

# Ingeniería innovadora en terreno durante la pandemia

Seminario de información geoespacial en la gestión de Salud

---

Leonardo J. Basso – Prof. Titular Depto. Ing. Civil & Director ISCI

...en representación del trabajo de un grupo muy grande de personas, muchos  
de ellos no ingenieros

---



**ISCI es un Centro de Excelencia en el que confluyen investigadores de diferentes Universidades y diferentes disciplinas de la ingeniería y economía.**

Desarrolla investigación científica y tecnológica que le valen reconocimiento internacional, y contribuye a la formación de nuevos investigadores.

Se vincula con el entorno productivo y público de tal forma de transformar su investigación de frontera en soluciones a problemas reales.

Institución Albergante



Institución Asociada

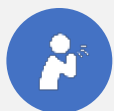


Otras Instituciones colaboradoras



Iniciativas que aportan a cada uno de los elementos necesarios para contener la crisis.

Más que papel: el desafío siempre ha sido llegar a terreno



#### CONTROL DE CONTAGIOS

- **Movilidad**
- **Testeo estratégico**
- Transporte publico en desconfiamento
- Modelo de microsimulación
- **Seroprevalencia - IgG**
- Colegios: retorno Seguro
- Severidad de variantes + vacunas



#### CENTRO DE SALUD: INFRAESTRUCTURA

- PITAL
- GEOZ
- **Predicción UCI**



#### CENTRO DE SALUD: PERSONAL CRÍTICO

- Capacidad de atención de personal de camas críticas



#### HOSPITALIZACIÓN DOMICILIARIA

- VIDHA
- Monitor Remoto



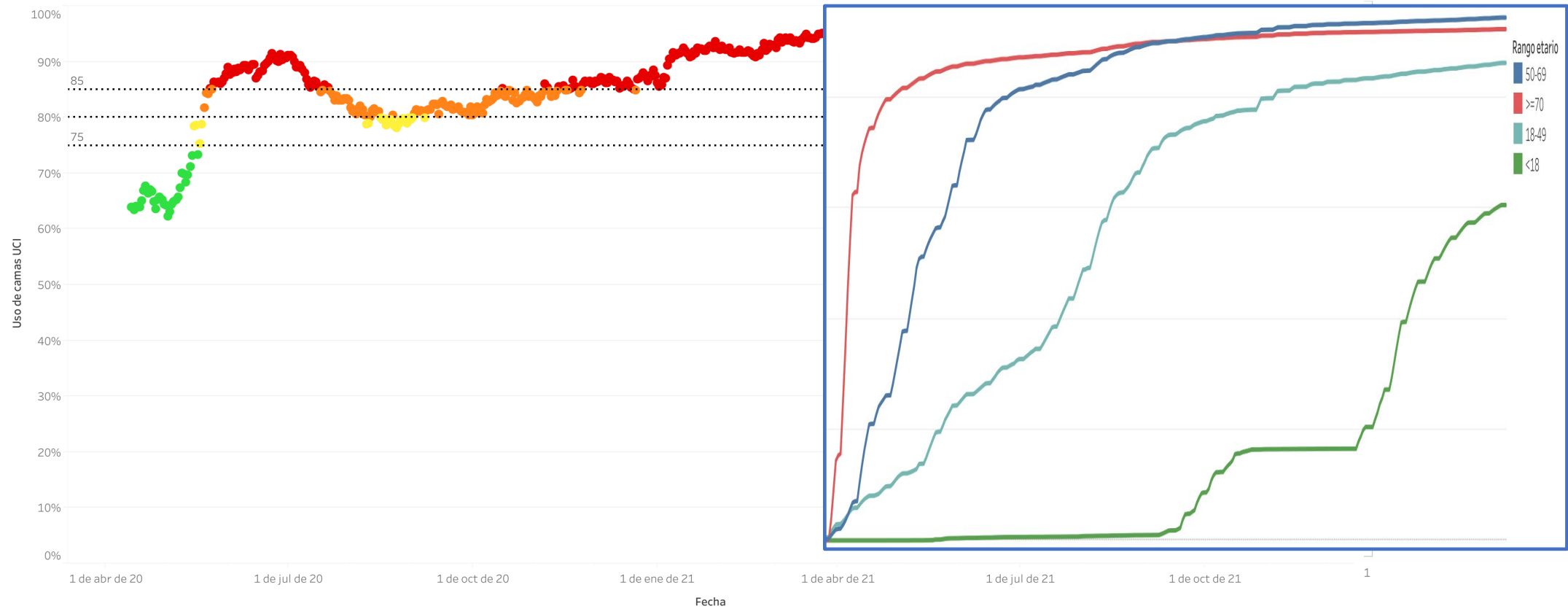
#### SOCIOECONÓMICO

- Actitudes hacia vacunas
- Faro energético
- Políticas fiscales y sectoriales: los efectos económicos de las cuarentenas producto del Covid-19
- Votación en Pandemia

**Disclaimer:** todas las iniciativas han sido financiadas íntegramente con recursos propios

Fecha  
2/4/2020 a 12/11/2021

## Uso de camas UCI nacional



- Marzo 2020 – Cuarentenas
- Junio 2020 – UCI cerca de capacidad
- Agosto 2020 – Búsqueda active de Casos
- Dic. 2020 – IgG Seroprev. antes de vacuna
- Marzo 2021 – Vaccination Rollout

- Análisis de Movilidad + Pool testing
- Predicción de demanda por camas UCI
- Testeo estratégico por movilidad y mapas de calor
- Monitoreo dinámico de IgG + movilidad en verano
- Vigilancia dinámica de IgG para efectos de vacunas





---

# Movilidad: Tres visores abiertos de ISCI y Entel Ocean

---

# Dinámica de la pandemia - movilidad

6

## China's coronavirus lockdown strategy: brutal but effective

The world was astonished by the Wuhan quarantine but it seems to have worked

● Coronavirus - latest updates



▲ Residents line up to receive pork delivered to their quarantined compound in Wuhan, Hubei province. Photograph: AFP via Getty Images

When **China** announced it was shutting down Wuhan, the centre of the coronavirus outbreak, in a bid to prevent further spread of the disease, the world was stunned and experts sceptical.

The New York Times

### Italy Announces Restrictions Over Entire Country in Attempt to Halt Coronavirus

All of Italy's 60 million people are coming under restrictions that had earlier applied to the northern part of the country.

f d t e 27

The Rialto Bridge in Venice, Italy, on Monday. Marco Di Lauro/Getty Images

By Jason Horowitz

Published March 9, 2020 Updated March 11, 2020

ROME — [Italy](#) on Monday became the first European country to announce severe nationwide limits on travel as the government struggled to stem the spread of a [coronavirus outbreak](#) that has hobbled the economy, threatened to overwhelm public health care and killed more people than anywhere outside China.

Agenda País

Jueves, 16 de noviembre de 2021 | Actualizado a las 22:31

elmostrador

Noticias Mercados TV Cultura Generación M Agenda País Briga Avisos Legales Buscar

## AGENDA Digital

Presentado por:

NOTICIAS | AGENDA DESTACADOS

Digital

### Firman alianza de colaboración para la investigación en geo-inteligencia en el marco del covid-19

por Agenda País | 30 mayo, 2020

Con el objetivo de aportar a la investigación científica y tecnológica aplicada en el contexto de pandemia, ISCI y Entel trabajarán en conjunto para la construcción y análisis de data de movilidad.

El Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI), centro de investigación científica que reúne a destacados ingenieros de la Universidad de Chile y Pontificia Universidad Católica, junto a la empresa chilena de tecnología y telecomunicaciones Entel, suscribieron un acuerdo de colaboración y transferencia de conocimientos, con el objetivo de aportar desde la geo-inteligencia al análisis de movilidad de la población en tiempos de pandemia.

Compartir

Twitter

Compartir

Imprimir

#### Videos

Con apariciones de Jorge González y Pepe Mujica cerró el último día de la franja electoral

Y baja el telón: candidatos presidenciales se despliegan en cierres de campaña a días del 21-N

Yunior García admite que su partida fue un «golpe doloroso» para la disidencia en Cuba

Gabriel Boric le quita todo el piso a Karina Oliva: «Una persona que está cuestionada de esta manera no cuenta con mi apoyo»

#### Noticias

Caso Karina Oliva a la justicia: Fiscal Nacional abre investigación de oficio por fraude de subvenciones en rendiciones de campaña

# Movilidad

Visor Territorial Visor Movilidad Visor Vacaciones Reportes Equipo

## Geointeligencia y análisis de la movilidad en pandemia.

Esta es una colaboración del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería en conjunto con Entel OCEAN para aportar a la investigación aplicada en el contexto de la pandemia del coronavirus.

UN PROYECTO DE



 Visor Territorial

 Visor Movilidad

 Visor Vacaciones

- <https://covidanalytics.isci.cl/movilidad>

# Movilidad

[Visor Territorial](#)[Visor Movilidad](#)[Visor Vacaciones](#)[Reportes](#)[Equipo](#)

## Geointeligencia y análisis de la movilidad en pandemia.

Esta es una colaboración del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería en conjunto con Entel OCEAN para aportar a la investigación aplicada en el contexto de la pandemia del coronavirus.

UN PROYECTO DE

ISCI INSTITUTO  
SISTEMAS COMPLEJOS  
DE INGENIERÍA

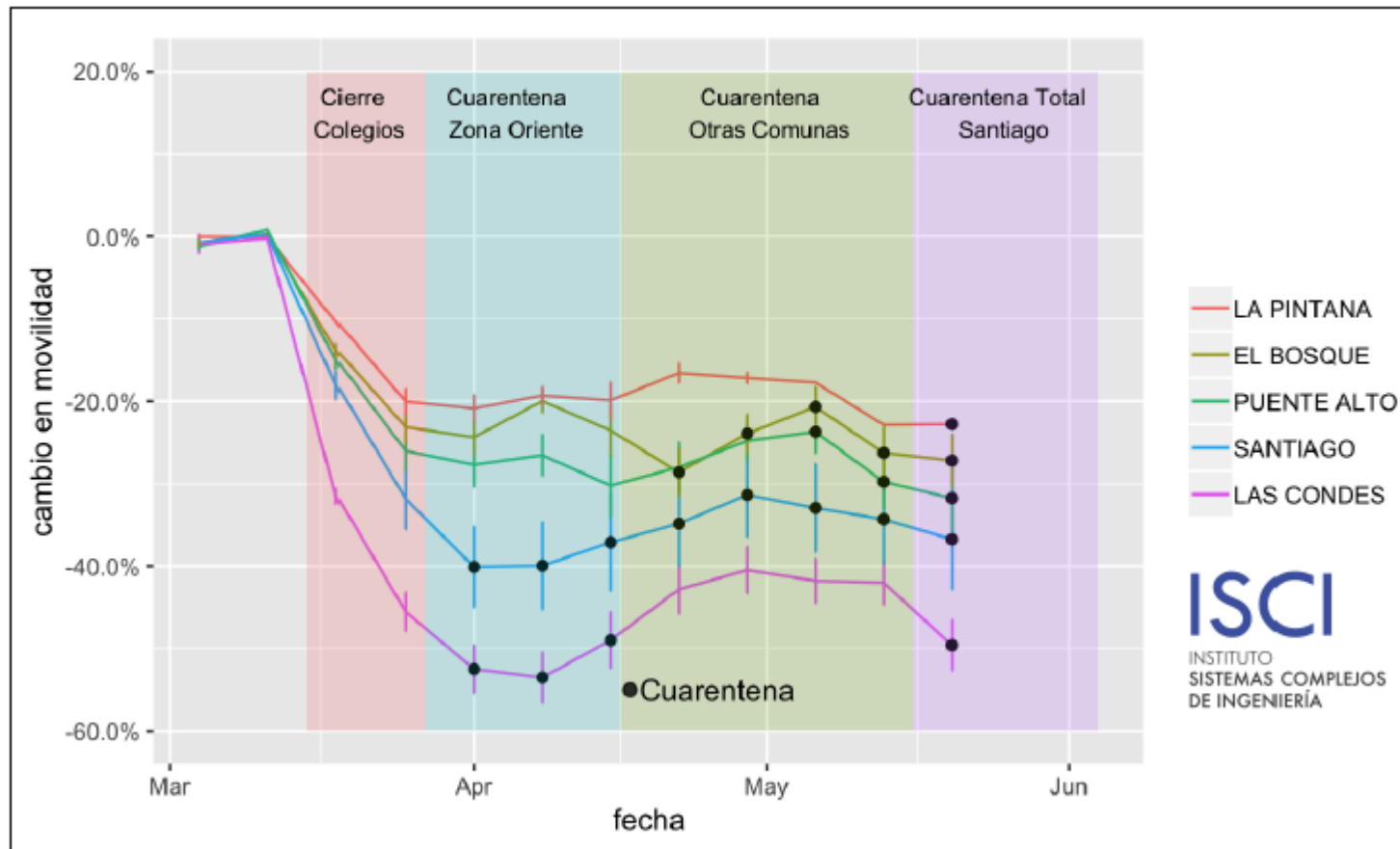
e) entel

e) ocean

[Visor Territorial](#)[Visor Movilidad](#)[Visor Vacaciones](#)

