



UNIVERSIDAD DEL SURESTE

ESCUELA DE MEDICINA

MATERIA:

GENETICA HUMANA

PROYECTO:

INVESTIGACIÓN

Alumno:

RUSSELL MANUEL ALEJANDRO VILLARREAL (3B)

Docente:

HUGO NAJERA MIJANGOS

LUGAR Y FECHA

Comitán de Domínguez, Chiapas a 14/11/2020

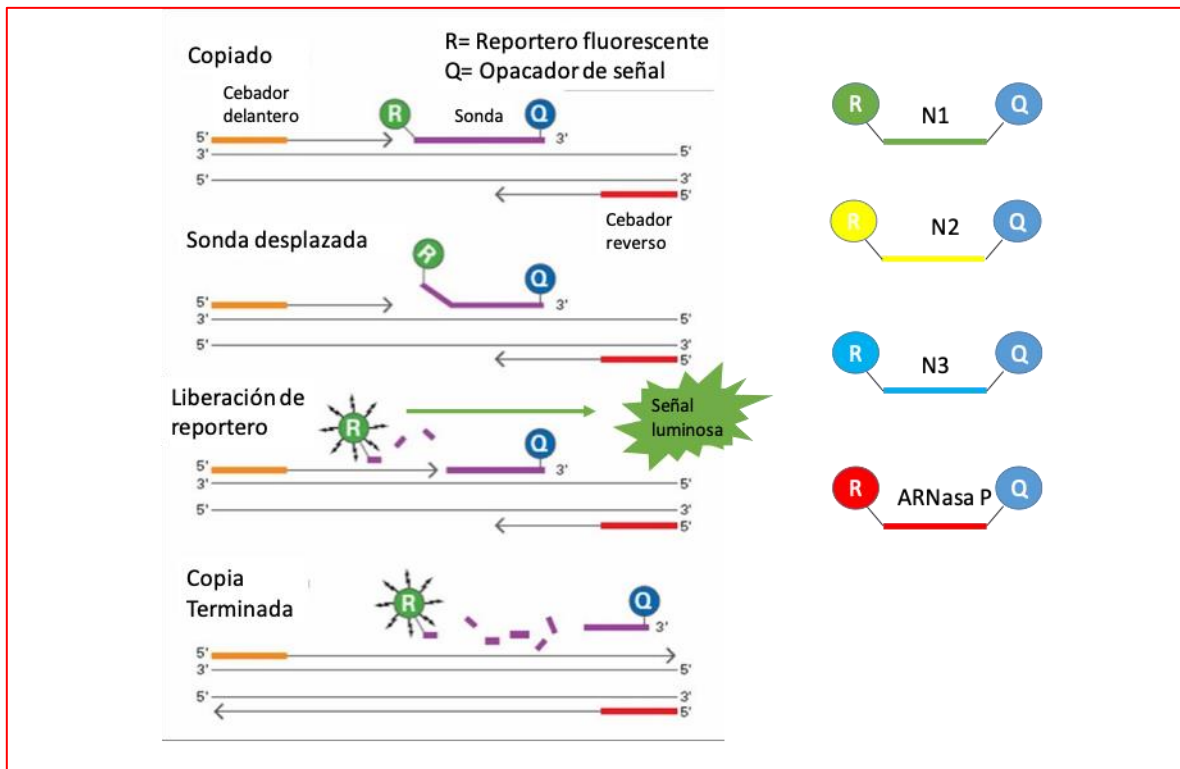
PCR en la detección del SARS-CoV-2

¿Qué es la PCR?

Es una reacción donde una enzima llamada ADN polimerasa, copia un fragmento de información genética, en este caso derivada del virus, mediante una serie de reacciones de copiado en cadena. De ahí el nombre de la técnica “reacción en cadena de la polimerasa” (PCR por sus siglas en inglés). Existen dos versiones: una, donde se pueden ver el total las copias del gen al final de las reacciones de copiado; y otra donde se adiciona un reactivo que libera una señal luminosa cada vez que se fabrica una nueva copia de ADN (ácido desoxirribonucleico). Esta última se llama PCR en tiempo real (PCR-TR).

Por tratarse de un virus que contiene ARN (ácido ribonucleico) en su genoma, se aísla ARN de la muestra y se copia la información para generar una molécula de ADN que se puede detectar por PCR-TR. La prueba de PCR-TR tiene dos ventajas: por una parte, permite monitorear la acumulación del ADN conforme se va copiando; por la otra, se pueden contar el número de copias del coronavirus presente en la muestra.

Proceso de la PCR:



¿En qué consiste la prueba de PCR-TR para el coronavirus?

La prueba consiste en detectar simultáneamente en una reacción de PCR-TR la presencia de varios genes. Las reacciones N1 y N2 detectan fragmentos de genes específicos del SARS-CoV-2 y la reacción N3 detecta un fragmento de un gen de los coronavirus tipo SARS.

Esta última detección permitiría detectar la presencia de otros virus, el del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS) o el del Síndrome Respiratorio del Medio Oriente (MERS) y así discriminar si el paciente está infectado por SARS-CoV-2 o por otros virus tipo SARS. También se detecta la presencia del gen de la enzima ARNasa P. Este gen es de origen humano, y permite comprobar que, durante la extracción de ARN de la muestra se obtuvo suficiente ARN como para que la prueba pueda detectar al coronavirus. Si la cantidad del gen de ARNasa P no alcanza un valor mínimo de detección, la muestra se descarta.

