



Informe sobre la evolución de la epidemia de covid-19 en Chile

Eduardo Engel, Catalina Gómez, Soledad Martínez,
Pablo Simonetti, Eduardo Undurraga y Catalina San Martín

8 de septiembre, 2021

1. Reapertura segura: 15 minutos que pueden hacer toda la diferencia

La reducción del tiempo de cuarentena para viajeros y contactos estrechos, la posibilidad de realizar eventos más seguros, o de actividades esenciales como dar paso a las clases presenciales en colegios, centros de formación técnica y universidades, son actividades que podrían permitirse en escenarios de baja circulación viral como el actual. Sin embargo, para minimizar los riesgos de contagios, esto requiere que se complemente la [estrategia](#) de contención del virus con el uso masivo de test rápidos, como los test de antígenos.

Existen muchas tecnologías para diagnosticar una infección por SARS-

CoV-2, el virus que produce covid-19. Hay dos tipos principales de test virales: los [test de amplificación de ácido nucleico](#) (que detectan material genético) y los [test de antígeno](#).

Una de las limitaciones principales de los test de amplificación de ácido nucleico, que incluyen los test RT-PCR considerando el “estándar de oro” en el diagnóstico de covid-19, es que tienen mayor tiempo de procesamiento. Esto los vuelve poco prácticos para su uso en eventos masivos o cuando se requiere tiempos de respuesta rápidos. Los test rápidos de antígeno, en cambio, constituyen una herramienta potencialmente útil para contener la cadena de contagios en estas situaciones, y tienen ventajas como un precio más bajo, la facilidad de implementación, y bajo tiempo de respuesta.

¿Por qué es importante un diagnóstico rápido y frecuente?

Hay dos características de la transmisión del SARS-CoV-2 que hacen crítico el testeo frecuente, los resultados rápidos, y el aislamiento temprano de las personas infectadas. La primera razón, es que el virus se transmite [eficientemente](#), y aún más con la presencia de [nuevas variantes](#) circulando. La segunda, es que una proporción sustantiva de la transmisión de virus ocurre antes de que los síntomas sean aparentes ([enlace 1](#), [enlace 2](#)). La carga viral es fundamental, y alcanza un peak de infectividad un poco antes del inicio de síntomas y luego baja rápidamente (aproximadamente una semana desde el inicio de síntomas). Estas características hacen que el control de la pandemia sea muy complejo.

Hasta ahora, la estrategia principal de diagnóstico del covid-19 ha sido el uso de test PCR, que tienen una alta sensibilidad. Sin embargo, también tienen desventajas, como un mayor tiempo entre la toma de muestra y los resultados y un mayor precio por test. Los resultados del

PCR demoran típicamente entre 1 a 3 días (ver [enlace](#), [enlace](#)), según datos de [iCOVID](#) y a pesar de su tendencia a la baja, en agosto de 2021 tomó más de un día conocer el resultado para el 21 % de los tests PCR realizados. ¿Por qué es importante tener resultados tempranamente? En los días en que la persona esté esperando su resultado, si no cumple de forma estricta su aislamiento preventivo puede contagiar a otros (ver [enlace](#)). Si después el resultado es positivo, recién ahí se contactará a sus contactos estrechos, los que a su vez ya tuvieron oportunidad de [contagiar](#) a otros en caso de que hayan estado infectados también. Una mayor velocidad de detección permitiría cortar antes la cadena de transmisión.

Los test de antígeno destacan por su rapidez, bajo costo y fácil aplicación. El resultado de algunos de estos test puede obtenerse entre [15 y 30 minutos](#). Su costo es menor que el del PCR, y por lo tanto, podría comprarse en altos volúmenes (e.g., [4790 a 7200 pesos](#)) y no necesita de [equipamiento](#) complejo ni personal calificado para su aplicación. De hecho, varios kits de antígenos para uso doméstico¹ han recibido la autorización de uso de emergencia de la Administración de Alimentos y Medicamentos ([FDA](#)) en EE.UU. y pueden adquirirse sin receta médica en internet o en farmacias (ver [enlace](#)). Un antígeno para uso casero puede costar entre 20 a 30 dólares, cuando uno de PCR barato puede costar alrededor de [100](#). El bajo costo del antígeno permite que sea más factible administrarlo masivamente y de manera frecuente.

