



Data and Engineering to Optimize Immunization Strategies: some preliminary experiences

Dr. Juan Pablo Torres Torretti

Pediatric Infectious Diseases, PhD

Associate Professor, Dept. of Pediatrics, Division of Pediatric Infectious Diseases

Hospital Luis Calvo Mackenna

Vice Dean

Faculty of Medicine, University of Chile

Researcher at ISCI (Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería)

Vicepresident Latin American Society of Pediatric Infectious Diseases (SLIPE)

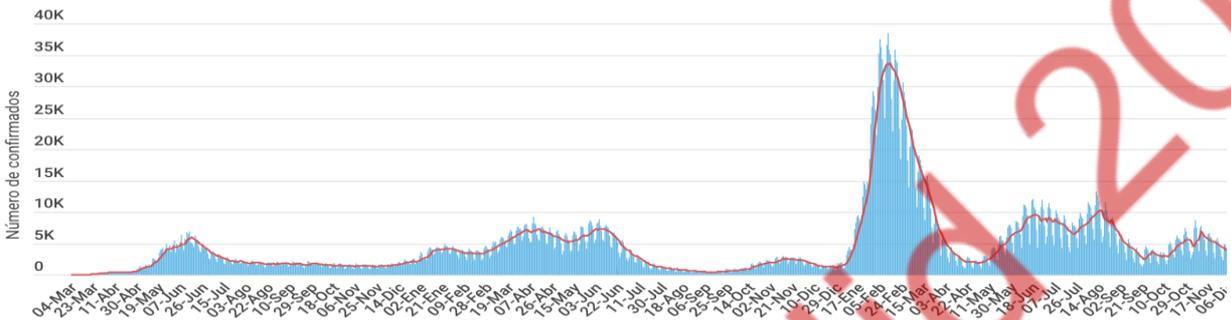
November, 2024



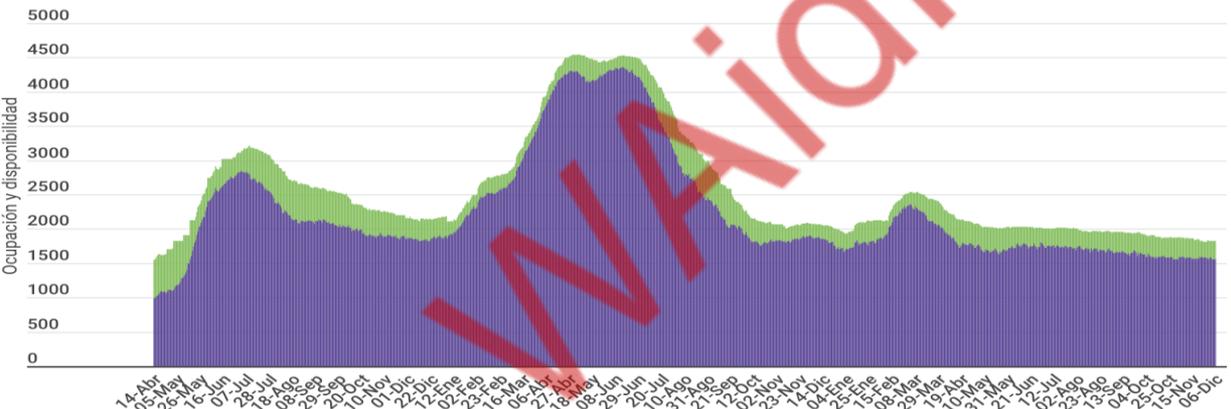
COVID-19 en Chile

Número de casos confirmados por día

Cantidad de casos confirmados por día junto a la media móvil de casos nuevos.



Número de camas críticas disponibles y nivel de ocupación



6 de diciembre

Casos confirmados, activos y recuperados

Casos activos

7.535

Casos recuperados

4.856.422

Total de casos

4.941.227

Casos diarios

1.834



Por test diagnóstico

588

PCR

1.246

Antígeno

Por presentación clínica

1.227

Con síntomas

118

Sin síntomas

489

Desconocida

Fuente: Reporte Diario Comisaría Ministerio de Salud.

Información Epidemiológica y DEIS MINSAL. Datos provisionales y en proceso de validación. Algunas actualizaciones podrían verse reflejadas solamente en el recuento acumulado.

Positividad PCR

Positividad de PCR última semana

13,17%

Positividad de PCR día

11,50%

Casos fallecidos

Últimos fallecidos reportados

10

10

Confirmados

0

Sospechosos o probables

Casos fallecidos totales

62.597

50.912

Confirmados

11.685

Sospechosos o probables

Datos provisionales y en proceso de validación. Algunas actualizaciones podrían verse reflejadas en el recuento acumulado.

Fuente: Ministerio de Salud, según cifras del DEIS.

MINSAL Chile, 6 Diciembre 2022

Optimizing RT-PCR detection of SARS-CoV-2 for developing countries using pool testing

Farfán M, Torres JP, O’Ryan M, Olivares M, et al (Rev Chil Infectol Jun 2020)



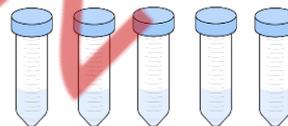
FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE

Nasopharyngeal samples (n=5)



MUT →

200 μ L each



1 mL



 **Laboratory in Infectious Diseases**

Optimizing RT-PCR detection of SARS-CoV-2 for developing countries using pool testing

Optimización de la detección de SARS-CoV-2 mediante el análisis de muestras agrupadas

Mauricio J. Farfán^{1,2}, Juan P. Torres², Miguel O’Ryan³, Mauricio Olivares², Pablo Gallardo², Jorge Lastra¹ and Carolina Salas¹



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE



Faculty of Medicine
University of Chile



Faculty of Engineering
University of Chile

WAIDIBO 2024

Pilot study and then nationwide...



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE

HOME / CORONAVIRUS



Comité asesor COVID-19 recomienda adoptar estrategia de exámenes grupal PCR

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.

Piloto liderado por el ISCI de la U. de Chile en residencias del Senama:

Testeo masivo en hogar de adultos mayores tuvo resultados con solo 30% de PCRs que se habrían necesitado

JUDITH HERRERA C.

Para avanzar en el control de la pandemia, una de las claves es monitorear los contagios y, por ende, es importante hacer exámenes PCR. En esa línea, una iniciativa del Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI) de la U. de Chile busca lograr esto, pero con un ahorro en el número de esos tests y mayor rapidez en los resultados.

¿En qué consiste? En mayo pasado, el centro de investigación, en conjunto con la Facultad de Medicina del plantel y la Asociación Chilena de Seguridad

(ACHS), presentó ante el Comité Asesor del Minsal una propuesta de testeo masivo en los Establecimientos de Larga Estadía para Adultos Mayores (ELEM) del Senama, la que fue aprobada por la cartera. Este *pool testing* combina múltiples muestras en una para luego usar solo una reacción PCR.

Si el resultado es negativo, se infiere que todas las muestras lo son; si es positivo, entonces al meten una si lo es, por lo que se testean las muestras individuales para encontrar al caso. Si la prevalencia es baja, se pueden usar menos PCR.

En el primer ELEM donde se aplicó se tomaron muestras a 49 personas y se generaron 10 *pools*. Nueve dieron negativo y uno positivo, por lo que se realizaron cinco test individuales hasta hallar al caso. Así, en vez de usar 49 PCR, se ocuparon 15, es decir, un 30% de lo que se habría utilizado.

En el segundo, se usaron nueve PCR para 45 personas y todas daban negativo, por lo que se descartó la presencia del virus.

Se trata de una técnica que se ha usado de forma satisfactoria en zonas de India, China y Alemania. En ese país, se aplica en residencias de ancianos.

Leonardo Basso, director del ISCI y académico de la U. de Chile, plantea que "más allá de la capacidad del Estado de pasar de 10 a 20 mil PCR, necesitamos hacer muchos más, y una estrategia futura requiere testear y preventivamente, para detectar focos antes que sean menos controlables y particularmente en la población vulnerable".

