

APLICACIÓN

El sistema de pruebas ELISA Rubella IgG de ZEUS está diseñado para la determinación cualitativa y/o cuantitativa de anticuerpos de tipo IgG contra el virus de la rubeola en suero humano. Este sistema de pruebas tiene por objeto evaluar sueros únicos con el fin de determinar el estado de inmunidad respecto al virus o sueros por pares para demostrar seroconversión, y es para uso diagnóstico *in vitro*.

IMPORTANCIA Y ASPECTOS GENERALES

La rubeola es una infección viral contagiosa de carácter leve que afecta principalmente a los niños y los adultos jóvenes (1,2). Se caracteriza por un exantema eritematoso maculopapuloso de dos o tres días de duración. Sin embargo, más del 50% de las infecciones por este virus no son evidentes desde el punto de vista clínico (2). Otros síntomas de la rubeola son febrícula, síntomas leves de las vías respiratorias superiores y adenopatías linfáticas suboccipitales. En los adultos jóvenes son síntomas frecuentes las artralgias y artritis transitorias, mientras que las complicaciones más graves, como la encefalitis y la púrpura trombocitopénica, son muy raras (1). Aunque la rubeola en el niño y el adulto suele ser una enfermedad benigna y autolimitada, la infección del feto durante el primer trimestre de gestación puede causar aborto espontáneo, mortinato o defectos congénitos de nacimiento (4). Los sujetos que adquieren la infección dentro del útero pueden nacer con defectos del nacimiento evidentes o, lo que es más frecuente, pueden parecer normales y permanecer normales o experimentar más adelante complicaciones (1,2).

El síndrome de la rubeola congénita se conoce desde hace mucho tiempo y se caracteriza por la presencia de cardiopatía congénita, sordera neurosensorial, retraso mental y retraso del crecimiento intrauterino (1,4). Tras una epidemia de rubeola en 1964, se identificaron otras manifestaciones clínicas de la rubeola congénita, tales como púrpura trombocitopénica, hepatitis, lesiones óseas y meningoencefalitis en el recién nacido (3). Además, la diabetes mellitus y la panencefalitis rubeólica progresiva son manifestaciones tardías de la rubeola congénita recientemente identificadas (1).

La rubeola es endémica en todo el mundo (2). En los países que carecen de programas de vacunación, entre el 10 y el 25% de las mujeres en edad fértil son seronegativas y susceptibles a la infección (2). En Estados Unidos y el Reino Unido, los extensos programas de vacunación han reducido sustancialmente la incidencia del síndrome de la rubeola congénita (2,5). En la actualidad se comunican menos de diez casos al año en Estados Unidos.

La presencia de anticuerpos maternos circulantes indica inmunidad frente al virus de la rubeola y prácticamente excluye la posibilidad de transmitir la infección al feto (2,5 y 6). Si la mujer adquiere la rubeola durante el embarazo, especialmente durante el primer trimestre, el feto puede tener riesgo de infectarse (1). La infección aguda por el virus de la rubeola puede confirmarse analizando simultáneamente pares de sueros (fase aguda y fase de convalecencia) y comprobando si existe seroconversión o una elevación al cuádruple de los títulos de anticuerpos IgG, o detectando anticuerpos IgM específicos del virus de la rubeola (6). La presencia de IgM específica del virus de la rubeola en el neonato o la persistencia de un título elevado de anticuerpos IgG durante más tiempo del que cabe esperar para los anticuerpos adquiridos de forma pasiva (6 meses) confirma el diagnóstico de rubeola congénita (6).

La inhibición de la hemaglutinación (IH), la primera técnica de uso extendido para la detección de anticuerpos frente al virus de la rubeola, ha sido el estándar de referencia con el que se han comparado métodos más nuevos (7). Sin embargo, la prueba IH es laboriosa y difícil de realizar, ya que es preciso pretratar las muestras de suero para eliminar la lipoproteína-beta (6,8). La prueba ELISA (ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas) ha demostrado ser un método sensible y fiable para la detección de anticuerpos frente al virus de la rubeola (8,9 y 10). La prueba ELISA es menos incómoda y más aplicable al análisis de grandes cantidades de muestras, puesto que las determinaciones se realizan en una sola dilución de suero que no requiere pretratamiento. Además, los resultados de la prueba ELISA se basan en una lectura objetiva de absorbencia que puede correlacionarse con los títulos de IH (7, 8).

