

Vitassay qPCR

Cryptosporidium+

Entamoeba histolytica + Giardia

PCR en tiempo real para la detección cualitativa y diferenciación de *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* y/o *Giardia* en muestras humanas

Real-time PCR kit for the qualitative detection and differentiation of *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* and/or *Giardia* in human samples



Uso previsto

Vitassay qPCR Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia, permite la detección y diferenciación de *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* y/o *Giardia lamblia* mediante PCR a tiempo real en muestras clínicas. Este producto está destinado para facilitar el diagnóstico diferencial de infecciones producidas por *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* y/o *Giardia lamblia*.

Referencias

Vitassay qPCR Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia 4x8 -well strip, low profile 7041012

Vitassay qPCR Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia 4x8-well strip, high profile 7042012

Materiales/Reactivos suministrados

Código	Reactivo/Material	Color	Cantidad
7041S012/ 7042S012	Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia strips low/high profile	-	4 tiras de 8 pocillos
7C012	Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia Positive Control	rojo	1 vial
7001A	PCR grade water	blanco	1 vial x 1 mL
7002B	Resuspension buffer	verde	1 vial x 1 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 de congelación y descongelación, se recomienda separar en alcuotas.
- Conservar los reactivos en la oscuridad.

Material y equipamiento necesario pero no proporcionado

- Kit de extracción de DNA
- 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

Cryptosporidium parvum es un parásito protozoario coccidiano responsable de enfermedades gastrointestinales en humanos. De entre todas las especies del género *Cryptosporidium* que se han identificado, *C. parvum* y *C. hominis* se consideran las principales especies asociadas a enfermedades humanas.

El género *Entamoeba* contiene muchas especies, seis de las cuales se encuentran en el tracto intestinal humano: *E. histolytica*, *E. dispar*, *E. moshkovskii*, *E. coli*, *E. hartmanni*, y *E. polecki*. De estas especies, solo *E. histolytica* está asociada con daños patológicos, sin embargo la habilidad de las otras especies de causar enfermedad no está del todo clara. *Entamoeba dispar* ha sido clasificada tradicionalmente como no patogénica sin embargo algunas cepas se han visto relacionadas con abscesos hepáticos amebianos y colitis humana. El diagnóstico en laboratorios se basa en la microscopía, detección del antígeno y análisis del ácido nucleico.

Giardia lamblia (sinónimos: *Giardia intestinalis* y *Giardia duodenalis*) es un protozoo común que causa una de las enfermedades parasitarias intestinales más frecuentemente diagnosticadas, giardiasis. Se han detectados un gran número de diferentes genotipos o grupos genéticos de *G. lamblia* (desde A hasta H); sin embargo son principalmente los grupos A y B los que infectan a los seres humanos. El gran impacto de esta enfermedad se produce en países en vías de desarrollo, aunque el parásito se encuentra distribuido a lo largo de todo el mundo. Las principales rutas de transmisión son a través de persona a persona por vía fecal-oral, así como a través de agua o alimentos contaminados.

Principio del test

Vitassay qPCR *Cryptosporidium* + *Entamoeba histolytica* + *Giardia* se basa en la amplificación a tiempo real de un fragmento de una región diana conservada del gen 18S rRNA para *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* y *Giardia lamblia*. Tras la extracción de DNA, la presencia de *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* y/o *Giardia lamblia* se detecta mediante un aumento de la fluorescencia observada durante la reacción, tras la hidrólisis de la sonda fluorescente.

Vitassay qPCR *Cryptosporidium* + *Entamoeba histolytica* + *Giardia*, 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 Cy5 (*Cryptosporidium*), ROX (*Entamoeba histolytica*) y FAM (*Giardia lamblia*) 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.
- Trabajar siguiendo las Buenas Prácticas de Laboratorio. Use ropa protectora, guantes desechables, gafas y mascarilla.
- No comer, beber o fumar en los laboratorios.
- 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 DNA.

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:

Maxwell® RSC Blood DNA Kit, utilizando Maxwell® 16 instrument (Promega).

QIAamp DNA Mini kit (QIAGEN).

QIAamp DNA Stool Mini Kit (QIAGEN).

RIDA® Xtract (r-Biopharm).

Invisorb® Spin Universal Kit (Stratec).