Añade sobre el primer ELEM que el caso se detectó antes de "que empezara a contagiarse a todo el mundo e iniciara un foco". Dice que "tuvimos los resultados en 20 horas. Así, 20 horas después estaban trazadas la persona



INICIATIVA. —Mediante el *pool testing* se reduce el número de test PCR a utilizar y también el tiempo de espera ante los resultados.

y sus contactos estrechos".

Destaca que "esperamos que esto sea a escala nacional, y para eso se requiere tener súper claro con qué frecuencia se va a ir testeando a los diferentes hogares usando *pooling* para ahorrar test. Son cálculos que estamos haciendo y proponemos una estrategia de recurrencia que requerirá logística, y es factible".

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".





**Faculty of Medicine
University of Chile**



**Faculty of Engineering
University of Chile**



**Ministry of Health
Chile**



Plan Paso a Paso

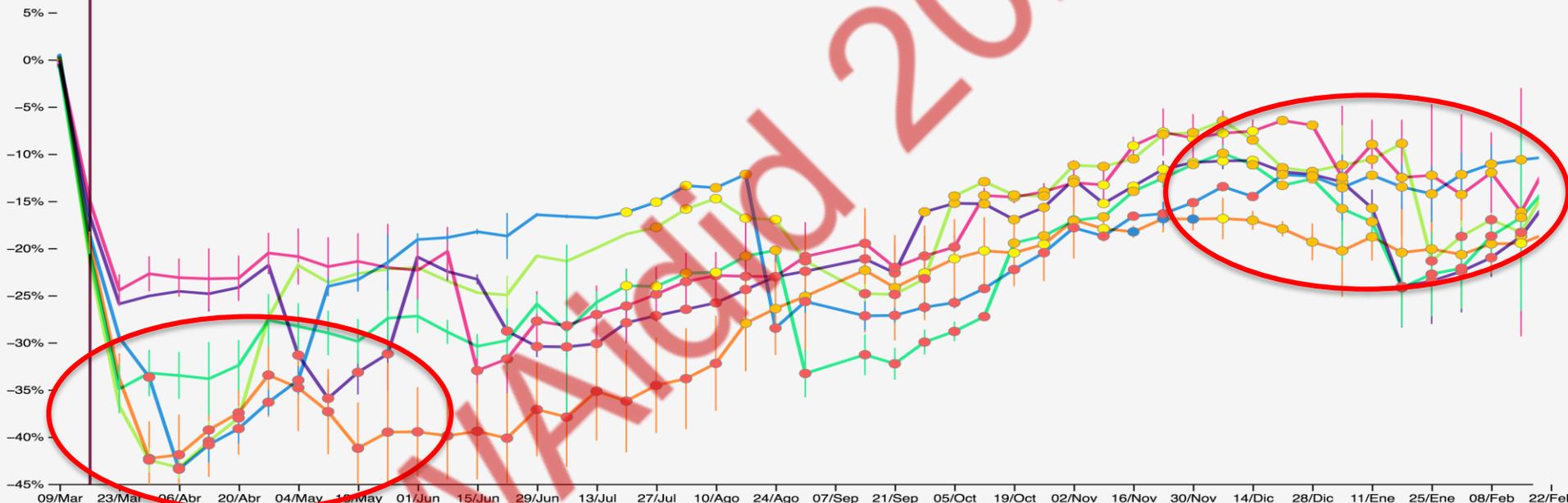
- Cuarentena
- Transición
- Preparación
- Apertura Inicial
- Apertura Avanzada

Comunas

- Antofagasta
- Valparaíso
- Santiago
- Chillán
- Concepción
- Punta Arenas

10% - variación de movilidad

Inicio Medidas Pandemia



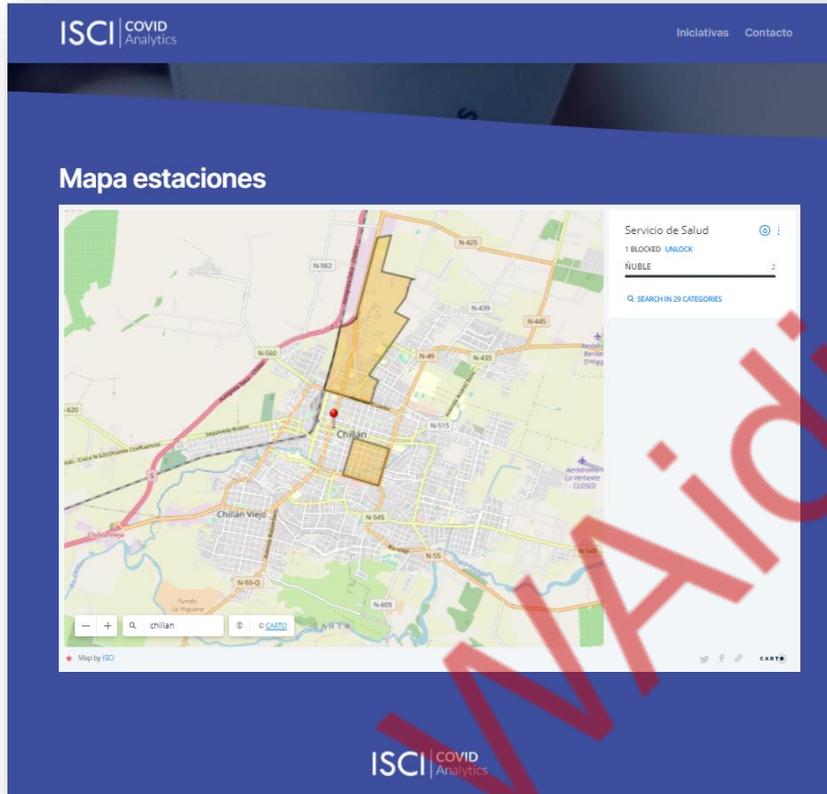
* Datos hasta el 26 de Marzo de 2021.

Interaction Faculty of Engineering - Faculty of Medicine, Ministry of Sciences, Ministry of Health and Education



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE

29 “Intelligent” Testing Stations in the country

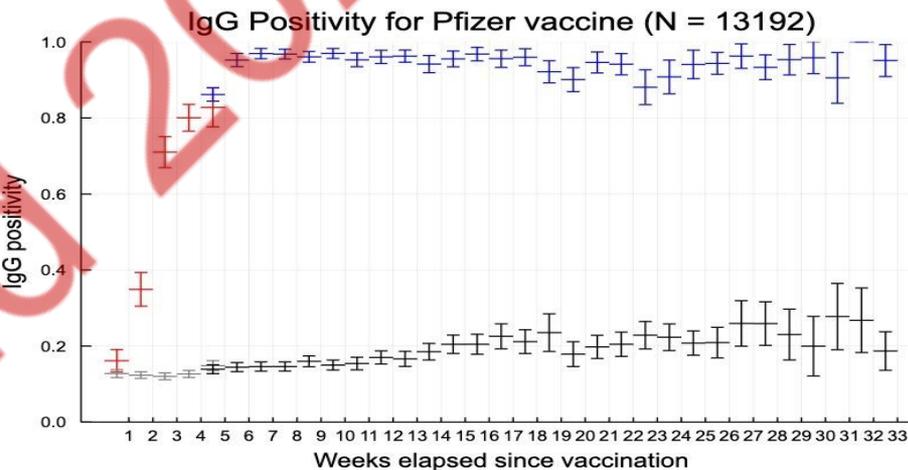
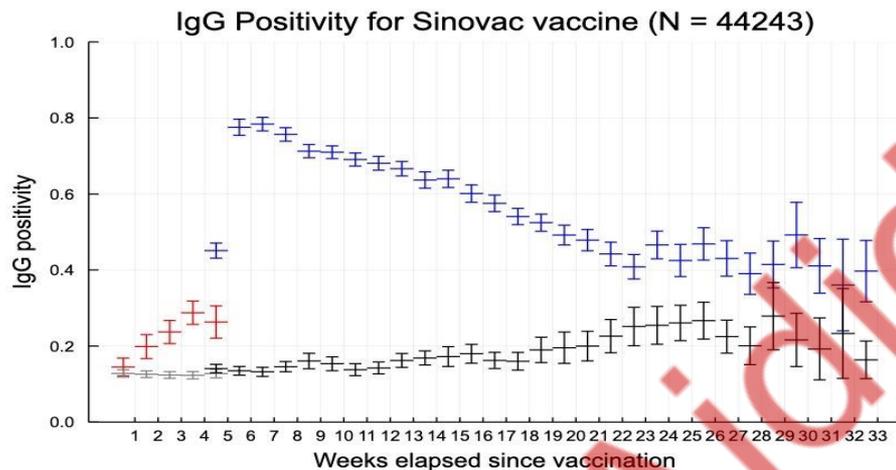