FUNDAMENTO DE LA PRUEBA

El sistema de pruebas Rubella IgG ELISA de ZEUS está diseñado para detectar anticuerpos de tipo IgG contra el virus de la rubeola en suero humano. La creación de los pocillos sensibilizados de las tirillas de micropocillos de plástico se llevó a cabo mediante adsorción pasiva con antígeno de la rubeola. El procedimiento de la prueba comprende tres pasos de incubación:

1. Los sueros de la prueba (debidamente diluidos) se incuban en micropocillos revestidos de antígeno. Los anticuerpos contra antígeno específico que existan en la muestra se fijarán al antígeno inmovilizado. La placa se lava para eliminar el anticuerpo no fijado y otros componentes séricos.
2. Se agrega anti-IgG humana de cabra conjugada con peroxidasa a los pocillos y se incuba la placa. El conjugado reaccionará con el anticuerpo de tipo IgG inmovilizado en la fase sólida del paso 1. Se lavan los micropocillos para eliminar el conjugado que no haya reaccionado.
3. Los micropocillos que contienen conjugado de peroxidasa inmovilizado se incuban con solución de sustrato de peroxidasa. La hidrólisis del sustrato por la peroxidasa produce un cambio de color. Transcurrido un tiempo, se detiene la reacción y la intensidad del color de la solución depende de la concentración de anticuerpos en la muestra original analizada.

COMPONENTES DEL SISTEMA DE PRUEBAS

Materiales suministrados:

Cada sistema de pruebas contiene los siguientes componentes en cantidad suficiente para realizar el número de pruebas indicado en la etiqueta del envase. **NOTA: los siguientes componentes contienen como conservante azida de sodio a una concentración de <0,1% (p/v): controles, calibrador y SAVE Diluent®.**

Componente		Descripción	
PLATE	Σ ₉₆	1	5
	Σ ₄₈₀	1	5
Placa: 96 micropocillos distribuidos en doce tirillas de 1x8 micropocillos recubiertos con el antígeno del virus de la rubeola. Las tirillas se suministran envasadas en un soporte y selladas en un sobre con desecante.			
CONJ	Σ ₉₆	1	5
	Σ ₄₈₀	1	5
Conjugado: anti-IgG humana de cabra conjugada con peroxidasa de rábano (específica de la cadena Fc) en frasco(s) de 15 ml con tapón blanco. Listo para usar.			
CONTROL +	Σ ₉₆	1	2
	Σ ₄₈₀	1	2
Control positivo (suero humano): vial(es) de 0,35 ml con tapón rojo.			
CAL	Σ ₉₆	1	4
	Σ ₄₈₀	1	4
Calibrador (suero humano): vial(es) de 0,5 ml con tapón azul.			
CONTROL -	Σ ₉₆	1	2
	Σ ₄₈₀	1	2
Control negativo (suero humano): vial(es) de 0,35 ml con tapón verde.			
DIL	Σ ₉₆	1	4
	Σ ₄₈₀	1	4
Diluyente SAVE Diluent®: frasco(s) de 30 ml con tapón verde con Tween 20, albúmina sérica bovina y solución salina tamponada con fosfato. Listo para usar. NOTA: El diluyente SAVE Diluent® cambiará de color cuando se combine con suero.			
SOLN	Σ ₉₆	1	5
	Σ ₄₈₀	1	5
TMB: frasco(s) de 15 ml de color ámbar con tapón ámbar que contiene 3,3',5,5'-tetrametilbenzidina (TMB). Listo para usar.			
SOLN	Σ ₉₆	1	3
	Σ ₄₈₀	1	3
Solución para detener la reacción: frasco(s) de 15 ml con tapón rojo con H ₂ SO ₄ 1 M y HCl 0,7 M. Listo para usar.			