- <https://covidanalytics.isci.cl/movilidad>

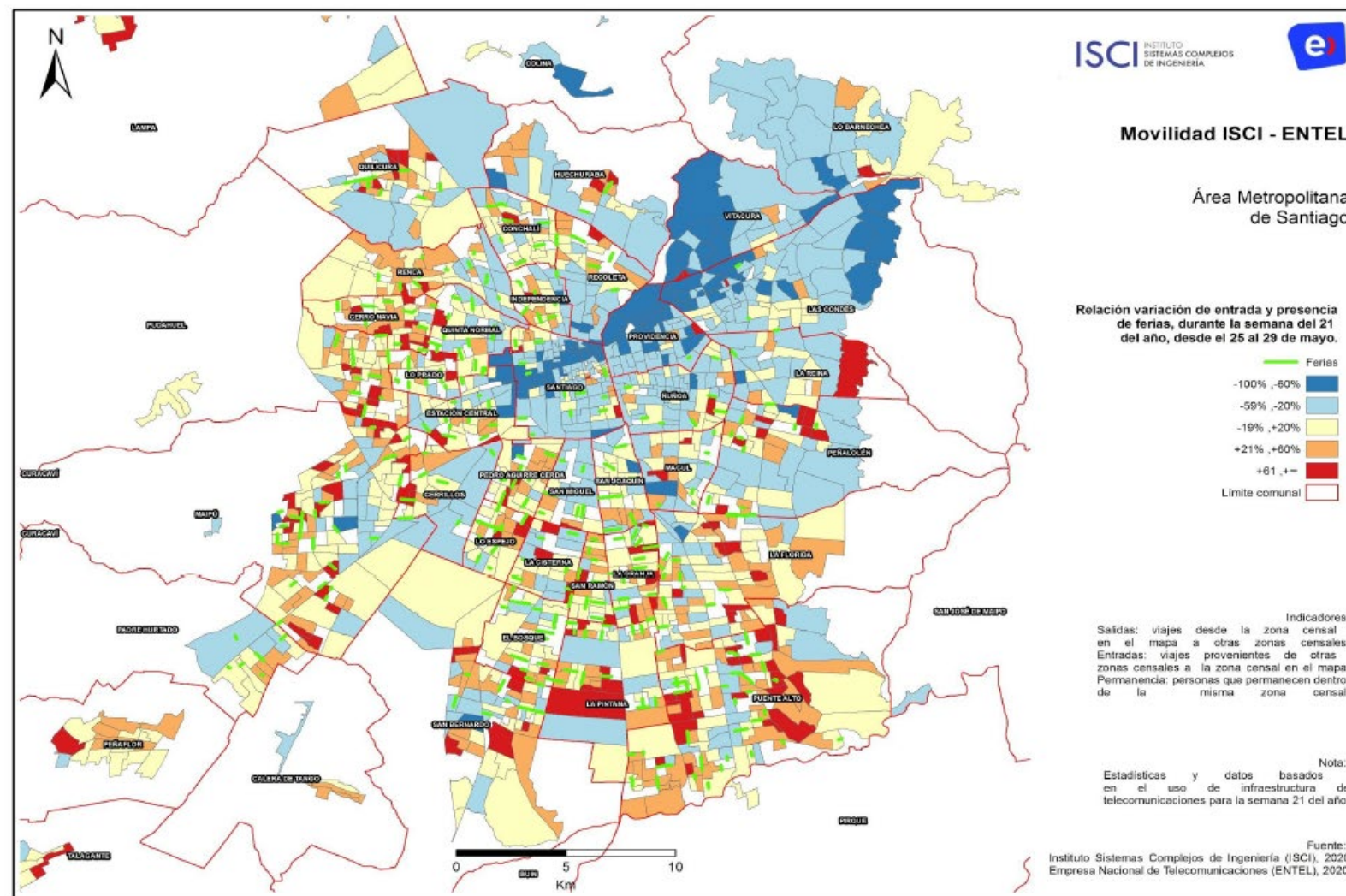
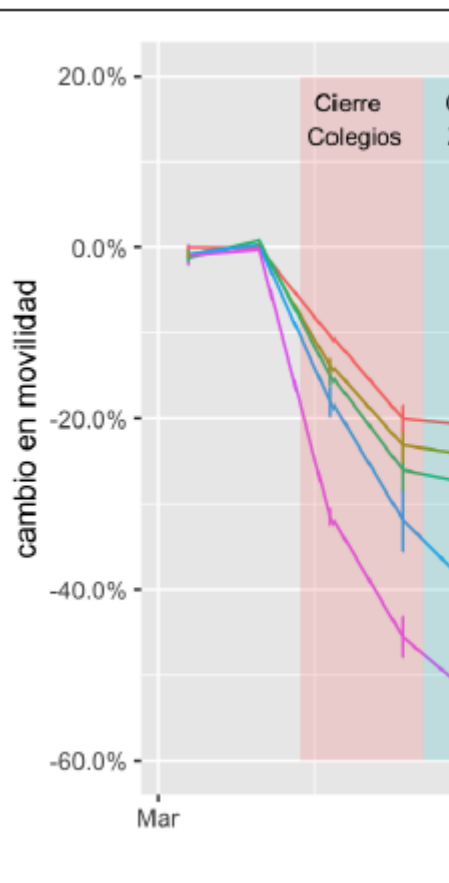
## Santiago primera cuarentena total



- <https://covidanalytics.isci.cl/movilidad>



## Santiago primera cuarentena total



Geointel  
movilidad

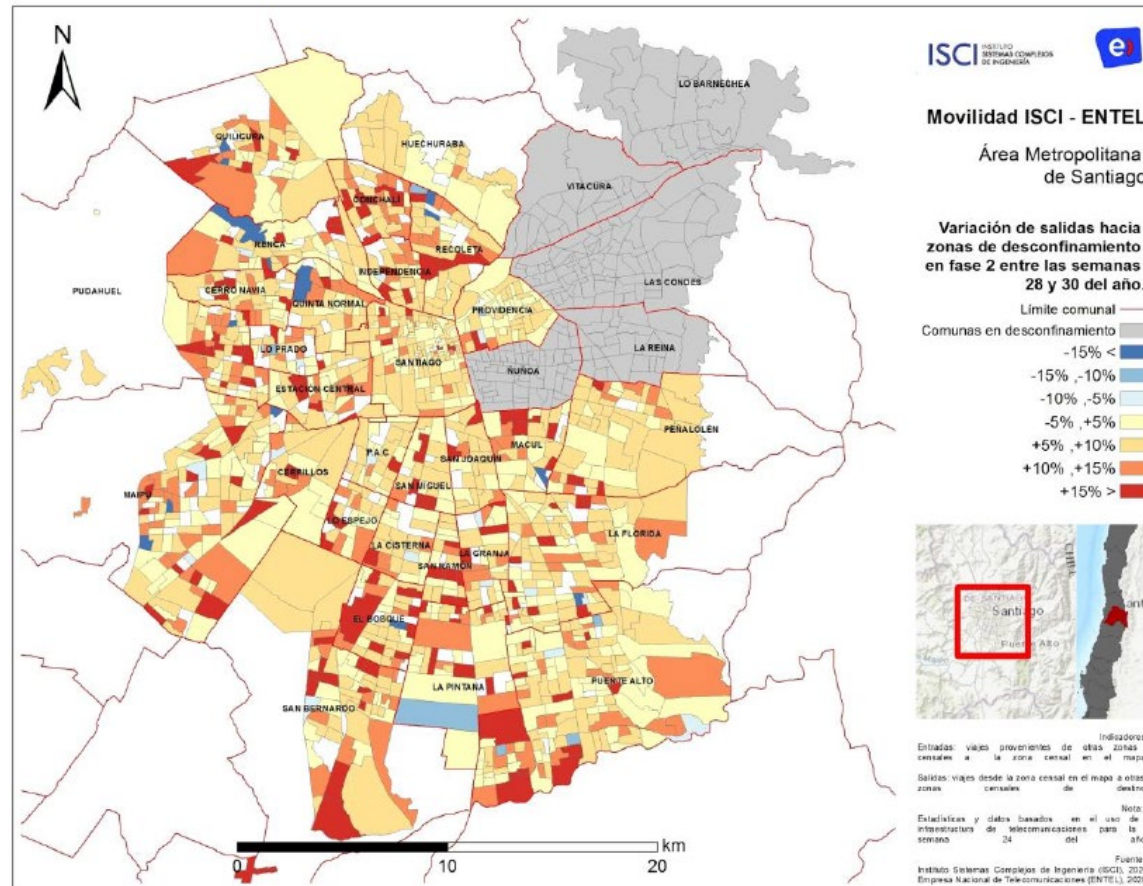
Esta es una cola  
Ingeniería en co  
investigación ap  
coronavirus.

Visor Te

Visor Va

## Abriendo la ciudad...

**Figura 2** - Variación de movilidad hacia comunas en transición.



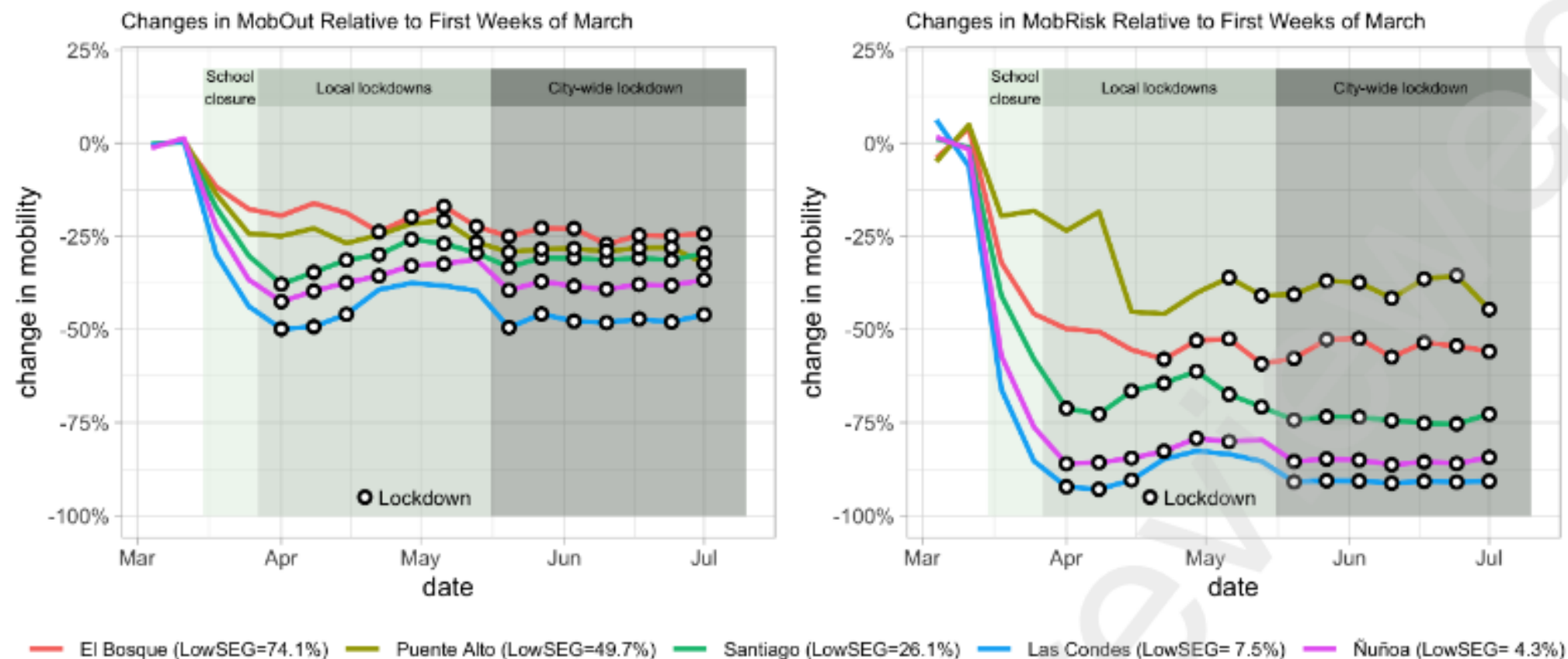
Combinación de (i) datos de movilidad, (ii) ubicación de diferentes tipos de trabajo (iii) localización de trabajadores (iv) matrices input-output, permitió seguir los efectos en la economía a través de *shocks* de demanda y oferta

**Tabla 1** - Resumen del Impacto en Movilidad de los Primeros días de Transición.

	Hacia Confinada	Hacia Desconfinada
Desde Confinada	+2.6%	+6.9%
Desde Desconfinada	+3.6%	+10.6%