“**Las ventajas más conocidas del test de antígeno son su rapidez, bajo costo y fácil aplicación (...) La velocidad de**

¹No todos son igual de sensibles y se recomienda siempre utilizar pruebas certificadas [enlace](#).

detección permite cortar antes la cadena de transmisión. ”

La sensibilidad de los test

Los test de antígenos tienen una menor [sensibilidad](#) (es decir, su probabilidad más alta de tener falsos negativos en comparación con el PCR), por lo cual muchos [expertos](#) los recomiendan principalmente para casos sintomáticos. Sin embargo, en la etapa contagiosa de la persona, la sensibilidad del test de antígeno —condicional a la carga viral— es comparable con la del PCR en términos prácticos. Un resultado negativo con un test de antígeno al ingresar a una actividad (por ejemplo, un seminario o un partido de fútbol) baja considerablemente el riesgo de contagio durante su desarrollo.

“ El test de antígenos tiene menor sensibilidad, sin embargo, en la etapa contagiosa de la persona, la sensibilidad del antígeno es comparable con la del PCR en términos prácticos.”

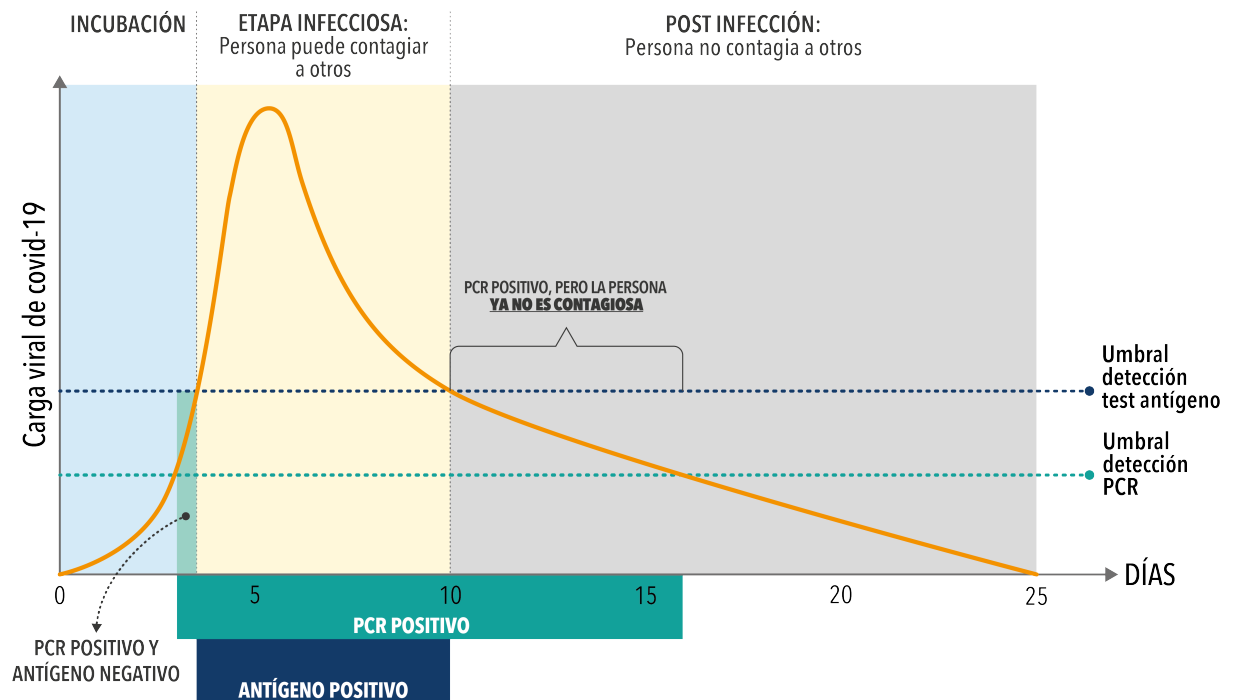
Para entender la afirmación anterior hay que comprender el ciclo de la infección (ver Figura 1.1). Al infectarse una persona, pasa por un periodo de incubación que dura en promedio 5 a 6 [días](#) (o 4 con la [variante delta](#)). Cuando la concentración del virus en su cuerpo todavía es pequeña, el virus es indetectable, tanto para la PCR como para el test de antígeno. Sin embargo, luego de la etapa de establecimiento, en cosa de horas la carga viral da un salto exponencial y será detectable por ambos tests en la mayoría de los casos. Esto ocurre precisamente cuando la persona entra en su etapa infecciosa (es decir que contagia a