Dynamic IgG seropositivity after rollout of CoronaVac and BNT162b2 COVID-19 vaccines in Chile: a sentinel surveillance study



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

FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE



Positivity (%)
Sample size (n)

14-570-923-728-826-31%
862 619 747 838 414

45-197-678-476-776-376-068-168-166-763-764-080-157-554-152-670-267-914-260-816-612-516-913-130-011-569-216-136-130-7%
242 1147 020582402617285427932513239319321716176819882088189314231220979 896 721 527 527 432 310 246 130 180 61 141

12-892-692-492-392-8%
14-113-513-214 616-116-313-814-216-216-917-218-016-216-019-019-020-022-626-126-426-126-722-520-127-921-619-223-316-4%

Positivity (%)
Sample size (n)

16-134-971-080-082-8%
601 444 476 496 209

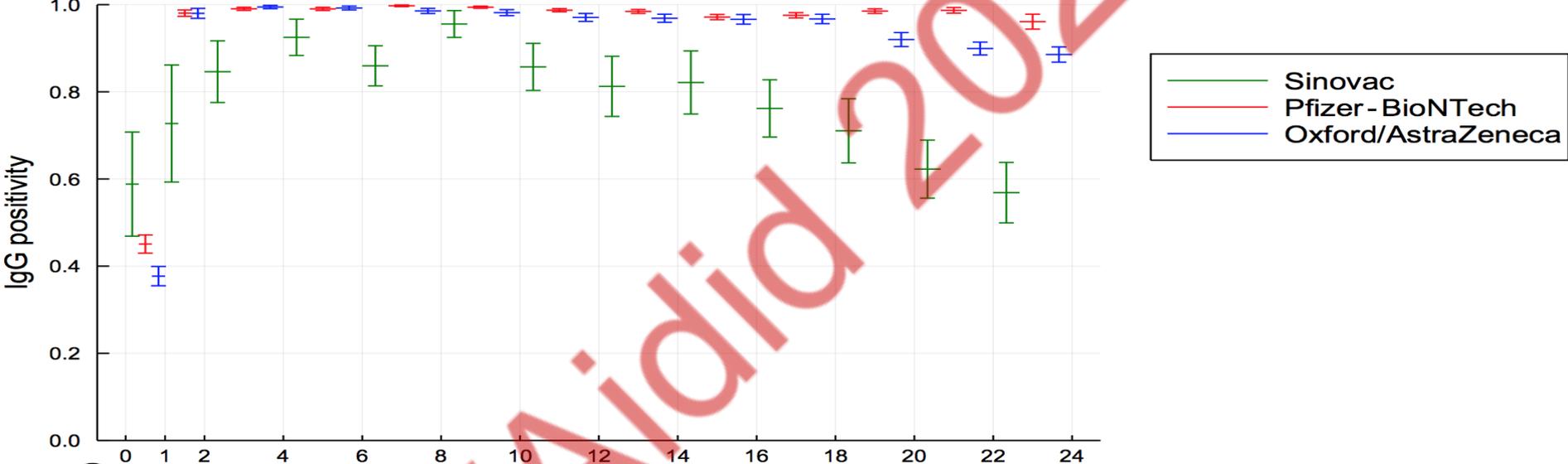
86-296-296-996-896-197-016-396-196-394-296-596-896-696-092-150-154-694-188-150-894-194-496-393-396-396-890-690-095-1%
1504 587 619 717 737 659 530 483 535 412 380 375 317 298 331 343 259 273 193 163 152 248 134 225 107 48 74 46 102

12-892-392-092-794-8%
13-914-514-614 616-016-016-417-016-618-520-520-522-621-223-517-919-820-522-922-320-820-926-923-020-027-826-816-7%



3rd doses in Chile

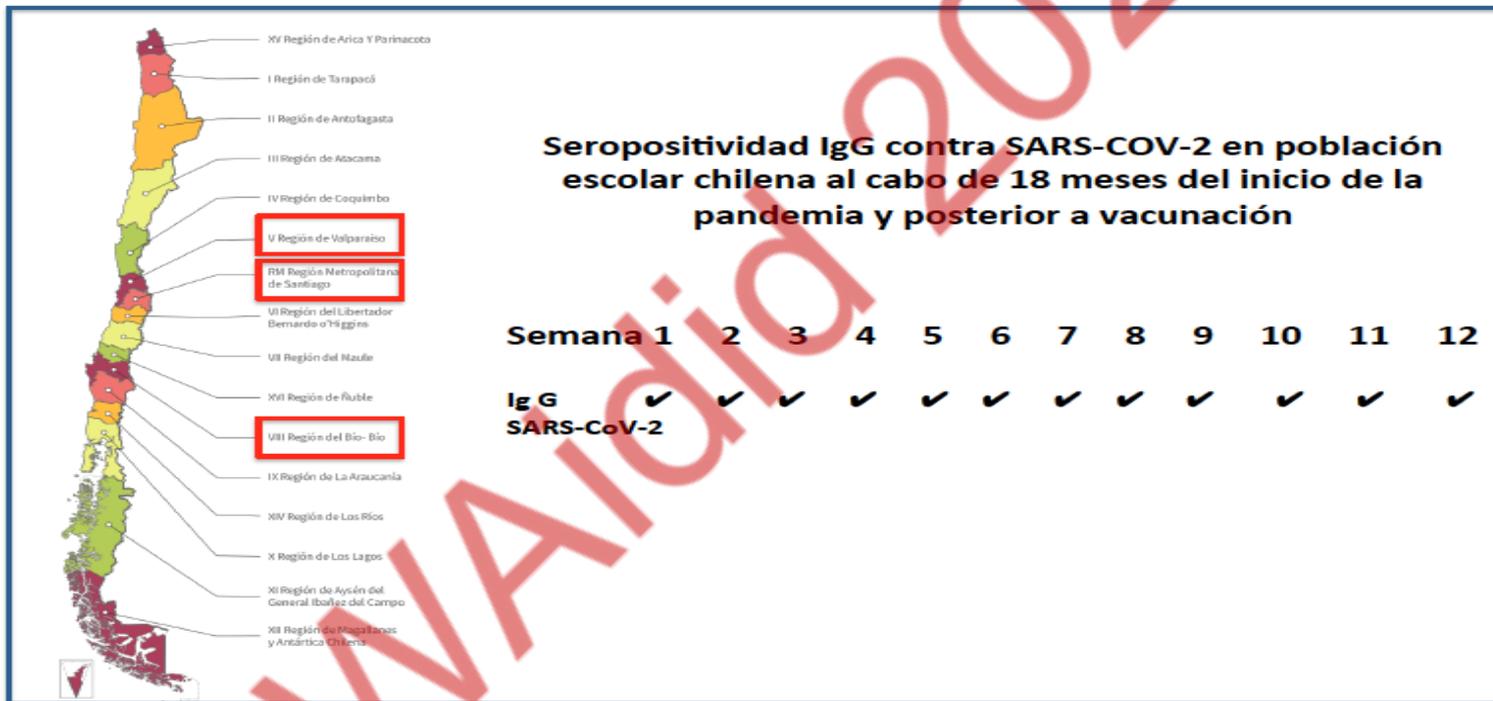
IgG Positivity post Booster over Sinovac vaccine (N = 13197)



Weeks elapsed since vaccination	0	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Sinovac	58.8% 17	72.7% 11	84.6% 26	92.5% 40	86.0% 57	95.6% 45	85.7% 42	81.2% 32	82.1% 28	76.2% 42	71.1% 38	62.3% 53	56.9% 51	
Pfizer - BioNTech	45.1% 568	98.0% 358	99.0% 734	99.0% 719	99.7% 755	99.4% 1017	98.7% 941	98.4% 769	97.1% 771	97.6% 655	98.5% 540	98.7% 306	96.1% 128	
Oxford/AstraZeneca	37.7% 480	98.0% 150	99.5% 368	99.2% 389	98.6% 416	98.2% 381	97.1% 341	96.9% 352	96.6% 267	96.7% 274	92.0% 287	89.9% 417	88.6% 332	

Seropositividad IgG contra SARS-COV-2 en población escolar chilena al cabo de 18 meses del inicio de la pandemia y posterior a vacunación.

FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE





TAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE



Short Communication

SARS-COV-2 IgG positivity in vaccinated and non-vaccinated Chilean children: a national cross-sectional study in schools

Juan P. Torres¹, Denis Sauré^{2,4}, Leonardo J. Basso^{3,4}, Marcela Zuñiga⁵, Andre Cazor⁶, Miguel O’Ryan^{7,*}

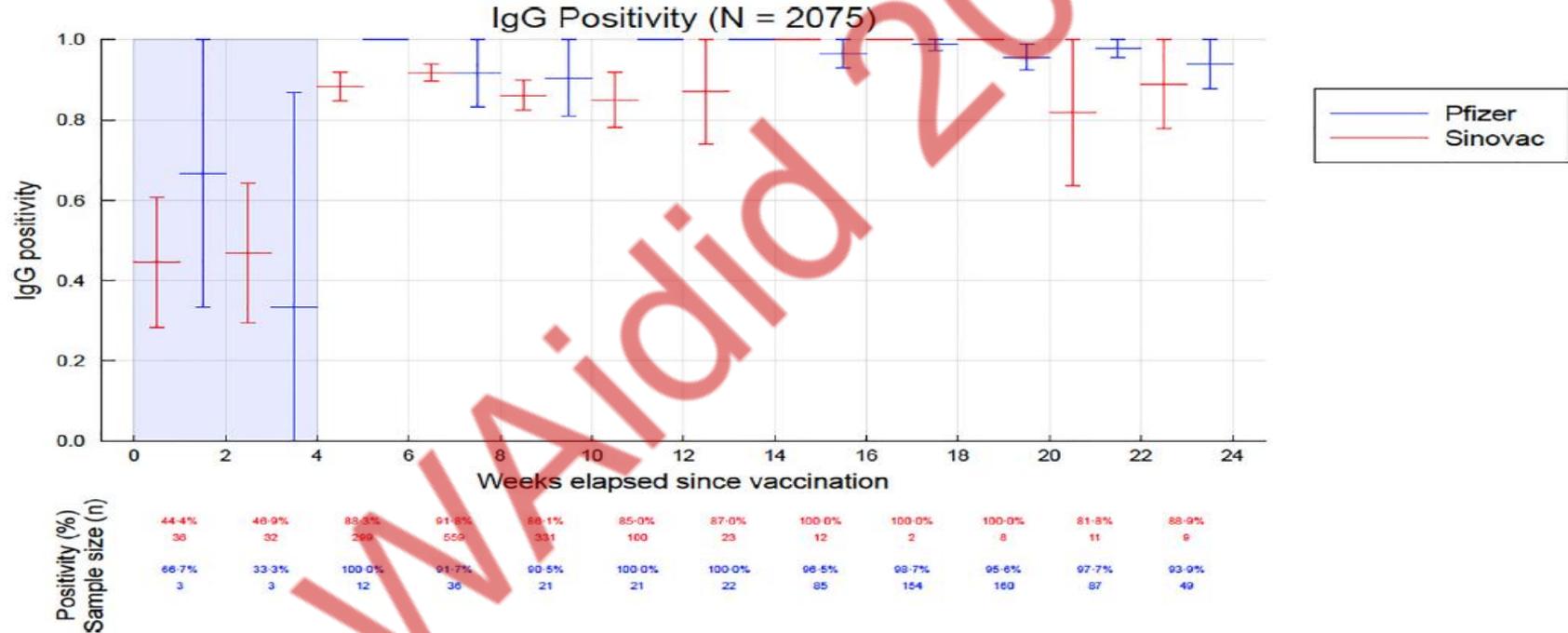


Fig. 1. Seropositivity one to four weeks after first dose (light blue-shaded region) or after second dose for recipients of Sinovac or Pfizer vaccines with no prior positive PCR result.

Premio Franz Edelman 2022

Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería, recibió premio Franz Edelman 2022, por su trabajo en conjunto con el Ministerio de Ciencia, Ministerio de Salud y Entel Ocean, que permitió desarrollar herramientas para afrontar la crisis sanitaria provocada por la pandemia por Covid-19



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE



ISCI – U de Chile – Gobierno de Chile

Janssen

Merck

US Bureau Census

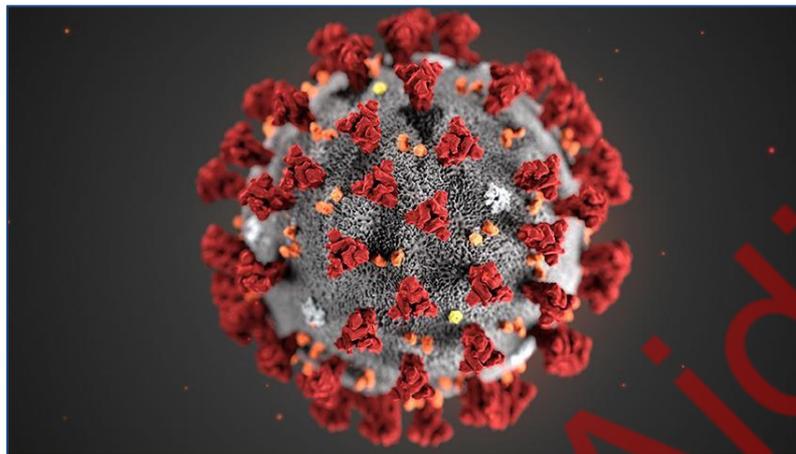
General Motors

Alibabá

Transdiscipline!



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE



COVID-19

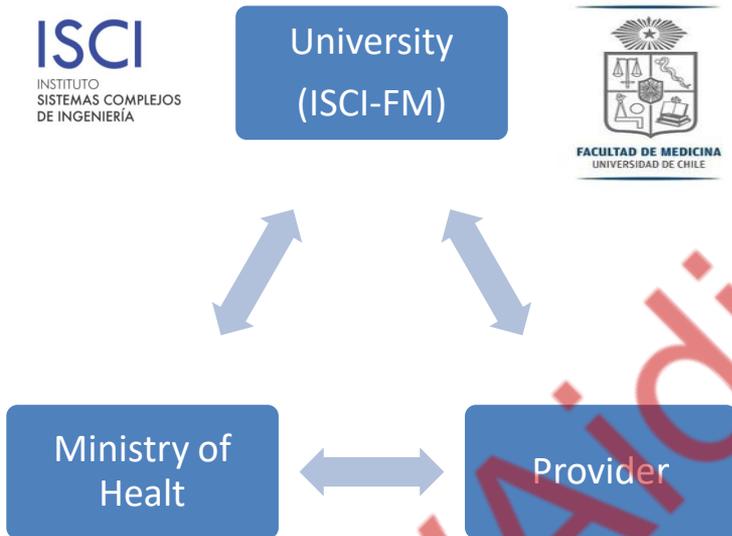


RSV

WAI AIDIA 2024



¿Nirsevimab in Chile?



