

---

# ANÁLISIS COMPARATIVO DE TÉCNICAS MOLECULARES PARA DIAGNOSTICO DE VIRUS RESPIRATORIOS: RT-PCR EN TIEMPO REAL VS SISTEMA POCT DEL HOSPITAL TEODORO MALDONADO CARBO DE GUAYAQUIL.



## COMPARATIVE ANALYSIS OF MOLECULAR TECHNIQUES FOR THE DIAGNOSIS OF RESPIRATORY VIRUSES: REAL TIME RT-PCR VS POCT SYSTEM OF THE HOSPITAL TEODORO MALDONADO CARBO OF GUAYAQUIL.

---

María Alcívar<sup>1</sup>, Zeus Pacheco<sup>1</sup>, María De La Cruz<sup>1</sup>, Brenda López<sup>1</sup>, Eunice Ordoñez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Carrera de Biotecnología, Grupo de Investigaciones en Aplicaciones Biotecnológicas (GIAB); Universidad Politécnica Salesiana, Campus María Auxiliadora, km. 19.5 vía a la Costa, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador.  
malcivarc2@est.ups.edu.ec - mde@ups.edu.ec  
-blopez@ups.edu.ec- pacheco@est.ups.edu.ec

<sup>2</sup> hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo (HTMC), Unidad Técnica de Genética y Molecular. Av. 25 de Julio y Av. Ernesto Albán Mosquera Guayaquil, Ecuador.  
eunice.ordonez@iess.gob.ec

**Revista Científica Ciencia y Avance**  
ISSN-e: 2806-5999  
HETMC, Guayaquil - Ecuador

**Periodicidad: Semestral**  
vol. 2, 2023

Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra sus sitios web personal eso en depósitos institucionales, después de su publicación en esta revista, siempre y cuando proporcione información bibliográfica que acredite su publicación en esta revista.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

Cómo citar: María Alcívar, Zeus Pacheco, María De La Cruz, Brenda López, Eunice Ordoñez, (Análisis comparativo de técnicas

moleculares para diagnóstico de virus respiratorios: rt-pcr en tiempo real vs sistema poct del hospital Teodoro Maldonado Carbo de guayaquil

### RESUMEN

En la costa ecuatoriana, los virus respiratorios provocan alrededor de 20.000 casos al año; si bien los Rhinovirus son los más prevalentes, también hay notables incidencias de otros patógenos, como el SARS-CoV-2, Influenza A, Influenza B y el Virus respiratorio sincitial. A nivel mundial, estos virus son una de las principales causas de enfermedades del sistema respiratorio; para proteger la salud pública y prevenir impactos negativos en la comunidad, es crucial comprender cómo se propagan estos virus, así como establecer medidas preventivas y su modo de transmisión.

Las técnicas de diagnóstico molecular, como la RT-qPCR y el sistema POCT, han transformado la medicina y la investigación, brindando precisión y rapidez en la detección de patógenos que afectan al sistema respiratorio, ambos métodos fundamentados en la PCR, permiten una identificación y gestión eficaz de casos virales en contextos clínicos y epidemiológicos.

Entre abril y junio de 2023, en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, se analizaron muestras nasofaríngeas de 60 pacientes, indagando la presencia de agentes infecciosos como el SARS-COV-2, Influenza A, Influenza B y Virus sincitial respiratorio (VRS).

De los 60 pacientes analizados, los resultados para SARS-CoV-2 e Influenza B coincidieron en ambas pruebas, con un 13,33% y 1,67% de positividad, respectivamente. Para Influenza A, la RT-qPCR reportó un 10% de positividad, mientras que el sistema POCT indicó un 16,67%, en relación con el VRS, la RT-qPCR reveló un 20% de casos positivos, y el sistema POCT un 21,67%. En los análisis realizados, la RT-qPCR alcanzó una especificidad del 100%, y el sistema POCT del 85,7%. Dentro de nuestro estudio, la comparación de especificidad entre las pruebas fue esencial para determinar con precisión a aquellos individuos sanos, ya que, una elevada especificidad garantiza que los resultados negativos sean fiables y representen verdaderamente la no presencia de la enfermedad evaluada.

### **Palabras claves**

Especificidad; sistema POCT; panel respiratorio; patógeno; reacción en cadena de la polimerasa.

### **ABSTRACT**

On the Ecuadorian coast, respiratory viruses cause around 20,000 cases per year; although

Rhinoviruses are the most prevalent, there are also notable incidences of other pathogens, such as SARS-CoV-2, Influenza A, Influenza B and Respiratory Syncytial Virus. Globally, these viruses are one of the main causes of respiratory system diseases; to protect public health and prevent negative impacts on the community, it is crucial to understand how these viruses are spread, as well as to establish preventive measures and their mode of transmission.