WASHBUF	10X	1	5	Tampón de lavado concentrado (10X): diluir 1 parte del concentrado + 9 partes de agua desionizada o destilada. Frasco(s) de 100 ml con tapón transparente que contiene solución salina tamponada con fosfato concentrada 10X y Tween 20 (solución azul). NOTA: la solución 1X tendrá un pH de 7,2 ± 0,2.
---------	-----	---	---	---

NOTAS:

1. Los siguientes componentes no dependen del número de lote del sistema de pruebas y se pueden usar indistintamente con cualquier sistema de pruebas ELISA de ZEUS: TMB, solución para detener la reacción y tampón de lavado. El diluyente SAVe Diluent® se puede usar indistintamente con cualquier sistema de pruebas ELISA de ZEUS utilizando el n.º de producto 005CC.
2. El sistema de pruebas también contiene una etiqueta de componentes que contiene información específica de lote dentro de la caja del sistema de pruebas.

PRECAUCIONES

1. Para uso diagnóstico *in vitro*.
2. Se deben seguir las precauciones normales que se utilizan para manipular reactivos de laboratorio. En caso de contacto con los ojos, enjuague inmediatamente con abundante agua y busque asistencia médica. Utilice ropa de protección adecuada, guantes y protección para la cara/ojos. No inhale los vapores. Deshágase de los desechos observando todas las normativas locales, regionales y nacionales.
3. Los micropocillos de la placa ELISA no contienen microorganismos viables. No obstante, considere las tirillas **material con potencial riesgo biológico** y manipúlelas de manera acorde.
4. Los controles son **material con potencial riesgo biológico**. Los materiales a partir de los cuales se obtuvieron estos productos resultaron negativos para el antígeno del VIH-1, el HBsAg y para anticuerpos contra el VHC y el VIH por métodos de prueba homologados. Sin embargo, dado que ningún método de prueba puede ofrecer una garantía total de que no hay agentes infecciosos, estos productos deberán manipularse con un Nivel de bioseguridad 2, tal como se recomienda para cualquier muestra de sangre o suero humano potencialmente infeccioso en el manual de Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (Bioseguridad en laboratorios microbiológicos y biomédicos) de los Centros para el Control de Enfermedades / Institutos Nacionales de la Salud: última edición; y en la Norma de la OSHA sobre Patógenos que se transmiten en la sangre (13).
5. Para lograr resultados precisos, es esencial cumplir estrictamente los tiempos y temperaturas de incubación especificados. **Se debe dejar que todos los reactivos alcancen temperatura ambiente (20-25 °C) antes de comenzar el ensayo.** Los reactivos no utilizados deben devolverse a temperatura de refrigeración inmediatamente después de su uso.
6. Un lavado inadecuado podría ocasionar resultados de falsos positivos o falsos negativos. Debe reducirse al mínimo la cantidad de solución de lavado residual (p. ej., mediante secado o aspiración) antes de añadir el conjugado o el sustrato. No permita que los pocillos se sequen entre una incubación y la siguiente.
7. El diluyente SAVe Diluent®, los controles, y el calibrador contienen azida sódica en una concentración de <0,1% (p/v). Se ha descrito la formación de azidas de plomo o cobre a partir de la azida de sodio en tuberías de laboratorio, lo cual puede causar explosiones al martillar las tuberías. Para evitarlo, enjuague bien el lavabo con agua después de eliminar las soluciones que contengan azida de sodio.
8. La solución para detener la reacción es TÓXICA por inhalación, por contacto con la piel o en caso de ingestión. Provoca quemaduras. En caso de accidente o si se siente mal, solicite asistencia médica inmediatamente.
9. La solución de TMB es NOCIVA. Irritante para los ojos, el sistema respiratorio y la piel.
10. La solución concentrada del tampón de lavado es IRRITANTE. Irritante para los ojos, el sistema respiratorio y la piel.
11. Limpie el fondo de la placa de todo residuo de líquido o huellas de los dedos que puedan alterar las lecturas de la densidad óptica (DO).
12. La dilución o adulteración de estos reactivos puede generar resultados erróneos.
13. No utilice reactivos de otro origen o fabricante.
14. La solución de TMB debe ser incolora o de color amarillo muy claro, verde muy claro o azul muy claro al utilizarla. La contaminación de TMB con el conjugado u otros oxidantes hará que la solución cambie de color prematuramente. No utilice la solución de TMB si tiene un color azul intenso.
15. Nunca pipetee con la boca. Evite el contacto de los reactivos y las muestras de pacientes con la piel y las membranas mucosas.
16. Evite la contaminación microbiana de los reactivos. Esto puede ocasionar resultados incorrectos.
17. La contaminación cruzada de reactivos y/o muestras podría ocasionar resultados erróneos.
18. Los instrumentos de vidrio reutilizables se deben lavar y enjuagar cuidadosamente para eliminar cualquier residuo de detergente.
19. Evite las salpicaduras o la formación de aerosoles.
20. No exponga los reactivos a la luz intensa durante el almacenamiento o la incubación.
21. Permita que las tirillas de micropocillos y su soporte alcancen la temperatura ambiente antes de abrir el sobre protector, a fin de evitar la condensación en los micropocillos.
22. Recoja la solución de lavado en un lavabo de eliminación. Trate la solución de desecho con desinfectante (es decir: 10 % de lejía de uso doméstico - 0,5 % de hipoclorito de sodio) Evite la exposición de los reactivos a los vapores de la lejía.
23. Precaución: neutralice cualquier desecho líquido con pH ácido antes de agregarlo a la solución de lejía.
24. No utilice la placa ELISA si la tirilla indicadora del sobre de desecante ha cambiado de azul a rosado.
25. No permita que el conjugado entre en contacto con recipientes o instrumentos que hayan podido contener previamente una solución que utilice azida de sodio como conservante. Los residuos de azida de sodio pueden destruir la actividad enzimática del conjugado.
26. No exponga ninguno de los reactivos a soluciones que contengan lejía o a ningún olor fuerte de soluciones que contengan lejía. Los restos de lejía (hipoclorito de sodio), incluso a nivel de trazas, pueden destruir la actividad biológica de muchos de los reactivos incluidos en este sistema de pruebas.