- Learnings from COVID-19
- Transdisciplinary approach
- Possibility of having pre and post intervention data to measure **impact**
- Provider interest (Latam)
- Teamwork with HMO



NIRSEVIMAB



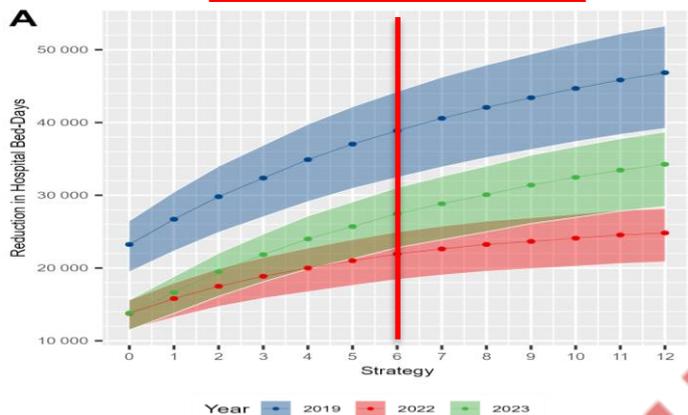
Cost-Effectiveness Study



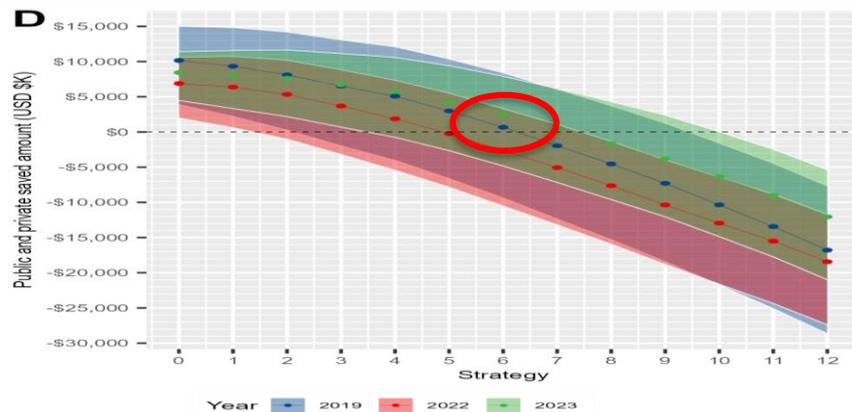
DICINA
CHILE

27,465 bed-days

13,533 PICU bed-days



46,886 ED visits



Background

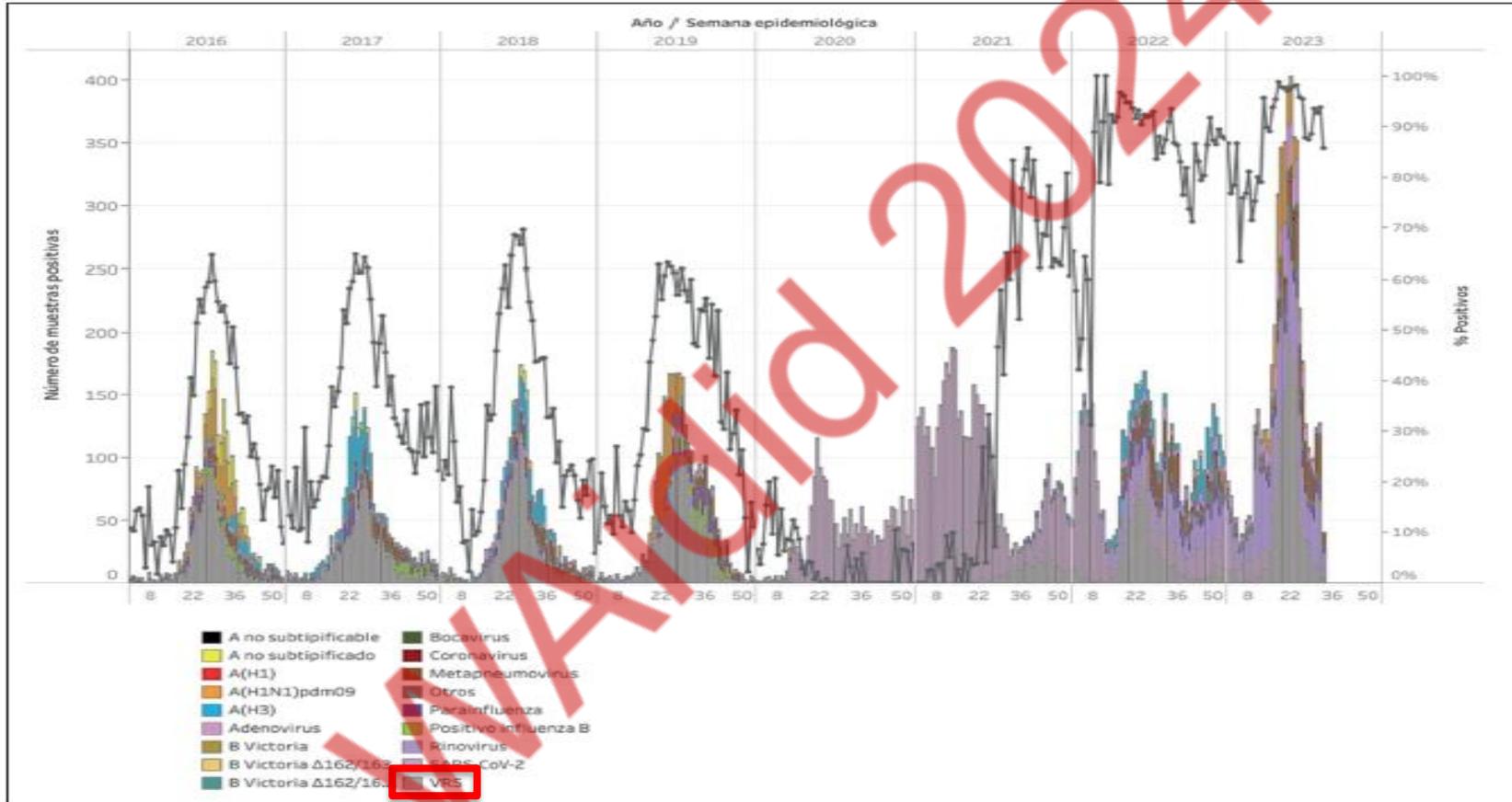


- Chile was the first country to implement a universal nationwide immunization strategy in the Southern Hemisphere (March 26th, 2024)
- We report the first **national-level impact results** of this strategy up to the winter period (August 20th, 2024)

RSV seasonality in Chile (2016-2023)



DE MEDICINA
AD DE CHILE



Who is being immunized with Nirsevimab in Chile?



- All newborns during the RSV circulation season (in **Maternity wards** x April 1st - September 30th 2024) (n=78.091)
- All infants under 6 months, born since October 1, 2023 (campaign in national **vaccination sites**) (n=79.378)
- Historic high-risk infants receiving Palivizumab



Nirsevimab in Chile: 1st dose, March 26th 2024



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE



Uptake of Nirsevimab in Chile



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE

April

May

Group	Coverage ²
Newborns during RSV season	98.0%
Infants born since October 1 st , 2023	90.3%