Molecular diagnostic techniques, such as RT-qPCR and the POCT system, have transformed medicine and research, providing accuracy and speed in the detection of pathogens that affect the respiratory system, both PCR-based methods, allowing effective identification and management of viral cases in clinical and epidemiological contexts. Between April and June 2023, at the Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, nasopharyngeal samples from 60 patients were analyzed for the presence of infectious agents such as SARS-COV-2, Influenza A, Influenza B and Respiratory Syncytial Virus (RSV).

Of the 60 patients tested, the results for SARS-CoV-2 and Influenza B coincided in both tests, with 13.33% and 1.67% positivity, respectively. For Influenza A, RT-qPCR reported 10% positivity, while the POCT system indicated 16.67%; for RSV, RT-qPCR revealed 20% of positive cases, and the POCT system 21.67%. In the tests performed, RT-qPCR achieved a

specificity of 100%, and the POCT system 85.7%. Within our study, the comparison of specificity between the tests was essential to accurately determine healthy individuals, as high specificity ensures that negative results are reliable and truly represent the non-presence of the disease being evaluated.

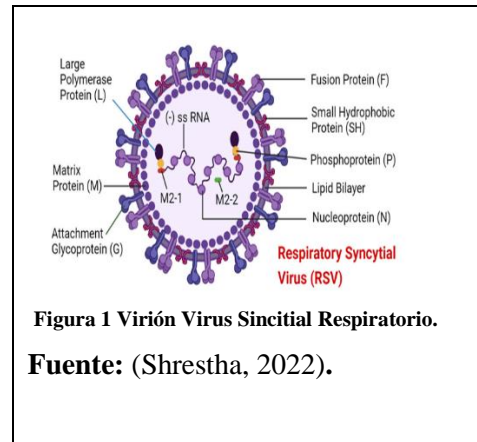
**Key words**

Specificity; POCT system; respiratory panel; pathogen; polymerase chain reaction.

**INTRODUCCIÓN**

Las enfermedades respiratorias, como la EPOC, asma, neumonía y tuberculosis, pueden ser causadas por factores ambientales o infecciones de microorganismos como el VRS, adenovirus, rinovirus, coronavirus e influenza A y B. Estos microorganismos causan inflamación en los pulmones y pueden reducir la oxigenación del cuerpo. (Ferrari, y otros, 2002) Es esencial entender su modo de infección y prevención para proteger la salud pública y prevenir complicaciones graves (OPS, 2021).

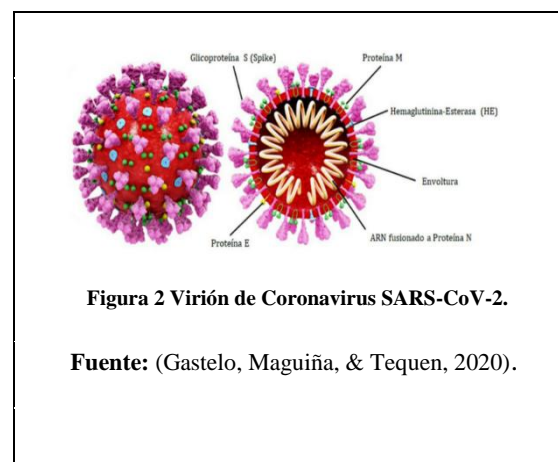
El VRS es la principal causa de infecciones respiratorias en niños menores de un año en Estados Unidos, provocando hasta 172,000 hospitalizaciones anuales en niños menores de 5 años. A nivel mundial, causa 34 millones de casos graves en esta población, resultando en 3,4 millones de hospitalizaciones cada año (Ballmann, 2021).



**Figura 1** Virión Virus Sincitial Respiratorio.

**Fuente:** (Shrestha, 2022).

Desde la pandemia de SARS CoV-2, la investigación en virus respiratorios se ha intensificado, la OMS señala que estas enfermedades son una de las principales causas de muerte a nivel mundial, con 3,9 millones de muertes en 2019 (OMS, 2019). En 2022, Ecuador experimentó un aumento en casos de infecciones respiratorias graves debido a influenza, SARS CoV-2 y VRS, exacerbado por condiciones climáticas durante el inicio de la temporada de lluvias (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2022).



**Figura 2** Virión de Coronavirus SARS-CoV-2.

**Fuente:** (Gastelo, Maguiña, & Tequen, 2020).

La incidencia de influenza ha bajado recientemente, predominando la influenza A sobre la B. Aunque la actividad del VSR es baja, los casos de SARS-CoV-2 han aumentado a un nivel moderado. Además, ha habido un leve incremento en diagnósticos de enfermedad tipo influenza (ETI) e infección respiratoria aguda grave (IRAG), siendo la mayoría relacionados al SARS-CoV-2 y en menor medida a la influenza (OPS, 2023).

