

DOCUMENTO DE TRABAJO N°9

Análisis de los criterios de decisión de cuarentenas en Chile

Jorge Sabat
Fernando Díaz
Pablo Henríquez

MARZO 2022

Análisis de los Criterios de Decisión de Cuarentenas en Chile

Jorge Sabat¹

Fernando Díaz²

Pablo Henríquez³

Enero 2022

¹ Académico FEE UDP. Investigador asociado Observatorio del Contexto Económico.
jorge.sabat@udp.cl

² Académico FEE UDP. f.diaz@mail.udp.cl

³ Académico FEE UDP. pablo.henriquez@udp.cl

RESUMEN

En este trabajo analizamos las decisiones de cuarentena del Gobierno de Chile durante 2020-2021. Para esto estudiamos un grupo de comunas donde podemos seguir contagios, cambios en las políticas de cuarentena e información sociodemográfica. Específicamente, se analizan las decisiones que fueron parte del Plan de Cuarentenas Dinámicas y el Plan Paso a Paso (Julio 2020). Específicamente, nos enfocamos en estudiar la propensión a declarar una comuna en cuarentena cómo una función de la tasa de crecimiento de los contagios por COVID en los últimos días. Tal que el crecimiento en la tasa de contagio a nivel comunal es nuestra variable proxy de condiciones sanitarias a nivel comunal. Nuestros principales hallazgos se pueden resumir en los siguientes tres puntos:

- i) La probabilidad de observar una comuna en cuarentena está positivamente relacionada al crecimiento en los contagios de los últimos días. Este resultado es robusto a controlar por características invariantes en el tiempo a nivel de comunas, o características del mercado laboral que teóricamente deberían afectar las decisiones del tomador de política.
- ii) La probabilidad de que una comuna sea decretada en cuarentena está relacionada a características particulares de las comunas. No encontramos evidencia de que las condiciones sanitarias sean interpretadas de forma distinta en comunas con trabajadores con ocupaciones con baja intensidad de contacto social (empleos con alto porcentaje de ocupados que trabajan desde su propio hogar), por tomar un concepto que se ha sugerido en la literatura económica desde el inicio del COVID.
- iii) Sí podemos encontrar evidencia a favor de que las políticas de cuarentena toman en cuenta la heterogeneidad sanitaria de las comunas. Este sesgo invariante en el tiempo que estimamos a nivel de comuna, se relaciona a factores socio-económicos como el tamaño de la población, la edad promedio en la comuna y la pobreza por ingreso. En concreto, nuestros resultados sugieren que, a igual crecimiento de contagios, comunas con mayor pobreza enfrentan mayor probabilidad de cuarentenas. Segundo, comunas de mayor tamaño y densidad enfrentan una menor probabilidad de cuarentena, independiente del estado de la pandemia.

MOTIVACIÓN

La utilización de una política centralizada de cuarentenas que incorpore información sanitaria de sus distintas zonas geográficas hace a Chile un caso interesante de estudiar. El interés surge porque este caso se puede utilizar para estudiar el impacto de la efectividad de las cuarentenas como muestra Bennett (2021). Si bien el estudio respecto a la efectividad sanitaria de las cuarentenas es un tema que causa gran interés entre los epidemiológicos, el interés de este trabajo es evaluar la consistencia en las decisiones que llevan a imponer cuarentena, asumiendo que esta se impone por sus beneficios sanitarios percibidos.

En este trabajo se espera documentar evidencia respecto a la consistencia de variables sanitarias y económicas, al momento de que el Gobierno establezca cuarentenas en una comuna determinada. Respecto a los factores económicos, se propone estudiar el índice de contactibilidad social propuesto por Leibovici et al. (2020), el cual nos permite medir el porcentaje de trabajadores en la comuna que tendrían flexibilidad para trabajar desde su casa.