Preparación del control positivo

Reconstituir el *Cryptosporidium* + *Entamoeba histolytica* + *Giardia* Positive Control (tubo rojo) liofilizado en 100 µL de PCR grade water suministrado (tubo blanco). Mezclar bien con ayuda del vórtex. Después del primer uso, dispensar en alícuotas para evitar varios 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.

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) en cada pocillo.
- Pipetear 5 µL de DNA extraído, Control Negativo (tubo amarillo) y Control positivo (tubo rojo) 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:

Etapa	Temperatura	Tiempo	Ciclos
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 Cy5 (*Cryptosporidium*), ROX (*Entamoeba histolytica*), FAM (*Giardia lamblia*) 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 *Cryptosporidium* (Cy5), *Entamoeba histolytica* (ROX) y *Giardia lamblia* (FAM).

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

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:

<i>Cryptosporidium</i> (Cy5)	<i>Entamoeba histolytica</i> (ROX)	<i>Giardia lamblia</i> (FAM)	Control Interno	Control Negativo	Control Positivo	Interpretación
+	+	+	+/-	-	+	<i>Cryptosporidium</i> , <i>Entamoeba histolytica</i> y <i>Giardia</i> Positivos
-	-	-	+	-	+	<i>Cryptosporidium</i> , <i>Entamoeba histolytica</i> y <i>Giardia</i> Negativos
+	-	-	+/-	-	+	<i>Cryptosporidium</i> Positivo, <i>Entamoeba histolytica</i> y <i>Giardia</i> Negativos
+	+	-	+/-	-	+	<i>Cryptosporidium</i> y <i>Entamoeba histolytica</i> Positivos, <i>Giardia</i> Negativos
+	-	+	+/-	-	+	<i>Cryptosporidium</i> y <i>Giardia</i> Positivos, <i>Entamoeba histolytica</i> Negativo
-	+	-	+/-	-	+	<i>Entamoeba histolytica</i> Positivo, <i>Cryptosporidium</i> y <i>Giardia</i> Negativos
-	+	+	+/-	-	+	<i>Entamoeba histolytica</i> y <i>Giardia</i> Positivos, <i>Cryptosporidium</i> Negativo
-	-	+	+/-	-	+	<i>Giardia</i> Positivo, <i>Cryptosporidium</i> y <i>Entamoeba histolytica</i> Negativos
+	+	+	+	+	+	Inválido
-	-	-	-	-	-	Inválido

+ Positivo: Señal de amplificación

- Negativo: No hay señal de amplificación

Si las muestras negativas para todos los parásitos 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 172 muestras fecales humanas fueron analizadas mediante Vitassay qPCR *Cryptosporidium* + *Entamoeba histolytica* + *Giardia*, RIDA®GENE Parasitic Stool Panel (r-Biopharm) y FTD Stool parasites (fast-track DIAGNOSTICS) para *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* y *Giardia lamblia*.

Vitassay qPCR *Cryptosporidium* + *Entamoeba histolytica* + *Giardia* detectó *Cryptosporidium* en 38 muestras positivas. Este test incluso identificó 3 muestras adicionales como positivas débiles, cuyo resultado pudo ser confirmado por un kit comercial de PCR en tiempo real (Hadfield et al.,2011).

Vitassay qPCR *Cryptosporidium* + *Entamoeba histolytica* + *Giardia* detectó *Entamoeba histolytica* en 8 muestras positivas (6 especímenes clínicos y 2 muestras contaminadas con *E. histolytica* antes de la extracción de DNA). Este test incluso identificó 1 muestra adicional como positiva débil, la cual había sido considerada como positiva para *Entamoeba* mediante exámen microscópico.

Vitassay qPCR *Cryptosporidium* + *Entamoeba histolytica* + *Giardia* detectó *Giardia lamblia* en 58 muestras positivas. Además se identificó 2 muestras adicionales como positivas débiles.

Los resultados muestran una alta sensibilidad y especificidad para detectar *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* y *Giardia lamblia* utilizando Vitassay qPCR *Cryptosporidium* + *Entamoeba histolytica* + *Giardia* kit.

Sensibilidad analítica

La sensibilidad analítica fue determinada a partir de diluciones seriadas (1:10) del DNA molde de los diferentes parásitos (10^7 - 10^1 copias/reacción). Este ensayo tiene un límite de detección de ≥ 10 copias de DNA por reacción.