MATERIALES NECESARIOS PERO NO SUMINISTRADOS

1. Lector de micropocillos ELISA capaz de leer a una longitud de onda de 450 nm. **NOTA: Se podrá usar un lector de longitud de onda única (450 nm) o doble (450/620 - 650 nm). Es preferible la longitud de onda doble, puesto que el filtro de referencia adicional está configurado para disminuir posibles interferencias derivadas de anomalías capaces de absorber luz.**
2. Pipetas capaces de dispensar con exactitud entre 10 y 200 µl.
3. Pipeta multicanal capaz de dispensar con exactitud entre 50 y 200 µl.
4. Depósitos de reactivos para pipetas multicanal.
5. Frasco de lavado o sistema de lavado de micropocillos.
6. Agua destilada o desionizada.
7. Probeta graduada de un litro.
8. Pipetas serológicas.
9. Puntas de pipeta desechables.
10. Toallas de papel.
11. Cronómetro de laboratorio para controlar las etapas de incubación.
12. Recipiente para desechos y desinfectante (es decir: 10 % de lejía de uso doméstico - 0,5 % de hipoclorito de sodio)

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

 2°C - 8°C	Tirillas de micropocillos revestidos: vuelva a sellar inmediatamente las tirillas sobrantes con el secante y devuélvalas al lugar adecuado de almacenamiento. Una vez abiertas, las tirillas son estables durante 60 días siempre y cuando las tirillas indicadoras del envase del desecante permanezcan de color azul.
	Conjugado: NO CONGELAR.
	Sistema de pruebas, calibrador, control positivo, control negativo, TMB y diluyente SAVe Diluent® sin abrir
 2°C - 25°C	Solución para detener la reacción: 2 - 25°C
	Tampón de lavado (1X): hasta 7 días entre 20 y 25 °C o durante 30 días entre 2 y 8 °C.
	Tampón de lavado (10X): 2 - 25°C

