

# Vitassay qPCR

## RSV A + RSV B

PCR en tiempo real para la detección cualitativa y diferenciación de los virus RSV A y B en muestras humanas

Real-time PCR kit for the qualitative detection and differentiation of RSV A and B virus in human samples



## Uso previsto

Vitassay qPCR RSV A + RSV B, permite la detección y diferenciación de los virus RSV A y RSV B mediante RT-PCR a tiempo real en muestras clínicas. Este producto está destinado para facilitar el diagnóstico diferencial de infecciones producidas por los virus de RSV A y RSV B.

## Referencias

Vitassay qPCR RSV A + RSV B 4x8 -well strip, low profile 7041022

Vitassay qPCR RSV A + RSV B 4x8-well strip, high profile 7042022

## Materiales/Reactivos suministrados

Código	Reactivo/Material	Color	Cantidad
7041S022/ 7042S022	RSV A + RSV B Virus strips low/high profile	-	4 tiras de 8 pocillos
7C022	RSV A + RSV B Positive Control	rojo	1 vial
7001A	PCR grade water	blanco	1 vial x 1 mL
7002B	Resuspension buffer	verde	1 vial x 1,8 mL
7003N	Negative control	amarillo	1 vial x 1 mL
7004O	Tapas ópticas	-	4 tiras de 8 tapones

## Condiciones de Transporte y conservación

- El transporte y almacenaje de los kits puede realizarse de 2-40°C hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta.
- El control positivo resuspendido debe ser almacenado a -20°C. Para evitar ciclos repetidos de congelación y descongelación, se recomienda distribuir en alícuotas.
- Conservar los reactivos en oscuridad.

## Material y equipamiento necesario, pero no proporcionado

- Kit de extracción de RNA
- Equipo de PCR a tiempo real (ver Adjunto I)
- Centrífuga para tubos de 1,5 mL
- Vórtex
- Micropipetas (1-20 µL, 20-200 µL)
- Puntas con filtro
- Guantes desechables sin polvo

## Resumen

El virus sincitial respiratorio es un patógeno considerado como el mayor responsable de epidemias anuales relacionadas con el tracto respiratorio inferior en niños. Además, también se ha comprobado que es una importante causa de este tipo de enfermedad en personas de cualquier edad. Produce una cuantiosa cantidad de epidemias predecibles por año.

Este virus pertenece a la familia *Paramyxoviridae*, concretamente al género de los *Pneumovirus*. Existen dos grupos diferenciados del virus, el A y el B, acorde a las diferencias presentes en sus glicoproteínas G superficiales. Además, estos grupos están posteriormente diferenciados en 6 subgrupos para la clase A y 3 subgrupos para la B. Independientemente, no está demostrado que las distintas cepas del virus sean responsables de sintomatologías o complicaciones distintas. Aunque sí es aparente que las infecciones por la cepa A predominan sobre las de la cepa B, pero ambas son cocirculantes. Es considerado un virus ubicuo que se localiza primariamente en el tracto respiratorio superior, causando: tos, rinitis, congestión nasal y fiebre. En aproximadamente el 50% de los casos, el virus se expande al tracto respiratorio inferior, causando una sintomatología más grave, entre la que se incluyen: disnea, taquipnea, retracciones intercostales, neumonía y bronquiolitis (caracterizada por hiperventilación y sibilancias). La transmisión del virus sucede a través del tracto respiratorio, a través de nariz y ojos. Siendo un virus ubicuo, la aspiración o ingestión de aerosoles contaminados o gotitas respiratorias infectadas también provocan infección. Además, la infección nosocomial es una causa de riesgo.

La técnica de PCR en tiempo real es uno de los ensayos preferidos a la hora de establecer un diagnóstico, el nuestro, concretamente, realiza esta labor gracias a la identificación de una región conservada del gen *N*.

## Principio del test

Vitassay qPCR RSV A + RSV B se basa en la amplificación a tiempo real de una región conservada de la zona del gen *N*. El RNA viral extraído se transcribe a cDNA utilizando un *primer* específico mediante un paso de transcripción inversa seguido, de la reacción en cadena de la polimerasa. La presencia de los virus se realiza mediante un aumento de la fluorescencia observada durante la reacción, tras la hidrólisis de la sonda fluorescente.

Vitassay qPCR RSV A + RSV B, se trata de un test *listo para usar* que contiene en cada pocillo todos los reactivos necesarios en formato estabilizado para llevar a cabo la PCR a tiempo real. Además, un control interno permite la detección de una posible reacción de inhibición. La amplificación de la secuencia diana es detectada en el canal

FAM (RSV B) y Cy5 (RSV A) mientras que el control interno (CI) se detecta en el canal HEX, VIC o JOE (según el equipo utilizado).