Especificidad analítica

La especificidad analítica para la detección de *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* y *Giardia lamblia* fue confirmada probando un panel compuesto por diferentes microorganismos.

No se observaron reacciones cruzadas de *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* y *Giardia lamblia* entre ninguna de las especies:

<i>Shigella flexneri</i>	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>
<i>Shigella dysenteriae</i>	<i>Aeromonas hydrophila</i> subsp. <i>hydrophila</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i> O:3
<i>Salmonella typhi</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i> O:9
<i>Salmonella paratyphi A</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> subsp. <i>aureus</i>	<i>Bacteroides fragilis</i>
<i>Salmonella paratyphi B</i>	<i>Serratia liquefaciens</i>	Adenovirus serotipo 40
<i>Salmonella typhimurium</i>	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Adenovirus serotipo 41
<i>Salmonella bongori</i>	<i>Clostridium difficile</i>	Rotavirus A
<i>Salmonella enteritidis</i>	<i>Clostridium perfringens</i>	Norovirus Genotipo I y II
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>entérica</i>	<i>Enterotoxigenic Escherichia coli</i>	Astrovirus Genotipo I-VIII
<i>Salmonella pullorum</i>	<i>Enteropathogenic Escherichia coli</i>	<i>Campylobacter lari</i>
<i>Salmonella gallinarum</i>	<i>Klebsiella oxytoca</i>	<i>Campylobacter fetus</i>
<i>Helicobacter pylori</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Campylobacter coli</i>
<i>Helicobacter hepaticus</i>	<i>Candida albicans</i>	<i>Campylobacter jejuni</i> subsp. <i>jejuni</i>
<i>Helicobacter cinaedi</i>	<i>Arcobacter butzleri</i>	<i>Campylobacter upsaliensis</i>
<i>Helicobacter heilmannii</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	

Reactividad analítica

Vitassay qPCR *Cryptosporidium* + *Entamoeba histolytica* + *Giardia* Real Time PCR para *Cryptosporidium* ha sido evaluado frente a *Cryptosporidium parvum*, obteniéndose un resultado positivo para todas ellas.

Vitassay qPCR *Cryptosporidium* + *Entamoeba histolytica* + *Giardia* Real Time PCR para *Entamoeba histolytica* ha sido evaluado frente a *Entamoeba histolytica* cepa DS4-868, obteniéndose un resultado positivo para todas ellas.

Vitassay qPCR *Cryptosporidium* + *Entamoeba histolytica* + *Giardia* Real Time PCR para *Giardia lamblia* ha sido evaluado frente a *Giardia lamblia*, obteniéndose un resultado positivo para todas ellas.

Termocicladores compatibles

Vitassay qPCR *Cryptosporidium* + *Entamoeba histolytica* + *Giardia*, ha sido probado en los siguientes equipos:

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

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.

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 *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* y *Giardia lamblia*. 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 fecales humanas. El uso de otras muestras no se ha establecido.
- El correcto funcionamiento de la prueba depende de la calidad de la muestra; el DNA deber ser extraído de forma adecuada de las muestras clínicas humanas. Una forma inadecuada de recolección, almacenaje y/o transporte de las muestras puede dar lugar a falsos negativos.
- Se puede detectar un bajo número de copias del DNA 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 parásitos, ya sea por muestras que contienen altas concentraciones de DNA 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 en la siguiente lista, póngase en contacto con su proveedor:

Termocicladores con bloque de bajo perfil
Applied Biosystems
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 Real-Time PCR System
ViiA™ 7 Fast Real-Time PCR System
Bio-Rad
CFX96 Touch™ Real-Time PCR Detection System
Roche
LightCycler®480 Real-Time PCR System
LightCycler®96 Real-Time PCR System
Agilent Technologies
AriaMx Real-Time PCR System
DNA-Technology
DTlite Real-Time PCR System
DTprime Real-time Detection Thermal Cycler
Qiagen
Rotor-Gene®
Cepheid
SmartCycler®