RECOGIDA DE LAS MUESTRAS

- ZEUS Scientific recomienda que el usuario realice la recolección de muestras conforme al documento M29 del Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio (CLSI): Protection of Laboratory Workers from Infectious Disease (Protección de los trabajadores de laboratorio frente a las enfermedades infecciosas).
- Ningún método de prueba puede ofrecer una garantía completa de que las muestras de sangre humana no transmitirán infecciones. Por lo tanto, todos los derivados de la sangre deben considerarse potencialmente infecciosos.
- Con este ensayo solamente deben utilizarse sueros recién extraídos y debidamente refrigerados que se hayan obtenido mediante procedimientos homologados de venopunción aséptica (11, 14). No los utilice si se han agregado anticoagulantes o conservantes. Evite utilizar sueros hemolizados, lipémicos o contaminados con bacterias.
- Almacene la muestra a temperatura ambiente durante un lapso no superior a las 8 horas. Si la prueba no se realiza dentro de las 8 horas, el suero puede almacenarse a entre 2 - 8° C, durante un lapso no superior a las 48 horas. Si tiene previsto retrasar la realización de la prueba, conserve los sueros de la prueba a -20 °C o a temperaturas inferiores. Evite múltiples ciclos de congelación/descongelación que puedan ocasionar la pérdida de actividad de los anticuerpos y dar lugar a resultados erróneos. Es responsabilidad del laboratorio individual usar todas las referencias disponibles o sus propios estudios para determinar los criterios de estabilidad para su laboratorio (15).

PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA

- Retire los componentes individuales del kit del almacenamiento y permita que alcancen la temperatura ambiente (20 - 25 °C).
- Determine el número de micropocillos necesarios. Calcule seis determinaciones de control o calibrador (un blanco de reactivo, un control negativo, tres calibradores y un control positivo) por serie. En cada prueba se debe analizar un blanco de reactivo. Compruebe que las configuraciones de controles y calibrador sean correctas en los requisitos del programa y del lector. Devuelva las tirillas no usadas a la bolsa resellable con desecante, séllela y devuélvala a su almacenamiento entre 2 y 8 °C.

EJEMPLO DE CONFIGURACIÓN DE LA PLACA		
	1	2
A	Blanco	Paciente 3
B	Control negativo	Paciente 4
C	Calibrador	etc.
D	Calibrador	
E	Calibrador	
F	Control positivo	
G	Paciente 1	
H	Paciente 2	