**Fuente:** Elaboración propia en base a datos información del uso de la infraestructura de telecomunicaciones.

# The Social Divide of Social Distancing: Shelter-in-Place Behavior in Santiago during the COVID-19 Pandemic

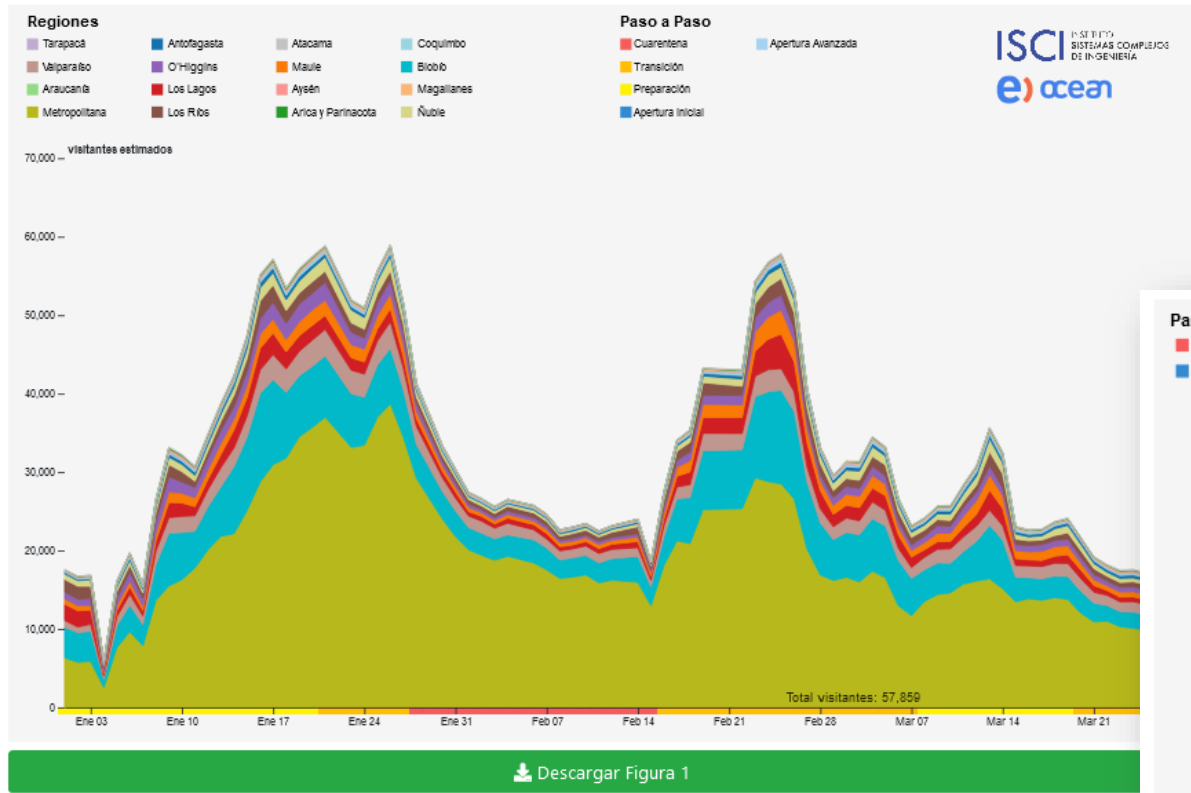




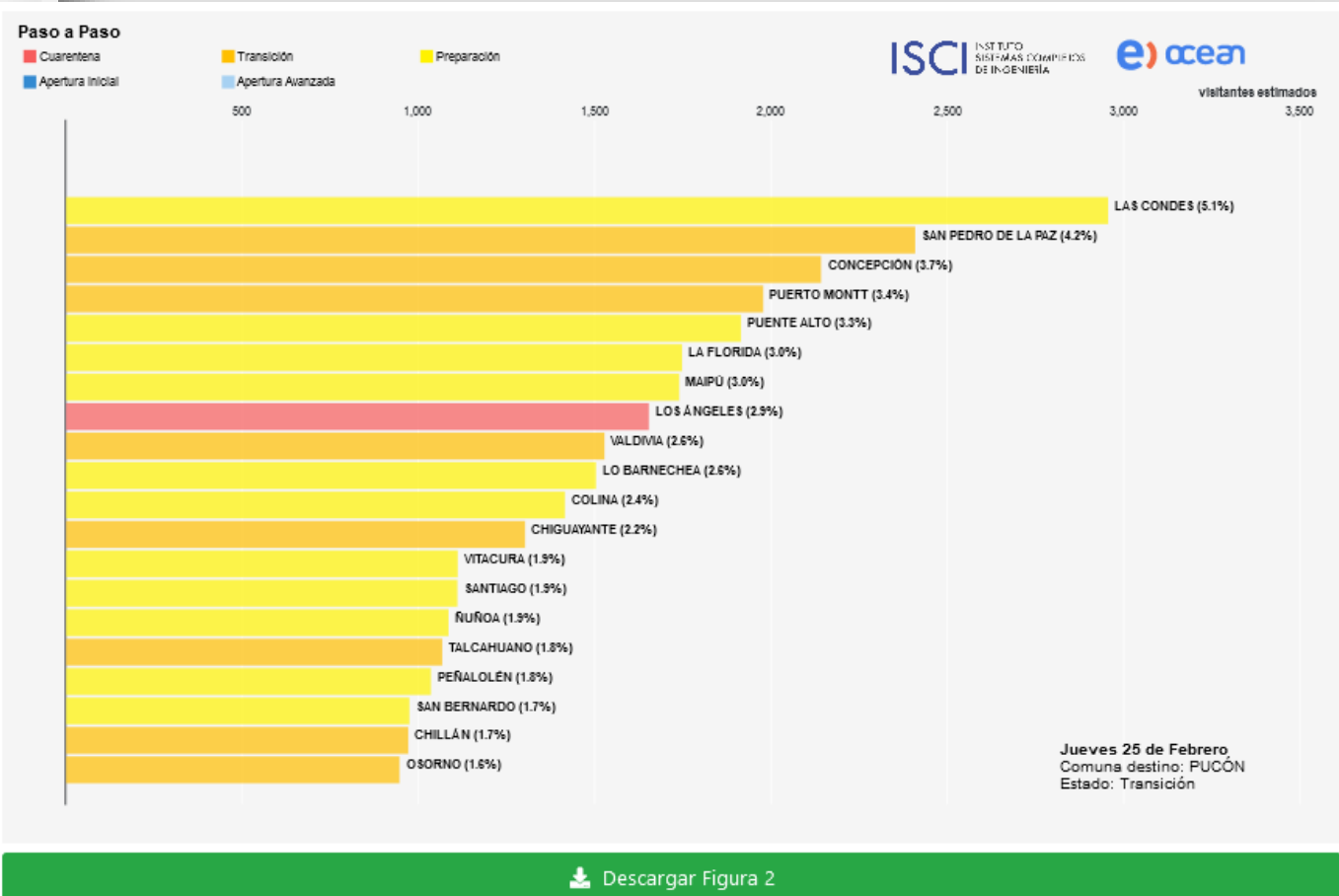
# Desplazamientos entre Comunas, Verano 2021

Selecciona la comuna de destino:

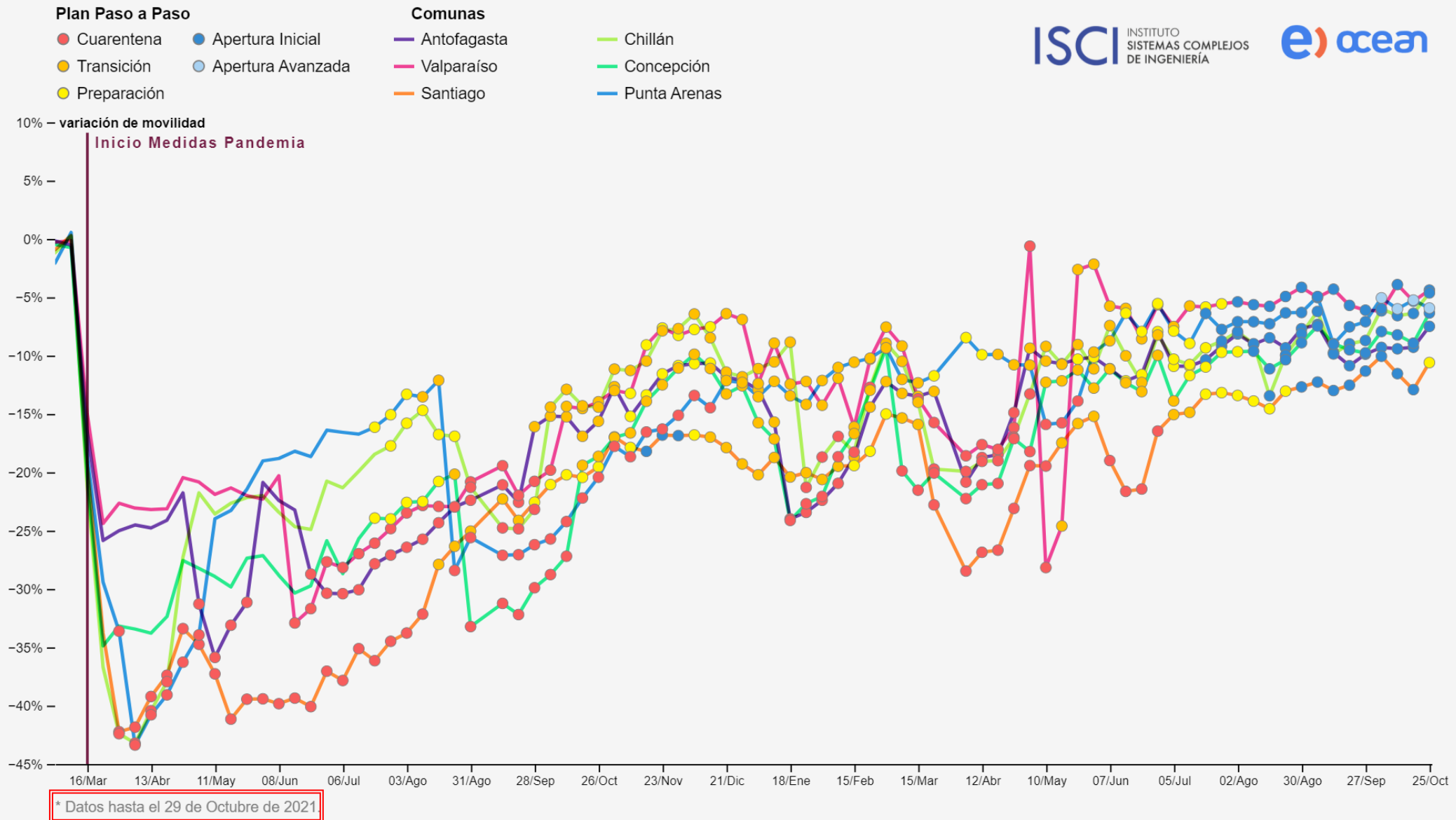
Pucón



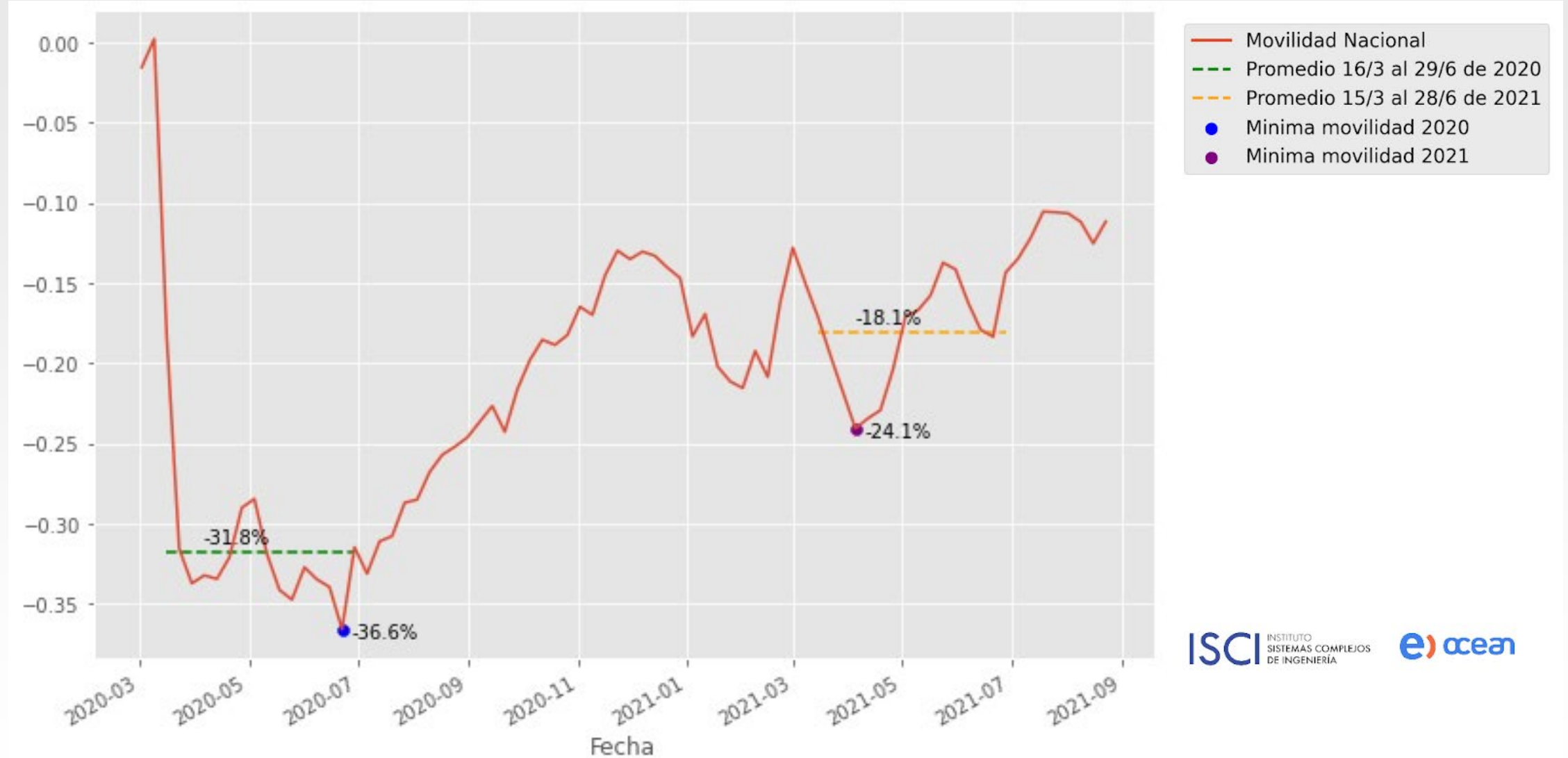
Verano...



# El panorama completo



# Segunda cuarentena y apertura





# Estudio revela que la movilidad aumentó durante el segundo periodo de cuarentena en Antofagasta

Tras el primer periodo de cuarentena donde si hubo una importante reducción, la movilidad volvió a aumentar. Los valores registrados previo confinamiento cuando las autoridades decidieron suspender la movilidad, evidencian el impacto que han tenido las medidas de restricción de la Región de Antofagasta, una vez decretada la cuarentena.

Leonardo Basso en Teletrece

Ver más ta...

Compartir

ESTUDIO

MÓVIL

ARCHIVO

01:15:11

T13

20 44

SAB 13

SANTIAGO

-1° 20°

LEONARDO BASSO | DIRECTOR INST. SISTEMAS COMPLEJOS DE INGENIERÍA

¿SE ESTÁ PERDIENDO LA BATALLA EN SANTIAGO?

FALLECIDOS 2.870 NUEVOS CASOS 6.754 CONTAGIADOS 160.846 ASINTOMÁTICOS 537 RECUPERADOS

**Crónica**

Último Mapa de Calor

Zona sur y norponiente de PUQ concentran mayor cantidad de casos

Durante la semana, la Seremi de Salud dio a conocer que se enfocarán en realizar exámenes de PCR en el sector sur y norponiente de la ciudad.

# Cuarentena en Punta Arenas dobló movilidad en comparación a primer confinamiento

Estudio del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería

viernes 30 de octubre de 2020, Punta Arenas

El primer periodo de cuarentena del 1 de abril al 7 de mayo la ciudad disminuyó su movilidad hasta el 25 de septiembre solo disminuyó 26 por ciento.



## Trabajo ha entregado 50% de elementos para prevenir el Covid

La prevención es una de las herramientas más importantes para prevenir el Covid. Y en aquellos locales esenciales, las señalizaciones y la entrega de elementos de protección personal, ayudan a proteger a los clientes.

Para ello, las autoridades laborales de la región realizaron un recorrido por los diferentes locales para reforzar las medidas del Covid en pequeñas y medianas empresas.

A la fecha se han entregado 25 mil señalizaciones de 50 mil que serán distribuidas.

La Seremi del Trabajo, Victoria Cortés, señaló que "queremos continuar disminuyendo los contagios de Covid y ese es el objetivo de nuestros recorridos en los locales comerciales, entregando medidas de prevención. Ya material previstivo, junto al Instituto de Seguridad Laboral de manera gratuita".



## Movilidad en Santiago bajó apenas un 35% en cuarentena

Un nuevo informe elaborado por el Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI) muestra que la movilidad en Santiago bajó apenas un 35% durante el primer periodo de cuarentena.

El último report de la Región Metropolitana muestra menores ingresos que hasta ahora no...

Un estudio del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI), realizado por investigadores de la Universidad Católica, Universidad de Antofagasta y la Universidad de Chile, evidencia el impacto que han tenido las medidas de restricción de la Región de Antofagasta, una vez decretada la cuarentena. La población de la región ha disminuido solo un 13% su movilidad, durante la...