## Precauciones

- Diseñado para uso profesional de diagnóstico *in vitro*.
- No utilizar el kit después de la fecha de caducidad.
- No mezclar reactivos de otros kits y/o diferentes lotes.
- No utilizar si el kit tiene signos de haber sido abierto o manipulado.
- No utilizar el kit si el material desecante de los diferentes sobres de aluminio está dañado o no está.
- Se recomienda proteger los tubos de la humedad ya que una exposición prolongada puede afectar al rendimiento del producto.
- Trabajar siguiendo las Buenas Prácticas de Laboratorio. Use ropa protectora, guantes desechables, gafas y mascarilla.
- No comer, beber o fumar en la zona de trabajo.
- Es importante seguir un flujo de trabajo en el laboratorio unidireccional: Área de Extracción, Área de Amplificación y Detección. No retornar muestras, equipos ni reactivos a un área anterior.
- Las muestras y todo material en contacto con ellas se deben tratar como potencialmente infecciosos y se deben gestionar según la legislación sobre residuos sanitarios nacional. Tome las precauciones necesarias durante la recogida, almacenamiento, tratamiento y eliminación de muestras.
- Se recomienda la descontaminación periódica de los equipos usados habitualmente, especialmente micropipetas, y de las superficies de trabajo.

## Procedimiento

### Toma de muestra, preparación y extracción de RNA

Realizar el pretratamiento y el aislamiento de los ácidos nucleicos utilizando un sistema manual o automático compatible con ensayos de PCR en tiempo real. Seguir las instrucciones de uso del fabricante. Los siguientes kits de extracción han sido validados:

RIDA® Xtract (r-Biopharm).

Maxwell® 16 Viral Total Nucleic Acid Purification Kit (Promega).

Total Nucleic Acid Isolation (TNAI) Kit (ROCHE).

Invisorb® Spin Universal kit (Stratec)

## Preparación del control positivo

Reconstituir el contenido liofilizado del RSV A + RSV B Positive Control (tubo rojo) con 100 µL de agua ultrapura (PCR grade water, tubo blanco). Mezclar hasta conseguir una suspensión homogénea con ayuda del vórtex. Después del primer uso, dispensar en alícuotas para evitar repetidos ciclos de congelación-descongelación y almacenarlo a -20°C.

El control positivo contiene una gran cantidad de copias molde y el riesgo de contaminación es elevado. Por lo tanto, se recomienda abrir y manipular en un área del laboratorio separada de los otros componentes del kit y de las muestras a analizar.

## Preparación de la reacción

- Preparar el número de pocillos necesarios incluyendo muestras y controles (un control positivo y uno negativo).
- Retirar el sello de aluminio que protege las tiras.
- Pipetear 15 µL de la solución de resuspensión (tubo verde) y añadirlos en cada pocillo.
- Pipetear 5 µL de DNA extraído, Control Negativo (tubo amarillo) y Control positivo (tubo rojo) y añadirlos en los pocillos correspondientes.
- Cerrar los pocillos con los tapones suministrados. Centrifugar brevemente (opcional).
- Colocar las tiras en el equipo de PCR a tiempo real.

## Programación del termociclador

Configurar el termociclador siguiendo las siguientes instrucciones:

<b>Etap</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Ciclos</b>
Retrotranscripción	45°C	15 min	1
Desnaturalización inicial	95°C	2 min	1
Desnaturalización	95°C	10 seg	45
Hibridación/Elongación (Recogida de datos*)	60°C	50 seg	

Los datos de fluorescencia deben recogerse durante la etapa de hibridación (\*) a través de los canales FAM (RSV B) y Cy5 (RSV A) y los canales HEX, JOE o VIC (Control Interno). En los termocicladores Applied Biosystems 7500 Fast, y Stratagene

Mx3005P™ comprobar que la opción del control pasivo ROX esta desactivada (ver Adjunto II)

### **Análisis e interpretación de resultados**

El análisis de las muestras se realiza con el software propio del equipo de PCR a tiempo real de acuerdo con las instrucciones de uso del fabricante.

Antes de analizar el resultado de las muestras clínicas debe validarse el resultado de los controles:

#### **Control positivo**

El control positivo utilizado en cada serie debe mostrar una curva de amplificación en los canales de RSV B (FAM) y RSV A (Cy5).

#### **Control negativo**

El control negativo incluido en cada serie debe mostrar la ausencia de señal de FAM y Cy5.

El experimento es inválido si hay señal de amplificación en el control negativo o ausencia de la señal en el control positivo. El ensayo se debe de repetir.

Con la ayuda de la siguiente tabla, analizar los resultados:

<b>RSV A (Cy5)</b>	<b>RSV B (FAM)</b>	<b>Control Interno</b>	<b>Control negativo</b>	<b>Control positivo</b>	<b>Interpretación</b>
+	+	+/-	-	+	<b>RSV A y RSV B Positivos</b>
-	-	+	-	+	<b>RSV A y RSV B Negativos</b>
+	-	+/-	-	+	<b>RSV A Positivo RSV B negativo</b>
-	+	+/-	-	+	<b>RSV B Positivo RSV A Negativo</b>
+	+	+	+	+	<b>Inválido</b>
-	-	-	-	-	<b>Inválido</b>

**Positivo (+):** Señal de amplificación

**Negativo (-):** No hay señal de amplificación

Si las muestras negativas para todos los virus no muestran un resultado positivo para el control interno, se debe repetir el ensayo diluyendo la muestra original 1:10 o repetir la extracción de los ácidos nucleicos debido a posibles problemas causados por inhibidores de PCR.