- Prepare una dilución 1:21 (por ejemplo: 10 µl de suero + 200 µl de diluyente SAVe Diluent®) del control negativo, del calibrador, del control positivo y de cada suero de paciente. **NOTA: el diluyente SAVe Diluent® sufrirá un cambio de color, lo cual confirma que la muestra se ha combinado con el diluyente.**
- A cada micropocillo se añaden 100 µl de cada control diluido, calibrador y muestra de paciente. Compruebe que las muestras estén bien mezcladas. Utilice una punta de pipeta diferente para cada muestra.
- Añada 100 µl de diluyente SAVe Diluent® al micropocillo A1 como blanco de reactivo. Compruebe que la configuración del micropocillo del blanco de reactivo sea correcta en los requisitos del programa y del lector.
- Incuba la placa a temperatura ambiente (20 - 25 °C) durante 25 ± 5 minutos.
- Lave las tirillas de micropocillos 5 veces.
 - Procedimiento de lavado manual:**
 - Agite la placa para eliminar el líquido de todos los micropocillos.
 - Llene cada micropocillo con solución tampón de lavado. Asegúrese de que no queden burbujas de aire atrapadas en los micropocillos.
 - Repita los pasos 1. y 2. para un total de 5 lavados.
 - Agite la placa para eliminar la solución de lavado de todos los micropocillos. Invierta la placa sobre una toalla de papel y dele unos golpes secos para eliminar cualquier residuo de solución de lavado de los micropocillos. Inspeccione visualmente la placa para asegurarse de que no queden residuos de la solución de lavado. Recoja la solución de lavado en un recipiente desechable y trátela con desinfectante al final de la jornada de trabajo.
 - Procedimiento de lavado automático:**
Si está utilizando un sistema automático de lavado, ajuste el volumen dispensado en 300-350 µl/micropocillo. Ajuste el ciclo de lavado para 5 lavados, sin interrupción entre los mismos. En caso necesario, se puede extraer la placa de micropocillos del lavador, invertirla sobre una toalla de papel y golpearla con firmeza para eliminar cualquier residuo de solución de lavado de los micropocillos.
- Agregue 100 µl de conjugado a cada micropocillo, incluido el micropocillo del blanco de reactivo, a la misma velocidad y en el mismo orden en que se agregaron las muestras.
- Incuba la placa a temperatura ambiente (20 - 25 °C) durante 25 ± 5 minutos.
- Lave los micropocillos siguiendo el procedimiento descrito en el paso 7.
- Agregue 100 µl de TMB a cada micropocillo, incluido el micropocillo del blanco de reactivo, a la misma velocidad y en el mismo orden en que se agregaron las muestras.
- Incuba la placa a temperatura ambiente (20 - 25 °C) entre 10 y 15 minutos.
- Detenga la reacción añadiendo 50 µl de la solución para detener la reacción a cada micropocillo, incluido el micropocillo del blanco de reactivo, a la misma velocidad y en el mismo orden en que se agregó la TMB. Las muestras positivas cambiarán de azul a amarillo. Después de agregar la solución para detener la reacción, dé unos cuantos golpes secos a la placa para asegurarse de que las muestras estén bien mezcladas.
- Ajuste la longitud de onda del lector de micropocillos a 450 nm y mida la densidad óptica (DO) de cada micropocillo con respecto al blanco de reactivo. Lea la placa en los 30 minutos posteriores a la adición de la solución para detener la reacción.

PROCEDIMIENTO DE PRUEBA ABREVIADO

1. Diluya el suero 1:21.
2. Añada la muestra diluida al micropocillo - 100 µl/micropocillo.
3. → Incube durante 25 ± 5 minutos.
4. Lave.
5. Añada el conjugado - 100 µl/micropocillo.
6. → Incube durante 25 ± 5 minutos.
7. Lave.
8. Añada la TMB - 100 µl/micropocillo.
9. → Incube durante 10 - 15 minutos.
10. Añada la solución para detener la reacción - 50 µl/micropocillo - Mezcle.
11. LEA en el transcurso de 30 minutos.

CONTROL DE CALIDAD

1. El calibrador se debe analizar por triplicado cada vez que se realiza esta prueba. También se deben incluir un blanco de reactivo, el control negativo y el control positivo.
2. Calcule la media de los micropocillos de los tres calibradores. Si alguno de los tres valores difiere de la media más del 15%, deséchelo y calcule la media de los dos valores restantes.
3. El valor medio de la DO del calibrador, del control negativo y del control positivo deben quedar dentro de los intervalos siguientes:

	Intervalo de DO
Control negativo	≤ 0,250
Calibrador	≥ 0,300
Control positivo	≥ 0,500

- a. El valor de la DO para el control negativo dividido entre la media de la DO del calibrador debe ser ≤ 0,9.
 - b. El valor de la DO para el control positivo dividido entre la media de la DO del calibrador debe ser ≥ 1,25.
 - c. Si no se cumplen las condiciones anteriores, la prueba no se debe considerar válida y se debe repetir.
4. Los controles negativo y positivo sirven para verificar fallos sustanciales de los reactivos, pero no aseguran la precisión en el límite de referencia de la prueba.
 5. Es posible analizar controles adicionales siguiendo las directrices o los requisitos de las normativas locales, regionales o nacionales, o de las organizaciones acreditadas.
 6. Consulte el documento C24 del CLSI: Statistical Quality Control for Quantitative Measurement Procedures (Control de calidad estadístico para procedimientos de determinación cuantitativa) para obtener información sobre las prácticas de control de calidad apropiadas.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