Los laboratorios hospitalarios de Guayaquil-Ecuador tienen una alta demanda de pruebas precisas para detectar virus respiratorios. Los antiguos métodos, como la prueba rápida de antígenos y la inmunofluorescencia, tenían sensibilidad limitada y no diferenciaban entre virus. Ahora, se buscan alternativas más precisas como RT-qPCR y el sistema POCT. Para el Hospital de especialidades Teodoro Maldonado Carbo es crucial identificar los patógenos virales en sus pacientes para determinar el tratamiento más adecuado, dado que la respuesta de un virus a un medicamento puede variar (Arandia-Guzmán J., 2020).

La RT-qPCR es una técnica que detecta y cuantifica ácidos nucleicos en una muestra, uniéndola a la amplificación de la PCR tradicional con la cuantificación en tiempo real, siendo esencial para identificar patógenos o analizar la expresión génica (Tamay de Dios & Velasquillo, 2013).

El Sistema POCT se refiere a pruebas diagnósticas realizadas cerca del paciente,

proporcionando resultados en menos de una hora. Aunque pueden no ser tan precisas como las pruebas de laboratorio centralizado, su rapidez y conveniencia son esenciales en situaciones críticas donde el tiempo es crucial (Marimón & Navarro Marí, 2017). Un diagnóstico oportuno y preciso es esencial para un tratamiento eficaz y para reducir la transmisión de enfermedades. Aunque existen técnicas serológicas que tardan semanas, las técnicas moleculares ofrecen resultados en horas. Los avances biotecnológicos han permitido el desarrollo de pruebas moleculares para detectar el COVID-19 y otros virus respiratorios relacionados (Farfán, 2015).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Obtención de muestras nasofaríngeas y selección de datos:**

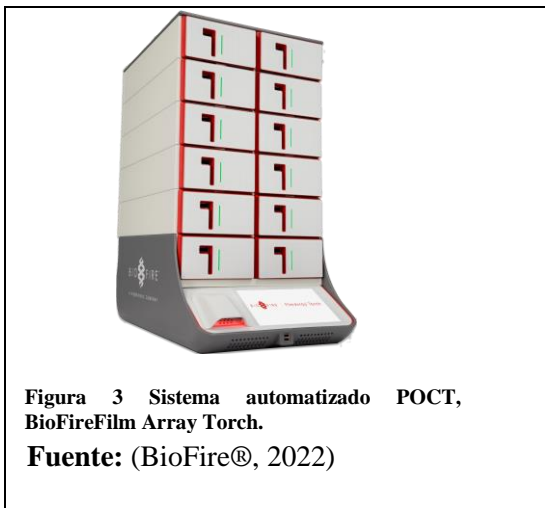
En la unidad técnica de Genética y Molecular del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, un profesional de salud toma muestras inclinando la cabeza del paciente para acceder a las fosas nasales. Por precaución, en caso de tos o estornudo del paciente, el profesional se posiciona ligeramente a un lado al tomar la muestra (Morales Angulo, y otros, 2020). Se recolectaron datos de 60 pacientes seleccionados aleatoriamente que cumplían con criterios de inclusión y presentaban al menos uno de los 4 microorganismos (Influenza A y B, VRS y SARS-COV-2), se les aplicó tanto la prueba RT-qPCR como el Sistema POCT el mismo día para detectar los virus.

### Tratamiento de datos:

Los datos fueron digitados y convertidos en un nuevo formato según el análisis correspondiente, de las variables que registran los virus detectados en cada prueba molecular, se asignó su respuesta de “positivo o negativo” por “uno” (1) o “cero” (0) con el objetivo de poseer datos que fueron analizados en Microsoft Excel.

### POCT:

El manual BioFire® (2022) describe un proceso que dura 1 hora, incluyendo la preparación del cartucho y calibración del equipo. Se prepara el cartucho, se hidrata y se carga una mezcla de 300 µL. Después de la qPCR, el instrumento analiza las curvas de fusión del ADN de los productos de la PCR, registrando cambios en la fluorescencia. Basado en una muestra nasofaríngea, este test multiplex en tiempo real puede identificar ácidos nucleicos de 23 virus y bacterias relacionados con infecciones respiratorias.



**Figura 3** Sistema automatizado POCT, BioFireFilm Array Torch.  
**Fuente:** (BioFire®, 2022)

### RT-qPCR:

#### Extracción de ácidos nucleicos:

Siguiendo las instrucciones de TANBead (2022), se prepararon los Auto Tube y se añadió una suspensión junto con Proteinasa K.