## **Control de Calidad**

Con el fin de confirmar el correcto funcionamiento de la técnica de diagnóstico molecular, se incluye un Control Interno (CI) en cada reacción. Además, un control positivo y uno negativo se debe de incluir en cada ensayo para una correcta interpretación de los resultados.

## **Características técnicas**

### **Sensibilidad y especificidad clínica**

Un total de 134 muestras respiratorias fueron analizadas mediante tres kits de diagnóstico molecular: Vitassay qPCR RSV A + RSV B, RealStar® RSV RT-PCR Kit (Altona Diagnostics) y CLART® PneumoVir DNA array (GENOMICA).

Vitassay qPCR RSV A + RSV B detectó RSV A en 63 muestras mientras que el ensayo de diagnóstico molecular RealStar® RSV RT-PCR Kit fue positivo en 62 de las 63 muestras clínicas. El resultado del test Vitassay fue confirmado por el kit de diagnóstico molecular CLART® PneumoVir DNA array (GENOMICA).

Para RSV B, un total de 61 muestras fueron positivas por Vitassay qPCR RSV A + RSV B, mientras que el ensayo RealStar® RSV RT-PCR Kit fue capaz de detectar RSV B en 60 de las muestras. El resultado del test Vitassay fue confirmado por el kit de diagnóstico molecular CLART® PneumoVir DNA array.

Además, Vitassay qPCR RSV A + RSV B fue evaluado con el programa externo: QCMD 2017 respiratory syncytial virus RNA EQA programme (RSV17). Este programa consistía en 10 muestras positivas o negativas para los patógenos de estudio. Vitassay qPCR RSV A + RSV B detectó correctamente todas las muestras del panel.

Estos resultados muestran la alta sensibilidad y especificidad para detectar RSV A y B del kit de diagnóstico molecular Vitassay qPCR RSV A + RSV B.

### **Sensibilidad analítica**

La sensibilidad analítica fue determinada a partir de diluciones seriadas (1:10) del RNA molde de los diferentes virus ( $10^7$ - $10^1$  copias/reacción). Este ensayo tiene un límite de detección de  $\geq 10$  copias de RNA viral por reacción.

## Especificidad analítica

La especificidad analítica para la detección de RSV A y RSV B fue confirmada probando un panel compuesto por los siguientes virus, no observándose reacciones cruzadas entre ninguna de las especies:

Cepas empleadas en las pruebas de reactividad cruzada		
<i>Bordetella pertussis</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a la Meticilina	Influenza A/Switzerland/9715293/2013 virus
<i>Legionella bozemanii</i>	<i>Haemophilus influenzae</i>	Influenza A/Turkey/Germany R2485+86/2014 virus
<i>Legionella micdadei</i>	<i>Moraxella catarrhalis</i>	Human parainfluenza 1, 2, 3 and 4 viruses
<i>Legionella dumoffii</i>	Influenza B/Brisbane/60/2008-like virus	Human metapneumovirus A and B
<i>Legionella longbeachae</i>	Influenza B/Florida/04/06 virus	Human coronavirus 229E
<i>Legionella pneumophila</i>	Influenza B/Phuket/3073/2013 virus	Human rhinovirus
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	Influenza A/California/7/2009(H1N1) virus	Human Adenovirus 2 strain Adenoid 6
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Influenza A/Perth/16/2009(H3N2) virus	Human Adenovirus 5
<i>Staphylococcus aureus</i> subsp. <i>aureus</i>	Influenza A/New Caledonia/20/99(H1N1) virus	

## Reactividad analítica

Vitassay qPCR RSV A + RSV B Real Time PCR ha sido evaluado con los virus RSV A y RSV B, obteniéndose un resultado positivo en ambos casos.

## Termocicladores compatibles

Vitassay qPCR RSV A + RSV B, ha sido probado en los siguientes equipos:

- Cobas Z480 (Roche)
- 7500 Fast Real-Time PCR System (Applied Biosystems) <sup>II</sup>
- CFX96 <sup>TM</sup> Real-Time PCR Detection System (Bio-Rad)
- AriaMx Real-Time PCR System (Agilent Technologies)
- DTlite Real-Time PCR System (DNA-Technology)
- DTPrime Real Time Detection Thermal Cycler (DNA-Technology)
- Rotor-Gene® Q (Qiagen)<sup>I</sup>
- SmartCycler® (Cepheid)<sup>I</sup>



I: Para los equipos Rotor-Gene® Q y SmartCycler® el producto debe ser reconstituido y trasvasado a los tubos específicos de cada uno de los equipos.

II: En el caso de utilizar el equipo Applied Biosystems 7500 Fast con tiras, se recomienda colocar el soporte adecuado para los tubos (Ref. PN 4388506).

## **Limitaciones**

- Este test proporciona un diagnóstico preliminar de infección por RSV A y/o RSV B. Todos los resultados obtenidos deben ser interpretados por un especialista junto con la información clínica y los hallazgos de laboratorio disponibles.
- Este ensayo ha sido probado en muestras de frotis nasal y faríngeo, aspirado nasofaríngeo, esputo y lavado broncoalveolar. El uso de otras muestras no se ha establecido.
- El correcto funcionamiento de la prueba depende de la calidad de la muestra; el RNA debe ser extraído de forma adecuada de las muestras clínicas.
- Se puede detectar un bajo número de copias del RNA molde diana por debajo del límite de detección, pero los resultados pueden no ser reproducibles.
- Existe la posibilidad de falsos positivos debido a la contaminación cruzada con los diferentes virus, ya sea por muestras que contienen altas concentraciones de RNA molde diana o por contaminación por arrastre a partir de productos de PCR de reacciones anteriores.

