

Renda per càpita i propagació de la COVID-19 en els municipis catalans

Grup d'Anàlisi Quantitativa Regional (AQR-UB)

AQR COVID-19 / #8

Barcelona, 13 de Maig de 2020

ANTECEDENTS

Al llarg del mes de març i principis del mes d'abril, l'epidèmia de la COVID-19 es va transmetre de manera exponencial en la població de Catalunya, amb un alentiment en dies posteriors, possiblement associat a la implantació del confinament de la població.

La creixent disponibilitat de dades de la propagació de la malaltia amb detall territorial està permetent fer un seguiment de la distribució espacial de l'epidèmia i vincular la seva incidència amb diverses característiques dels territorisⁱ. Tot i que s'ha suggerit que l'expansió de la malaltia ha estat més intensa a territorisⁱ amb situacions socioeconòmiques menys afavorides, l'evidència sobre la relació entre la distribució espacial de la renda per càpita i de la COVID-19 és encara escassa. Aquesta anàlisi és el principal objectiu d'aquesta píndola i complementa anàlisis prèvies del grup AQR.

En el cas català, el portal Govern Obert de la Generalitat de Catalunyaⁱⁱ, mitjançant el registre RSACovid19 del Departament de Salut, ha anat proporcionant, des de finals del mes de març, dades referides a l'impacte de la COVID-19 tant pel cas dels municipis com de les Àrees Bàsiques de Salut (ABS). Amb aquestes dades, per exemple, l'Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries (AQuAS) ha anat produint mapes del nombre de casos positius de la COVID-19, i de la corresponent taxa per 10 mil habitants. Això ha permès aventurar relacions entre la distribució geogràfica de la COVID-19 i alguns factors

d'interès, com ara el nivell socioeconòmic de la població en els diferents territoris. En aquest sentit, el major nombre relatiu de contagis en les ABS amb nivell socioeconòmic més baix en comparació amb aquelles amb el nivell socioeconòmic més elevat ha tingut repercussió no només en la premsa catalana i espanyola sinó també en mitjans internacionalsⁱⁱⁱ.

No obstant això, l'anàlisi de la distribució espacial per ABS comporta una representació del territori amb un detall molt important de les zones amb major densitat de població. Així, la ciutat de Barcelona presenta una seixantena d'ABS, Badalona en té 13, L'Hospitalet de Llobregat 12, etc. En canvi, a d'altres zones del territori català, un nombre molt elevat de municipis queden encabits a una sola ABS: les del Pla d'Urgell i Penedès Rural en tenen 18 municipis, i d'altres 24 ABS inclouen 10 municipis o més. Això fa que l'anàlisi que s'ha fet amb les ABS tingui un vessant urbà molt important, en la mesura en la qual les zones urbanes tenen un pes molt més elevat en el conjunt de territoris analitzats. En canvi, una anàlisi municipal permet donar un major pes a tots els territoris, en la mesura en la qual els municipis més grans i els més petits juguen un paper similar a l'anàlisi.

Una primera anàlisi d'aquesta informació (municipal) porta a un resultat més robust en relació a l'obtingut anteriorment per les ABS en termes d'un índex sintètic de nivell socioeconòmic: en concret, la renda presenta

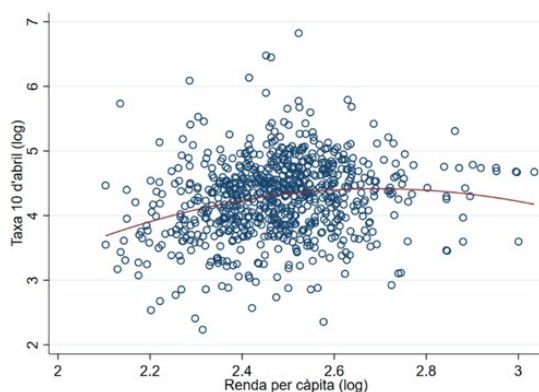
Aquesta nota sintetitza alguns dels resultats sobre l'anàlisi de la distribució geogràfica de la COVID-19 a Catalunya que s'està duent a terme per part d'investigadors del Grup de Recerca AQR de la UB (<http://www.ub.edu/aqr/>). En ella es posa especial èmfasi a considerar els aspectes geogràfics i territorials, fets d'especial interès en la recerca del grup.