Luego, el ácido nucleico purificado fue transferido a una nueva placa para continuar con la RT-qPCR. Todos los materiales utilizados se desecharon adecuadamente, basado en el manual de Seegene (2020), se empleó la técnica de perlas magnéticas con el equipo Maelstrom 9610 para extraer el ARN viral. Después de la extracción, se llevó a cabo la RT-qPCR con el termociclador C1000TM Thermal Cycler (Bio-Rad), usando diferentes componentes, incluidos varios fluoróforos que detectaron secuencias específicas de SARS-CoV-2, VSR, Flu A y Flu B.



**Figura 4** Equipo de Extracción de material genético Maelstrom 9610.

**Fuente:** (TANBead®, 2022)

**Preparación PCR:**

Tras obtener los ácidos nucleicos, se preparó una nueva placa de reacción. En cada pocillo, se añadieron 10µL de muestra, cebadores y máster mix. Luego, se insertó la placa en el termociclador durante 1 hora. Durante la preparación de la PCR, se utilizaron microplacas de PCR Hard-Shell (Bio-Rad), estas placas contaban con un diseño patentado de dos componentes, fueron diseñadas para prevenir deformaciones, asegurando un posicionamiento preciso en la automatización, además las letras y números negros en los márgenes de la placa facilitaron su identificación como se muestra en la figura 6, durante todo el proceso se comprobó que estas placas eran compatibles con técnicas de sellado por calor, presión y adhesivo lo cual facilitó su uso, el equipo posee en su configuración predeterminada los siguientes parámetros como lo son temperatura, tiempo y números de ciclos. El procedimiento completo duró tres horas.

**Parámetros para determinar especificidad:**

**Especificidad:**

La especificidad es la capacidad de una prueba para identificar correctamente a aquellos que no tienen una enfermedad. Se define como el número de individuos sanos que dan negativo en la prueba, dividido por el total de personas que no tienen la enfermedad. (Donis, 2012). Una prueba con alta especificidad reduce los falsos positivos. Es esencial determinar su

precisión en el diagnóstico, se emplea una tabla tetracórica o de contingencia para relacionar variables cualitativas en el área de salud (Álvarez & Pérez, 2009).

**Tabla 1 Especificidad, variables que maneja y su fórmula.**

| <i>Descripción</i>  | <i>Fórmula</i>                                  | <i>Referencia</i>       |
|---|---|-------------------------|
| Especificidad: donde “d” es el paciente no tiene la enfermedad y el test es negativo y “b” dice que el paciente no tiene la enfermedad, pero el resultado del test es positivo. | $\text{Especificidad} = \frac{D}{B + D}$        | (Pértegas & Pita, 2003) |
|   | $\text{Especificidad} = \frac{D}{\text{sanos}}$ | (Bravo & Cruz, 2015)    |

**Fuente:** Los autores, 2023

Bravo y Cruz (2015) describen parámetros para medir la especificidad:

**Verdadero negativo:** paciente sin enfermedad y test negativo.

**Falso positivo:** individuo sin enfermedad con test positivo.

**Sanos:** suma de verdaderos negativos y falsos positivos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la especificidad sobre los 60 pacientes sometidos a estudio se obtuvo los siguientes resultados:

**Tabla 2 Especificidad RT-qPCR.**

|                      |                         | POCT      |           |
|----------------------|-------------------------|-----------|-----------|
|                      |                         | Positivo  | Negativo  |
| RT-qPCR              | Resultado detecta virus |           |           |
|                      | Positivo                | 25        | 0         |
|                      | Negativo                | 5         | 30        |
| <b>Total General</b> |                         | <b>30</b> | <b>30</b> |

Fuente: Los autores, 2023

**Tabla 3 Especificidad sistema POCT.**

|                      |                         | RT-qPCR   |           |
|----------------------|-------------------------|-----------|-----------|
|                      |                         | Positivo  | Negativo  |
| POCT                 | Resultado detecta virus |           |           |
|                      | Positivo                | 25        | 5         |
|                      | Negativo                | 0         | 30        |
| <b>Total general</b> |                         | <b>25</b> | <b>35</b> |

Fuente: Los autores, 2023

En las tablas 2 y 3 se describe la determinación del parámetro de especificidad donde presenta datos del sistema POCT divididos entre pacientes categorizados como "Positivos" y "Negativos", dispuestos verticalmente en columnas y horizontalmente, se muestran los resultados de "Positivo" y "Negativo" obtenidos a través de la RT-qPCR en donde el sistema POCT se considera como la "prueba de oro" o estándar de referencia. Y viceversa para la siguiente prueba sometida a estudio.

