

Seguros de salud tras la epidemia: Medir la transformación

David Moriña^{1,2}, Amanda Fernández-Fontelo³, Montserrat Guillén¹

21 de Febrero de 2022

¹Department of Econometrics, Statistics and Applied Economics, Universitat de Barcelona, Riskcenter-IREA, ²Centre de Recerca Matemàtica, ³Departament de Matemàtiques, Universitat Autònoma de Barcelona

Contenido

1. Introducción

2. Métodos

Introducción

Introducción

- 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
- 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
- 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, va a producirse un exceso de siniestralidad en 2022 y los años sucesivos

Objetivos

Desarrollar una metodología capaz de

- Detectar 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
- 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

Métodos

Modelo

La evolución del número de visitas semanales 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

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

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 . El operador \circ , 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} .

Modelo

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:

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

Un modelo similar se ha usado recientemente para evaluar la subnotificación de casos de diversas enfermedades como el virus del papiloma humano, mesotelioma, botulismo, verrugas genitales o Covid-19 y fenómenos como la violencia de género

Research Article

Statistics in Medicine

Received 17 February 2016,

Accepted 9 June 2016

Published online in Wiley Online Library

(wileyonlinelibrary.com) DOI: 10.1002/sim.7026

Under-reported data analysis with INAR-hidden Markov chains

Amanda Fernández-Fontelo,^{a,*†} Alejandra Cabaña,^a Pedro Puig^a
and David Moríña^{b,c}

In this work, we deal with correlated under-reported data through INAR(1)-hidden Markov chain models. These models are very flexible and can be identified through its autocorrelation function, which has a very simple form. A naïve method of parameter estimation is proposed, jointly with the maximum likelihood method based on a revised version of the forward algorithm. The most-probable unobserved time series is reconstructed by means of the Viterbi algorithm. Several examples of application in the field of public health are discussed illustrating the utility of the models. Copyright © 2016 John Wiley & Sons, Ltd.

Keywords: discrete time series; emission probabilities; integer-autoregressive models; thinning operator; under-recorded data

Un modelo similar se ha usado recientemente para evaluar la subnotificación de casos de diversas enfermedades como el virus del papiloma humano, mesotelioma, botulismo, verrugas genitales o Covid-19 y fenómenos como la violencia de género

Morilla et al. BMC Medical Research Methodology
<https://doi.org/10.1186/s12874-020-01188-4>

(2020) 21:6

BMC Medical Research
Methodology

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Quantifying the under-reporting of uncorrelated longitudinal data: the genital warts example



David Morilla^{1,2*}, Amanda Fernández-Fontelo³, Alejandra Cabaña⁴, Pedro Puig⁴, Laura Monfil⁵, María Brotons⁵ and Mireia Díaz⁵

Abstract

Background: Genital warts are a common and highly contagious sexually transmitted disease. They have a large economic burden and affect several aspects of quality of life. Incidence data underestimate the real occurrence of genital warts because this infection is often under-reported, mostly due to their specific characteristics such as the asymptomatic course.

Methods: Genital warts cases for the analysis were obtained from the Catalan public health system database (SICAP) for the period 2009–2016. People under 15 and over 94 years old were excluded from the analysis as the incidence of genital warts in this population is negligible. This work introduces a time series model based on a mixture of two distributions, capable of detecting the presence of under-reporting in the data. In order to identify potential differences in the magnitude of the under-reporting issue depending on sex and age, these covariates were included in the model.

Results: This work shows that only about 80% in average of genital warts incidence in Catalunya in the period 2009–2016 was registered, although the frequency of under-reporting has been decreasing over the study period. It can also be seen that this issue has a deeper impact on women over 30 years old.

Conclusions: Although this study shows that the quality of the registered data has improved over the considered period of time, the Catalan public health system is underestimating genital warts real burden in almost 10,000 cases, around 23% of the registered cases. The total annual cost is underestimated in about 10 million Euros respect the 54 million Euros annually devoted to genital warts in Catalunya, representing 0.4% of the total budget.

Keywords: Genital warts, Estimation, HPV, Under-reporting, Time series

Un modelo similar se ha usado recientemente para evaluar la subnotificación de casos de diversas enfermedades como el virus del papiloma humano, mesotelioma, botulismo, verrugas genitales o Covid-19 y fenómenos como la violencia de género

www.nature.com/scientificreports

scientific reports

OPEN

New statistical model for misreported data with application to current public health challenges

David Moríña^{1,2,✉}, Amanda Fernández-Fontelo³, Alejandra Cabaña⁴ & Pedro Puig^{2,4}

The main goal of this work is to present a new model able to deal with potentially misreported continuous time series. The proposed model is able to handle the autocorrelation structure in continuous time series data, which might be partially or totally underreported or overreported. Its performance is illustrated through a comprehensive simulation study considering several autocorrelation structures and three real data applications on human papillomavirus incidence in Girona (Catalonia, Spain) and Covid-19 incidence in two regions with very different circumstances: the early days of the epidemic in the Chinese region of Heilongjiang and the most current data from Catalonia.

Un modelo similar se ha usado recientemente para evaluar la subnotificación de casos de diversas enfermedades como el virus del papiloma humano, mesotelioma o botulismo y fenómenos como la violencia de género

RESEARCH ARTICLE

WILEY **Statistics**
in Medicine

Untangling serially dependent underreported count data for gender-based violence

Amanda Fernández-Fontelo^{1,2} | Alejandra Cabaña² | Harry Joe³ |
Pedro Puig^{1,4} | David Moríña⁴

¹School of Business and Economics,
Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin,
Germany

²Departament de Matemàtiques,
Universitat Autònoma de Barcelona,
Barcelona, Spain

³Department of Statistics, University of
British Columbia, Vancouver, Canada

⁴Barcelona Graduate School of
Mathematics, Departament de
Matemàtiques, Universitat Autònoma de
Barcelona, Bellaterra, Spain

Correspondence

Amanda Fernández-Fontelo, School of
Business and Economics,
Humboldt-Universität zu Berlin, 10178
Berlin, Germany; or Departament de
Matemàtiques, Universitat Autònoma de
Barcelona, 08193 Barcelona, Spain.
Email: fernanda@hu-berlin.de

Underreporting in gender-based violence data is a worldwide problem leading to the underestimation of the magnitude of this social and public health concern. This problem deteriorates the data quality, providing poor and biased results that lead society to misunderstand the actual scope of this domestic violence issue. The present work proposes time series models for underreported counts based on a latent integer autoregressive of order 1 time series with Poisson distributed innovations and a latent underreporting binary state, that is, a first-order Markov chain. Relevant theoretical properties of the models are derived, and the moment-based and maximum-based methods are presented for parameter estimation. The new time series models are applied to the quarterly complaints of domestic violence against women recorded in some judicial districts of Galicia (Spain) between 2007 and 2017. The models allow quantifying the degree of underreporting. A comprehensive discussion is presented, studying how the frequency and intensity of underreporting in this public health concern are related to some interesting socioeconomic and health indicators of the provinces of Galicia (Spain).

Modelo

- 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 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

[illegible]