Newborns
 Infants born since October 1st, 2023

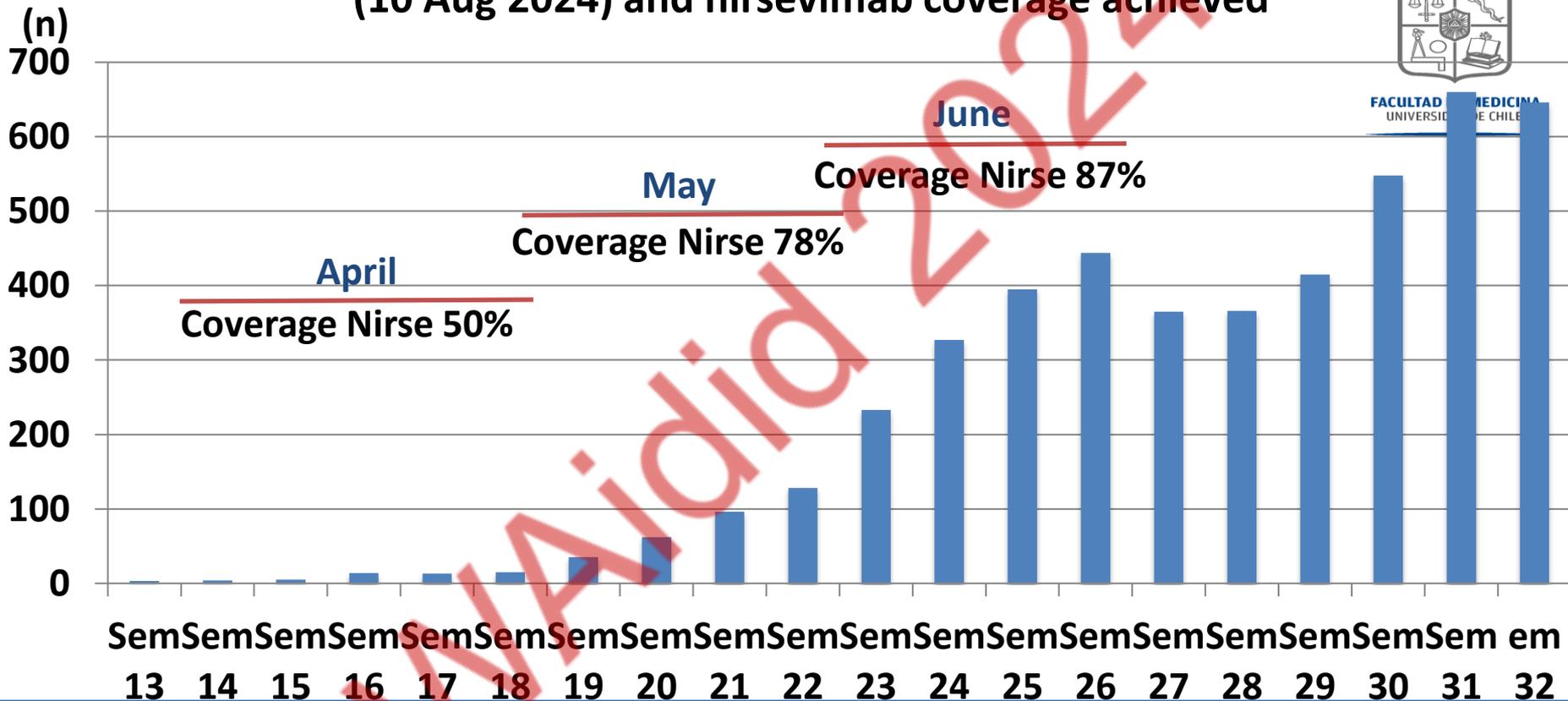
References: 1. Ministerio de Salud. 2024. Lineamientos Técnicos Operativos Para La Administración De Anticuerpo Monoclonal Contra El Virus Respiratorio Sincial (vrs) Nirsevimab. Available at: https://observatoriovrslatam.cl/wp-content/uploads/2024/05/Lineamiento-Tecnico-Operativo-Nirsevimab_27marzo2024-Minsal.pdf [Accessed 4 Sept 2024] 2. Ministerio de Salud. 2024. RSV 2024 Campaign: Cobertura de inmunización. Available at: <https://deis.minsal.cl/> [Accessed 7 Oct 2024] 3. Ministerio de Salud. 2024. RSV 2024 Campaign: Total de dosis diarias campaña VRS. Available at: <https://deis.minsal.cl/> [Accessed 7 Oct 2024]



National surveillance of RSV up to epidemiological week 32 (10 Aug 2024) and nirsevimab coverage achieved



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE



Informe de circulación de virus respiratorios. Instituto Salud Pública, 2024. Chile.

Impact of Nirsevimab Strategy in Chile, 2024

W A i d i o 2 0 2 4



PICU National Bed Occupancy



CAMAS CRÍTICAS PEDIÁTRICAS

Sistema Integrado Red Asistencial



Detalle	Camas Habilitadas	Camas Ocupadas	% Ocupación
Sector Público	601	437	72,7%
Sector Privado	178	110	61,8%
Total	779	547	70,2%

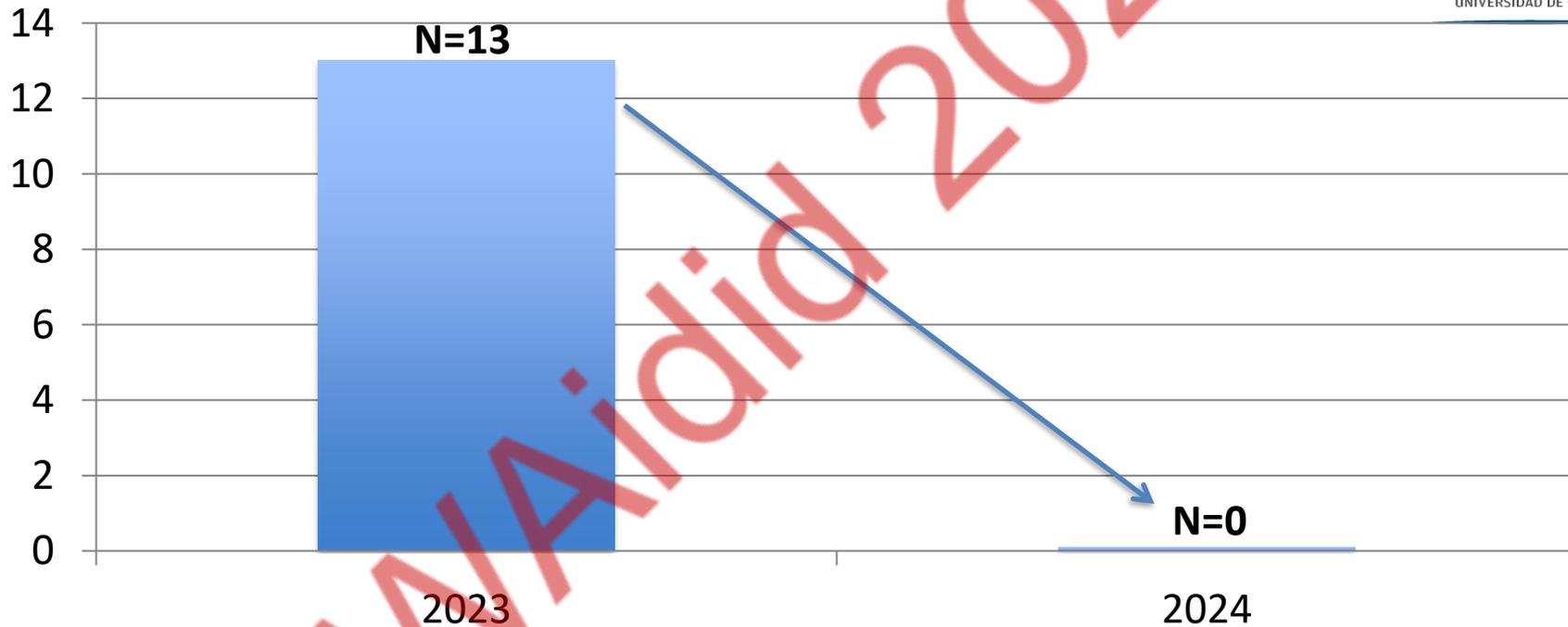
Fuente: Reporte Consolidado Camas Críticas Pediátricas, 18 de julio 2024.



Deaths associated to RSV



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE



www.nirse.isci.cl

Monitoring the impact of Nirsevimab in Chile

The purpose of NirseCL is to monitor the impact of including nirsevimab in the winter campaign in 2024 in Chile on the prevention of respiratory infections caused by Respiratory Syncytial Virus (RSV) in children.