Termocicladores con bloque de alto perfil
Applied Biosystems
7500 Real-Time PCR
QuantStudio™ 12K Flex 96-well
QuantStudio™ 6 Flex 96-well
QuantStudio™ 7 Flex 96-well
QuantStudio™ 5 Real-Time PCR
ViiA™ 7 Real-Time PCR
Bio-Rad
CFX96 Touch™ Deep Well Real-Time PCR Detection
iCycler iQ™ Real-Time PCR
iCycler iQ™5 Real-Time PCR
Eppendorf
Mastercycler™ ep <i>realplex</i>
Stratagene / Agilent Technologies
Mx3000P™ Real Time PCR System
Mx3005P™ Real Time PCR System
Analytik Jena Biometra
TOptical
qTOWER 2.0
Abbott
Abbott m2000 RealTime System
BIONEER
Exicycler™ 96
DNA-Technology
DTlite Real-Time PCR System
DTprime Real-time
Qiagen
Rotor-Gene®
Cepheid
SmartCycler®

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
Bio-Rad CFX96™	FAM	FAM	
	HEX	HEX	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
ABI 7500 Applied Biosystems	FAM	FAM	Opción del control pasivo ROX desactivada
	HEX	VIC	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
Roche Lightcycler®480II	FAM	465/510	Se requiere compensación de color
	HEX	533/580	
	ROX	533/610	
	Cy5	618/660	
Smartcycler® Cepheid	FAM	Channel 1	
	HEX	Channel 2	
	ROX	Channel 3	
	Cy5	Channel 4	
Abbott m2000rt	FAM	FAM	
	HEX	VIC	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
Mx3000P™ Mx 3005P™ Stratagene	FAM	FAM	Opción del control pasivo ROX desactivada
	HEX	VIC	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
AriaMx Agilent	FAM	FAM	
	HEX	HEX	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
Rotor-Gene®Q Qiagen	FAM	Green	
	HEX	Yellow	
	ROX	Orange	
	Cy5	Red	

Intended use

Vitassay qPCR Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia allows the detection and differentiation of *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* and *Giardia lamblia* by real-time PCR in clinical samples. The product is intended for use in the diagnosis of *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* and/or *Giardia lamblia* infections alongside clinical data of the patient and other laboratory tests outcomes.

References

Vitassay qPCR Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia 4x8 -well strip, low profile 7041011

Vitassay qPCR Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia 4x8-well strip, high profile 7042011

Materials/reagents provided

Code	Reagent/Material	Colour	Quantity
7041S012/ 7042S012	Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia strips low/high profile	-	4x8-well strip
7C012	Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia Positive Control	red	1 vial
7001A	PCR grade water	white	1 vial x 1 mL
7002B	Resuspension Buffer	green	1 vial x 1 mL
7003N	Negative control	yellow	1 vial x 1 mL
7004O	Optical caps	-	4x8 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, we recommend to separate in aliquots.
- Keep all reagents of in the dark.

Additional equipment and material required

- DNA 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

Cryptosporidium parvum is a coccidian protozoan parasite responsible for gastrointestinal illnesses in humans. Among all species which have been identified in the *Cryptosporidium* genus, *C. parvum* and *C. hominis* are considered the main species associated with human disease.

The genus *Entamoeba* contains many species, six of which are found in the human intestinal tract: *E. histolytica*, *E. dispar*, *E. moshkovskii*, *E. coli*, *E. hartmanni*, and *E. polecki*. Of these species, only *E. histolytica* is associated with pathological injuries, but the ability of the other species to cause disease is unclear. *Entamoeba dispar* has been traditionally classified as non-pathogenic but some strains have been involved with amebic liver abscess and human colitis

Giardia lamblia (synonyms are *Giardia intestinalis* and *Giardia duodenalis*) is a common zoonotic protozoan that causes one of the most frequently diagnosed intestinal parasitic disease, giardiasis. A large number of different *G. lamblia* genotypes or assemblages have been detected (A to H); however humans are mainly infected by assemblages A and B. The largest impact of the disease can be found in developing countries but the parasite is found worldwide. The main routes of transmission are person-to-person by the fecal-oral route, as well as contaminated food and water.

Principle of the test

Vitassay qPCR *Cryptosporidium* + *Entamoeba histolytica* + *Giardia* test is based on the real-time amplification of a conserved region of the 18S rRNA gene for the identification of *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* and *Giardia lamblia*. After DNA isolation, the presence of *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* and/or *Giardia lamblia* is detected by an increase in observed fluorescence during the reaction upon hydrolysis of the fluorescent probe.