MARCO TEORÍCO

La decisión óptima de imponer cuarentenas, incorporando criterios sanitarios y económicos es un tema que ha abordado la literatura económica desde el inicio del COVID. Algunos casos importantes de destacar son el de Mendoza et al. (2020), el cuál muestra utilizando un modelo de equilibrio general que la política óptima sería establecer cuarentenas estrictas y transferencias generosas, siendo uno de los beneficios sociales, el de prevenir el alza de la desigualdad. A similares conclusiones llegan Eichenbaum et al. (2021). La política óptima descrita por Garriga et al. (2021) también sugiere cuarentenas estrictas que se pueden ir relajando a medida que la vacunación aumenta. Mientras estos artículos toman una perspectiva agregada, Giannone et al. (2020) simula el efecto de políticas a nivel de Estados para Estados Unidos. Los autores muestran que limitar la actividad económica dentro del Estado sería más efectivo que políticas de cuarentenas uniformes, o bien limitar las transacciones Inter-estados. Finalmente, Lee (2021) muestra teóricamente que el planificador central tendría incentivo a poner cuarentenas más laxas en zonas con mayor número de personas con ocupaciones de alta contactibilidad, un factor que parece relevante para entender la dinámica de los mercados laborales durante la pandemia (Leibovici et al. 2020).

En este estudio se propone analizar empíricamente las decisiones de cuarentena del Gobierno de Chile, el cual ha conducido dos planes: Cuarentenas Dinámicas y Plan Paso a Paso entre 2020-2021, para contener los efectos del COVID. Específicamente, se testea la hipótesis de que las decisiones a nivel comunal se basan en criterios sanitarios, como por ejemplo el crecimiento de los contagios. Económicamente podemos estimar:

$$Cuarentena_{i,t} = \alpha + \beta_1 \Delta tc_{i,t-1} + \Delta tc_{i,t-2} + \epsilon_i \quad (1)$$

donde $Cuarentena_{i,t}$ es una variable que toma un valor de 1 si la comuna i está en cuarentena (Cuarentenas Dinámicas) o en Fase 1 (Paso a Paso) en tiempo t , o cero en otro caso; $\Delta tc_{i,t-1}$ y $\Delta tc_{i,t-2}$ miden el primer y segundo rezago del cambio en la tasa de contagios cada mil habitantes de la comuna. Este resultado se estima incluyendo efectos fijos por comuna (α_i) y clusterizando los errores estándar a nivel de comuna, de manera de controlar por características específicas de la comuna que no cambian en el tiempo, pero que pueden estar correlacionados con las tendencias de contagios de esa zona.

En segundo lugar, se estudia la hipótesis de qué factores socio-económicos pueden moderar o exacerbar la propensión a poner una comuna en cuarentena, a igual riesgo sanitario. Nuestro foco principal será el porcentaje de contactibilidad de las ocupaciones de la comuna, y la tasa medida por ingreso. Hipótesis que surgen del trabajo de Lee (2020) respecto al incentivo que tendría un gobierno de poner cuarentenas menos estrictas en zonas con ocupaciones de mayor contactibilidad social. O bien por lo sugerido por Bennett (2021) respecto a que las cuarentenas serían menos efectivas en zonas más pobres, lo que podría

sugerir cuarentenas más largas. Para esto estimaremos la misma Ecuación (1) tomando submuestras de comunas en base a la contactibilidad ocupacional, o la tasa de pobreza.

Finalmente se estima un regresión de corte transversal donde se analizan los efectos fijos que pueden ser obtenidos a partir de la Ecuación (1), los cuáles nos permiten cuantificar diferencias sistemáticas en las probabilidades de estar en cuarentena de las distintas comunas, durante el periodo de estudio, controlando por las condiciones sanitarias del lugar. De la estimación de la siguiente regresión podemos entregar luces de los factores socioeconómicos o demográficos que se relacionan con la mayor o menor probabilidad de una comuna de estar en cuarentena:

$$\alpha_i = \gamma + \delta_1 IP_i + \delta_2 Cont_i + \delta_3 Pop_i + \delta_4 Den_i + \epsilon_i \quad (2)$$

donde IP_i es el índice de pobreza de la comuna i ; $Cont_i$ es un índice de contactibilidad ocupacional de la comuna i , donde un mayor número refleja un mayor porcentaje de personas con ocupaciones de baja contactibilidad; Pop_i es la población de la comuna i ; Den_i es la densidad de la comuna i .