El kit de detección viene acompañado por fragmentos de ADN sintéticos que permiten confirmar su funcionalidad. Estas pruebas requieren de la certificación y validación de las entidades gubernamentales encargadas del sector salud para garantizar su calidad y validez. De esta forma se evitan los falsos negativos, es decir, que le digan al paciente que no está infectado cuando en realidad sí lo está.

¿Cuánto cuesta la prueba de PCR-TR para el diagnóstico del coronavirus SARS-CoV-2?

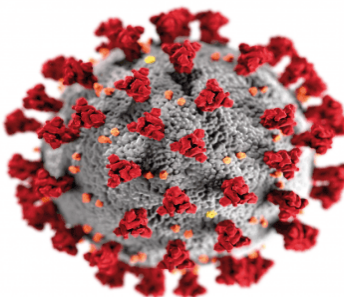
El subsecretario de Salud, Hugo López-Gatell reveló que el costo de la elaboración de la prueba en los laboratorios de salud en México es de \$2,300 (alrededor de \$2,500 pesos con la fluctuación actual del dólar). En laboratorios privados autorizados el costo se puede elevar hasta \$10,000.00 pesos. Por ello, es muy importante la inversión en investigación epidemiológica (comportamiento de las enfermedades en la población), para la que se requiere el diagnóstico molecular del coronavirus. Conocer qué individuos están infectados y algunos factores genéticos, ambientales, de trabajo, socioeconómicos, asociados o no con la aparición de síntomas. Todo esto, ayuda a entender las mejores estrategias para evitar su propagación.

Resumen del test:

¿CÓMO FUNCIONAN LOS TEST DEL CORONAVIRUS?

¿CÓMO FUNCIONAN LOS TEST ACTUALES?

- 1** Se toma un frotis de la parte interna de la nariz o del fondo de la garganta del paciente. La muestra se lleva a analizar al laboratorio.
- 2** Se extrae el ARN del virus y se purifica. Una enzima llamada transcriptasa inversa convierte el ARN en ADN.
- 3** El ADN obtenido se mezcla con cebadores, unos fragmentos de ADN diseñados para unirse a zonas características del genoma del virus. Al calentar y enfriar repetidamente una mezcla del ADN del virus, los cebadores y una enzima que sintetiza ADN, se producen millones de copias del ADN viral.
- 4** Las moléculas de tinte fluorescente se unen al ADN del virus durante la copia. Al unirse producen más luz, que se usa para confirmar la presencia del virus en la muestra.




PROBLEMAS CON LOS TEST

- ESCAZEZ DE REACTIVOS**
La alta demanda y algunos problemas con los reactivos han retrasado los test en algunos países.
- LOS TEST SON LENTOS**
Los resultados de los test tardan varias horas en llegar, lo que limita el número de test que se realizan.
- FALSOS POSITIVOS Y NEGATIVOS**
En algunos casos, el deterioro o la contaminación de la muestra pueden alterar los resultados.


TEST POSITIVOS Y NEGATIVOS

Cuanto más copias del ADN del virus se producen, mayor es la fluorescencia. Si la fluorescencia supera un cierto umbral, el test da positivo. Si no hay virus, no hay copias del ADN viral y por lo tanto no se pasa el umbral. Entonces, el test da negativo.

POSITIVO



NEGATIVO




FUTUROS TEST


Los test actuales funcionan para detectar la infección, pero no nos dicen si alguien ha pasado la enfermedad y se ha recuperado. Detectar anticuerpos contra el virus podría solucionar este problema.

ANTICUERPOS

Los produce el sistema inmunario. Permanecen en la sangre tiempo después de la infección.



INFECCIÓN



NEUTRALIZACIÓN

También se están desarrollando test que detectan las proteínas en la superficie de los virus. Son más rápidos, pero menos fiables.

© Andy Brunning/Compound Interest 2020 – www.compoundchem.com | @compoundchem | Traducido: Claudia Blanco Gallardo y Fernando Gomollón Bel. Este gráfico está publicado bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0

Limitaciones:

-Las pruebas de PCR son una forma bastante fiable de comprobar la existencia de enfermedades infecciosas, sin embargo, también tienen limitaciones. La primera es que llevan tiempo. Se necesitan unas pocas horas obtener resultados. Esto implica un límite en la cantidad de pruebas que un solo laboratorio puede llevar a cabo en un día.

-Otra limitación es la disponibilidad de reactivos necesarios. La demanda mundial de estas pruebas a raíz de la pandemia ha provocado escasez.

-La contaminación o la degradación también pueden causar problemas por falsos positivos (cuando alguien no tiene el virus pero la prueba dice que sí lo tiene) o falsos negativos (cuando alguien tiene el virus pero la prueba dice que no lo tiene).

-Una última gran limitación de este tipo de pruebas es que solo pueden indicar si alguien tiene el virus en el momento de la prueba. No puede decirnos si ha tenido el virus pero se ha recuperado posteriormente antes de la prueba.

Bibliografía:

1.- https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/protocol-v2-1.pdf?sfvrsn=a9ef618c_2

2.- https://www.aepap.org/sites/default/files/documento/archivos-adjuntos/pruebas_diagnosticas_de_laboratorio_de_covid_vfinal.pdf

3.- <https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2020/apms201h.pdf>

4.- https://www.elsevier.com/__data/assets/pdf_file/0004/1016653/COVID-19-Modulo-diagnostico-espanol-COLOMBIA-2020-05-06.pdf