## Adjunto I: Compatibilidad de los termocicladores a tiempo real más usuales

Los termocicladores más usuales se enumeran en la siguiente tabla separados por tipo de tubo. Si no encuentra su termociclador, póngase en contacto con su proveedor:

Termocicladores con bloque de bajo perfil
<b>Agilent Technologies</b>
AriaMx/AriaDx Real-Time PCR System
<b>Applied Biosystems</b>
7500 Fast Real-Time PCR System
7500 Fast Dx Real-Time PCR System
QuantStudio™ 12K Flex 96-well Fast
QuantStudio™ 6 Flex 96-well Fast
QuantStudio™ 7 Flex 96-well Fast
QuantStudio™ 5 Fast Real-Time PCR System
QuantStudio™ 3 Fast Real-Time PCR System
StepOne Plus™ Real-Time PCR System
StepOne™ Real-Time PCR System
ViiA™ 7 Fast Real-Time PCR System
<b>BIONEER</b>
Exicycler™ 96
<b>Bio-Rad</b>
CFX96™ / CFX96™ IVD Real-Time PCR Detection System
Mini Opticon™ Real-Time PCR Detection System
<b>Cepheid</b>
SmartCycler®
<b>Qiagen</b>
Rotor-Gene® Q
<b>Roche</b>
LightCycler®480 Real-Time PCR System
LightCycler®96 Real-Time PCR System
Cobas z480 Analyzer

Termocicladores con bloque de alto perfil
<b>Abbott</b>
Abbott m2000 RealTime System
<b>Applied Biosystems</b>
7300 Real-Time PCR System
7500 Real-Time PCR System
7900 HT Real-Time PCR System
ABI PRISM 7000
ABI PRISM 7700
QuantStudio™ 12K Flex 96-well
QuantStudio™ 6 Flex 96-well
QuantStudio™ 7 Flex 96-well
QuantStudio™ 5 Real-Time PCR System
QuantStudio™ 3 Real-Time PCR System
ViiA™ 7 Real-Time PCR System
<b>Analytik Jena Biometra</b>
TOptical
qTOWER 2.0
<b>BIONEER</b>
Exicycler™ 96
<b>Bio-Rad</b>
CFX96™ / CFX96™ IVD Real-Time PCR Detection
iCycler iQ™ Real-Time PCR
iCycler iQ™5 Real-Time PCR
MyiQ™ Real-Time PCR Detection System
MyiQ™ 2Real-Time PCR Detection System
<b>Cepheid</b>
SmartCycler®
<b>DNA-Technology</b>
DTlite Real-Time PCR System*
DTprime Real-time Detection Thermal Cycler*
<b>Eppendorf</b>
Mastercycler™ep <i>realplex</i>
<b>Qiagen</b>
Rotor-Gene® Q
<b>Stratagene / Agilent Technologies</b>
Mx3000P™ Real Time PCR System
Mx3005P™ Real Time PCR System

\* Ver Adjunto III para configurar los valores de exposición

## Adjunto II: Canales de detección de los equipos a tiempo real

Los canales de fluorescencia de algunos de los termocicladores a tiempo real más comunes se especifican en la siguiente tabla:

Termociclador	Canal Vitassay	Canal de Detección	Observaciones
<b>Bio-Rad CFX96™</b>	FAM	FAM	
	HEX	HEX	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
<b>ABI 7500 Applied Biosystems</b>	FAM	FAM	Opción del control pasivo ROX desactivada
	HEX	VIC	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
<b>Roche Lightcycler®480II</b>	FAM	465/510	Se requiere compensación de color
	HEX	533/580	
	ROX	533/610	
	Cy5	618/660	
<b>Smartcycler® Cepheid</b>	FAM	Channel 1	
	HEX	Channel 2	
	ROX	Channel 3	
	Cy5	Channel 4	
<b>Abbott m2000rt</b>	FAM	FAM	
	HEX	VIC	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
<b>Mx3000P™ Mx 3005P™ Stratagene</b>	FAM	FAM	Opción del control pasivo ROX desactivada
	HEX	VIC	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
<b>AriaMx Agilent</b>	FAM	FAM	
	HEX	HEX	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
<b>Rotor-Gene® Q Qiagen</b>	FAM	Green	Al configurar los canales, presione el botón "Gain Optimisation" y después vaya a "Optimise Acquiring". La fluorescencia del apartado Target Sample Range tiene que estar entre 5 y 10 FI para cada canal. Además, marque la opción "Perform Optimisation Before 1st Acquisition".
	HEX	Yellow	
	ROX	Orange	
	Cy5	Red	
<b>Exicycler™ 96 BIONEER</b>	FAM	FAM	
	HEX	JOE	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	

### Adjunto III: Configuración valores de exposición

Los valores de exposición de algunos termocicladores se deben ajustar para su correcto funcionamiento. Establecer los valores de exposición de la siguiente manera:

Termociclador	Canal Vitassay	Valor de exposición
<b>DTlite Real-Time PCR System (DNA-Technology)</b>	FAM	500
	HEX	500
	ROX	500
	Cy5	500
<b>DTprime Real-time Detection Thermal Cycler (DNA-Technology)</b>	FAM	500
	HEX	1000
	ROX	1000
	Cy5	1000



## Intended use

Vitassay qPCR RSV A + RSV B allows the detection and differentiation of RSV A and RSV B by real-time RT-PCR in clinical samples. The product is intended for use in the diagnosis of RSV infections alongside clinical data of the patient and other laboratory tests outcomes.