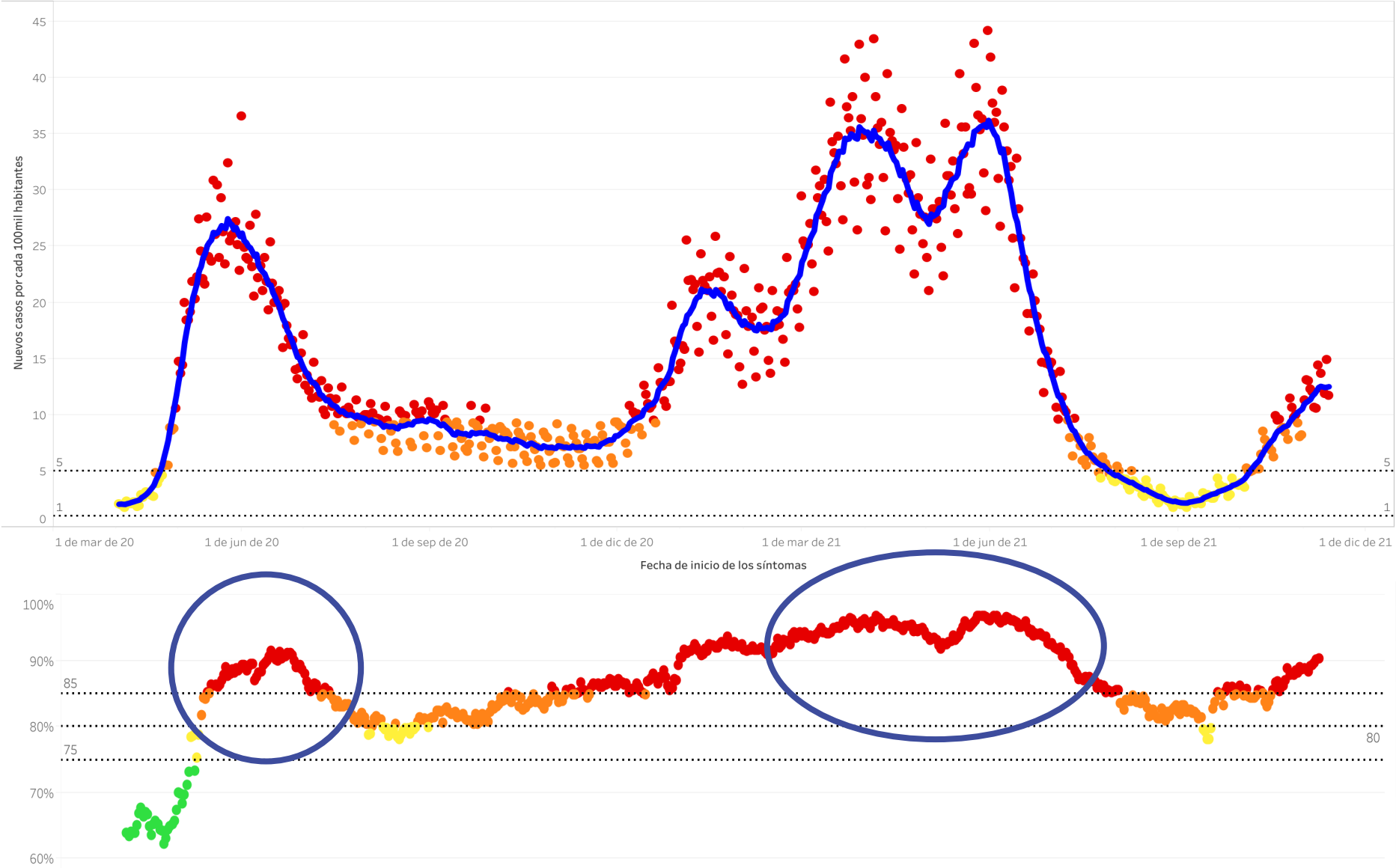
09 de Junio 2020 Personal del ejército realiza Control de Cuarentena total por pandemia de Coronavirus en el Centro. Foto: Andrea Paniz



# Predicción de corto plazo de demanda por camas UCI

Fecha  
2/4/2020 a 13/11/2021

Indicador de carga



## Short-term forecasts of ICU

### Anexo: Modelos Utilizados en la Predicción de Corto Plazo de Camas UCI

En todos los casos se analizan seis modelos y en cada lámina se reportan los cuatro de mejor ajuste. Esos cuatro modelos se usan para construir lo que consideramos la 'mejor predicción'. Los seis modelos analizados son:

Modelo	Descripción	Información de Entrada
ARIMA	La predicción depende de las observaciones previas y considera errores auto-regresivos.	Serie de utilización camas UCI.
ARIMAX	Adicional a los supuestos de ARIMA, permite que la serie dependa de otras variables exógenas.	Serie de utilización camas UCI, Serie de nuevos infectados sintomáticos, Serie de distribución etaria y género de contagios a nivel nacional.
TBATS	Descompone la serie para identificar sus factores de tendencia, estacionalidad, antes de considerar factores auto-regresivos.	Serie de utilización camas UCI.
MLPR	Modelo de redes neuronales que usa todas las variables de entrada y calcula las relaciones entre variables que minimizan el error de entrenamiento	Serie de utilización camas UCI, Serie de nuevos infectados sintomáticos, Serie de distribución etaria y género de contagios, nivel nacional.
ELM	Modelo de redes neuronales con aprendizaje profundo. Se diferencia del MLPR en la estructura de red que con más datos permite identificar patrones más complejos.	Serie de utilización camas UCI, Serie de nuevos infectados sintomáticos, Serie de distribución etaria y género de contagios, nivel nacional.
FLUJO	Calcula el número de camas haciendo un balance de flujo de nuevos requerimientos de cama y altas. Las entradas y salidas se calculan a partir de número de infectados sintomático y parámetros clínicos, los que se ajustan para maximizar ajuste.	Serie de utilización camas UCI, Serie de nuevos infectados sintomáticos, Parámetros clínicos de progresión de la enfermedad.



## Short-term forecasts of ICU

ISCI

### Predicción de demanda de Camas UCI por COVID19 a 2 semanas – Región Metropolitana 20 de junio de 2020

Figura 1b: Mejor predicción basada en cuatro modelos **incluyendo camas urgencia- RM**

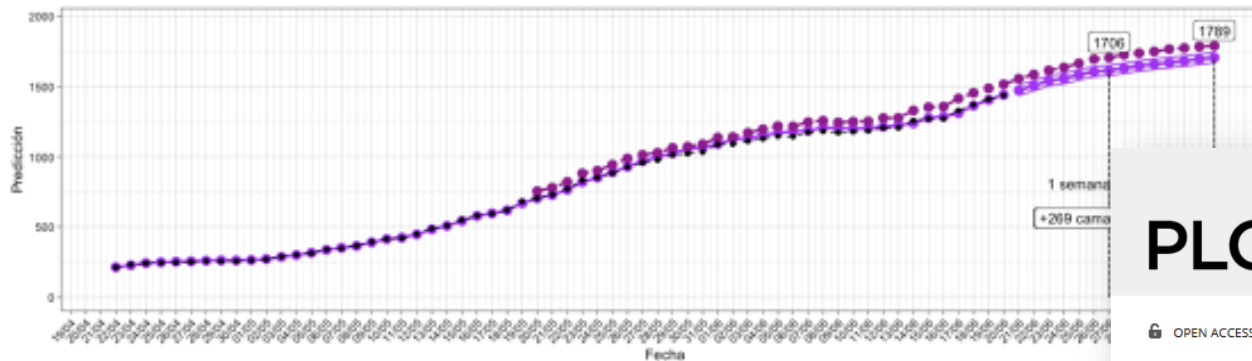
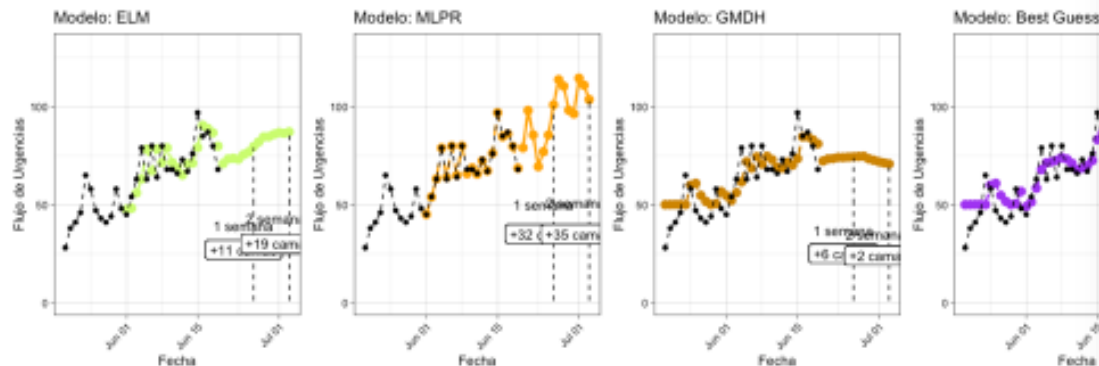


Figura 2b: Predicciones de tres modelos para demanda de camas de urgencia por COVID19- RM



Iniciativa sobre predicción de uso de camas UCI desarrollada por el ISCI es semifinalista del Innovative Applications in Analytics Award




PLOS ONE

OPEN ACCESS PEER-REVIEWED

RESEARCH ARTICLE

### COVID-19: Short-term forecast of ICU beds in times of crisis

Marcel Goic , Mirko S. Bozanic-Leal, Magdalena Badal, Leonardo J. Basso

Published: January 13, 2021 • <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245272>

Article

Authors

Metrics

Comments

Media Coverage

Abstract

Introduction

The urgent problem of forecasting ICU beds

Literature review

Models

Timeline of events and methodological adjustments

By early May 2020, the number of new COVID-19 infections started to increase rapidly in Chile, threatening the ability of health services to accommodate all incoming cases. Suddenly, ICU capacity planning became a first-order concern, and the health authorities were in urgent need of tools to estimate the demand for urgent care associated with the pandemic. In this article, we describe the approach we followed to provide such demand forecasts, and we show how the use of analytics can provide relevant support for decision making, even with incomplete data and without enough time to fully explore the numerical properties of all available forecasting methods. The solution combines autoregressive, machine learning and epidemiological models to provide a short-term forecast of ICU utilization at the regional level. These forecasts were made publicly available and were actively used to support capacity planning. Our predictions achieved average forecasting errors of 4% and 9% for one- and two-week horizons, respectively, outperforming several other competing forecasting models.

Article metrics are unavailable at this time. Please try again later.

Download PDF

Print

Share

Check for updates

ADVERTISEMENT





---

# Testeo estratégico

## Cómo, cuándo, dónde

---

La iniciativa propuesta por el Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI) y académicos de medicina de la Universidad de Chile y la Universidad Austral permitiría multiplicar la capacidad de testear y reducir la necesidad de reactivos, además de los tiempos de entrega de resultados.

Para Octavio Vergara, director nacional del Senama, las ventajas son que "hay una posibilidad de llegar a un nivel más masivo y el tener una entrega de resultados más eficiente. Estamos todavía en la revisión del piloto, pero esto nos abre luces y oportunidades para más adelante, porque el trabajo preventivo en los hogares es muy importante".

# PCR – Pool testing strategy

**Gobierno de Chile**  
**MINISTERIO DE SALUD**  
**DIV. PLANIFICACIÓN SANITARIA**  
**DEPTO. EPIDEMIOLOGÍA**  
**ETS/JAR/RAV/RC/cpd**

3833

Ord. B51 Nº/\_\_\_/\_\_\_

Ant.: Sin antecedentes

Mat.: Procesamiento RT-PCR para SARS-CoV-2

Santiago, – 9 SEP 2020

De : Subsecretaría de Salud Pública

A : Subsecretario de Redes Asistenciales  
 Secretarías Regionales Ministeriales de Salud

## ANTECEDENTES

El testeo a gran escala para detectar casos de Covid-19, trazar a sus contactos, e indicar los aislamientos y cuarentenas correspondientes, es un pilar de estrategia para la mitigación de la pandemia de Covid-19 en Chile. Para lograr esta capacidad, se estableció una extensa red de laboratorios que mediante técnicas moleculares (RT-PCR) buscan la presencia de SARS-CoV-2 en una muestra de secreción respiratoria obtenida con un hisopado nasofaríngeo. En la actualidad a nivel nacional se realizan entre 8 y 9 test por 100,000 habitantes, lo que cumple con el indicador sugerido por la Organización Mundial de la Salud (1 test por 100,000 habitantes a la semana).

Para mejorar de manera eficiente este desempeño, se deben superar barreras que han surgido durante el período pandémico, tales como problemas de logística en la toma de muestra, recursos limitados con relación a insumos para la toma de muestra y su posterior procesamiento, y la capacidad máxima de procesamiento de muestra de cada laboratorio. En esta dirección, una solución que cuenta con respaldo en la literatura internacional y experiencia local es **el uso de técnicas de testeo grupal para minimizar el uso de recursos**, disminuir los tiempos de entrega de resultados y mantener un rendimiento adecuado de la RT-PCR para SARS-CoV-2.

La técnica consiste en agrupar muestra de secreciones respiratorias o saliva de varias personas y realizar la RT-PCR al conjunto de muestras. Si el resultado es negativo, significa que ninguna persona del grupo estudiado tiene la enfermedad. Por el contrario, si el resultado de las muestras agrupadas es positivo, se debe realizar una RT-PCR individual a cada uno de los integrantes del grupo para determinar

Health Care Management Science  
<https://doi.org/10.1007/s10729-021-09578-w>

## The effect of correlation and false negatives in pool testing strategies for COVID-19

Leonardo J. Basso<sup>1</sup> · Vicente Salinas<sup>1</sup> · Denis Sauré<sup>1</sup> · Charles Thraves<sup>1</sup>

Received: 16 May 2021 / Accepted: 22 July 2021  
 © The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer

### Abstract

During the current COVID-19 pandemic, active testing has risen as a key with the globe. Such strategies have a common denominator: the limited availability of testing strategies have emerged as a means to increase testing capacity. The efficiency derived from testing combined samples simultaneously, vary according to the population being tested. Motivated by the need for testing closed populations, where significant correlation in infections is expected, we develop a probabilistic model, which we use to compute optimal pool sizes in the context of two-stage testing, which incorporates the specificity and sensitivity of the test, which makes it possible to estimate the expected number of tests required for diagnosing a population and the expected efficiency of pool testing strategies. We use our experience implementing pool testing in LTCFs managed by SENAMA to develop a simulation model of contagion dynamics inside LTCFs, which is implemented by SENAMA. We use this simulation to estimate the correlation of following SENAMA's testing guidelines. Our results show that correlation estimates LTCFs, which validates the use of the proposed model for incorporating correlation in pool testing strategies. Generally, our results show that settings in which pool testing is used, are likely to be found in practice. Moreover, the results show that pool testing strategies both improves the expected efficiency and broadens the scope of individual testing.