DATOS

Los datos utilizados en este estudio provienen principalmente del GitHub del Ministerio de Ciencias. De acá podemos obtener las cuarentenas y fases del Plan Paso a Paso para las distintas comunas de Chile. Adicionalmente, es posible obtener la información de contagios diarios por COVID en la comuna.⁴ Dado que el Ministerio de Ciencias publica la información desde Junio 2020, completamos la serie hacia atrás a partir de los datos publicados por el académico Jorge Rojas, los cuáles también han sido utilizados por Bennett (2021). En la Tabla 1 se muestra estadística descriptiva de las distintas comunas. Cómo se puede observar las comunas están, en promedio, en cuarentena un 72% del tiempo. La tasa de contagios promedio durante el periodo de estudio es de 0.77 cada mil habitantes, con una mediana de 0.13. Esta estadística sugiere que el promedio esconde una importante heterogeneidad, donde un pequeño número de comunas experimentan altas tasas de contagios. La tasa de exceso de defunciones, construida a partir de la diferencia de las defunciones observadas en el periodo 2010-2020 respecto a su promedio diario pre-2020, sugiere que el COVID provoca un aumento de mortalidad a nivel comunal. En promedio, sin embargo, este efecto pareciera estar concentrado en algunas comunas.

Tabla 1. Estadística Descriptiva

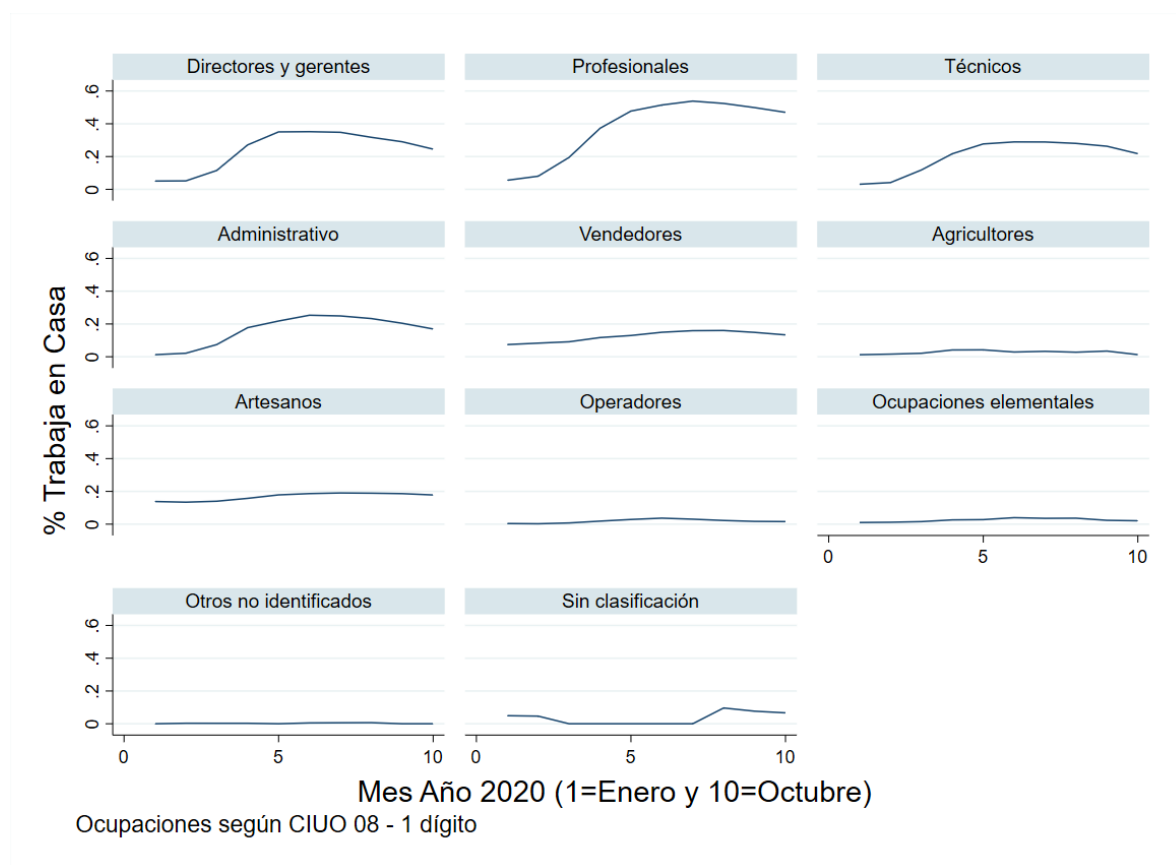
	Tasa Contagio	Tasa Exceso Defunciones	Cuarentena
N	18,239	17,015	18,480
Mean	0.77	0.03	0.72
SD	1.15	0.06	0.45
P10	0.00	-0.14	0.00
P25	0.01	-0.01	0.00
Median	0.13	0.00	0.00
P75	0.45	0.02	1.00
P90	1.08	0.04	1.00