Els resultats detallats que s'han fet servir en aquesta nota es troben a disposició del lector interessat.

En l'elaboració d'aquesta nota han participat Josep Lluís Carrion-i-Silvestre, Antonio Di Paolo, Alicia García, Enrique López-Bazo, Jordi López-Tamayo, Alessia Matano, Rosina Moreno, Ernest Pons, Raul Ramos, Vicente Royuela i Jordi Suriñach.

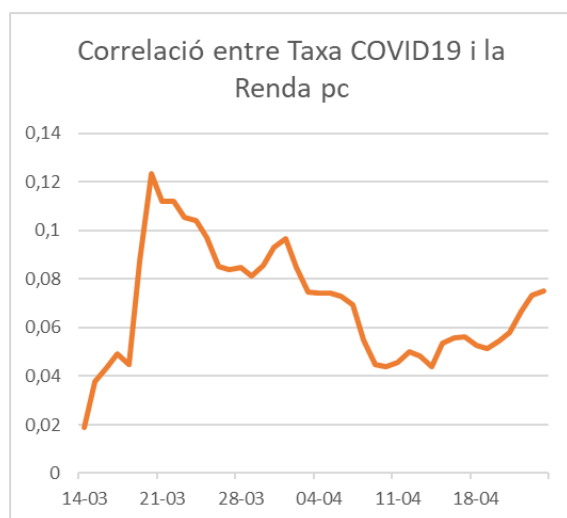
una correlació positiva amb l'expansió de la COVID-19 fins el 10 d'abril (escollit com a data de referència), tot i que la relació sembla ser no lineal. Concretament, a partir d'un determinat llindar de renda, augments en aquesta no portarien a major incidència de la malaltia sinó tot el contrari, tal i com es pot apreciar a la Figura 1 on es mostra l'ajustament al núvol de punts d'una forma quadràtica. A més, l'associació entre les dues variables sembla haver canviat al llarg del temps, tal i com s'aprecia a la Figura 2, on s'observa una major associació durant les primeres setmanes del començament de la pandèmia, i com baixa a mesura que va tenint efecte el confinament^{iv}.

Figura 1.



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades del registre RSACovid19 del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya i de l'Institut Nacional de Estadística.

Figura 2.



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades del registre RSACovid19 del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya i de l'Institut Nacional de Estadística.

OBJECTIU

Les implicacions de la relació entre la propagació comunitària de la COVID-19 i, en termes generals, el nivell de renda de la població en els diferents territoris són suficientment importants com per merèixer una anàlisi detallada. De fet, diversos estudis han mostrat com la variació espacial en la propagació i en l'impacte d'altres malalties infeccioses, com ara la grip espanyola de 1918, va estar relacionada amb el nivell de renda de cada territori, la seva taxa d'atur i el nivell educatiu de la seva població^v.

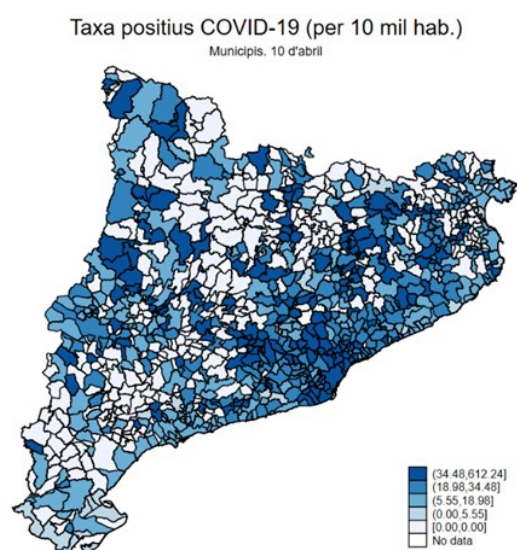
Per això, aquesta breu nota pretén sintetitzar l'evidència obtinguda en l'anàlisi de la relació entre la propagació de la COVID-19 entre la població dels municipis de Catalunya i el seu nivell de renda, controlant per l'efecte d'altres factors que també poden haver afectat, en major o menor mesura, a la propagació de l'epidèmia a cada territori.