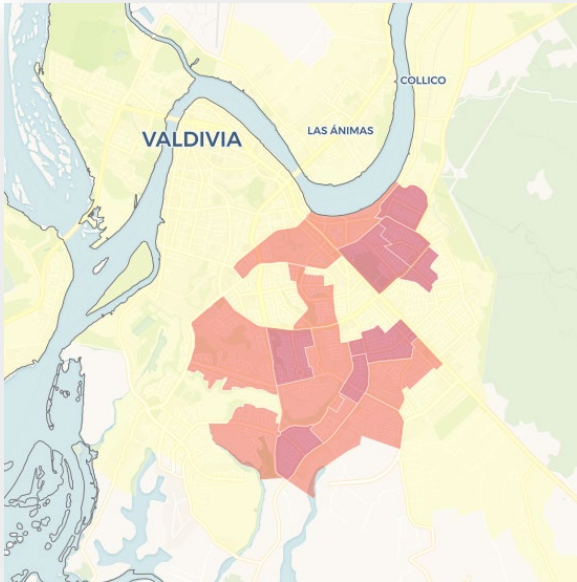
**Keywords** Pool testing · COVID-19 · Simulation · Beta-Binomial



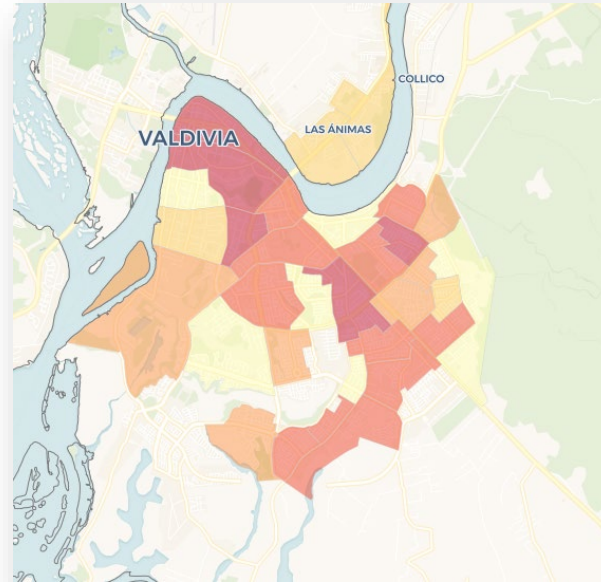


# ¿cómo buscar activamente casos...

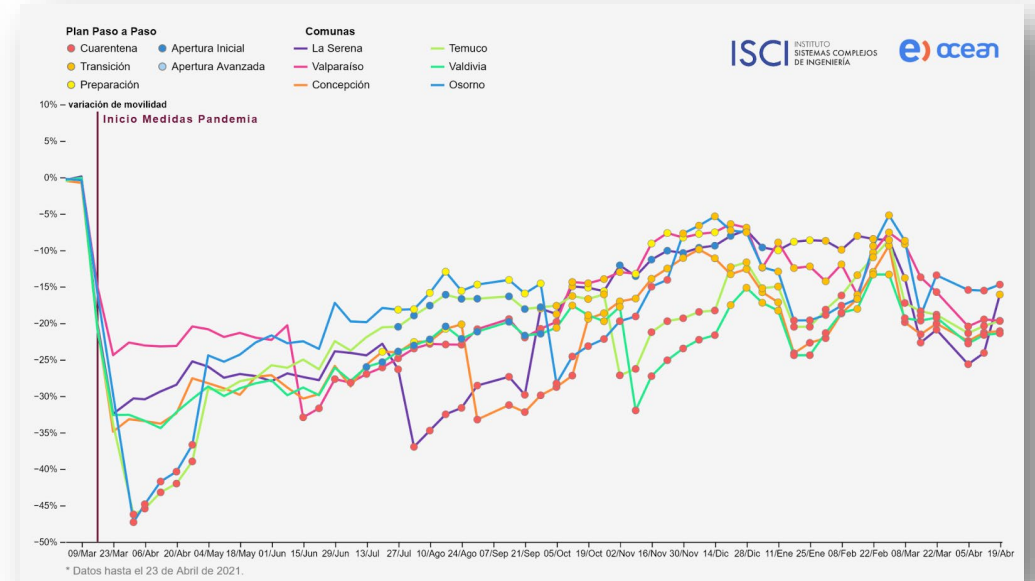
## ...si Chile se mueve?



Density of active cases (home)



Mobility





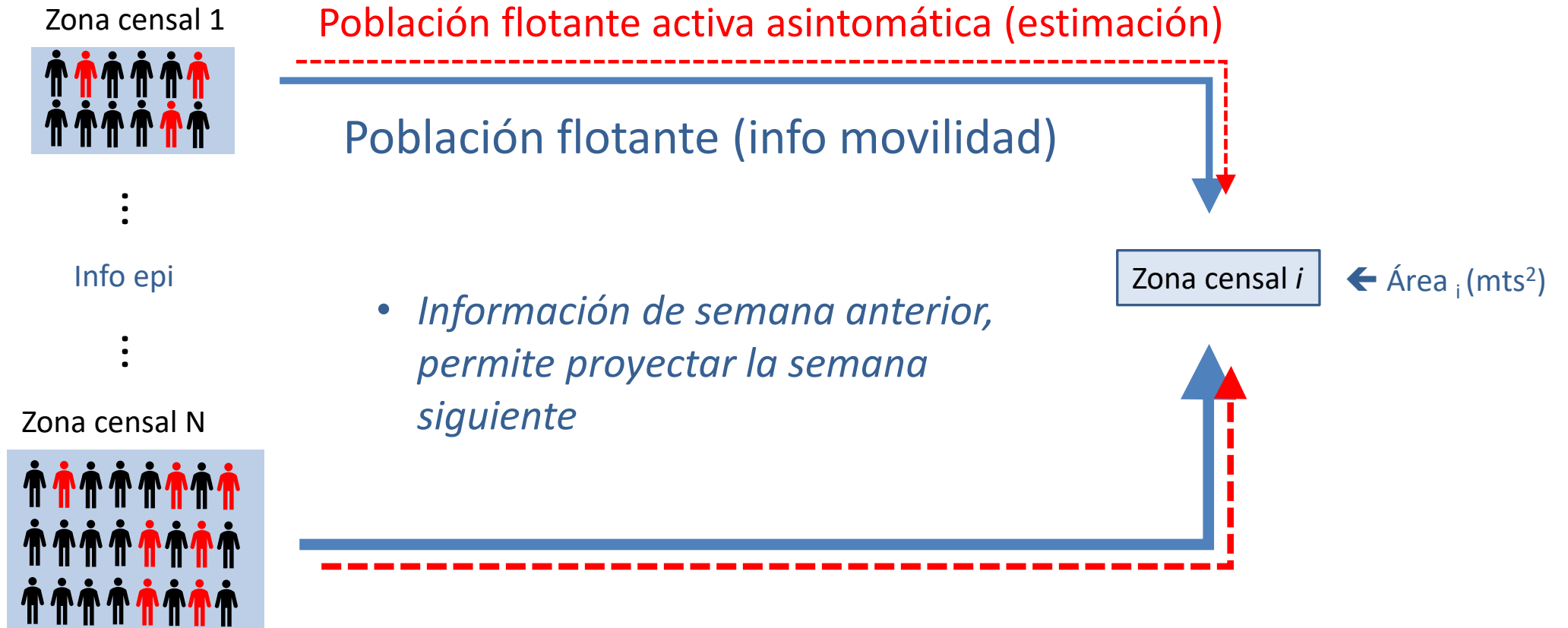
Dónde testear? Testeo estratégico  
x movilidad para orientar la  
Búsqueda Activa de Casos

# Dónde testear: Índice BAC y mapas de calor

- **Objetivo:** identificar sectores en las diferentes ciudades y comunas en las que priorizar testeo para búsqueda activa casos (BAC) **en horario laboral**
  - Enfoque en zonas de **destino**, no de residencia
- **Metodología:** creación de un índice que permita priorizar las zonas censales, usando
  - Datos movilidad (ISCI-Entel)
  - Datos Epidemiológicos (Minsal – convenio con SSSP y MinCiencia)

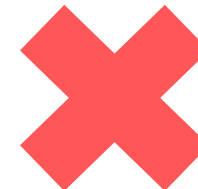
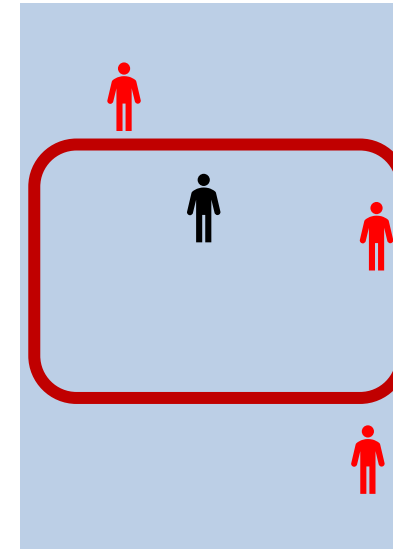
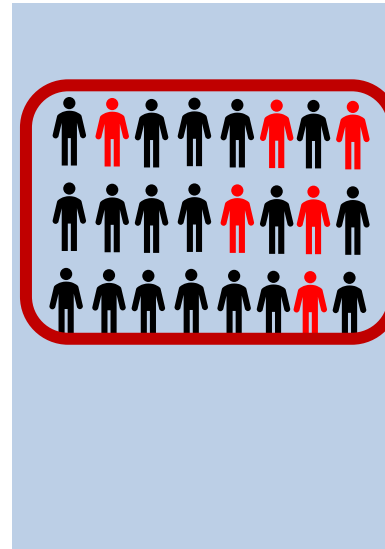
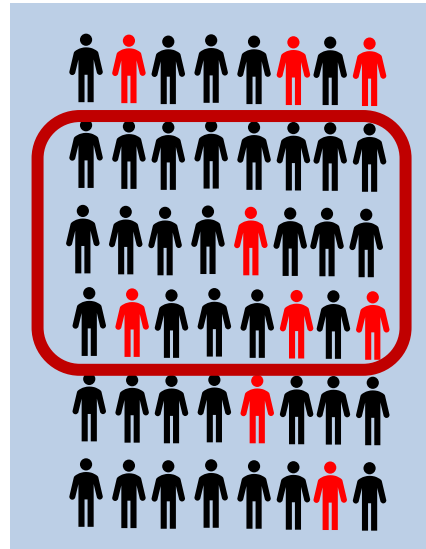
Índice BAC debe reflejar “flujo de casos activos”, la “positividad” y la **probabilidad de capturar casos activos asintomáticos** durante el operativo

# Testeo Estratégico para BAC



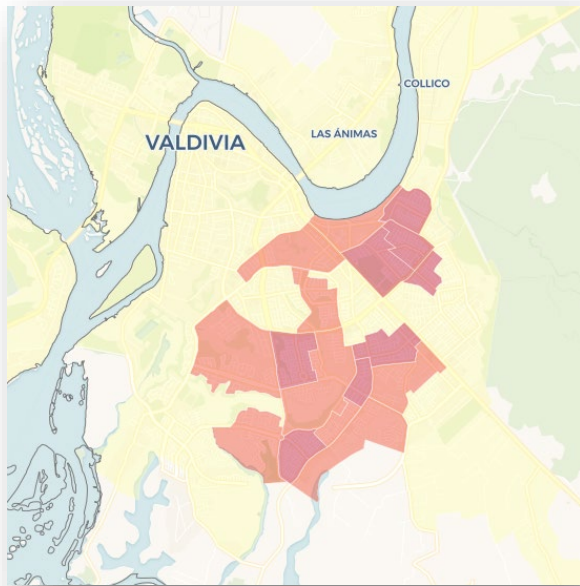
# Índice BAC de ISCI

	Zona censal 1	Zona censal 2	Zona censal 3
Flotantes activos	9	6	3
% Flotantes activos	0.19	0.25	0.75

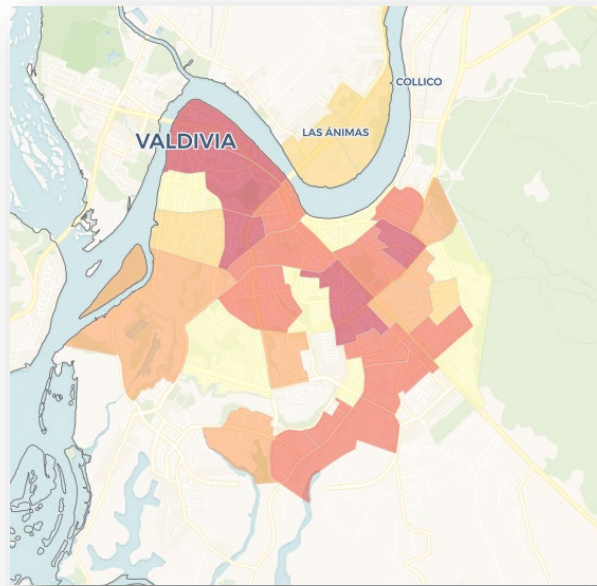




# Ejemplo – Región de los Ríos



Densidad de Activos



Movilidad



Índice BAC

# En uso en todo el país

Gob.cl

Trámites y beneficios Noticias Instituciones

Inicio > Noticias > COVID-19: Subsecretaria Paula Daza pr...

14 DE OCTUBRE DE 2020

## COVID-19: Subsecretaria Paula Daza presenta estrategia para fortalecer Activa de Casos

Convenio entre el Ministerio de Salud y el Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI) por datos de movilidad de las personas con las zonas que presentan mayor número de casos activos testeando hacia estas áreas según su indicador de riesgo.

Compartir a través de:  



**Paula Daza** @pdazan · 6h

Junto a @LeoBassoSotz presentamos la estrategia de Búsqueda Activa en contexto de Mapa ISCIS, elaborado por @centroISCI, que nos permitirá llegar a los puntos de mayor movilidad y poder realizar los test PCR a la población para detectar los casos de #COVID positivo asintomáticos.