## References

Vitassay qPCR RSV A + RSV B 4x8 -well strip, low profile 7041022

Vitassay qPCR RSV A + RSV B 4x8-well strip, high profile 7042022

## Materials/reagents provided

Reference	Reagent/Material	Colour	Amount
7041S022/ 7042S022	RSV A + RSV B Virus strips low/high profile	-	4 x 8-well strip
7C022	RSV A + RSV B Positive Control	red	1 vial
7001A	PCR grade water	white	1 vial x 1 mL
7002B	Resuspension Buffer	green	1 vial x 1,8 mL
7003N	Negative control	yellow	1 vial x 1 mL
7004O	Optical caps	-	4 x 8 cap strip

## Transport and storage

- The reagents and the test can be shipped and stored at 2-40°C until expiration date stated in the label.
- The resuspended positive control should be stored at -20°C. In order to avoid repeated freeze/thaw cycles, it is recommended to distribute the content in different aliquots.
- Keep all reagents in the darkness.

## Additional equipment and material required

- RNA extraction kit
- Real-time PCR instrument (thermocycler) (Attached I)
- Centrifuge for 1.5 mL tubes
- Vortex
- Micropipettes (1-20 µL, 20-200 µL)
- Filter tips
- Powder-free disposal gloves

## Summary

Human respiratory syncytial viruses (RSV) is the major pathogen responsible for yearly outbreaks of lower respiratory tract disease in young children, but it has also been confirmed as an important cause of respiratory tract illness throughout life. It predictably produces a sizeable outbreak of infections each year.

The respiratory syncytial virus belongs to the *Paramyxoviridae* family, more concretely to the *Pneumovirus* genus. According to differences in the G surface glycoprotein, there are two differentiated groups: A and B. Furthermore, six subgroups can be differentiated in group A and three in group B. Role of strain variation in the epidemiology, severity and clinical impact of an RSV outbreak remains unclear as both can circulate concurrently during seasonal outbreaks (even though the A strains seem to be dominant). RSV is considered to be a ubiquitous virus, which primarily localizes in the upper airway, resulting in cough, rhinorrhea, nasal congestion and fever. In approximately 50% of the cases, several days later, the virus can spread to the lower respiratory tract, causing tachypnea, dyspnea, intercostal retractions, but mostly pneumonia or bronchiolitis (characterized by wheezing and hyperaeration). Transmission of the virus mainly occurs through the upper respiratory tract, primarily the eyes or nose. Being a ubiquitous virus as it is, aspiration or ingestion of contaminated aerosols or respiratory droplets are its main pathways of transmission. Due to this, hospital environments contribute to nosocomial infections.

Real Time PCR is one of the preferred methods when diagnosing RSV, we identify RSV through the targeting of the *N* gene.

## Principle of the test

Vitassay qPCR RSV A + RSV B test is based on the real-time amplification of specific conserved fragments of the *N* gene. The viral RNA extracted is transcribed into cDNA using a specific primer by reverse transcription step followed immediately in the same well by polymerase chain reaction. The presence of the virus is detected by an increment in the fluorescence during the reaction upon hydrolysis of the fluorescent probe.

Vitassay qPCR RSV A + RSV B test is a ready-to-use test which contains in each well all the necessary reagents for real-time PCR assay in a stabilized format. In addition, an internal control allows the detection of a possible reaction inhibition. The amplification of the RSV A RNA target sequence is detected through the Cy5 channel, RSV B virus RNA target in FAM channel whereas the internal control (IC) in HEX, VIC or JOE channel (depending on the equipment used select the proper detection channel, see Annex II).

## Precautions

- For *in vitro* diagnostic use.
- Do not use after expiration date.
- Do not mix components from different kits and/or lots.
- Do not use if package is open or damaged.
- Do not use the kit if the desiccant from the different reagents is not present or broken or if the foil has been broken or damaged.
- Protect the kit against humidity. Prolonged exposure to humidity may affect product performance.
- Follow Good Laboratory Practices. Wear protective clothing, use disposal gloves, goggles and mask.
- Do not eat, drink or smoke in the working area.
- The laboratory process must be one-directional, it should begin in the Extraction Area and then move to the Amplification and Detection Areas. Do not return samples, equipment and reagents to the area in which the previous step was performed.
- Specimens and reagents/materials that have been exposed to them must be treated as potentially infectious. Take necessary precautions during the collection, storage, treatment and disposal of samples.
- Regular decontamination of commonly used equipment is recommended, especially micropipettes and work surfaces.