Vitassay qPCR *Cryptosporidium* + *Entamoeba histolytica* + *Giardia* 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 *Cryptosporidium* DNA target sequence is detected through the Cy5 channel, *Entamoeba histolytica* DNA target in ROX channel

and *Giardia lamblia* DNA 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 2).

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.
- Follow Good Laboratory Practices. Wear protective clothing, use disposal gloves, goggles and mask.
- Do not eat, drink or smoke in the laboratories.
- 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 DNA 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:

Maxwell® RSC Blood DNA Kit, utilizando Maxwell® 16 instrument (Promega).

QIAamp DNA Mini kit (QIAGEN).

QIAamp DNA Stool Mini Kit (QIAGEN).

RIDA® Xtract (r-Biopharm).

Invisorb® Spin Universal Kit (Stratec).

Positive control preparation

Reconstitute the lyophilized *Cryptosporidium* + *Entamoeba histolytica* + *Giardia* Positive Control (red tube) in the 100 µL of PCR grade water (transparent tube) supplied. 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.

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) into each well.
- Pipette 5 µL of DNA sample, negative and positive controls into each well.
- Cover the wells with the caps provided. Spin down briefly(optional).
- Place the strips in the Real-time PCR instrument.

Programm your thermocycler.

Set your thermocycler following the conditions below:

Step	Temperature	Time	Cycles
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 Cy5 (*Cryptosporidium*), ROX (*Entamoeba histolytica*), FAM (*Giardia lamblia*) 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 2).

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 Cy5 (*Cryptosporidium*), ROX (*Entamoeba histolytica*) and FAM (*Giardia lamblia*), which validates the reaction.

Negative control

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

The experiment seems to be fail 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:

Cryptosporidium (Cy5)	Entamoeba histolytica (ROX)	Giardia lamblia (FAM)	Internal Control	Negative Control	Positive Control	Interpretation
+	+	+	+/-	-	+	Cryptosporidium, Entamoeba histolytica and Giardia lamblia Positives
-	-	-	+	-	+	Cryptosporidium, Entamoeba histolytica and Giardia lamblia Negatives
+	-	-	+/-	-	+	Cryptosporidium Positive, Entamoeba histolytica and Giardia lamblia Negatives
+	+	-	+/-	-	+	Cryptosporidium and Entamoeba histolytica Positives, Giardia lamblia Negative
+	-	+	+/-	-	+	Cryptosporidium and Giardia lamblia Positives, Entamoeba histolytica Negative
-	+	-	+/-	-	+	Entamoeba histolytica Positive, Cryptosporidium and Giardia lamblia Negatives
-	+	+	+/-	-	+	Entamoeba histolytica and Giardia lamblia Positives, Cryptosporidium Negative
-	-	+	+/-	-	+	Giardia lamblia Positive, Cryptosporidium and Entamoeba histolytica Negatives
+	+	+	+	+	+	Invalid
-	-	-	-	-	-	Invalid

(+) Positive: Amplification signal

(-) Negative: No amplification signal

If the negative samples 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 172 faecal specimens from symptomatic patients were tested by Real Time PCR using Vitassay qPCR Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia and RIDA@GENE Parasitic Stool Panel (R-biopharm) and FTD Stool parasites (fast-track DIAGNOSTICS) for *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* and *Giardia lamblia*.

Vitassay qPCR Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia detected *Cryptosporidium* in 38 positive samples. This test identified even 3 additional low positives that could be confirmed as positive by an additional commercial Real Time PCR Kit (Hadfield et al., 2011).

Vitassay qPCR Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia detected *Entamoeba histolytica* in 8 positive samples (6 clinical specimens and 2 samples which were spiked with culture of *E. histolytica* prior to DNA extraction). This test identified even 1 additional low positive, which had been considered positive for *Entamoeba* by microscopic examination.

Vitassay qPCR Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia detected *Giardia lamblia* in 58 positive samples. Besides, two additional low positive samples were identified by Vitassay test.

The specificity of Vitassay qPCR Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia was 100% for *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* and *Giardia lamblia*.

Vitassay qPCR *Cryptosporidium* + *Entamoeba histolytica* + *Giardia* detectó *Giardia lamblia* en 58 muestras positivas. Además se identificó 2 muestras adicionales como positivas débiles.

Analytical sensitivity

The analytical sensitivity was determined by analysis of 10-fold dilution series of *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* and *Giardia lamblia* templates ranging from 10^7 to 10^1 copies/rxn. This assay has a detection limit of ≥ 10 DNA copies per reaction.