Com s'ha indicat abans, l'evidència existent referida a altres pandèmies suggereix que la propagació de la malaltia podria variar entre diferents grups de la població atenent a característiques socials i econòmiques. D'aquesta manera, atesa la diversitat en la distribució de les característiques de la població, cal esperar un grau d'incidència de la COVID-19 diferent en els diferents municipis, així com una evolució diversa de la incidència. En aquest sentit, és d'esperar una major expansió a aquells territoris amb una major activitat econòmica, ja que és versemblant esperar interaccions més freqüents i més intenses entre les persones en el desenvolupament quotidià de la seva feina. De manera similar, es pot argumentar la possibilitat que la propagació del SARS-CoV-2 hagi estat menor en llocs amb més incidència de l'atur o, en termes més generals, amb menys participació laboral (donada la menor interacció amb altres persones). De fet, a banda dels anteriors, hi ha altres canals a través dels quals es pot argumentar la possible existència d'una relació en forma de U invertida entre els nivells de renda i la propagació de la malaltia. Per exemple, treballs pel Regne Unit i l'Àrea Metropolitana de Barcelona^{vi}, mostren una menor utilització del transport públic entre els col·lectius de major renda, el que podria haver reduït les possibilitats de contagi durant la fase inicial d'expansió de la malaltia. D'altra banda, hi ha evidència sobre com als Estats Units les possibilitats de teletreball són clarament superiors en aquelles ocupacions que també ofereixen majors nivells de renda, que es confirma per la importància de disposar de connexions a internet d'alta velocitat que també arriben amb més facilitat a zones amb major renda^{vii}. Per últim, alguns treballs han trobat resultats robustos sobre l'existència d'una associació positiva entre renda i nivells de salut^{viii} així com d'una major propensió entre els individus de major renda d'acudir als centres sanitaris davant possibles símptomes. Aquest mecanisme ja s'ha analitzat en el cas del COVID-19 per als veïnats de la ciutat de Nova York^{ix}.

PROPAGACIÓ DE LA COVID-19 I LA RENDA PER CÀPITA

Un primer pas en l'estudi de la relació entre la renda per càpita del municipi i la propagació comunitària de la malaltia és la comparació de la distribució geogràfica d'aquestes dues variables. Respecte a la segona, la Figura 3 mostra la distribució municipal de la taxa de casos positius de COVID-19 en alguna prova diagnòstica (PCR o test ràpid) per 10.000 habitants acumulats fins al 10 d'abril, procedents del registre RSACovid19. Es pot apreciar que, com s'ha posat de manifest en diversos mitjans, la distribució de la malaltia no és uniforme al llarg del territori català.

Figura 3.



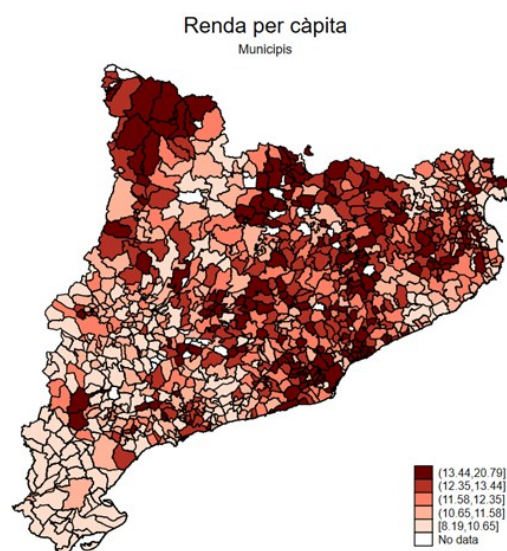
Font: Elaboració pròpia a partir de les dades del registre RSACovid19 del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya

Per valorar l'impacte dels factors econòmics en la propagació de la malaltia, el nostre estudi ha fet servir informació sobre el nivell de renda per càpita, publicada per l'Institut Nacional de Estadística (INE) a l'Atlas de Distribución de la Renta, amb informació de la renda per càpita i per llar per l'any 2016.

La distribució territorial del valor de la renda per càpita es mostra a la Figura 4, on s'aprecia un major nivell de renda a municipis de l'entorn de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, així com a diversos municipis gironins i pirinencs. La comparació dels mapes de les Figures 3 i 4 permet derivar una certa relació entre la incidència de la malaltia i el nivell de renda, en línia amb el gràfic de dispersió que es mostrava a la Figura 1.