## Procedures

### Specimen collection, processing and RNA extraction

For pre-treatment and nucleic acid isolation, it is recommended to use your optimized manual or automatic system compatible with real-time PCR technology. The assay has been validated with the following extraction kits:

RIDA® Xtract (r-Biopharm).

Maxwell® 16 Viral Total Nucleic Acid Purification Kit (Promega).

Total Nucleic Acid Isolation (TNAI) Kit (Roche).

Invisorb® Spin Universal kit (Stratec)

### Positive control preparation

Reconstitute the lyophilized RSV A + RSV B Positive Control (red tube) with 100 µL of PCR grade water (white tube). To ensure a complete resuspension, vortex the tube



thoroughly. After first use, dispense into aliquots in order to avoid multiple freeze-thaw cycles, and store them at -20°C.

This component contains high copies number template and is a very significant contamination risk. Therefore, we recommend open and manipulate it in a separate laboratory area away from the other components and samples.

### Reaction setup

- Separate the number of required reactions including samples and controls. Remember that one positive and one negative control must be included in each run.
- Peel off protective aluminium seal from the strips.
- Pipette 15 µL of Resuspension buffer (green tube) and add them into each well.
- Pipette 5 µL of RNA sample, negative and positive controls and add them into each well.
- Cover the wells with the caps provided. Spin down briefly (optional).
- Place the strips in the Real-time PCR instrument.

### Programme your thermocycler

Set your thermocycler following the conditions below:

Step	Temperature	Time	Cycles
Reverse transcription	45°C	15 min	1
Initial denaturation	95°C	2 min	1
Denaturation	95°C	10 sec	45
Annealing/Extension (Data collection*)	60°C	50 sec	

Set the fluorescence data collection during the extension step (\*) through the FAM (RSV B), Cy5 (RSV A) and HEX, JOE or VIC channels (Internal Control (IC)). If you use the Applied Biosystems 7500 Fast or the Stratagene Mx3005P™ check that passive reference option ROX is none. (Attached II).

## Analysis and interpretation of results

The analysis of the results is done by the software itself of the used real-time PCR system following manufacturer's instructions.

For a valid diagnostic test run, the following control conditions must be met:

### Positive control

The positive controls used in each run, must show an amplification curve for FAM (RSV B) and Cy5 (RSV A), which validates the reaction.

### Negative control

The negative controls included in each run, must show the absence of signal in FAM, and Cy5 which validates the reaction.

The experiment seems to be failed if there is signal of amplification in negative control or absence of signal in the positive well. The assay should be repeated.

The result interpretation is summarized in the following table:

RSV A Virus (Cy5)	RSV B Virus (FAM)	Internal control	Negative control	Positive control	Interpretation
+	+	+/-	-	+	RSV A and RSV B viruses Positive
-	-	+	-	+	RSV A and RSV B viruses Negative
+	-	+/-	-	+	RSV A Positive RSV B negative
-	+	+/-	-	+	RSV B Positive RSV A Negative
+	+	+	+	+	Experiment fail
-	-	-	-	-	Experiment fail

(+) **Positive:** Amplification signal

(-) **Negative:** No amplification signal

If the negative samples do not show a positive result for the internal control, they should be retested from the diluted original sample 1:10 or the nucleic acid extraction has to be repeated due to possible problems caused by PCR inhibitors.

## **Quality Control**

In order to confirm the appropriate performance of the molecular diagnostic technique, an Internal Control (IC) is included in each reaction. Besides, a positive and a negative control must be included in each assay to interpret the results correctly.

## **Performance evaluation**

### **Clinical sensitivity and specificity**

A total of 134 respiratory samples from symptomatic patients were tested by Real Time PCR using Vitassay qPCR RSV A + RSV B, RealStar® RSV RT-PCR Kit (Altona Diagnostics) and CLART® PneumoVir DNA array assay (Genomica).

RSV A was detected in 63 samples by Vitassay qPCR RSV A + RSV B Real Time PCR and RealStar® RSV RT-PCR Kit was positive in 62 clinical samples. The result of the Vitassay test was confirmed by the molecular diagnostic kit CLART® PneumoVir DNA array (GENOMICA).

For RSV B, 61 samples were positives by Vitassay qPCR RSV A + RSV B and RealStar® RSV RT-PCR Kit was able to detect RSV B in 60 samples. The result of the Vitassay test was confirmed by the molecular diagnostic kit CLART® PneumoVir DNA array (GENOMICA).

In addition, Vitassay qPCR RSV A + RSV B was evaluated with QCMD 2017 respiratory syncytial virus RNA EQA programme (RSV17). This consisted of 10 positive or negative samples for the studied pathogens. Vitassay qPCR RSV A + RSV B correctly detected all panel samples.

These results show the high sensitivity and specificity to detect RSV A and B of the Vitassay molecular diagnostic kit qPCR RSV A + RSV B.

### **Analytical sensitivity**

The analytical sensitivity was determined by analysis of 10-fold dilution series of RSV A and RSV B virus templates ranging from  $10^7$  to  $10^1$  copies/rxn. This assay has a detection limit of  $\geq 10$  viral RNA copies per reaction.