Analytical specificity

The analytical specificity for *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* and *Giardia lamblia* was tested within the panel of different microorganisms.

No cross-reactivity of *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* and *Giardia lamblia* was seen between any of the species:

<i>Shigella flexneri</i>	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>
<i>Shigella dysenteriae</i>	<i>Aeromonas hydrophila</i> subsp. <i>hydrophila</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i> O:3
<i>Salmonella typhi</i>	<i>Citrobacter freundii</i>	<i>Yersinia enterocolitica</i> O:9
<i>Salmonella paratyphi A</i>	<i>Staphylococcus aureus</i> subsp. <i>aureus</i>	<i>Bacteroides fragilis</i>
<i>Salmonella paratyphi B</i>	<i>Serratia liquefaciens</i>	Adenovirus serotipo 40
<i>Salmonella typhimurium</i>	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Adenovirus serotipo 41
<i>Salmonella bongori</i>	<i>Clostridium difficile</i>	Rotavirus A
<i>Salmonella enteritidis</i>	<i>Clostridium perfringens</i>	Norovirus Genotipo I y II
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>entérica</i>	<i>Enterotoxigenic Escherichia coli</i>	Astrovirus Genotipo I-VIII
<i>Salmonella pullorum</i>	<i>Enteropathogenic Escherichia coli</i>	<i>Campylobacter lari</i>
<i>Salmonella gallinarum</i>	<i>Klebsiella oxytoca</i>	<i>Campylobacter fetus</i>
<i>Helicobacter pylori</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Campylobacter coli</i>
<i>Helicobacter hepaticus</i>	<i>Candida albicans</i>	<i>Campylobacter jejuni</i> subsp. <i>jejuni</i>
<i>Helicobacter cinaedi</i>	<i>Arcobacter butzleri</i>	<i>Campylobacter upsaliensis</i>
<i>Helicobacter heilmannii</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	

Analytical reactivity

Analytical reactivity of Vitassay qPCR Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia for *Cryptosporidium* was evaluated against *Cryptosporidium parvum*, showing positive results.

Analytical reactivity of Vitassay qPCR Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia for *Entamoeba histolytica* was evaluated against *Entamoeba histolytica* strain DS4-868, showing positive results.

Analytical reactivity of Vitassay qPCR Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia for *Giardia lamblia* was evaluated against *Giardia lamblia*, showing positive results.

Compatibles real-time PCR equipment

Vitassay qPCR Cryptosporidium + Entamoeba histolytica + Giardia has been validated on the following equipments:

- Cobas Z480 (Roche)
- 7500 Fast Real-Time PCR System (Applied Biosystems)
- CFX96™ Real-Time PCR Detection System (Bio-Rad)
- AriaMx Real-Time PCR System (Agilent Technologies)
- DTPPrime Real Time Detection Thermal Cycler (DNA-Technology)
- Rotor-Gene® Q (Qiagen)
- SmartCycler® (Cepheid)

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.

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

Limitations

- This test provides a presumptive diagnosis of *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* and/or *Giardia lamblia* infection. All results must be interpreted together with other clinical information and laboratory findings available to the physician.

- This assay was tried with human faecal samples. The use of other samples has not been established.
- The quality of the test depends on the quality of the sample; proper DNA from clinical specimens must be extracted. Unsuitable collection, storage and/or transport of specimens may give false negative results.
- 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 the different parasites, either samples containing high concentrations of target DNA 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 in the list below, please contact with your supplier.

Low profile Block Thermocyclers
Applied Biosystems
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 Real-Time PCR System
ViiA™ 7 Fast Real-Time PCR System
Bio-Rad
CFX96 Touch™ Real-Time PCR Detection System
Roche
LightCycler®480 Real-Time PCR System
LightCycler®96 Real-Time PCR System
Agilent Technologies
AriaMx Real-Time PCR System
DNA-Technology
DTlite Real-Time PCR System
DTprime Real-time Detection Thermal Cycler
Qiagen
Rotor-Gene®
Cepheid
SmartCycler®