Les dades reproduïdes a la Taula 1 suggereixen que, efectivament, la incidència de la malaltia ha estat més elevada als municipis amb major renda per càpita, amb alguna notable excepció, com és el cas del municipi taragoní de Caseres, amb un nivell de renda baix i una taxa de casos COVID-19 molt elevada, o el municipi de Saldes (Berguedà), amb una situació just a la inversa.

Figura 4.



Font: Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Atlas Municipal de Renda de l'Institut Nacional de Estadística

Taula 1. Taxa de casos COVID-19 a 10 d'abril per 10.000 hab. segons nivell de renda per càpita

Municipi	Renda pc (milers €)	Taxa COVID-19
Matadepera	20,79	7,62
Saldes	20,09	4,77
Isòvol	20,02	7,60
Sant Just Desvern	19,98	7,64
Sant Cugat del Vallès	19,15	7,66
Alella	19,14	7,83
Brull, el	18,51	7,82
Tiana	18,19	8,00
Vallromanes	18,08	6,47
Cabrils	17,89	6,83
Sènia, la	8,80	4,14
Cabacés	8,74	6,21
Ullà	8,58	5,56
Albagés, l'	8,58	6,75
Galera, la	8,55	4,21
Batea	8,52	4,80
Camarles	8,47	4,44
Caseres	8,46	12,06
Ulldescona	8,41	3,96
Godall	8,19	4,67
Salt	8,19	6,96

Nota: Elaboració pròpia a partir de les dades del registre RSACovid19 del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya i de l'Institut Nacional de Estadística. Es reproduïxen els valors pels 10 municipis amb menors i majors valors de renda per càpita.

Per tal d'aclarir si efectivament hi ha una relació entre la renda i la propagació del virus, s'ha realitzat una anàlisi de regressió múltiple on, a més de la mesura de la renda per càpita, es controla per diversos factors, com ara la incidència de l'atur entre la població del municipi^x, la riquesa immobiliària, la densitat de població, les condicions meteorològiques i de contaminació, un conjunt de factors demogràfics, i diversos indicadors de condicions de vida i de mobilitat de la població.

L'efecte estimat és clarament positiu, confirmant que la incidència de la malaltia és major en aquells territoris amb un major nivell de renda, el que podria estar relacionat amb els majors nivells d'activitat econòmica en aquests territoris més rics. Les estimacions mostren una associació important, de manera que per cada mil euros addicionals de renda per càpita municipal, la taxa de casos COVID-19 per 10.000 habitants el dia 10 d'abril augmenta per sobre el 4%. És important indicar que aquest efecte és robust a l'ús de diversos indicadors d'ingressos (renda per càpita, renda per llar, i base imposable declarada a l'impost sobre la renda, amb i sense transformacions logarítmiques)^{xi}.

Per la seva banda, l'efecte de l'indicador relatiu a l'atur, malgrat presentar una correlació lineal negativa amb la COVID-19, deixa de tenir una correlació significativa un cop es controla pels altres factors. Igualment, el nivell de riquesa immobiliària, malgrat tenir una correlació positiva, tampoc manté la significativitat un cop es controla per l'efecte d'altres factors.

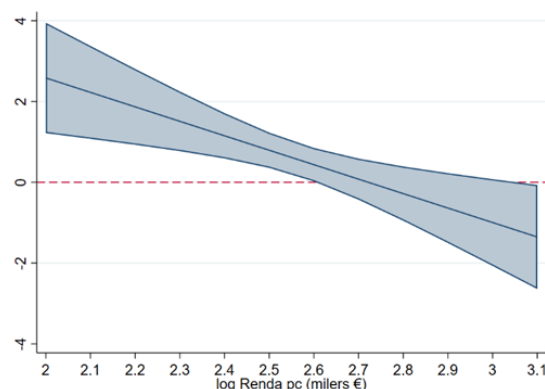
L'anàlisi efectuada ha explorat diversos aspectes addicionals sobre l'efecte de la renda en la propagació de la malaltia:

- Tal i com s'ha esmentat anteriorment, hi ha diferents arguments que justificarien l'existència d'una relació en forma d'U invertida (relació quadràtica) entre la taxa de contagi i la renda. Tal i com es veu a la Figura 5, l'efecte marginal de la renda per càpita sobre la taxa de contagi és més important per a nivells de renda municipal baixos. A mesura que la renda augmenta, l'impacte addicional de 1.000 euros més de renda és més baix. Això conflueix a un punt d'inflexió al voltant d'una renda per càpita mitjana de 15.500 €, que és una renda elevada, propera a la que, per exemple tenen la ciutat de Barcelona (15.389 € per càpita), el municipi de Sitges (15.478 €) o de Fontanals de Cerdanya (15.566 €). Els municipis amb una renda superior mostren, en promig, menors nivells d'infecció que els de la ciutat de Barcelona, tot seguint amb l'exemple.

- S'ha avaluat l'evolució de l'impacte de la renda en la intensitat de la taxa d'infecció. La Figura 6 mostra l'efecte de la renda per càpita a la taxa d'infecció al llarg del temps. El gràfic mostra el paràmetre associat a la renda

per càpita de 2016 en diversos models de regressió que consideren successivament la taxa d'infecció acumulada pels dies que van des de l'onze de març fins al 22 d'abril. S'observa com al voltant del 20 de març el paràmetre associat a l'indicador de renda esdevé significatiu, romanent pràcticament pla la resta del període^{xii}.

- Finalment, s'ha calculat el seu efecte al llarg de la distribució de la taxa d'infecció, mitjançant una regressió quantílica. D'aquesta manera es pot valorar si l'efecte de la renda varia al llarg de la distribució de la taxa de contagi, condicionada a la resta de factors. A la Figura 7 es comprova com no hi ha diferències significatives entre quantils, de manera que l'efecte de la renda és significatiu pràcticament per a tots els quantils de les taxes d'incidència.

Figura 5.


Nota: Elaboració pròpia a partir de les dades del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya i de l'Institut Nacional de Estadística. Estimació de l'efecte marginal de la renda per càpita a la taxa de casos COVID-19 per 10.000 habitants, tot fent servir un model quadràtic amb la renda per càpita en logarítmes.

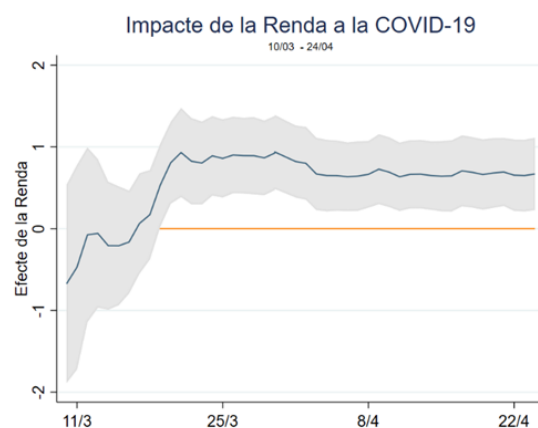
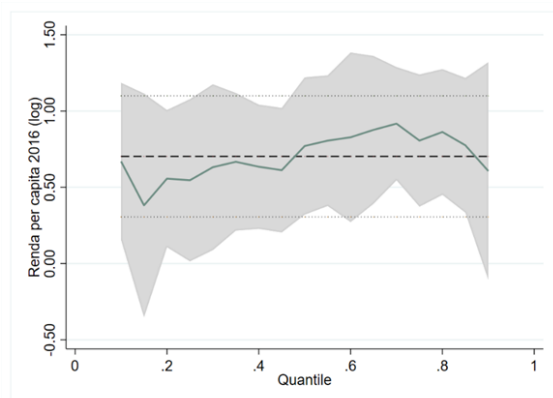
Figura 6. Impacte de la renda al llarg del procés de la infecció


Figura 7.



Nota: Elaboració pròpia a partir de les dades del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya i de l'Institut Nacional de Estadística. Estimació de l'efecte de la renda per càpita en logaritmes en els decils de la distribució condicionada de la taxa de casos COVID-19 per 10.000 habitants.