## Analytical specificity

The analytical specificity for RSV A and RSV B was tested within the panel of following virus, where no cross-reactivity was seen between any of the species:

Cross-reactivity assay		
<i>Bordetella pertussis</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a la Meticilina	Influenza A/Switzerland/9715293/2013 virus
<i>Legionella bozemanii</i>	<i>Haemophilus influenzae</i>	Influenza A/Turkey/Germany R2485+86/2014 virus
<i>Legionella micdadei</i>	<i>Moraxella catarrhalis</i>	Human parainfluenza 1, 2, 3 and 4 viruses
<i>Legionella dumoffii</i>	Influenza B/Brisbane/60/2008-like virus	Human metapneumovirus A and B
<i>Legionella longbeachae</i>	Influenza B/Florida/04/06 virus	Human coronavirus 229E
<i>Legionella pneumophila</i>	Influenza B/Phuket/3073/2013 virus	Human rhinovirus
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	Influenza A/California/7/2009(H1N1) virus	Human Adenovirus 2 strain Adenoid 6
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Influenza A/Perth/16/2009(H3N2) virus	Human Adenovirus 5
<i>Staphylococcus aureus</i> subsp. <i>aureus</i>	Influenza A/New Caledonia/20/99(H1N1) virus	

## Analytical reactivity

Analytical reactivity of Vitassay qPCR RSV A + RSV B Virus Real Time PCR for RSV A and RSV B was evaluated against RSV A and RSV B strains, showing positive result for both.

## Compatibles real-time PCR equipment

Vitassay qPCR RSV A + RSV B has been validated on the following equipments:

- Cobas Z480 (Roche)
- 7500 Fast Real-Time PCR System (Applied Biosystems) <sup>II</sup>
- CFX96™ Real-Time PCR Detection System (Bio-Rad)
- AriaMx Real-Time PCR System (Agilent Technologies)
- DTlite Real-Time PCR System (DNA-Technology)
- DTPrime Real Time Detection Thermal Cycler (DNA-Technology)
- Rotor-Gene® Q (Qiagen)<sup>I</sup>
- SmartCycler® (Cepheid)<sup>I</sup>

I: For Rotor-Gene® Q and SmartCycler® thermocyclers the product should be reconstituted following the procedure and transferred into specific Rotor-Gene® Q and/or SmartCycler® tubes.

II: When using the Applied Biosystems 7500 Fast with strips it is recommend placing a plate holder for the tubes (Ref. PN 4388506).

## **Limitations**

- This test provides a presumptive diagnosis of RSV A and/or RSV B virus infection. All results must be interpreted together with other clinical information and laboratory findings available to the physician.
- This assay was tried with nasal and throat swabs, nasopharyngeal aspirates, sputum and bronchoalveolare lavage. The use of other samples has not been established.
- The quality of the test depends on the quality of the sample; proper RNA from clinical specimens must be extracted.
- Extremely low levels of target below the limit of detection may be detected, but results may not be reproducible.
- There is a possibility of false positive results due to cross-contamination by any of the virus, either samples containing high concentrations of target RNA or contamination due to PCR products from previous reactions.

## Attached I: Compatibility of the most common real-time PCR equipment

The most common thermocyclers are listed in the following table separated by tube type. If you do not find your thermocycler, please contact with your supplier.

Low profile Block Thermocyclers	High profile Block Thermocyclers
<b>Agilent Technologies</b>	<b>Abbott</b>
AriaMx/AriaDx Real-Time PCR System	Abbott m2000 RealTime System
<b>Applied Biosystems</b>	<b>Applied Biosystems</b>
7500 Fast Real-Time PCR System	7300 Real-Time PCR System
7500 Fast Dx Real-Time PCR System	7500 Real-Time PCR System
QuantStudio™ 12K Flex 96-well Fast	7900 HT Real-Time PCR System
QuantStudio™ 6 Flex 96-well Fast	ABI PRISM 7000
QuantStudio™ 7 Flex 96-well Fast	ABI PRISM 7700
QuantStudio™ 5 Fast Real-Time PCR System	QuantStudio™ 12K Flex 96-well
QuantStudio™ 3 Fast Real-Time PCR System	QuantStudio™ 6 Flex 96-well
StepOne Plus™ Real-Time PCR System	QuantStudio™ 7 Flex 96-well
StepOne™ Real-Time PCR System	QuantStudio™ 5 Real-Time PCR System
ViiA™ 7 Fast Real-Time PCR System	QuantStudio™ 3 Real-Time PCR System
<b>BIONEER</b>	ViiA™ 7 Real-Time PCR System
Exicycler™ 96	<b>Analytik Jena Biometra</b>
<b>Bio-Rad</b>	TOptical
CFX96™ / CFX96™ IVD Real-Time PCR Detection System	qTOWER 2.0
Mini Opticon™ Real-Time PCR Detection System	<b>BIONEER</b>
<b>Cepheid</b>	Exicycler™ 96
SmartCycler®	<b>Bio-Rad</b>
<b>Qiagen</b>	CFX96™ / CFX96™ IVD Real-Time PCR Detection
Rotor-Gene® Q	iCycler iQ™ Real-Time PCR
<b>Roche</b>	iCycler iQ™ 5 Real-Time PCR
LightCycler®480 Real-Time PCR System	MyiQ™ Real-Time PCR Detection System
LightCycler®96 Real-Time PCR System	MyiQ™ 2Real-Time PCR Detection System
Cobas z480 Analyzer	<b>Cepheid</b>
	SmartCycler®
	<b>DNA-Technology</b>
	DTlite Real-Time PCR System
	DTprime Real-time Detection Thermal Cycler
	<b>Eppendorf</b>
	Mastercycler™ep <i>realplex</i>
	<b>Qiagen</b>
	Rotor-Gene® Q
	<b>Stratagene / Agilent Technologies</b>
	Mx3000P™ Real Time PCR System
	Mx3005P™ Real Time PCR System