otros) (ver [enlace](#)). Por último, la carga viral disminuye nuevamente. En esta etapa final las personas ya no son contagiosas, pero el PCR puede resultar positivo, no así el test de antígeno. Si bien es cierto que existe una corta ventana de tiempo entre la incubación y la etapa infecciosa, cuando el virus es detectado por el PCR (porque están basados en la detección de material genético del virus) pero no por el test de antígeno, es un periodo típicamente breve, que incluso se acortaría con la variante [delta](#), y se puede solucionar con testeo frecuente o en serie².

Es bueno recordar por qué testeamos a las personas. Existen dos objetivos: el primero es usarlo como método de diagnóstico para detectar infección, que tiene un beneficio individual. El segundo, y el más relevante para la política sanitaria, es cortar la cadena de transmisión, que tiene un beneficio social. El PCR es muy útil para el primer objetivo: incluso cuando la persona ya no contagia a otros podrá saber que está contagiada. Sin embargo, las ventajas relativas (costo y rapidez) y características del antígeno pueden hacerlo superior para el segundo propósito, que permite identificar casos sin síntomas aparentes o contactos y por lo tanto prevenir transmisión. Por ejemplo, un artículo en [Science](#) concluyó que la efectividad de una estrategia de testeo depende principalmente

²Es importante considerar que el rendimiento clínico de los test depende en parte de las condiciones específicas de uso. Todos los test funcionan mejor si se toma la muestra cuando la persona tiene una carga viral alta, y la sensibilidad del test depende de las características de la muestra. Los test de antígeno funcionan mejor en personas sintomáticas, cuando la persona tiene una exposición conocida a una persona con covid-19, y en una ventana específica desde el inicio de los síntomas. La evidencia más reciente muestra que también pueden usarse para tamizar personas asintomáticas o descartar infección por SARS-CoV-2 [enlace](#). Estos test son especialmente efectivos usados en serie.

Figura 1.1: Ilustración cualitativa: Esquema de la evolución de la carga viral en un individuo y la detección del test de antígenos y PCR



Fuente: Elaboración propia basada en [Nature](#). Notas: La figura representada es un esquema que toma en consideración la evolución de la carga viral en un individuo promedio, los periodos de incubación, infección y post infección pueden variar de persona a persona y para las distintas variantes.

de la frecuencia y la velocidad del reporte del resultado del test y solo mejora marginalmente con una alta sensibilidad. Por tanto, se deberían priorizar esos criterios.

La infección es una **película**, no una foto³. Si el test es el detective de esta película, que quiere evitar que el virus cometa un crimen (contagiar a otros), el PCR la mayoría de las veces descubre al culpable cuando ya cometió algún crimen. En cambio, el antígeno lo descubre con las manos en la masa: esta prueba da positivo cuando la persona está contagiando, en *ese* momento.