Las variables socioeconómicas y demográficas utilizadas en este estudio son construidas a partir de distintas fuentes. Primero, el índice comunal de ocupaciones de baja contactibilidad social es construido a partir de la Encuesta Nacional de Empleo publicada mensualmente por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Para esto se utilizan las bases de datos de enero a octubre de 2020. Durante este periodo se analizan que ocupaciones tuvieron un mayor aumento en su propensión a trabajar remotamente. En la Figura 1 podemos ver que este aumento se concentra principalmente en directores y gerentes, y profesionales. Tomando

⁴ Los contagios son publicados cada 2 o 3 días. Por lo tanto, para efectos de la estimación un periodo no necesariamente es equivalente a un día.

estas ocupaciones cómo referentes de baja contactibilidad social, se construye el índice en el corte transversal de comunas, midiendo el porcentaje de trabajadores en la comuna que poseen esta ocupación, ajustando por el factor de expansión comunal de la encuesta.

Otras variables respecto a la tasa de pobreza, la población o la densidad (habitantes/km²) pueden ser calculadas utilizando la Encuesta de Caracterización Socioeconómica (CASEN 2017), y la información del INE.



RESULTADOS

En la Tabla 2 podemos ver que el crecimiento de la tasa de contagio se relaciona positivamente con la probabilidad de que una comuna esté en cuarentena en menos de una semana. Nuestra regresión sugiere que dos periodos de alza de 10% incrementan en un 0.6% la probabilidad de que una comuna esté en cuarentena. Este primer análisis sugiere que las características individuales de las comunas no afectan la decisión de implantar cuarentenas, dado el crecimiento de contagios observados. Lo que se observa es que ni el clustering de los errores estándar, ni los efectos fijos, cambian los resultados de forma importante. Esto es evidencia a favor de la consistencia en la aplicación de una regla basada en alzas de la tasa de contagio por parte del Gobierno de Chile.

Tabla 2. Efectos Sanitarios en Decisión de Cuarentena

	Prob(<i>Cuarentena</i> _{<i>i,t</i>})			
$\Delta tc_{i,t-1}$	0.034*** (0.011)	0.034*** (0.007)	0.034*** (0.010)	0.034*** (0.007)
$\Delta tc_{i,t-2}$	0.025*** (0.009)	0.025*** (0.005)	0.025*** (0.009)	0.025*** (0.005)
α	0.704*** (0.003)	0.704*** (0.010)	0.704*** (0.003)	0.704*** (0.000)
Obs.	17639	17639	17639	17639
R2	0.002	0.002	0.059	0.059
Adj R2	0.001	0.001	0.052	0.052
Efectos Fijos	No	No	Comuna	Comuna
Errores Estándar	Robust	Cluster Comuna	Robust	Cluster Comuna

Nota: Las cifras en paréntesis corresponden a los errores estándar. Significancia estadística: 99% *** 95% ** 90% *