La RT-qPCR mostró una especificidad del 100%, mientras que el sistema POCT tuvo una especificidad del 85,7%. Las técnicas moleculares, destacadas por su precisión en diagnosticar virus respiratorios, facilitan la detección temprana e identificación de variantes. Duarte y colaboradores (2014) encontraron diferencias significativas al comparar pruebas serológicas como Elisa con pruebas moleculares como PCR. El ChagaTest ELISA fue eficiente en detectar T. cruzi por su alta especificidad, reduciendo la posibilidad de falsos positivos.

En la investigación realizada por Busquets y otros (2018) destacaron la importancia de detectar y cuantificar con precisión el material genético viral en la salud pública e investigación médica y subrayaron la alta sensibilidad y especificidad de la RT-PCR en tiempo real para detectar virus gripales en muestras respiratorias, señalando su capacidad

para identificar incluso cargas virales bajas y casos asintomáticos.

En este enfoque de validación diagnóstica a las pruebas moleculares del Sistema POCT y la RT-qPCR, se puede inferir que ambos métodos tienen una alta confiabilidad en la detección de virus, sus valores de especificidad, oscilan entre 80-100%, resultados que se comparan con los obtenidos en este estudio, para RT-qPCR una especificidad sobresaliente del 100%, por otro lado, la especificidad del sistema POCT alcanzó un valor de 85,7%, resaltando su capacidad para identificar correctamente microorganismos patógenos, minimizando las posibilidades de errores.

La literatura científica cuenta con escasas investigaciones centradas en el sistema POCT como instrumento de diagnóstico molecular, esto realza la importancia de nuestros hallazgos, que destacan la capacidad del sistema POCT para ofrecer resultados rápidos y precisos, estas pruebas son cruciales, especialmente en entornos con recursos escasos o remotos, facilitando una detección temprana de enfermedades infecciosas y monitorización longitudinal, la agilidad del POCT es fundamental en estudios poblacionales y epidemiológicos, permitiendo una respuesta médica más rápida y eficaz.

**Tabla 4 Porcentajes de resultados del Sistema POCT y RT-qPCR.**

|                                     |           | <i>RT-qPCR</i><br>(%) | <i>POCT</i><br>(%) |
|-------------------------------------|-----------|-----------------------|--------------------|
| <i>SARS-CoV-2</i>                   | Negativos | 86,67%                | 86,67%             |
|                                     | Positivos | 13,33%                | 13,33%             |
| <i>Influenza A</i>                  | Negativos | 90,00%                | 83,33%             |
|                                     | Positivos | 10,00%                | 16,67%             |
| <i>Influenza B</i>                  | Negativos | 98,33%                | 98,33%             |
|                                     | Positivos | 1,67%                 | 1,67%              |
| <i>Virus Sincitial Respiratorio</i> | Negativos | 80,00%                | 78,33%             |
|                                     | Positivos | 20,00%                | 21,67%             |

**Fuente:** Los autores, 2023.

La tabla 4 recopila los valores en porcentajes de ambas pruebas, por virus de detección sobre los 60 pacientes sometidos a estudio:

- Para SARS-CoV-2 los porcentajes fueron iguales 86,67% negativos - 13,33% positivos.
- Para Influenza B valores de 98,33% negativos - 1,67% positivos obteniendo los mismos resultados.
- Para Influenza A corresponden a 90% negativos - 10% positivos para la prueba de RT-PCR y valores de



83,33% negativos - 16,67% positivos para el sistema POCT.

- Para VRS corresponden a 80% negativos - 20% positivos para la prueba de RT-qPCR y valores de 78,33% negativos - 21,67% positivos para el sistema POCT.

En un estudio de Carballal y colaboradores (2015), realizaron la detección de positividad mediante la IF (inmunofluorescencia) y RT-PCR la cual fue del 75%, mientras que por PR-FilmArray alcanzó el 92%, estos resultados contrastan con el estudio actual, las diferencias en magnitud y porcentajes de positividad se debe a que el estudio analizó 315 muestras que abordaban 9 virus, mientras que en el Laboratorio de Genética y Molecular del Hospital se examinó 60 muestras y 4 virus. Ambos estudios ofrecen hallazgos relevantes para las técnicas de detección molecular, como el sistema POCT.