\* See Attached III to configure exposure settings.

## Attached II: Detection channels of most common real time PCR equipment

The fluorescence detection channels of some of most common Real Time PCR Thermocyclers are specified in the following table:

REAL-TIME PCR THERMOCYCLER	Vitassay CHANNEL	DETECTION CHANNEL	OBSERVATIONS
<b>Bio-Rad CFX96™</b>	FAM	FAM	
	HEX	HEX	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
<b>ABI 7500 Applied Biosystems</b>	FAM	FAM	Passive reference option ROX is none
	HEX	VIC	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
<b>Roche Lightcycler®480II</b>	FAM	465/510	Colour Compensation required
	HEX	533/580	
	ROX	533/610	
	Cy5	618/660	
<b>Smartcycler® Cepheid</b>	FAM	Channel 1	
	HEX	Channel 2	
	ROX	Channel 3	
	Cy5	Channel 4	
<b>Abbott m2000rt</b>	FAM	FAM	
	HEX	VIC	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
<b>Mx3000P™ Mx 3005P™ Stratagene</b>	FAM	FAM	Passive reference option ROX is none
	HEX	VIC	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
<b>AriaMx Agilent</b>	FAM	FAM	
	HEX	HEX	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
<b>Rotor-Gene® Q Qiagen</b>	FAM	Green	In the Channel Setup, click on the "Gain Optimisation" button and then go to "Optimise Acquiring". The fluorescence Target Sample Range has to be between 5 and 10 FI for each channel. Also select the option "Perform Optimisation Before 1st Acquisition".
	HEX	Yellow	
	ROX	Orange	
	Cy5	Red	
<b>Exicycler™ 96 BIONEER</b>	FAM	FAM	
	HEX	JOE	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	

### Attached III: Optical measurement exposure setting

The exposure values of some thermocyclers must be adjusted for proper operation. Set exposure values as follows:

Thermocycler	Vitassay channel	Exposure values
<b>DTlite Real-Time PCR System (DNA-Technology)</b>	FAM	500
	HEX	500
	ROX	500
	Cy5	500
<b>DTprime Real-time Detection Thermal Cycler (DNA-Technology)</b>	FAM	500
	HEX	1000
	ROX	1000
	Cy5	1000



## **Bibliography/Bibliografía**

1. Bawage SS, Tiwari PM, Pillai S, Dennis V, Singh SR. Recent advances in diagnosis, prevention, and treatment of human respiratory syncytial virus. *Adv Virol.* 2013;2013:595768.
2. Falsey AR. Respiratory syncytial virus infection in adults. *Semin Respir Crit Care Med.* 2007 Apr;28(2):171-81.
3. Van Woensel JB, Kimpen JL, Brand PL. Respiratory tract infections caused by respiratory syncytial virus in children. Diagnosis and treatment. *Minerva Pediatr.* 2001 Apr;53(2):99-106.
4. Caroline Breese Hall. Respiratory Syncytial Virus. Principles and Practice of Clinical Virology, Fifth Edition. Caroline Breese Hall, et al. Respiratory Syncytial Virus: Concerns and Control. *Pediatrics in review*, 2003; 24 (9): 301-309.

## Trademarks

CFX™ and IQ5™ are registered trademarks of Bio-Rad Laboratories.

ABI®, QuantStudio™ are registered trademarks of Thermo Fisher Scientific Inc.

LightCycler® is a registered trademark of Roche.





Mx3000P™ and Mx3022™ are registered trademarks of Agilent Technologies.

Mastercycler™ is a registered trademark of Eppendorf.

Rotor-Gene® Q is a registered trademark of Qiagen.

SmartCycler® is a registered trademark of Cepheid.

## Symbols for IVD components and reagents/ Símbolos utilizados para componentes y reactivos IVD

	Producto para diagnóstico <i>in vitro</i> For in vitro diagnostic use only		Almacenar en lugar seco Keep dry
	Consultar las instrucciones de uso Consult instructions for use		Limitación de temperatura Temperature limitation
	Fecha de caducidad Use by		Fabricante Manufacturer
	Número de lote Lot number		Contiene <n> test Contains sufficient for <n> test
DIL	Diluyente de muestra Buffer (sample diluent)		Número de referencia Catalogue number





**VA** Vitassay

Vitassay Healthcare S.L.U. Parque Tecnológico Walqa  
Ctra. N-330 Km. 566 • 22197 Huesca (Spain)

[www.vitassay.com](http://www.vitassay.com)