High profile Block Thermocyclers
Applied Biosystems
7500 Real-Time PCR
QuantStudio™ 12K Flex 96-well
QuantStudio™ 6 Flex 96-well
QuantStudio™ 7 Flex 96-well
QuantStudio™ 5 Real-Time PCR
ViiA™ 7 Real-Time PCR
Bio-Rad
CFX96 Touch™ Deep Well Real-Time PCR Detection
iCycler iQ™ Real-Time PCR
iCycler iQ™5 Real-Time PCR
Eppendorf
Mastercycler™ep <i>realplex</i>
Stratagene / Agilent Technologies
Mx3000P™ Real Time PCR System
Mx3005P™ Real Time PCR System
Analytik Jena Biometra
TOptical
qTOWER 2.0
Abbott
Abbott m2000 RealTime System
BIONEER
Exicycler™ 96
DNA-Technology
DTlite Real-Time PCR System
DTprime Real-time
Qiagen
Rotor-Gene®
Cepheid
SmartCycler®

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
Bio-Rad CFX96™	FAM	FAM	
	HEX	HEX	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
ABI 7500 Applied Biosystems	FAM	FAM	Passive reference option ROX is none
	HEX	VIC	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
Roche Lightcycler®480II	FAM	465/510	Passive reference option ROX is none
	HEX	533/580	
	ROX	533/610	
	Cy5	618/660	
Smartcycler® Cepheid	FAM	Channel 1	
	HEX	Channel 2	
	ROX	Channel 3	
	Cy5	Channel 4	
Abbott m2000rt	FAM	FAM	
	HEX	VIC	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
Mx3000P™ Mx 3005P™ Stratagene	FAM	FAM	Passive reference option ROX is none
	HEX	VIC	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
AriaMx Agilent	FAM	FAM	
	HEX	HEX	
	ROX	ROX	
	Cy5	Cy5	
Rotor-Gene®Q Qiagen	FAM	Green	
	HEX	Yellow	
	ROX	Orange	
	Cy5	Red	

Bibliography/Bibliografía

1. Fontaine M, Guillot E. Development of a TaqMan quantitative PCR assay specific for *Cryptosporidium parvum*. FEMS Microbiol Lett. 2002; 214(1): 13-17.
2. Limor JR, Lal AA, Xiao L. Detection and differentiation of *Cryptosporidium* parasites that are pathogenic for humans by real-time PCR. J Clin Microbiol. 2002; 40(7): 2335-2338.
3. Verweij JJ, Blangé RA, Templeton K, Schinkel J, Brienen EA, van Rooyen MA, van Lieshout L, Polderman AM. Simultaneous detection of *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, and *Cryptosporidium parvum* in fecal samples by using multiplex real-time PCR. J Clin Microbiol 2004; 42(3): 1220-1223.
4. Qvarnstrom Y, James C, Xayavong M, Holloway BP, Visvesvara GS, Sriram R, da Silva AJ. Comparison of real-time PCR protocols for differential laboratory diagnosis of amebiasis. J Clin Microbiol 2005; 43(11): 5491-5497.
5. Stark D, van Hal S, Fotedar R, Butcher A, Marriott D, Ellis J, Harkness J. Comparison of stool antigen detection kits to PCR for diagnosis of amebiasis. J Clin Microbiol 2008; 46(5): 1678-1681.
6. Jerlström-Hultqvist J, Ankarklev J, Svärd SG. Is human giardiasis caused by two different *Giardia* species? Gut Microbes 2010; 1(6): 379-82.
7. Hadfield SJ1, Robinson G, Elwin K, Chalmers RM. Detection and differentiation of *Cryptosporidium* spp. in human clinical samples by use of real-time PCR. J Clin Microbiol. 2011; 49(3): 918-924
8. Liu J, Gratz J, Amour C, Kibiki G, Becker S, Janaki L, Verweij JJ, Taniuchi M, Sobuz SU, Haque R, Haverstick DM, Houpt ER. A laboratory-developed TaqMan Array Card for simultaneous detection of 19 enteropathogens. J Clin Microbiol 2013 ; 51(2): 472-80.
9. Lau YL, Anthony C, Fakhurrizzi SA, Ibrahim J, Ithoi I, Mahmud R. Real-time PCR assay in differentiating *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba dispar*, and *Entamoeba moshkovskii* infections in Orang Asli settlements in Malaysia. Parasit Vectors. 2013; 6(1):250.

Trademarks

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

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

LightCycler® is a registered trademark of Roche.







Mx3000P™ and Mx3029™ 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



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

www.vitassay.com