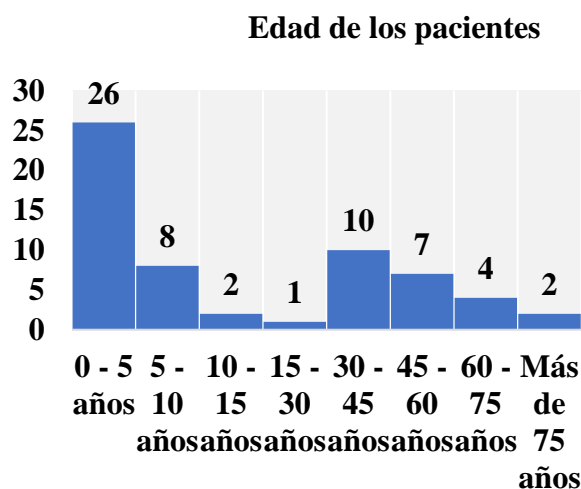
**Tabla 5 Distribución de Edades por prueba.**

| Edad en años | RT-qPCR           |     |                   |     | POCT              |     |                   |     |
|--------------|-------------------|-----|-------------------|-----|-------------------|-----|-------------------|-----|
|              | Pos<br>itiv<br>os | %   | Neg<br>ativ<br>os | %   | Pos<br>itiv<br>os | %   | Neg<br>ativ<br>os | %   |
| 0-5          | 16                | 27% | 10                | 17% | 18                | 30% | 8                 | 13% |

|       |    |     |    |     |    |     |    |     |
|-------|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|
| 5-10  | 2  | 3%  | 6  | 10% | 3  | 5%  | 5  | 8%  |
| 10-15 | 1  | 2%  | 1  | 2%  | 1  | 2%  | 1  | 2%  |
| 25-30 | 1  | 2%  | 0  | 0%  | 1  | 2%  | 0  | 0%  |
| 30-35 | 0  | 0%  | 4  | 7%  | 0  | 0%  | 4  | 7%  |
| 35-40 | 1  | 2%  | 2  | 3%  | 2  | 3%  | 1  | 2%  |
| 40-45 | 2  | 3%  | 1  | 2%  | 2  | 3%  | 1  | 2%  |
| 45-50 | 0  | 0%  | 2  | 3%  | 0  | 0%  | 2  | 3%  |
| 50-55 | 2  | 3%  | 1  | 2%  | 2  | 3%  | 1  | 2%  |
| 55-60 | 0  | 0%  | 2  | 3%  | 0  | 0%  | 2  | 3%  |
| 60-65 | 0  | 0%  | 2  | 3%  | 0  | 0%  | 2  | 3%  |
| 70-75 | 0  | 0%  | 1  | 2%  | 0  | 0%  | 1  | 2%  |
| 85-90 | 0  | 0%  | 1  | 2%  | 0  | 0%  | 1  | 2%  |
| 90-95 | 0  | 0%  | 2  | 3%  | 1  | 2%  | 1  | 2%  |
|       | 25 | 42% | 35 | 58% | 30 | 50% | 30 | 50% |

Fuente: Los autores, 2023

**Figura 5 Número de pacientes por edades en el estudio.**



**Fuente:** Los autores, 2023

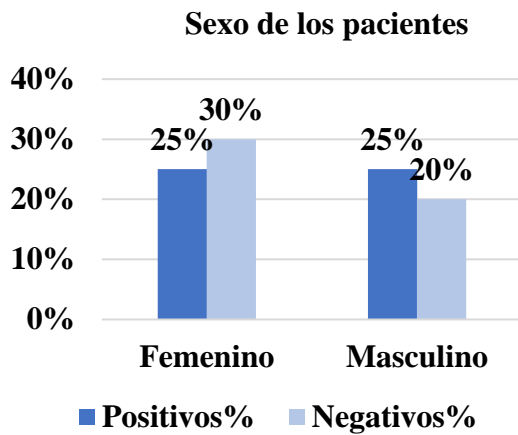
De acuerdo con la información detallada anteriormente, como se observa en la tabla 5 se presentó una alta incidencia de positividad de 27% y 30% para la prueba de RT-qPCR y sistema POCT respectivamente, así mismo en el intervalo de niños de hasta 5 años como se ve de manera gráfica en la figura 7. El siguiente grupo con mayor incidencia fue en pacientes de 5 a 10 años representando un 8% de positividad para ambas pruebas. El análisis comparativo de resultados es recomendable hacerlo con investigaciones realizadas con la misma estación y meses dónde se tomaron las muestras para que los resultados puedan tener relación entre sí, debido a la falta de investigaciones en este ámbito, los datos obtenidos se compararon con la investigación realizada por Herrera y otros (2022) se encontró que la gravedad de la

COVID-19 aumentaba con la edad, siendo especialmente notable en pacientes mayores, el umbral crítico se estableció en 71,5 años, a partir de los 70 años, se notó un aumento en comorbilidades, alteraciones en pruebas de laboratorio, síntomas más severos, más tiempo en el hospital y un mayor número de muertes, la edad se identifica como un factor determinante en la severidad de la enfermedad, particularmente a partir de los 70 años, donde varios factores, sumados a la avanzada edad, afectan negativamente el desenlace de la enfermedad. Estos datos tienen una baja concordancia con nuestros resultados obtenidos debido a que durante el período en que se recopilaban las muestras, observamos una afluencia predominante de pacientes en el rango de edad de 0 a 10 años en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

**Tabla 6 Distribución de detectados por sexo.**

|                  | <i>Sexo</i> | <i>Cantidad</i> | <i>%</i>    |
|------------------|-------------|-----------------|-------------|
| <i>Positivos</i> | F           | 15              | 25%         |
|                  | M           | 15              | 25%         |
| <i>Negativos</i> | F           | 18              | 30%         |
|                  | M           | 12              | 20%         |
| <b>Total</b>     |             | <b>60</b>       | <b>100%</b> |

**Fuente:** Los autores, 2023

**Figura 6 Porcentaje por sexo en el**

estudio.