[Download report](#)

[Download data](#)

ISCI INSTITUTO
SISTEMAS COMPLEJOS
DE INGENIERÍA



Ministerio de
Salud

Gobierno de Chile



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE

Cumulative RSV Hospitalizations

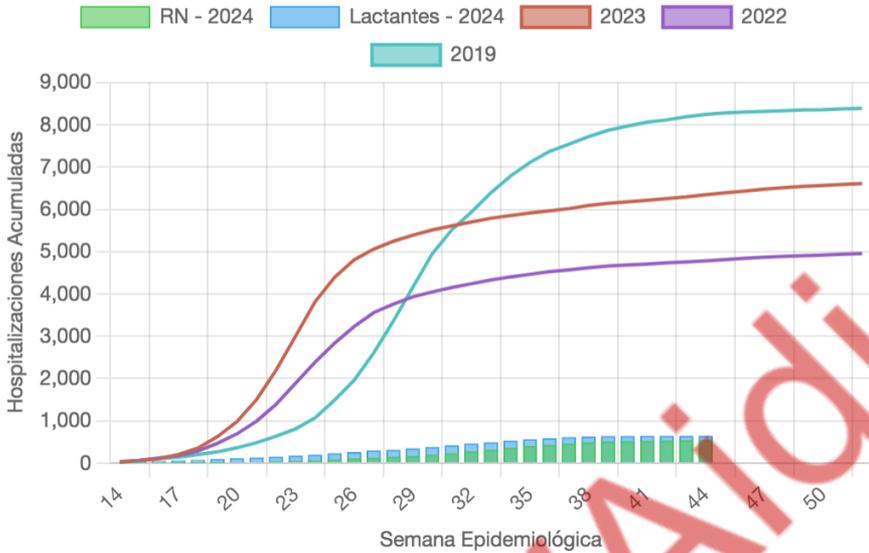


No elegibles

Cumulative RSV Hospitalizations



Hospitalizaciones semanales por VRS acumuladas (elegible*)

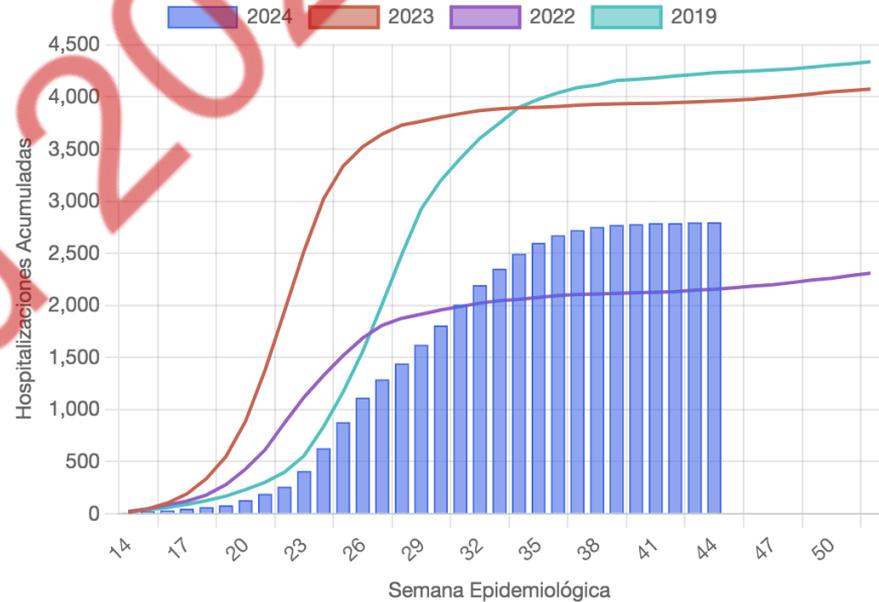


(*) **Infantes nacidos entre el 1 de abril y el 30 de septiembre (RN) y entre el 1 de octubre y el 31 de marzo (Lactantes)**

Restablecer
Zoom

Elegibles

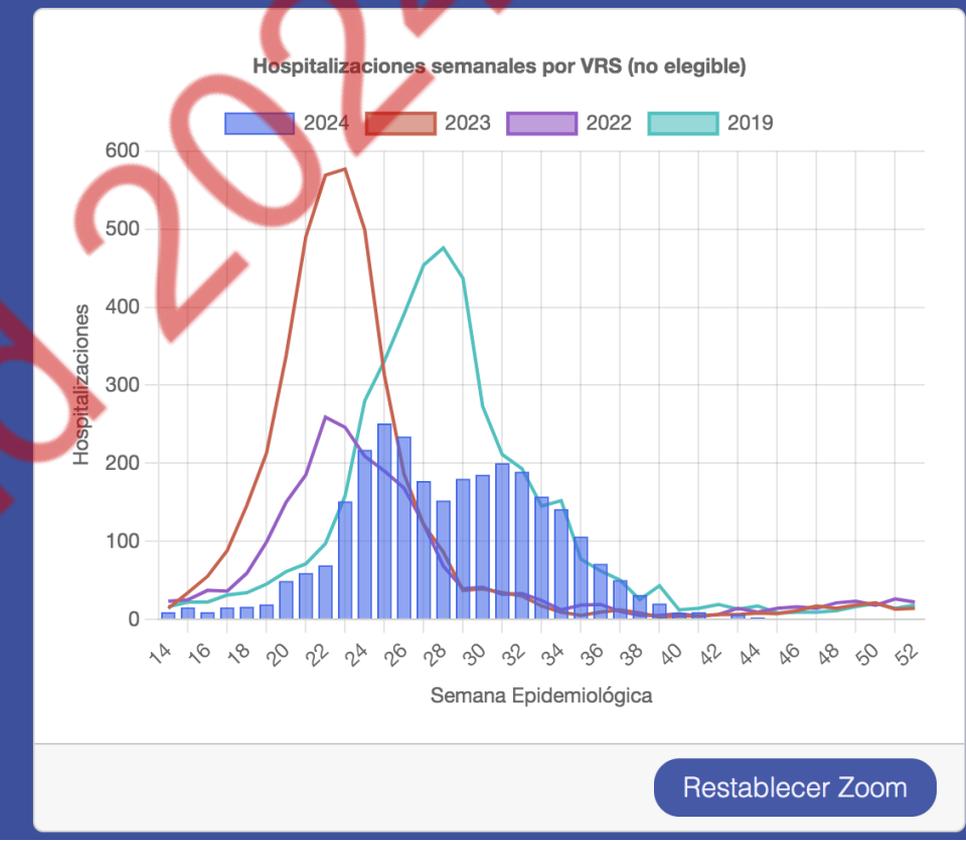
Hospitalizaciones semanales por VRS acumuladas (no elegible)



Restablecer Zoom

No elegibles

Weekly RSV Hospitalizations

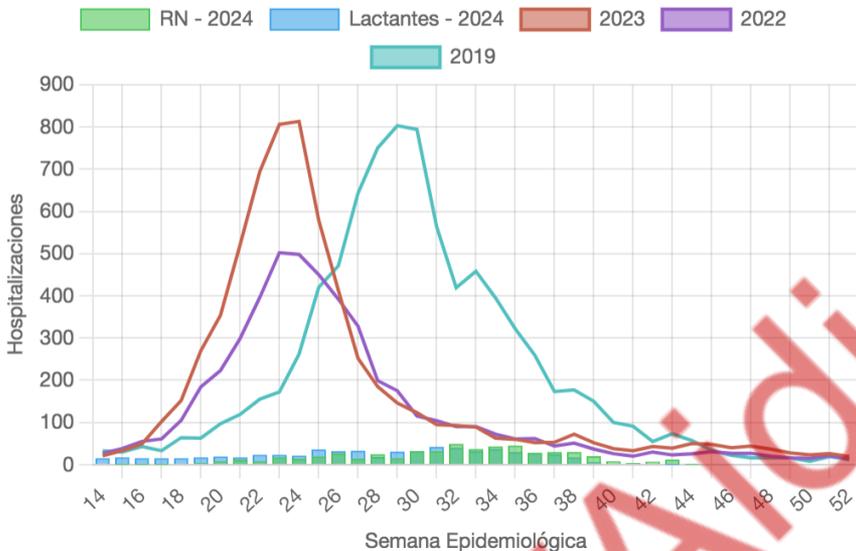


No elegibles

Weekly RSV Hospitalizations



Hospitalizaciones semanales por VRS acumuladas (elegible*)