En la Tabla 3 mostramos los resultados de la regresión anterior incluyendo una variable de control que identifica el cambio de plan sanitario (Cuarentenas Dinámicas y Paso a Paso). Los resultados se reportan para el caso del índice de contactibilidad ocupacional y el índice de pobreza, utilizando terciles y quintiles para fines de robustez. Acá podemos observar que el crecimiento en contagios provoca un aumento mayor en la probabilidad de que una comuna esté en cuarentena en un momento determinado, en comunas de alto nivel de contactibilidad ocupacional (AC versus BC). Sin embargo, este resultado no es estadísticamente significativo. Cuando analizamos el efecto del crecimiento de contagios por nivel de pobreza, sí encontramos un diferencial positivo y significativo para el caso de comunas de alto índice de pobreza (AP versus BP). Nuestra estimación sugiere que un crecimiento de un contagiado por cada mil habitantes, por dos periodos, incrementa la probabilidad de que una comuna

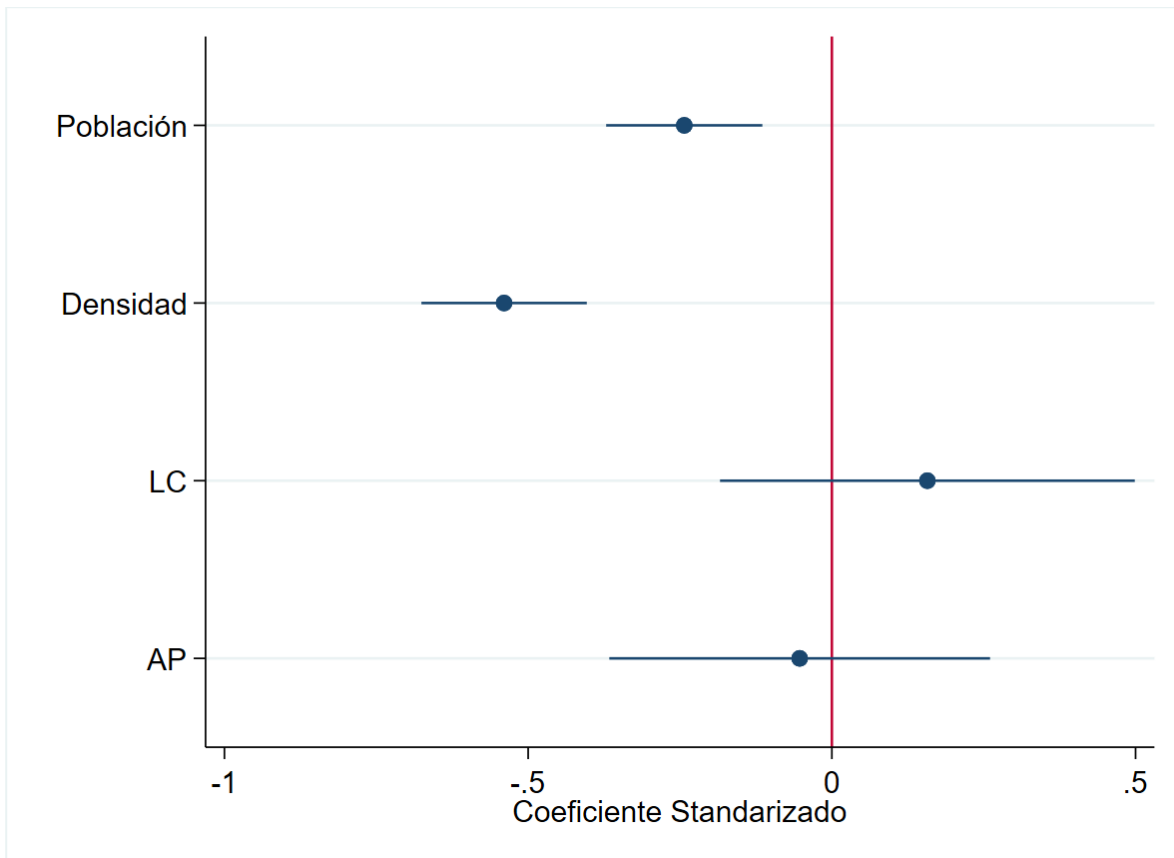
de alto nivel de pobreza esté en cuarentena en 12%, versus un 5% estimado para comunas de baja tasa de pobreza.