**Seremi Salud Aysen** @SeremiSalud\_XI · 6h

Con la participación de dirigentes sociales y vecinos de la comunidad. Intendente @geoconda\_aysen junto a Seremi @AlejandraAysen y @SaludAysen presentaron estrategia de búsqueda activa por PCR móvil a través de mapa de movilidad ISCI del @ministeriosalud #CuidemonosEntreTodos



Seremi Salud Aysen and 7 others



**Seremi de Salud Región Valparaíso** @SaludSsrV · 4h

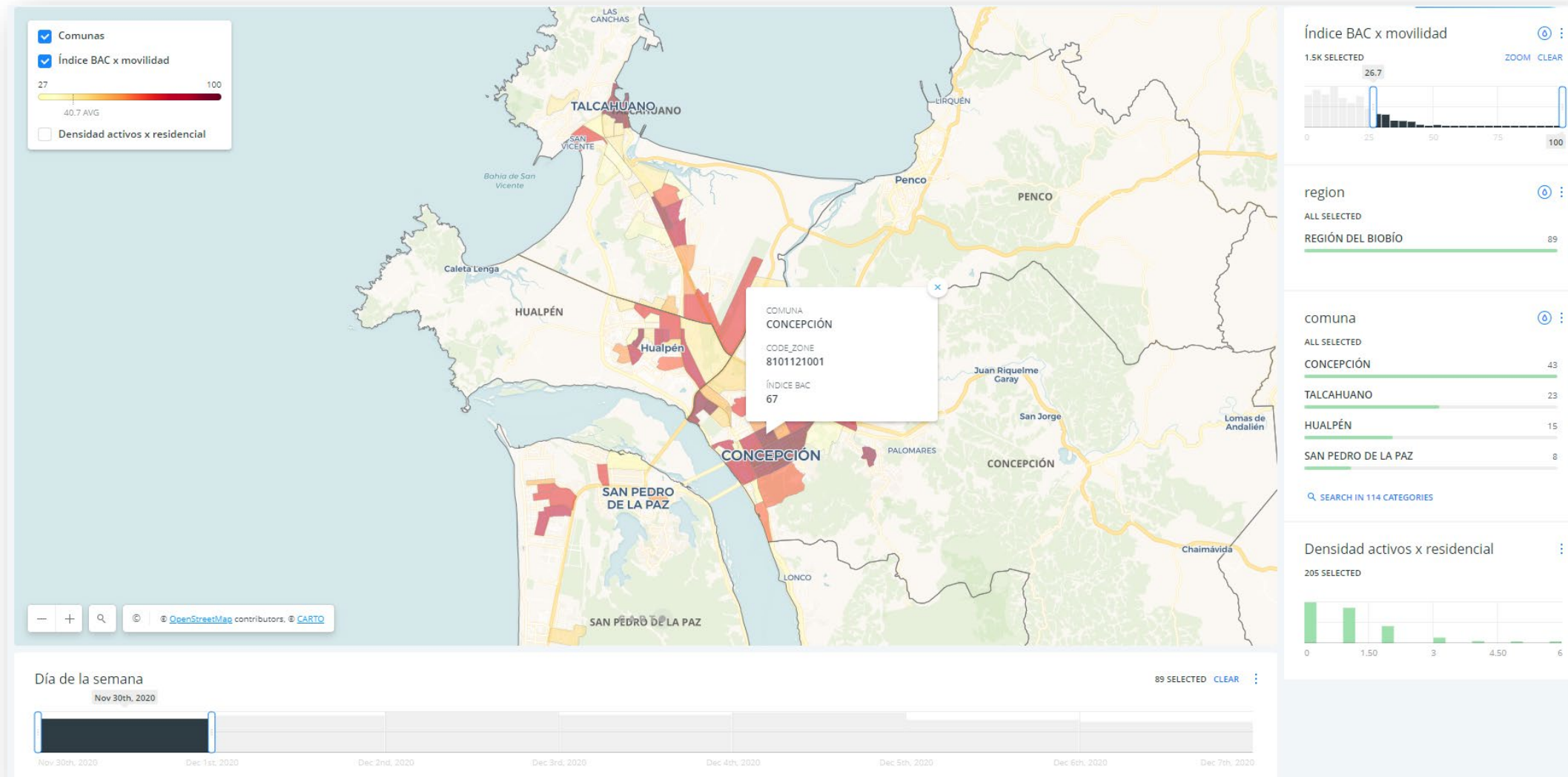
El "Visor ISCI" es una plataforma que ayuda a reforzar los 3 ejes que son claves para el control de la pandemia en nuestra región: la fiscalización, la búsqueda activa de casos #COVID\_19 y la labor educativa de las #CudrillasSanitarias



Sebastian Piñera and 9 others



# Visualización: mapas de calor ISCI + capas en Visor Minsal





---

# Dinámica de positividad IgG en Chile:

*Seroprevalencia &  
Comparación entre Sinovac y Pfizer*

---

# Datos de movilidad – más posibilidades

- Es posible formar una **muestra representativa** de la población de una ciudad, testeando en un número pequeño de lugares en el espacio público
- Permite llevar adelante estudios poblacionales de gran escala (como **seroprevalencia y seropositividad**).
- Estudio de Seroprevalencia con Apoyo de Minciencia y BHP (Nov 2020)
- Sistema de vigilancia IgG nacional desde Marzo 2021 a la fecha





# Dynamic IgG seropositivity – Pilot

ISCI  
INSTITUTO  
NACIONAL  
DE INVESTIGACIONES  
DE AGROPECUARIA

## Formulario Seroprevalencia COVID-19



Código test: 00034

Tiempo transcurrido

0:17

Información del test

Resultado del test ☒ Negativo ☐ Positivo ☐ Inválido

Información del individuo

Edad

Edad

País de origen

Seleccione un país

Historial Médico

☒ Ninguna ☐ Obesidad ☐ Hipertensión ☐ Diabetes ☐ Cáncer ☐ Enfermedad respiratoria ☐ Enfermedad cardiovascular

PCR Pretest

☐ Positivo ☐ Negativo ☐ No realizado

¿Qué tan probable cree usted que esté o haya estado contagiado?

☐ Bajo ☐ Medio ☐ Alto

Vacunado contra COVID-19

☐ SI ☐ No

Domicilio (aproximado)

Sexo Biológico

☐ Mujer ☐ Hombre ☐ No declarado

Tipo de sangre

☐ A ☐ B ☐ AB ☐ O ☐ No sé

IGG Pretest

☐ Positivo ☐ Negativo ☐ No realizado

Considerando las últimas 4 semanas ¿Cuántas veces sale semanalmente?

Seleccione una frecuencia

Trabaja fuera de casa?

☐ No ☐ SI, ubicación variable ☒ SI, ubicación fija

Dirección Trabajo



# Dynamic IgG seropositivity – Pilot

promoviendo las vacunaciones, como una gestión que impacta en las vidas de funcionarios y clientes de la notaría, lo que obligó incluso no se puede elegir un momento que prepare por la semana siguiente antes de tiempo.

Contra el covid

## 14,5% de población flotante de Santiago posee anticuerpos

● Cifras las entrega estudio desarrollado por el Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI) y el Servicio de Salud Metropolitano Central (SSMC).

Según un estudio desarrollado por el Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI) y el Servicio de Salud Metropolitano Central (SSMC), a partir del análisis de la ciudadanía en la región Metropolitana, llegó a la conclusión de que el 14,5% de la población flotante de Santiago ya tienen anticuerpos contra la Covid-19.

"Hay mucha gente que no se dio cuenta, que no tenía ni la más remota idea de que tuvo la enfermedad" reiteró Leonardo Basso, director del ISCI.

El resultado fue producto del estudio de "Seroprevalencia de Covid-19" aplicado a personas en un punto estratégico de la capital, el Paseo Bandera con calle Moneda.

En el lugar, se instaló un móvil de testeo rápido por la gran afluencia de público, y al ser población flotante de múltiples comunas se obtendrían efectos equilibrados, según lo consignó LT.

"En ese punto tenemos una muestra representativa geográfica bastante grande (...) por eso nos instalamos



**"Hay mucha gente que no se dio cuenta, que no tenía ni la más remota idea de que tuvo la enfermedad" reiteró Leonardo Basso, director del ISCI.**

ahí, porque testear en ese lugar es bastante parecido a testear todo Santiago" aclaró el académico.

En este contexto, los voluntarios -quienes no recibieron la vacuna- fueron sometidos a test rápidos facilitados por el Ministerio de Ciencia. Tras esto, y en su primera etapa de 1.243 muestras, se mostró que el 14,5% de las personas ya

tenía anticuerpos contra el coronavirus.

**Ex ministro de Salud Jaime Mañalich**

Ante esto, el exministro de Salud, Jaime Mañalich, resolvió que "este estudio dice que es el 14,5%, por lo tanto, habría que aceptar que existen, por cada persona que el Ministerio de Salud dice que se ha con-

tagiado, dos personas y media que se contagiaron sin saberlo".

En la misma línea, el académico de la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Chile, Emilio Santelices, dijo que, "hay un porcentaje de la población que puede haber cursado el coronavirus de manera inadvertida, lo cual no está registrado en ninguna estadística".

latercera.com | Miércoles 24 | marzo | 2021 | 17

**Nacional**  
Edición papel digital

## Estudio dice que 14,5% de población flotante de la comuna de Santiago ya tiene anticuerpos contra el Covid-19

El proyecto del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería y el Servicio de Salud Metropolitano Central (SSMC) están testeando a transeúntes en el centro de Santiago, donde confluyen personas de todas las comunas de la región, para determinar el avance del virus.

**Belén del Castillo**

"Hay mucha gente que no se dio cuenta, que no tenía ni la más remota idea de que tuvo la enfermedad", dice Leonardo Basso, director del Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI), en la entrega de los primeros resultados del estudio de seroprevalencia de Covid-19 aplicado a la población móvil de la provincia de Santiago.

El análisis que desarrolla la entidad junto al Servicio de Salud Metropolitano Central (SSMC) se inició en diciembre pasado con la instalación de un móvil de testeo rápido en el Paseo Bandera con calle Moneda, en la comuna de Santiago. La ubicación no fue casual: ese es el punto donde confluyen más personas de

Salud Central Metropolitano, y por eso nos instalamos ahí, porque testear en ese lugar es bastante parecido a testar todo Santiago", aclara Basso.

Así, de forma voluntaria, a los transeúntes se les aplicaron test rápidos facilitados por el Ministerio de Ciencia. Se les requirió, eso sí, que no hubieran recibido la vacuna, para no alterar los resultados. Y la primera etapa, con 1.243 muestras que se tomaron hasta el 12 de marzo, mostró que el 14,5% de las personas ya tenía anticuerpos contra el coronavirus.

"Lo que hace un estudio de seroprevalencia es mirar hacia atrás y ver cuánta gente tiene estos anticuerpos, porque estuvo en presencia del virus hace varias semanas", explica Basso, quien agrega que "otra pregunta que ha-

temos en la RM es de 5,6%. Este estudio dice que es el 14,5%, por lo tanto, habría que aceptar que existen, por cada persona que el Ministerio de Salud dice que se ha contagiado, dos personas y media que se contagiaron sin saberlo", y añade que la muestra obtenida hasta ahora es aún pequeña como para extrapolarla.

La exautoridad destaca que "en la medida en que la gente se va infectando o vacunando, deja de ser susceptible al virus, porque adquiere defensas. Entonces no se contagian y no tienen riesgo de pasar a enfermarse (...). Por lo tanto, la importancia de los estudios de seroprevalencia es que se enfocan en saber cuánta gente ya tiene defensas contra el virus y, teóricamente, ya no es susceptible de enfermarse".

demológico, añade que "en la ciudad de Buenos Aires tuvieron también un 14% de seroprevalencia y en Nueva York un 18%. O sea, las cifras son coincidentes con las que se han dado en otras grandes ciudades", agrega Santelices.

El modelo piloto de esta investigación comenzó a ser replicado en Arica, Maule y Valparaíso. El objetivo del ISCI es alcanzar una escala nacional para comparar la situación de la seroprevalencia entre regiones.

En España se han realizado varios estudios masivos de seroprevalencia en la población. El más reciente, cuyos resultados se conocieron en diciembre, revelaron que el 9,9% ya había cursado la enfermedad. Resultados que, si bien crecieron desde la primera medición -que mostró que un 5% de los habitantes tenía an-



# Seropositividad dinámica IgG – Estudio Nacional

---

- **¿Como cambia la positividad IgG en el tiempo para personas vacunadas? ¿hay diferencias entre vacunas?**
- Estaciones dedicadas de testeo de anticuerpos IgG. Localizadas dinámicamente de acuerdo a información de movilidad, para cubrir de mayor manera la población (métodos IP)
- Testing team: 2 personas. Una para el ‘pinchazo’, otra para ingresar la información en el formulario web
- 28 estaciones a lo largo de Chile. Logística a cargo de SSRA
- Se tuvo que entrenar a muchas personas en el uso de los mapas de localización y la plataforma web



# Seropositividad dinámica IgG – Estudio Nacional

[illegible][illegible]

# Formulario Seroprevalencia COVID-19

## Código test: 00193

## Tiempo transcurrido

0:18

## Información del test

Resultado del test

☐ Negativo
 ☐ Positivo
 ☐ No concluyente
 ☐ Inválido

## Información del individuo

Edad

País de origen

Historial Médico

☒ Ninguna
 ☐ Obesidad
 ☐ Hipertensión
 ☐ Diabetes
 ☐ Cáncer
 ☐ Enfermedad respiratoria
 ☐ Enfermedad cardiovascular

PCR Previo

☐ Positivo
 ☐ Negativo
 ☐ No realizado

¿Qué tan probable cree usted que esté o haya estado contagiado?

☐ Bajo
 ☐ Medio
 ☐ Alto

Vacunado contra COVID-19

☐ Sí
 ☐ No

Domicilio

Sexo Biológico

☐ Mujer
 ☐ Hombre
 ☐ No declarado

Tipo de sangre

☐ A
 ☐ B
 ☐ AB
 ☐ O
 ☐ No sé

Se realizará PCR

☐ Sí
 ☐ No

IGG Previo

☐ Positivo
 ☐ Negativo
 ☐ No realizado

Considerando las últimas 4 semanas ¿Cuántas veces sale semanalmente?

¿Trabaja fuera de casa?

☐ No
 ☐ Sí, ubicación variable
 ☒ Sí, ubicación fija

Dirección Trabajo



# Seropositividad dinámica IgG – Estudio Nacional



**SEROPREVALENCIA COVID-19**

**¿QUÉ DEBES SABER?**

**Seroprevalencia COVID-19**

Es un test con fines exclusivamente investigativos que nos permitirá estudiar a la población en su conjunto, relacionando la presencia de anticuerpos SARS-CoV-2 con características generales tales como género, edad, modo de transporte, vacunación, etc. Los resultados serán útiles para definir mejores políticas sanitarias.

**El test para participar en el estudio es**

**GRATUITO**

No se pedirán datos personales de identificación, es

**ANÓNIMO**

Y la participación en el test es un acto

**VOLUNTARIO**

**Test rápido de IgG**

Se hará a través de un test rápido OnSite de CTK BIOTECH®.

El procedimiento requiere como muestra una gota de sangre del pulpejo de un dedo. El resultado estará disponible en 15 minutos después de la toma de muestra y usted puede elegir esperar o no el resultado.

**Resultados del test**

- El test no contempla diagnóstico.
- Los resultados no serán informados a los servicios de salud, por lo que no habrá ningún cambio en su conducta habitual.
- Existe la posibilidad de falsos positivos y falsos negativos.