CONCLUSIÓ

Tot i que l'evidència obtinguda fins al moment no es pot donar com concloent, els resultats obtinguts mostren una associació significativa (positiva) i robusta entre el nivell de renda per càpita i la propagació de la COVID-19 en els municipis catalans. En la mesura en la qual el nivell de renda per càpita fos un indicador de l'activitat econòmica, es confirmaria un impacte important de la mateixa sobre la taxa d'infecció que es redueix, però, per a les rendes més altes (un resultat que es podria explicar pel menor ús del transport públic entre aquest col·lectiu, la major possibilitat de teletreball, uns majors nivells inicials de salut o d'hàbits sanitaris d'aquesta població, entre d'altres). Per poder fer una avaluació més acurada d'aquesta associació, caldria disposar d'informació de l'evolució de l'activitat al llarg del temps i el seu impacte en l'evolució de la malaltia. Aquest fet comporta una preocupació addicional als gestors públics, que hauran de fer front, a la vegada, al control de l'epidèmia i al manteniment de les condicions de vida dels menys benestants.

Grup de Recerca Anàlisi Quantitativa Regional (AQR)

Universitat de Barcelona

Facultat d'Economia i Empresa

Departament d'Econometria, Estadística i Economia Aplicada

Av. Diagonal 690, 08034 Barcelona

Contacte: aqr@ub.edu

www.ub.edu/aqr

ⁱ En particular la píndola AQR COVID-19 / #3 "Ha afectat la situació socioeconòmica del territori la propagació de la COVID-19?" <https://www.ub.edu/aqr/covid19/?p=137>

ⁱⁱ http://governobert.gencat.cat/ca/dades_obertes/dades-obertes-covid-19/index.html

ⁱⁱⁱ A tall d'exemple, veure <https://www.reuters.com/article/health-coronavirus-innecity/feature-poor-city-dwellers-run-greatest-coronavirus-risk-idUSL8N2BV2HD>

^{iv} S'ha de tenir en compte el fet que als primers dies del període analitzat molts municipis no van tenir cap cas positiu de COVID-19. A mesura que s'avança en el temps, el nombre de municipis sense casos disminueix, el que pot afectar la correlació entre renda i la taxa de COVID-19.

^v Veure, per exemple, Grantz K.H. et al (2016) Disparities in influenza mortality and transmission related to sociodemographic factors within Chicago in the pandemic of 1918. Proc. Natl. Acad. Sci., 113(48), 13839-13844 i Suhrcke et al (2011) The impact of economic crises on communicable disease transmission and control: A systematic review of the evidence. PLoS ONE 6(6) e20724.

^{vi} Pailley, N et al. (2006), The demand for public transport: The effects of fares, quality of service, income and car ownership, Transport Policy, 13 (4), pp. 295-306, <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2005.12.004>.

Asensio, J. (2002), Transport Mode Choice by Commuters to Barcelona's CBD. Urban Studies, 39 (10), 1881-1895. <https://doi.org/10.1080/0042098022000003000>

^{vii} Dingel, J., Neiman, B. (2020), How Many Jobs Can be Done at Home?, <https://bfi.uchicago.edu/working-paper/how-many-jobs-can-be-done-at-home/>

Chiou, L., Tucker, C. (2020), Social Distancing, Internet Access and Inequality, NBER WP 26982, <http://www.nber.org/papers/w26982>

^{viii} Marmot, M. (2002), The Influence Of Income On Health: Views Of An Epidemiologist, Health Affairs, 21 (2), pp. 31-46, <https://doi.org/10.1377/hlthaff.21.2.31>.

^{ix} Borjas, G. J. (2020), Demographic Determinants of Testing Incidence and COVID-19 Infections in New York City Neighborhoods, NBER WP 26952, <http://www.nber.org/papers/w26952>.

^x La taxa d'atur, és una variable que només es disposa d'informació a nivell provincial a partir de l'Enquesta de Població Activa. No obstant això, si que es pot obtenir l'atur registrat pels municipis, informació que, combinada amb la població potencialment activa (amb edats entre 15 i 64 anys) de cada municipi, ens ha permès construir una ràtio que aproxima una mesura relativa de la importància de l'atur a nivell municipal.

^{xi} La informació sobre la base imposable declarada a l'impost sobre la renda 2016 s'ha obtingut de l'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat).

^{xii} Recordem, però, el potencial impacte que pot tenir en aquesta correlació simple l'efecte de considerar només una submostra de municipis amb casos positius al començament del període. En tot cas, a data 10 d'abril, data de referència a tota l'anàlisi, aquesta circumstància té un efecte molt menor.