. It is reasonable to think that the results and conclusions can be generalizable to other branches and to assess possible inequalities between countries or regions.

It is estimated that in 2020 the total benefits provided by health insurance have totaled 6,300 million euros, of which 6,200 million correspond to the provision of medical services. In 2019, it is estimated that the total benefits provided by this type of insurance have totaled 6,600 million euros, of which 6,500 million correspond to the provision of medical services.

Ilustración 14: Pirámides de población y de población asegurada en el seguro individual.



Fuente: Elaboración de Estamos Seguros con datos de las aseguradoras y del Instituto Nacional de Estadística

Methods

The evolution of the number of daily visits to medical consultations in a period considered “normal” X_t will be estimated through the use of discrete time series techniques of the INteger AutoRegressive (INAR) type, defined following Jung and Tremayne 2006:

$$X_t = \alpha_1 \circ X_{t-1} + \dots + \alpha_p \circ X_{t-p} + W_t \quad (1),$$

where $\alpha_1, \dots, \alpha_p$ are fixed parameters with $0 < \alpha_1, \dots, \alpha_p < 1$, and W_t follows a Poisson distribution with mean λ . Additionally, X_{t-1} and W_t are independent for all t . The operator \circ from equation (1), called binomial *thinning*, is defined in the following manner:

$$\alpha_j \circ X_{t-j} = \sum_{i=1}^{X_{t-j}} Y_i \quad (2),$$

where Y_i are independent and identically distributed Bernoulli random variables, with probability of success α_j . Therefore, if $X_{t-j} = x_{t-j}$, then $\alpha_j \circ X_{t-j}$ has binomial distribution with x_{t-j} successes.

To estimate the parameters corresponding to a period of normality, data corresponding to the years 2018 and 2019 will be used, segregated by medical specialty, sex of the patient and province.

The magnitude of the decrease in demand in the use of services associated with health insurance produced in 2020 as a result of the Covid-19 pandemic will be estimated using models based on hidden Markov chains, considering that the observed demand Y_t it is only part of what would be observed if the context were different.

In order to evaluate the evolution of the phenomenon in 2021, a model similar to the previous ones will be developed, but which will also make it possible to determine whether there has been a higher use of health services in relation to normal periods. In this sense, the ideas and methodology introduced in Fernández-Fontelo et al. 2016 will be extended to fit the purpose of this project.

In addition, the ideas developed in Moriña, Leyva-Moral, and Feijoo-Cid 2020 will be used at an exploratory level to assess whether there has been a significant reduction in the evolution of the use of health services as of 2020 as if there has been an increase in 2021.

Budget and detailed chronogram

Task	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Development of data science models	X	X	X	X	X							
Data collection and cleaning					X	X						
Data analysis						X	X	X				
Report preparation			X			X			X			X
Scientific papers preparation									X	X	X	X

CONCEPT	AMOUNT
Expenses derived from the diffusion, promotion, publicity of the project and its results	500,00 €
Expenses derived from publications in open access format	4.000,00 €
Travel and accommodation expenses	3.000,00 €
Expenses derived from the internationalization of the activity	1.000,00 €
Expenses for the acquisition of scientific-technical equipment	3.000,00 €
Other expenses	350,00 €
Overheads UB (21%)	3.150,00 €
TOTAL	15.000,00 €

REFERENCES

1. UNESPA. Informe Estamos Seguros. Published online 2020:290.
2. Fernández-Fontelo A, Cabaña A, Puig P, Moriña D. Under-reported data analysis with INAR-hidden Markov chains. *Stat Med.* 2016;35(26):4875-4890.
3. Fernández-Fontelo A, Cabaña A, Joe H, Puig P, Moriña D. Untangling serially dependent underreported count data for gender-based violence. *Stat Med.* 2019;38(22):4404-4422. doi:10.1002/sim.8306
4. Jung RC, Tremayne AR. Binomial thinning models for integer time series. *Stat Modelling.* 2006;6(2):81-96. doi:10.1191/1471082X06st114oa
5. Moriña D, Leyva-Moral JM, Feijoo-Cid M. Intervention analysis for low-count time series with applications in public health. *Stat Modelling.* 2020;20(1). doi:10.1177/1471082X18809194
6. Piulachs X, Andrinopoulou ER, Guillén M, Rizopoulos D. A Bayesian joint model for zero-inflated integers and left-truncated event times with a time-varying association: Applications to senior health care. *Stat Med.* 2021;40(1):147-166.

PRIVACIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

El solicitante de la ayuda (en adelante el «Participante») queda informado y consiente expresamente mediante su inscripción en la presente convocatoria, el tratamiento de los datos suministrados voluntariamente para la gestión de la misma, así como el de todos aquellos datos que pudiera facilitar a Fundación MAPFRE y los que se obtengan mediante grabación de imágenes, conversaciones telefónicas o como consecuencia de su navegación por las páginas web de Internet u otro medio, con motivo del desarrollo de la solicitud o participación en las Ayudas a la Investigación en homenaje a D. Ignacio Hernando de Larramendi (en adelante, Actividad), incluso una vez finalizada la relación incluidas, en su caso, las comunicaciones o las transferencias internacionales de los datos que pudieran realizarse, todo ello para las finalidades detalladas en la Información Adicional.

En caso de que los datos facilitados se refieran a terceros personas físicas distintas del Participante, éste garantiza haber recabado y contar con el consentimiento previo de los mismos para la comunicación de sus datos y haberles informado, con carácter previo a su inclusión en el presente documento, de las finalidades del tratamiento, comunicaciones y demás términos previstos en el mismo y en la Información Adicional de Protección de Datos.

El participante declara que es mayor de dieciocho años.

El participante garantiza la exactitud y veracidad de los datos personales facilitados, comprometiéndose a mantenerlos debidamente actualizados y a comunicar a Fundación MAPFRE cualquier variación que se produzca en los mismos.

INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS

Responsable: Fundación MAPFRE.

Finalidades: Gestión de la Actividad.

Legitimación: Consentimiento del interesado.

Destinatarios: Podrán comunicarse datos a terceros y/o realizarse transferencias de datos a terceros países en los términos señalados en la Información Adicional.

Derechos: Puede ejercer sus derechos de acceso, rectificación, supresión, limitación, oposición y portabilidad, detallados en la Información Adicional de Protección de Datos.

Información Adicional: Puede consultar la Información Adicional de Protección de Datos en https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/politica-privacidad/

Cualquier participante registrado puede ejercer sus derechos de acceso, rectificación, supresión, limitación, oposición y portabilidad de sus datos de carácter personal suministrados a través de la dirección de correo electrónico privacidadyprotecciondatos@fundacionmapfre.org, o mediante comunicación escrita dirigida a Fundación MAPFRE, Área de Privacidad y Protección de Datos, Paseo de Recoletos 23, 28004 Madrid.