Más información en: [covidanalytics.isci.cl/seroprevalencia](https://covidanalytics.isci.cl/seroprevalencia)

**SSVinaQuillota @SSVinaQuillota · 21h**

En la Plaza O'Higgins de #ViñadelMar continúa el estudio de Seroprevalencia que determina presencia de anticuerpos al virus SARS-CoV-2 y esta mañana el director del @SSVinaQuillota Alfredo Molina visitó la unidad móvil para acompañar el trabajo de nuestras funcionarias

Más información en: [covidanalytics.isci.cl/seroprevalencia](https://covidanalytics.isci.cl/seroprevalencia)

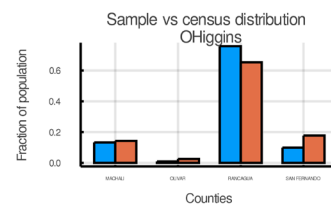
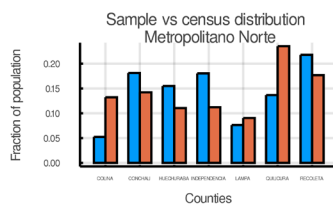
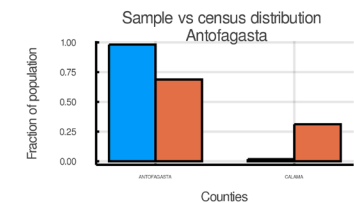
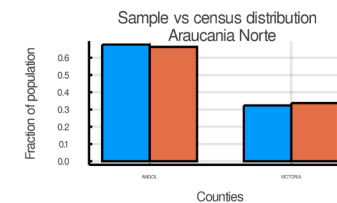
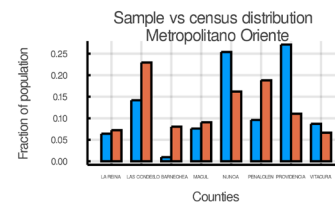
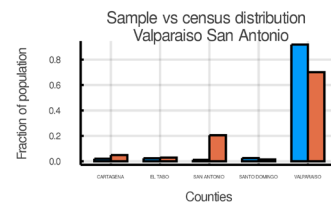
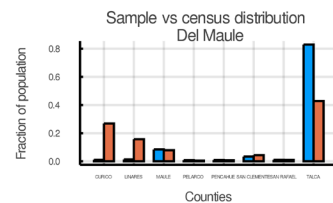
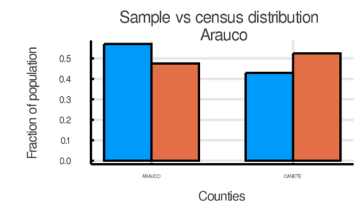
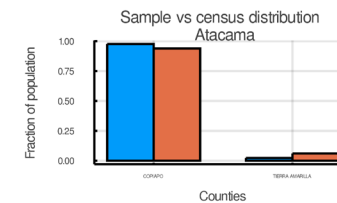
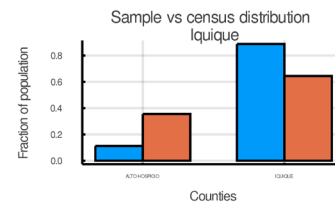
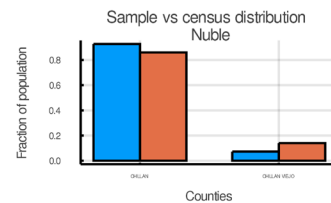
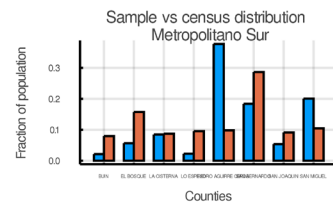
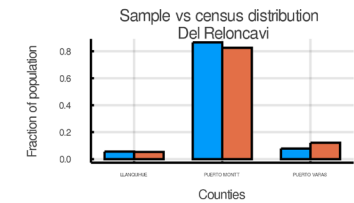
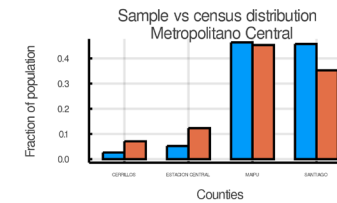
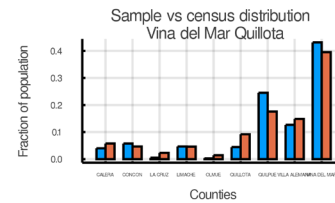
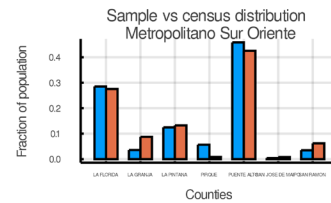
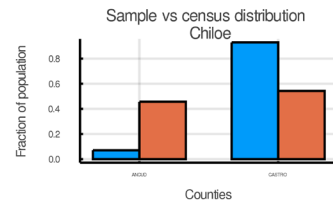
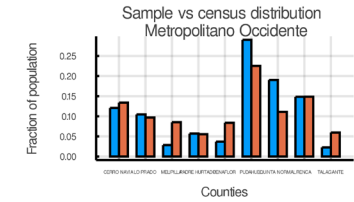
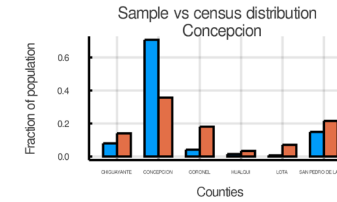
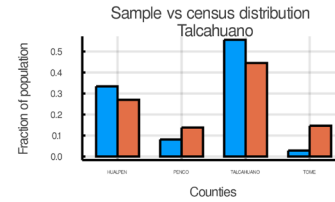
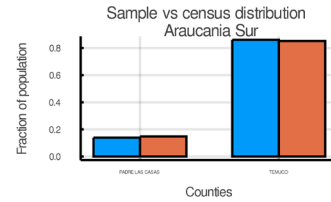
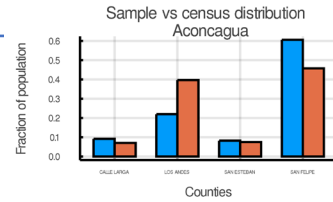
**HAZTE EL TEST RÁPIDO COVID-19**

Participa en el estudio de Seroprevalencia para saber si tienes presencia de anticuerpos frente al SARS-CoV-2

**GRATUITO ANÓNIMO VOLUNTARIO**

Más información en: [covidanalytics.isci.cl/seroprevalencia](https://covidanalytics.isci.cl/seroprevalencia)

# Geographic representation





# Resultados: pivote para decisiones de 3ª dosis



The Lancet Infectious Diseases @TheLancetInfDis · 9h

New research Article: **Dynamic IgG seropositivity after rollout of CoronaVac and BNT162b2 #COVID19 vaccines in Chile: a sentinel surveillance study** [thelancet.com/journals/lanin...](https://thelancet.com/journals/lanin...) 🇨🇱, by @DenisSauré, @LeoBassoSotz, & colleagues.

Dynamic IgG seropositivity after rollout of Corona...  
IgG seropositivity was lower after CoronaVac than after BNT162b2 and declined over time since ...  
[thelancet.com](https://thelancet.com)



1



15



20



[Mostrar este hilo](#)

## THE LANCET Infectious Diseases

Articles

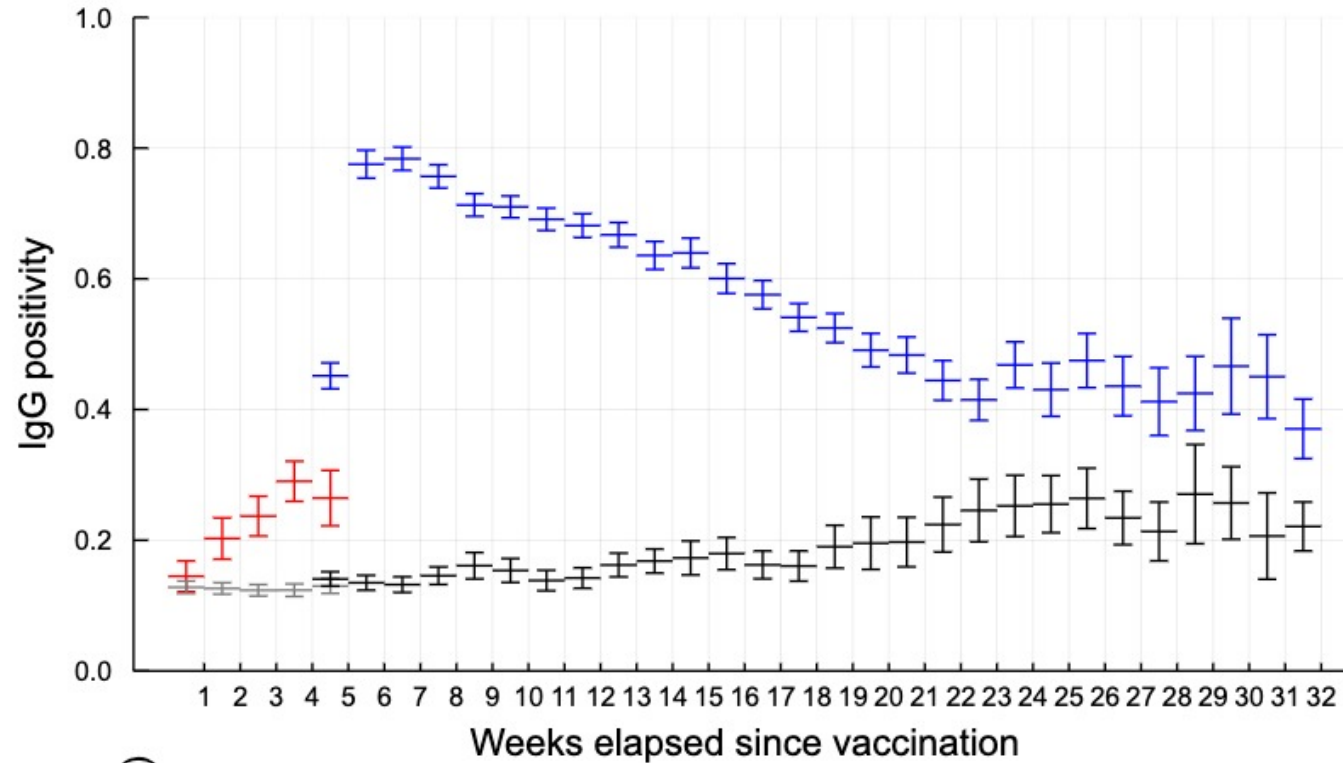
Dynamic IgG seropositivity after rollout of CoronaVac and BNT162b2 COVID-19 vaccines in Chile: a sentinel surveillance study



Denis Sauré, Miguel O'Ryan, Juan Pablo Torres, Marcela Zuniga, Emilio Santelices, Leonardo J Basso

# IgG positivity for Sinovac (two doses)

IgG Positivity for Sinovac vaccine (N = 45138)



Positivity (%)  
Sample size (n)

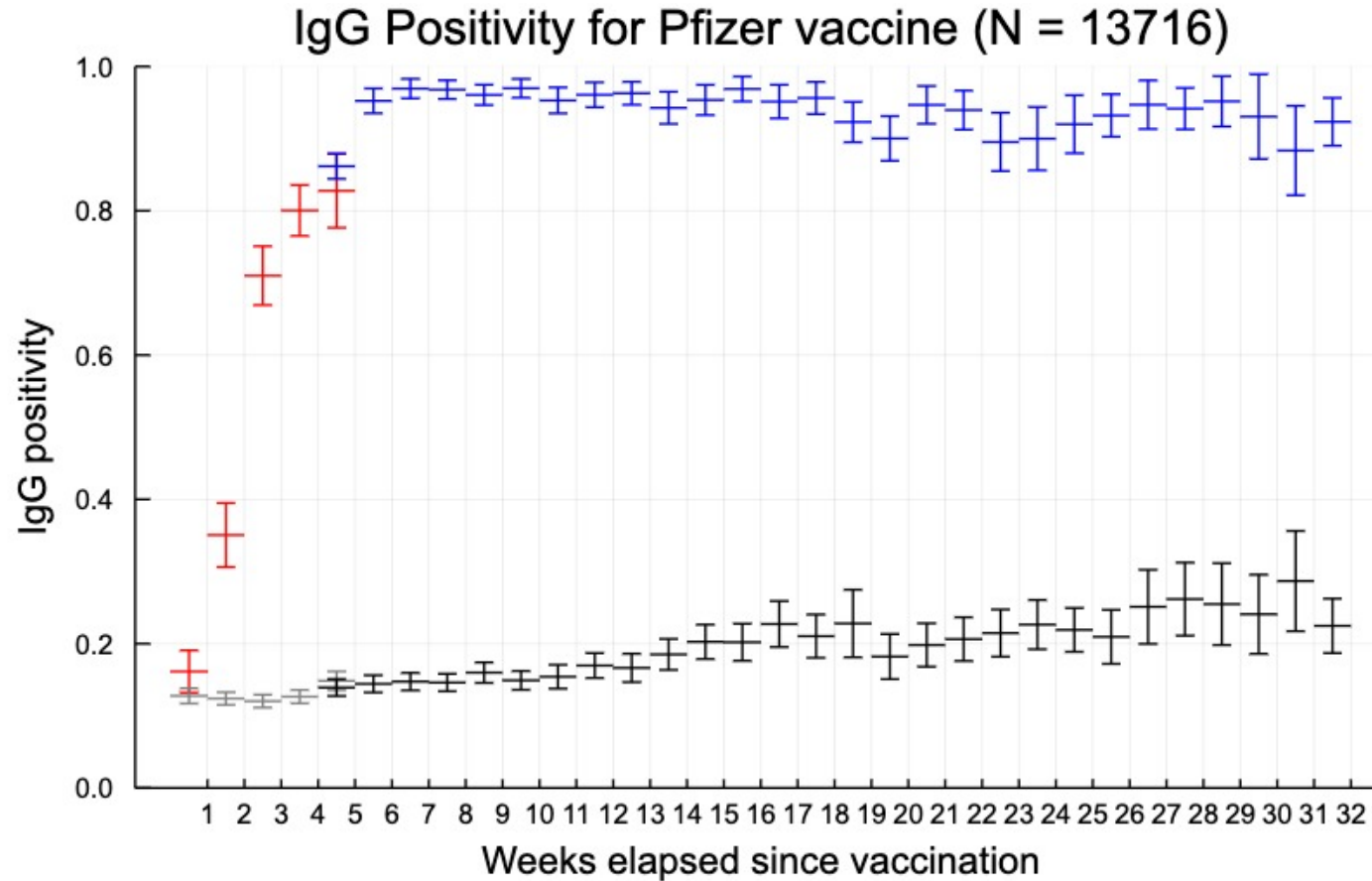
14-5% 20-3% 23-7% 28-0% 26-4%  
863 622 747 841 416

45-2% 7-5% 8-4% 5-7% 1-3% 1-0% 8-1% 8-1% 6-7% 3-6% 4-0% 0-0% 0-5% 4-1% 2-5% 0-1% 8-3% 4-4% 1-5% 6-8% 3-0% 7-5% 3-6% 1-2% 2-5% 6-6% 5-0% 3-7-0%  
2425147320622402623286328032517240119411720177200121151929146512581026945 771 567 558 459 347 292 178 231 432

12-8% 2-6% 2-3% 2-4% 3-0%

14-1% 3-5% 3-2% 4-6% 6-1% 5-4% 3-8% 4-2% 6-2% 6-8% 7-3% 8-0% 6-2% 6-1% 0-0% 0-5% 0-7% 2-4% 2-4% 6-2% 5-2% 6-4% 2-3% 4-2% 1-3% 2-7% 1-2% 6-7% 2-0% 6-2% 2-1%

# IgG positivity for Pfizer (two doses)



Positivity (%)  
Sample size (n)