**Fuente:** Los autores, 2023

En la figura 8 y tabla 6 destaca que, de las 60 personas investigadas, 33 fueron mujeres y 27 hombres, con un 25% de positividad en ambos géneros, sugiriendo que la infección no depende del sexo. Sin embargo, un estudio de Mosquera y otros (2021) basado en datos del Ministerio de Salud Pública de Ecuador mostró que, de los 467.073 pacientes confirmados de COVID-19, el 64,78% eran hombres. Ser hombre representó un factor de riesgo de muerte por COVID-19.

En el estudio se utilizó para la comparación de resultados una misma muestra, como lo son los hisopados nasofaríngeos, que mediante estos se pudo obtener resultados; el uso de hisopados que se recolectan en la zona mucosa de la cavidad nasal del paciente otorga la suficiente cantidad de partículas virales para su detección. Según un estudio de un hospital (2021) que utilizó distintos tipos de muestras para

determinar presencia o ausencia de virus donde sus resultados concluían que ambas muestras poseían el mismo porcentaje de sensibilidad y especificidad; determinando que cualquiera que sea el tipo de muestra recolectada generará resultados concluyentes. Sin embargo, se menciona que se cree que los demás métodos generan menos molestia al paciente al momento de tomar la muestra.

## CONCLUSIONES

La especificidad de ambas pruebas analizadas arrojó resultados con alto impacto al Ecuador, teóricamente las pruebas eran específicas, con el presente estudio se confirmó con certeza que las técnicas alcanzaron un alto porcentaje de especificidad, el Sistema POCT tiene un valor de 85,7% y es importante que la prueba RT-qPCR alcanzó una especificidad del 100%, atribuido a su capacidad de contar con un cebador específico para cada virus que detecta.

A través de este estudio, se alcanzó el principal objetivo que es validar la especificidad de los métodos de diagnóstico molecular para virus respiratorios. Así, proporcionamos a los médicos especialistas una herramienta eficaz y precisa para el diagnóstico y monitoreo de enfermedades relacionadas con virus respiratorios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, H., & Pérez, E. (2009). Utilidad Clínica de la tabla 2x2. *Revista de Evidencia e Investigación Clínica*, 22-

27. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/evidencia/eo-2009/eo091c.pdf>
- Arandia-Guzmán J., A.-L. G. (Gac. Médica Boliv. de 2020). ARS-CoV-2: Estructura, replicación y mecanismos fisiopatológicos relacionados con COVID-19. . págs. 43:170–178.
- Ballmann, E. (2021). Genotipificación del virus respiratorio sincitial tipo en muestras nasofaríngeas en pacientes pediátricos . BioFire®. (2022). Manual BioFire® Respiratory Panel 2.1 plus. Obtenido de <https://www.fda.gov/media/137583/download>
- Bio-Rad. (2023). *Bio-Rad Laboratories, Inc.* Obtenido de Bio-Rad Laboratories, Inc: <https://www.bio-rad.com/>
- Bravo, S., & Cruz, J. (2015). Estudios de exactitud diagnóstica: Herramientas para su interpretación. *Revista Chilena de Radiología*, 158-164. doi:10.4067/s0717-93082015000400007
- Busquets, M., Morales, C., Norte, C., & Reina, J. (2018). Utilidad del valor Ct en las infecciones respiratorias agudas causadas por el virus respiratorio sincitial A y B y los virus gripales A (H1N1)pdm09, A (H3N2) y B. *Elsevier*, 332-335. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-utilidad-del-valor-ct-infecciones-S0213005X17301416>
- Carballal, G., Marcone, D., Ricarte, C., & Echavarría. (2015). Diagnóstico de virus respiratorios utilizando un sistema automatizado de PCR múltiples (FilmArray) y su comparación con métodos convencionales. *Revista Argentina de Microbiología*, 29-35. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ram.2014.12.003>
- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (2022). Tipos de virus de influenza. *Centro Nacional de Vacunación y Enfermedades Respiratorias*, 68-84. Obtenido de <https://espanol.cdc.gov/flu/about/viruses/types.htm>
- Donis, J. (2012). Evaluación de la validez y confiabilidad de una prueba diagnóstica. *Avances en Biomedicina*, 73-81. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331328015005>
- Duarte, L. F., Flórez, O., Rincón, G., & González, C. I. (2014). Comparación de siete pruebas diagnósticas para detectar infección por *Trypanosoma cruzi* en *Colombia Médica*, 61-66.
- Farfán. (2015). Biología Molecular Aplicada Al Diagnóstico Clínico. *Rev Médica Clínica Las Condes*, 788-793. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.rmcl.2015.11.007>