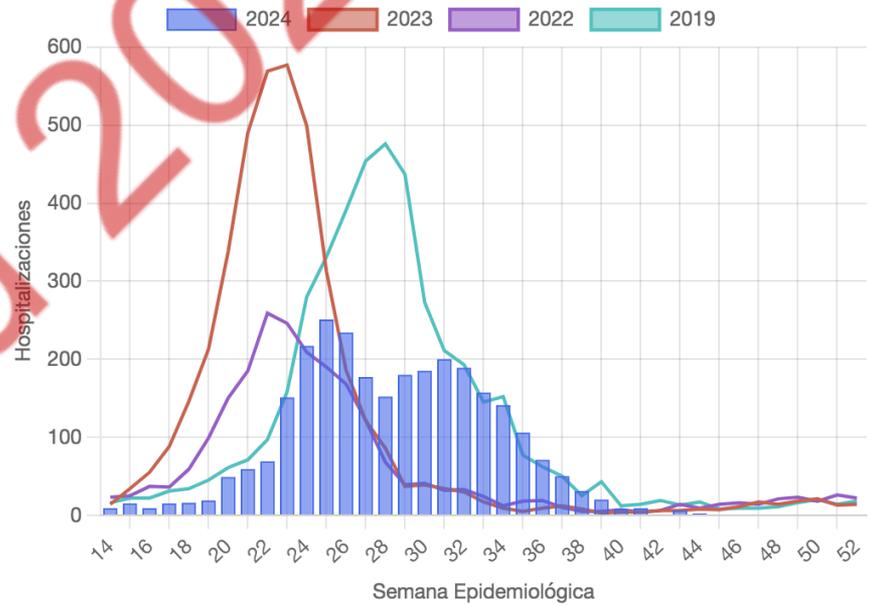


(*) Infantes nacidos entre el 1 de abril y el 30 de septiembre (RN) y entre el 1 de octubre y el 31 de marzo (Lactantes)

Restablecer Zoom

Elegibles

Hospitalizaciones semanales por VRS (no elegible)



Restablecer Zoom

No elegibles



Effectiveness of RSV Prevention Strategy in Chile

(up to August 10th , 2024) PRELIMINARY DATA



MINISTERIO DE MEDICINA
Y SALUD DE CHILE

	Población	Hospitalizaciones VRS	Hospitalizaciones UPC
Efectividad general Regresión COX	Todos	78.6 [73.5 - 82.7]	81.4 [71.6 - 87.8]
	Prematuros	58.5 [20.8 - 78.2]	79.0 [44.7 - 92.0]
Efectividad Match-Case-Control (control: nacidos+egresos)	Todos	88.89 [84.61 - 91.98]	89.97 [79.53 - 95.08]
	Prematuros	88.17 [70.23 - 95.30]	84.43 [39.20 - 96.01]
Efectividad Match-Case-Control (control: egresos no relacionados a vrs)	Todos	90.08 [82.05 - 94.52]	93.72 [84.10 - 97.52]
	Prematuro	91.66 [30.77 - 98.99]	N/A

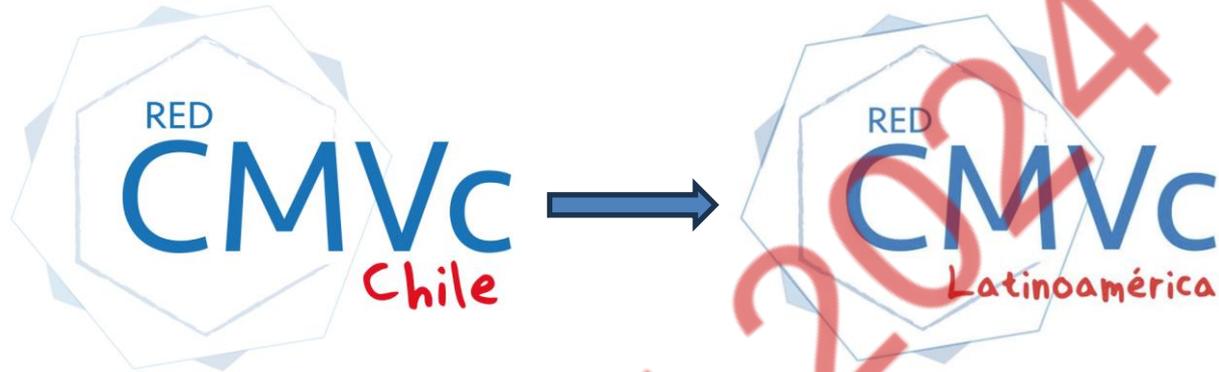
ISCI INSTITUTO SISTEMAS COMPLEJOS DE INGENIERÍA

>130.000 doses of nirsevimab administered at the time of analysis

RSV Hospital admission reduction: 80% (2019) 90% (2022) 95% (2023)

RSV PICU Hospital admission reduction: 85% (2019)

www.nirse.isci.cl DEIS MINSAL Chile -Instituto Sistemas Complejos de Ingeniería, ISCI. Datos preliminares.



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE

RED SLIPE CMVc Latinoamérica

Pregnant women – Newborns – Follow up

Dra. Giannina Izquierdo Copiz
Coordinadora RED CMVc Chile
Comité Infecciones Perinatales
SLIPE

Dr. Juan Pablo Torres
Vicedecano Facultad de
Medicina - Universidad de Chile
Vicepresidente de SLIPE

Dra. Liliana Vazquez
Presidenta
Comité Infecciones Perinatales
SLIPE

Optimizing congenital cytomegalovirus detection by pool testing in saliva by a rapid molecular test

Giannina Izquierdo^{1,2,5} · Mauricio J Farfan^{1,4} · Leonel Villavicencio³ · Luisa Montecinos³ · Felipe Tarque³ · William Acevedo³ · Roberto Reyes² · Carolina Guerra² · Leslie Araya^{1,2} · Belén Sepúlveda⁵ · Camila Cabrera² · Pamela Medina² · Jocelyn Mendez⁴ · Elieder Mardones² · Juan P Torres^{1,4} 



Tabla 1. Rendimiento de prueba molecular rápida* de CMV, utilizando *pool-testing* de saliva, comparado con RT-PCR de CMV

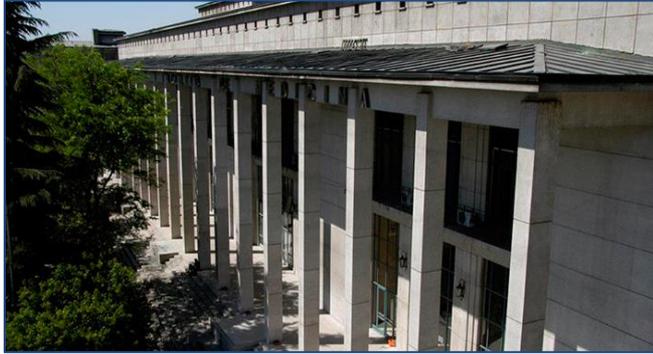
Cribado universal	Alethia* positivo	Alethia* negativo	Total
RT-PCR CMV positiva	9	1	10
RT-PCR CMV negativo	2	2174	2176
Total	11	2175	2186

Porcentaje de Correlación Positivo	90%
Porcentaje de Correlación Negativo	99.9%
VPP	81.8%
VPN	99.9%

2 falsos positivos de la técnica: 0,09%



Transdiscipline: the ethical issue...



**Faculty of Medicine
University of Chile**



**Faculty of Engineering
University of Chile**



**Scientific Societies
Private companies
Other Ministries
Other Institutions**



**Ministry of Health
Chile**



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE

¡Thank you!



iptorres@uchile.cl



@jptorrest