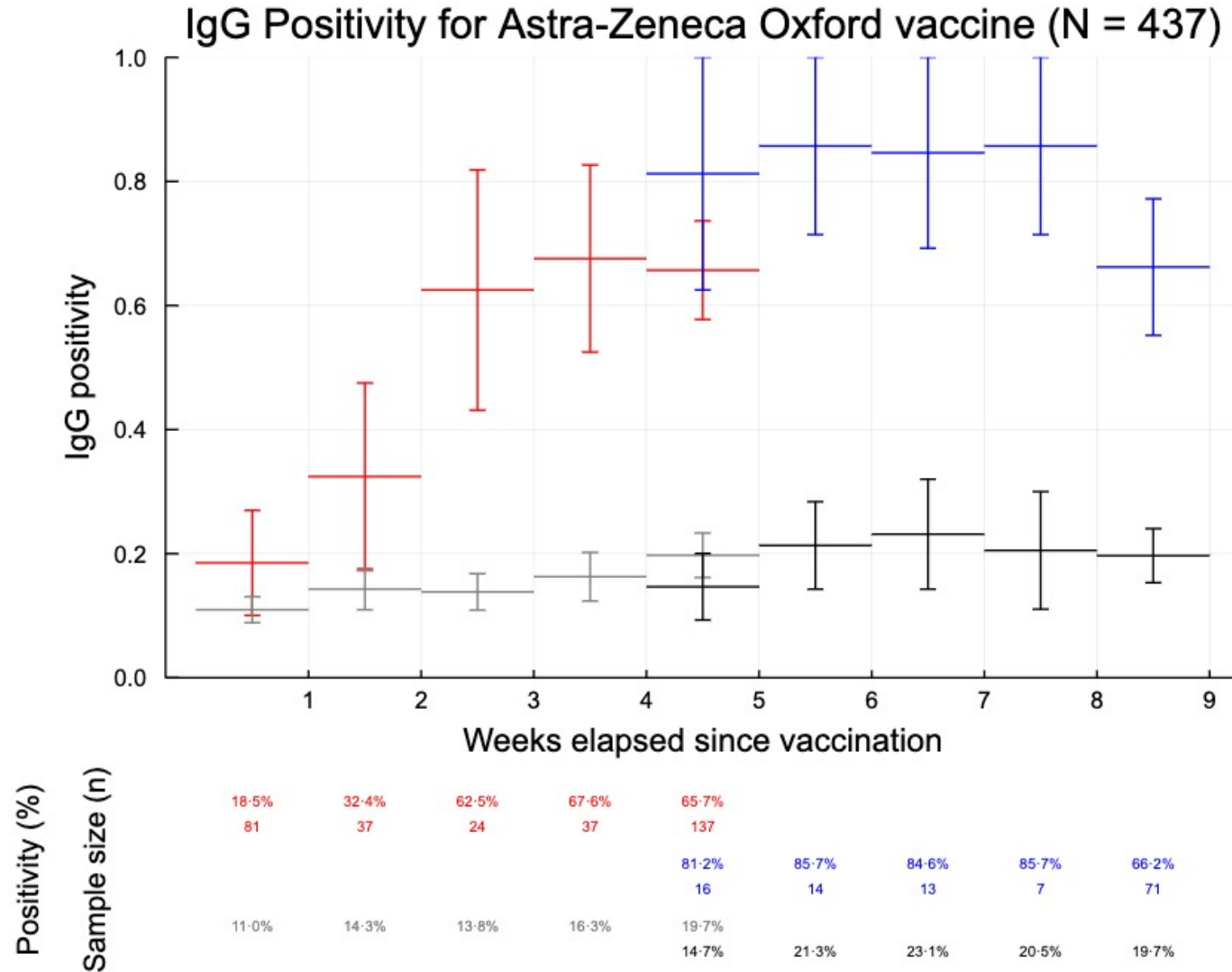
16.1% 15.1% 10.0% 10.2% 8.8%  
601 445 476 496 209

86.2% 85.2% 86.9% 86.8% 86.1% 87.0% 86.3% 86.1% 86.3% 85.4% 86.9% 85.1% 85.6% 82.3% 80.0% 84.7% 84.0% 80.5% 80.0% 82.0% 83.2% 84.7% 84.2% 85.2% 83.1% 88.3% 82.3%  
1505 588 621 717 737 663 532 485 540 419 388 386 329 321 351 361 282 298 220 180 175 280 170 257 145 72 103 248

12.8% 12.4% 12.0% 12.7% 14.8%

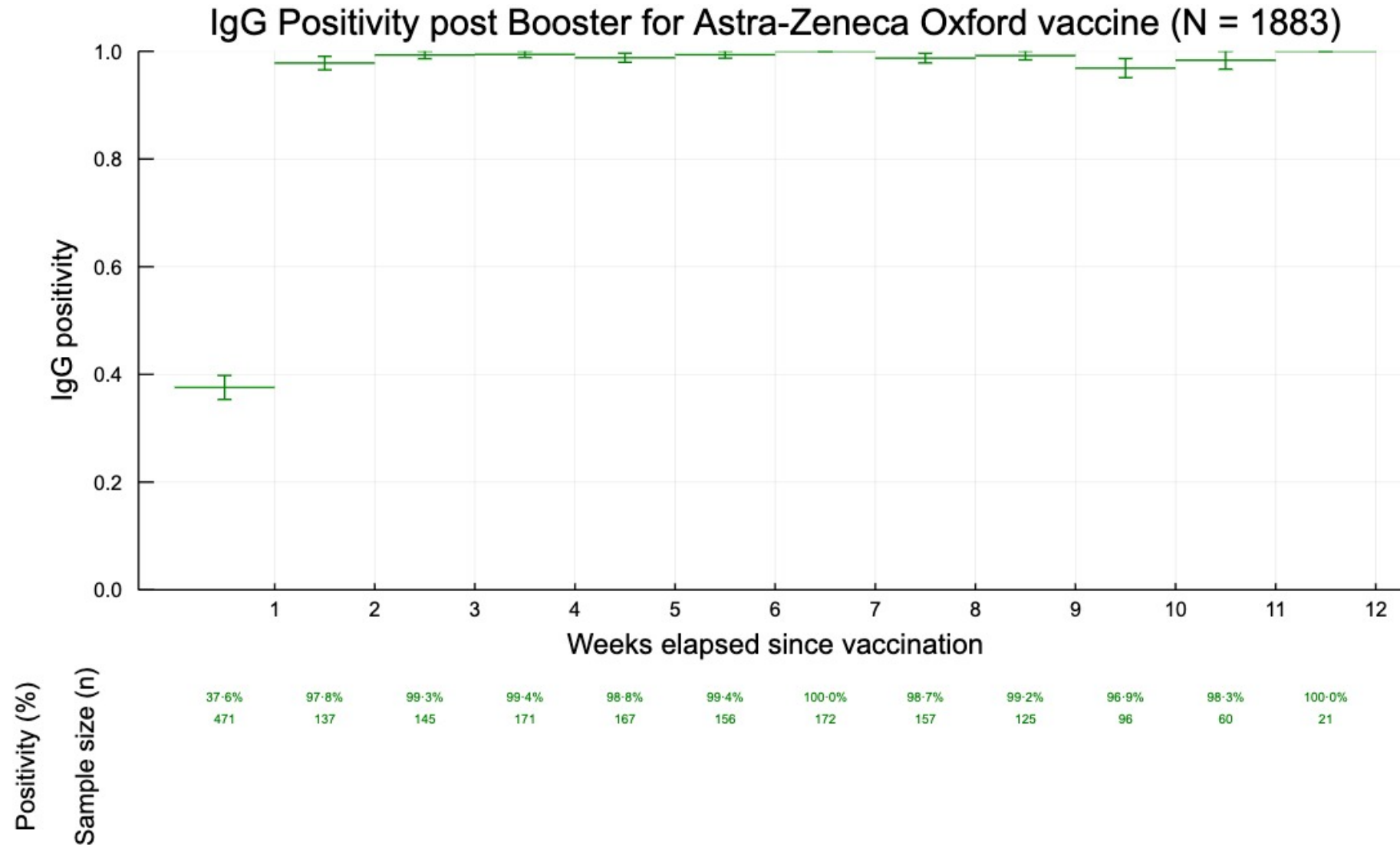
13.9% 14.4% 14.7% 14.6% 16.0% 14.9% 15.4% 17.0% 16.6% 18.5% 20.3% 20.2% 22.7% 21.0% 22.8% 18.2% 19.8% 20.6% 21.5% 22.6% 21.9% 20.9% 25.1% 26.2% 25.5% 24.1% 28.7% 22.5%

# IgG positivity for AstraZeneca (two doses)





# IgG positivity for **booster** AstraZeneca (over 2 Sinovac)

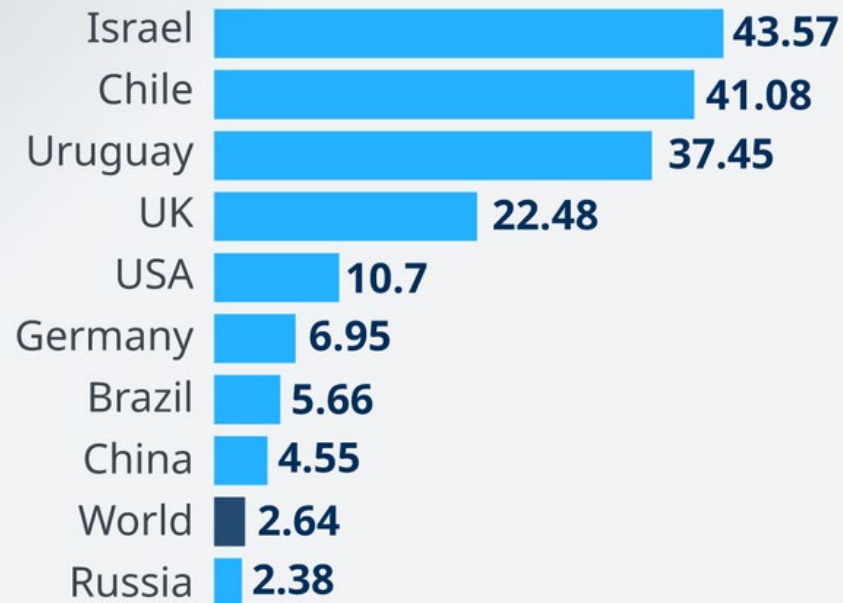


# IgG positivity for **booster** AstraZeneca (over 2 Sinovac)

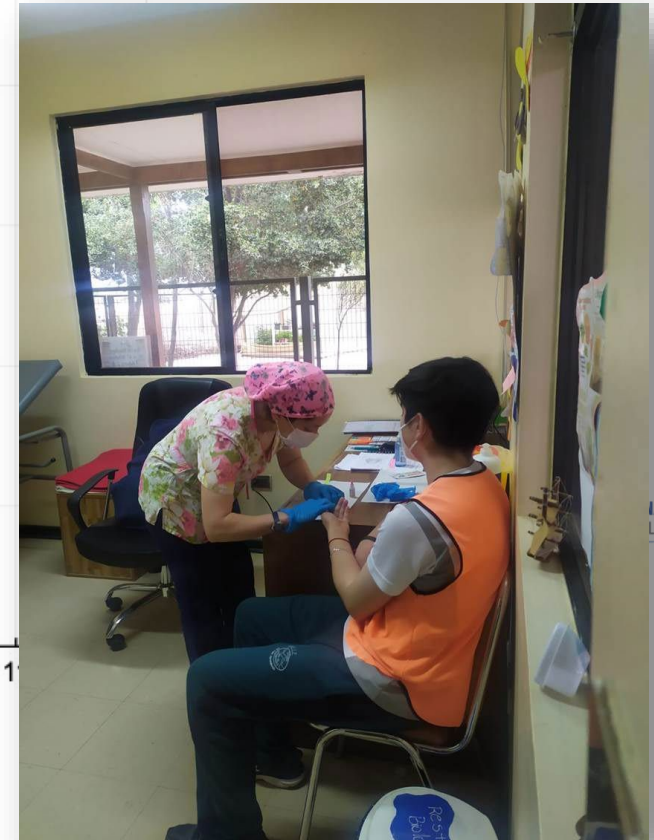
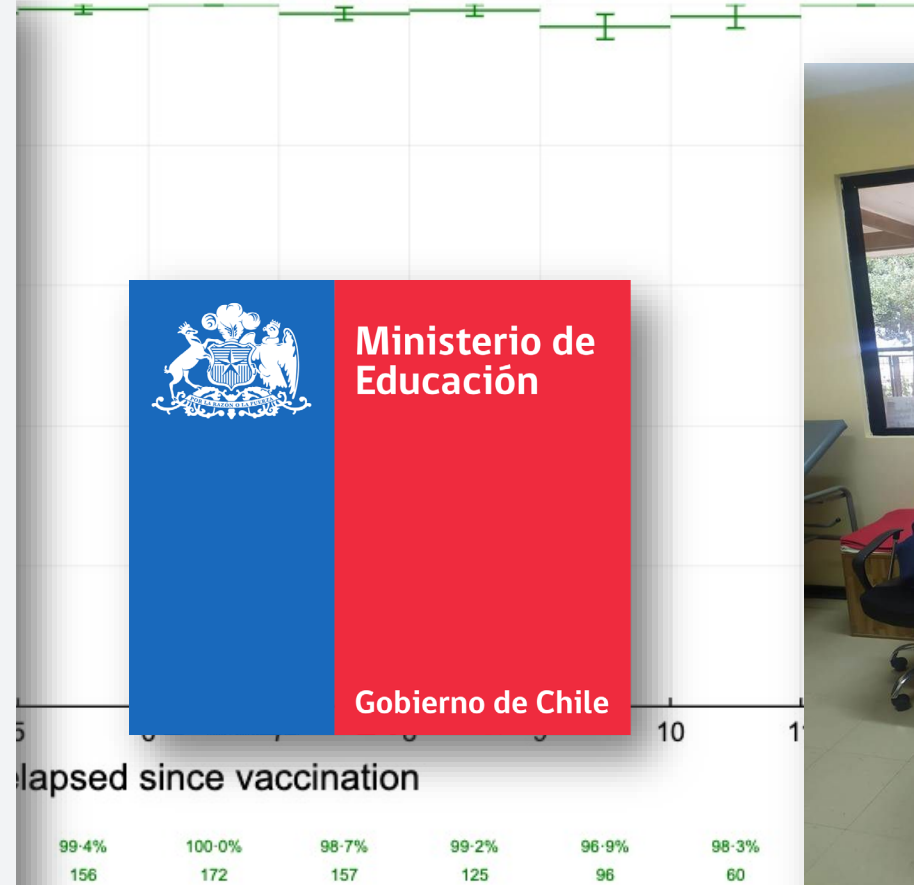
IgG Positivity post Booster for Astra-Zeneca Oxford vaccine (N = 1883)



## COVID-19 booster shots administered per 100 people



Source: Our World in Data | Last updated 23 November 2021



# Conclusiones breves

- Hicimos, y seguimos haciendo ingeniería innovadora en terreno, que fue nuestro foco desde marzo 2020: colaborar no solo desde 'el paper'
- Trabajo profundamente interdisciplinario, y una muestra de colaboración entre academia, sector público y sector privado
- Muchos desafíos: conversar con un sector público contra las cuerdas, urgencias en los tiempos de Desarrollo
- Nuestras iniciativas han aportado a las decisiones de salud pública y han entregado herramientas concretas para ayudar a contener la pandemia