“
La infección es una película, no una foto. Si el test es el detective de esta película, que quiere detener al virus de cometer crímenes (contagiar a otros), el PCR la mayoría de las veces descubre al culpable cuando ya cometió algún crimen. En cambio, el antígeno lo descubre con las manos en la masa: esta prueba da positivo cuando la persona está contagiando, en *ese* momento”

La llave de la reapertura: Usos del test de antígeno

Todas las ventajas detalladas hacen del antígeno una herramienta muy útil para combatir la pandemia y, a diferencia de algunas medidas sanitarias que siguen siendo necesarias, implican un muy bajo compromiso

³Metáfora de Phd. Maria I. Tapia, Bioquímica y Bióloga Molecular.

de las libertades individuales. Si el PCR fuera igual de rápido y barato que el test de antígenos, entonces elegiríamos utilizar PCR siempre (por su mayor sensibilidad). Sin embargo, como este no es el caso nuestra propuesta es masificar el uso de antígenos. Su uso es especialmente valioso en actividades que ya están autorizadas: en el aeropuerto; para disminuir los días de cuarentena de los viajeros y de contactos estrechos de personas contagiadas; en colegios y universidades, para aumentar la asistencia a clases presenciales; en eventos masivos. Detallamos sus usos a continuación, en la Tabla 1.1 se encuentra un resumen.

[Académicos](#) de la Universidad de Chile propusieron acortar la cuarentena que realizan viajeros a 5 días sumando un test de antígeno a la salida a las políticas de testeo de PCR actuales, que de salir positivo implicaría aislamiento (ver [enlace](#)). La estrategia de fronteras actual incluye un test PCR negativo 72 horas antes del viaje, PCR en el aeropuerto y, hasta hace poco, una cuarentena de 10 días. La duración de la cuarentena se redujo recientemente a 7 días lo que significa un mayor riesgo que el de una cuarentena de 10 días. Una persona pudo haber salido negativo en su test en el aeropuerto aún estando infectado, en promedio luego de una cuarentena de 10 días la persona seguirá contagioso por 0.6 días después de terminado su cuarentena⁴, si el aislamiento se reduce a 7 días entonces el riesgo aumenta más de tres veces y será infeccioso por casi 2 días después de la cuarentena. Sin embargo, la combinación de cuarentena de 5 días y test de antígeno a la salida elimina casi por completo el riesgo⁵.

⁴El estudio de los académicos de la Universidad de Chile llevaron a sus resultados considerando los distintos escenarios posibles de evolución de carga viral, no solo el de un individuo promedio, por eso estos resultados no pueden interpretarse con la Figura 1.1 que presentamos anteriormente

⁵El test aplicado también podría ser un PCR, pero el antígeno tiene las ventajas

Este tipo de estrategia se ha aplicado en [Estados Unidos](#), [Alemania](#) y [Países Bajos](#). Esta medida fomentaría el turismo sin implicar un mayor riesgo que el actual (de hecho lo disminuye respecto a la cuarentena de 10 días), es decir, todos ganamos.

“**Todas las ventajas detalladas hacen del antígeno una herramienta muy útil para combatir la pandemia y, a diferencia de algunas medidas sanitarias que siguen siendo necesarias, implican un muy bajo compromiso de las libertades individuales.**”

Este mismo principio podría aplicarse a los contactos estrechos, quienes actualmente deben cumplir una [cuarentena](#) de 11 días que podría acortarse con un test de antígeno a la salida⁶. Así se hizo en [Israel](#). Cuarentenas más cortas se cumplen con mayor probabilidad, facilitan la fiscalización, y conllevan menores costos para las personas y las empresas.

También puede ser útil para fomentar las clases presenciales. Primero, porque el testeo preventivo frecuente ayudaría a encontrar y aislar tempranamente a los contagiados, limitando el número de contactos estrechos. Segundo, porque la cuarentena preventiva de los contactos estrechos podría acortarse y un curso completo podría retomar las clases presenciales antes. Por último, la comunidad escolar se sentiría más segura y eso podría incentivar una mayor asistencia. Estrategias de este tipo

que ya hemos mencionado como su bajo costo y rapidez.