	BC (3)	AC (3)	BC (5)	AC (5)	AP (3)	BP (3)	AP (5)	BP (5)
$\Delta tc_{i,t-1}$	0.031** (0.012)	0.034*** (0.008)	0.031*** (0.011)	0.034*** (0.008)	0.070*** (0.015)	0.028*** (0.006)	0.061*** (0.018)	0.030*** (0.006)
$\Delta tc_{i,t-2}$	0.022** (0.010)	0.024*** (0.005)	0.024*** (0.007)	0.024*** (0.006)	0.047*** (0.012)	0.021*** (0.004)	0.039** (0.015)	0.023*** (0.005)
Obs.	5880	11759	3528	14111	5879	11760	3527	14112
R2	0.022	0.056	0.042	0.035	0.124	0.022	0.164	0.022
Adj R2	0.021	0.056	0.041	0.035	0.123	0.021	0.163	0.022
Efectos Fijos	Cuarentenas Dinámicas / Plan Paso a Paso							
Errores Estándar	Cluster Comuna							

Nota: Las cifras en paréntesis corresponden a los errores estándar. Significancia estadística: 99% *** 95% ** 90% *

El resultado anterior sugiere que las decisiones de establecer cuarentenas -a igual riesgo sanitario (ej. alza de contagios)-, consideran variables socioeconómicas de las comunas (ej. tasa de pobreza). Otra forma de analizar cómo los factores socioeconómicos y demográficos pueden determinar la probabilidad de una comuna de estar en cuarentena, es a través del estudio de su correlación con los efectos fijos obtenidos desde la Ecuación (1). Dado que estos parámetros miden diferencias sistemáticas, e invariantes en el tiempo, de la probabilidad de una comuna de estar en cuarentena. En la Figura 2 se documentan los coeficientes de la Ecuación (2). Encontramos que población y densidad de la comuna estarían negativamente relacionados a los efectos fijos encontrados, mientras las variables socioeconómicas no resultan estadísticamente significantes. Durante todo el estudio observamos que comunas con mayor población y densidad tienen una menor probabilidad de estar en cuarentena, independientemente del crecimiento de contagios.

Tabla 3. Coeficientes Estandarizados de Regresión para Efectos Fijos



CONCLUSIONES

Nuestro trabajo sugiere que el Gobierno de Chile ha sido consistente en utilizar el crecimiento de contagios como una variable al momento de establecer sus decisiones de cuarentena. No obstante, la evidencia que documentamos en este trabajo también sugiere que el crecimiento en contagios interactúa con variables socioeconómicas y demográficas como la tasa de pobreza por ingreso, y el tamaño y densidad de las ciudades. Primero, nuestros resultados sugieren que, a igual crecimiento de contagios, comunas con mayor pobreza enfrentan mayor probabilidad de cuarentenas. Segundo, comunas de mayor tamaño y densidad enfrentan una menor probabilidad de cuarentena, independiente del estado de la pandemia. Como sugiere la literatura económica reciente, la pandemia puede ser vista como una oportunidad para estudiar teorías sobre cómo funciona el mercado laboral o el efecto de políticas públicas distributivas.

REFERENCIAS

Bennett, M. (2021). All things equal? Heterogeneity in policy effectiveness against COVID-19 spread in Chile. *World development*, 137, 105208.

Mendoza, E. G., Rojas, E. I., Tesar, L. L., & Zhang, J. (2020). *A Macroeconomic Model of Healthcare Saturation, Inequality and the Output-Pandemia Tradeoff* (No. w28247). National Bureau of Economic Research.

Eichenbaum, M. S., Rebelo, S., & Trabandt, M. (2021). Inequality in life and death. *IMF Economic Review*, 1-37.

Giannone, E., Paixão, N., & Pang, X. (2020). The geography of pandemic containment. *Covid Economics*, 68.

Garriga, C., Manuelli, R. E., & Siddhartha, S. (2020). *Optimal management of an epidemic: Lockdown, vaccine and value of life*. Federal Reserve Bank of St. Louis, Research Division.

Lee, K. (2021). Pandemics and support for mitigation measures. *Journal of Economics*, 1-17.

Leibovici, F., Santacreu, A. M., & Famiglietti, M. (2020). Social distancing and contact-intensive occupations. *On the economy, St. Louis FED*.



 **OCEC** **udp**
Observatorio del Contexto Económico