- Ferrari, A. M., Pirez, M. C., Ferreira, A., Rubio, I., Montano, A., Lojo, R., . . . Chiparelli, H. (2002). Estrategia de atención de niños hospitalizados por infecciones respiratorias agudas bajas. *Revista De Saúde Pública*, 292-300. doi:<https://doi.org/10.1590/S0034-89102002000300006>
- Gastelo, R., Maguiña, C., & Tequen, A. (2020). El nuevo Coronavirus y la pandemia del Covid-19. *Revista Medica Herediana*, 125-131. doi:<https://dx.doi.org/10.20453/rmh.v31i2.3776>
- Herrera Cartaya, C., Lage Dávila, A., Betancourt Cervantes, J., Barreto Fiu, E., & Sánchez Valdés, L. (2022). La edad como variable asociada a la gravedad en pacientes con la COVID-19. *Revista Cubana de Medicina Militar*, e1766. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572022000100004&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572022000100004&lng=es&tlng=es)
- Marimón, J. M., & Navarro Marí, J. M. (2017). Métodos de diagnóstico rápido de las infecciones respiratorias. En *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* (págs. 35(2), 108–115). <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2016.11.007>.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2022). En *Ecuador registra un incremento infecciones respiratorias* (págs. <https://www.salud.gob.ec/ecuador-registra-un-incremento-infecciones-respiratorias/#:~:text=En%20el%202022%2C%20los%20casos,COVID%2D19%20a%20esca>).
- Morales Angulo, C., González Zubizarreta, R., Martín Toca, G., Ramírez Bonilla, A., Gozalo Margüello, M., & Rodríguez Fernández, A. (2020). Toma de muestras nasofaríngeas para diagnóstico de COVID-19. *Revista ORL*, 389-394. doi:<https://dx.doi.org/14201/orl.23079>
- Mosquera, J., Muñoz, N., Pedrañez, A., Robalino, J., & Tene, D. (2021). El sexo como factor de riesgo de la mortalidad por COVID-19. Caso Ecuador. *Kasmera*, e49235672. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.5175260>
- OMS. (2019). Human Coronaviruses: A Review of Virus-Host Interactions. pág. 10.3390/diseases4030026.
- OPS. (2021). La carga de las enfermedades respiratorias crónicas en la Región de las Américas. *Organización Panamericana de la Salud*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/enlace/carga-enfermedades-respiratorias->

- cronicas#:~:text=En%20la%20Regi%C3%B3n%20de%20las%20Am%C3%A9ricas%20en%20el%202019%20las,50%25)%20defunciones%20en%20mujres
- OPS. (18 de agosto de 2023). *Organización Panamericana de la Salud*. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud.: <https://www.paho.org/es/informe-situacion-influenza>
- Pértegas, S., & Pita, S. (2003). Pruebas diagnósticas: Sensibilidad y especificidad. *Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña.*, 10: 120-124.
- Rivera, N., Ortega, C., Sandoval, X., & Hernández, C. (2021). Muestra de saliva para diagnóstico de SARS-CoV-2 por RT-qPCR en población ambulatoria. *Alerta, Revista científica Del Instituto Nacional De Salud*, 38-45. doi:DOI: 10.5377/alerta.v4i2.11476
- Seegene Inc. (2020). Manual Allplex™ SARS-CoV-2/FluA/FluB/RSV Assay. *Seegene*, 1. Obtenido de [https://www.seegene.com/assays/allplex\\_sars\\_cov\\_2\\_flua\\_flub\\_rsv\\_assay#](https://www.seegene.com/assays/allplex_sars_cov_2_flua_flub_rsv_assay#)
- Shrestha, L. (18 de Junio de 2022). *Microbenotes*. Obtenido de Microbenotes: <https://microbenotes.com/respiratory-syncytial-virus-rsv/>
- Tamay de Dios, & Velasquillo. (2013). Fundamentos de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). *J Invest Dermatol.*, 70-78.
- TANBead®. (2022). Manual TANBead Nucleic Acid Extraction Kit. Obtenido de [https://www.tanbead.com/en/product/page/Viral\\_NA\\_665](https://www.tanbead.com/en/product/page/Viral_NA_665)