⁶Para aumentar la adhesión a el aislamiento debería considerarse el pago del sueldo de los días que el contacto pase en cuarentena.

se han aplicado en diferentes partes del mundo, como en [EE.UU](#), donde el Departamento de Salud y Servicios Humanos [anunció](#) 10 mil millones de dólares para que los estados ayuden a implementar las pruebas de antígenos en escuelas. Una característica particular del antígeno es que existen pruebas [no invasivas](#) que por tanto serían fácilmente aplicables a niños con frecuencia.

Por supuesto que un evento masivo siempre significa un riesgo por la aglomeración de personas, por lo que estos eventos deben realizarse solo si la transmisión comunitaria es muy baja y complementarse con otras medidas sanitarias (como vacunación al día, ver [enlace](#)). El aprendizaje, eso sí, es que un PCR antiguo será menos efectivo en prevenir contagios que un antígeno en los eventos masivos. Por el tiempo que demora un PCR, si un evento lo exige generalmente lo pedirá en un periodo de 72 horas antes del evento . Como hemos explicado, en ese periodo una persona puede tener un PCR negativo por estar indetectable o no infectada, pero luego pasar a estar contagiosa el día del evento. Sin embargo, la conveniencia y rapidez del test de antígeno permitiría que se aplicara ese mismo día, aquellos que resulten positivos no podrían ingresar (incluyendo todas las demás medidas de seguridad sanitaria). Por otro lado, con una alta probabilidad los falsos negativos no estarán contagiosos por varias horas, por lo que no significarían mayor riesgo en el evento. En julio se aplicó esta medida en un [festival](#) de música de tres días en Barcelona, el cual exigía un test de antígeno diario antes de entrar, para todos sus asistentes.

Después de revisar toda esta experiencia comparada, creemos que los test de antígenos pueden contribuir decisivamente a la tarea de cortar de forma ubicua y oportuna las cadenas de contagios y a la mejor y más

pronta normalización de nuestra vida en común⁷.

Tabla 1.1: Usos del antígeno y sus ventajas en comparación con el PCR

Uso	Antígeno	PCR
Trazabilidad y aislamiento	Resultado rápido, contactos estrechos se contactan antes, se corta la cadena de transmisión con mayor éxito	Resultado demora, aislamiento preventivo puede no cumplirse, contactos estrechos se contactan días después
Cuarentenas de viajeros y contactos estrechos	Permite acortarlas, aumenta adhesión, disminuye costos de cuarentenas y fiscalización	Menos conveniente para este objetivo por su mayor demora y precio en comparación con antígeno
En aeropuerto	Rápido, reduce exposición y aglomeración en la espera	Demora resultado, no pesquisa a quienes llegan contagiados sino hasta días después
Eventos masivos	Se hace el mismo día, quienes salen negativos no están contagiosos en las próximas horas	Se hace con anterioridad lo que aumenta la probabilidad de que en el evento participen personas que contagien a otras
Clases presenciales	No invasivo en niños, permite aplicarse con frecuencia	Invasivo en niños, mayor precio y menor velocidad hace más difícil su aplicación frecuente y generalizada

⁷Los test antígenos comenzaron a realizarse en febrero 2021 y actualmente se aplican como parte de la estrategia de [Búsqueda Activa de Casos](#), la que ha incluido pruebas de antígeno nasal en [niños](#) para el testeo en escuelas, o en campañas como [“18 seguro, testeo oportuno”](#). También como parte del control de fronteras [terrestre](#) y en el [aeropuerto](#). Los antígenos representan solo el 12% de los test totales y nuestra propuesta es que tengan un uso mucho más masivo, en especial en las condiciones indicadas.