1. Cálculos

- a. *Factor de corrección:* El fabricante ha determinado un valor de DO como límite de referencia para las muestras positivas y lo ha correlacionado con el calibrador. El factor de corrección (FC) permite calcular el límite de referencia de las muestras positivas. Asimismo, permite corregir las pequeñas variaciones cotidianas de los resultados de las pruebas. El factor de corrección se determina para cada lote de componentes del kit y está impreso en la etiqueta de componentes que se encuentra en la caja del sistema de pruebas.
- b. *Límite de referencia de la DO:* Para obtener el límite de referencia de la DO, multiplique el FC por la media de la DO del calibrador determinado anteriormente.
($FC \times \text{media de DO del calibrador} = \text{límite de referencia de la DO}$)
- c. *Valores índice/cocientes de DO:* Calcule el valor índice/cociente de DO de cada muestra dividiendo su valor de DO por el límite de referencia de la DO del paso b.

Ejemplo:	DO media del calibrador	=	0,793
	Factor de corrección (FC)	=	0,25
	Límite de referencia de la DO	=	$0,793 \times 0,25 = 0,198$
	DO de muestra desconocida	=	0,432
	Valor índice/cociente de DO de la muestra	=	$0,432/0,198 = 2,18$

2. **Interpretaciones:** Los valores índice/cocientes de DO se interpretan como se indica a continuación:

	Valor índice/cociente de DO
Muestras negativas	≤ 0,90
Muestras dudosas	0,91 - 1,09
Muestras positivas	≥ 1,10

- a. Un cociente de DO ≤ 0,90 indica que no se ha detectado una cantidad significativa de anticuerpos de tipo IgG contra el virus de la rubeola. Un resultado negativo indica que no hay, ni hubo, una infección anterior por el virus de la rubeola. Se presupone que tales individuos son susceptibles de sufrir una infección primaria. No obstante, las muestras que se obtienen demasiado temprano durante una infección primaria pueden no tener niveles detectables de anticuerpos IgG. Si se sospecha de la existencia de una infección primaria, deberá volver a tomar otra muestra transcurridos 8-14 días para someterla a prueba en el mismo ensayo junto con la muestra original, a fin de determinar la seroconversión.
 - b. Un cociente de DO ≥ 1,10 indica que se han detectado anticuerpos de tipo IgG específicos contra la rubeola. Un resultado positivo de la prueba indica una infección actual o anterior por el virus de la rubeola. Se considera que estas personas tienen riesgo de transmitir la infección por el virus de la rubeola, pero no son necesariamente contagiosas en el momento actual.
 - c. Las muestras con cociente de DO en el margen de resultado dudoso (0,91-1,09) deberán volver a analizarse por duplicado. Documente cualesquiera dos de los tres resultados que concuerden. Repita la evaluación de las muestras dudosas utilizando un método serológico alternativo y/o repita la evaluación extrayendo otra muestra entre una y tres semanas más tarde.
 - d. Para evaluar los sueros por pares (suero de paciente agudo y suero de convaleciente), deberá utilizar el mismo ensayo para realizar las pruebas. Si la muestra del paciente agudo es negativa y la del convaleciente es positiva, se ha producido seroconversión, lo que indica la existencia de una infección primaria por virus de la rubeola.
3. **Conversión del cociente de DO a UI/ml:** Una opción es convertir los cocientes de DO a UI/ml multiplicando el cociente de DO por 9,091. Los valores de UI/ml pueden entonces interpretarse de la forma siguiente:

	UI/ml
Muestras negativas	≤ 8,18
Muestras positivas	≥ 10,0
Muestras dudosas	8,19 - 9,99

Los criterios para la interpretación de las muestras positivas, negativas y dudosas son los recogidos anteriormente. **NOTA: esta prueba es lineal y guarda una buena correlación con el estándar de la OMS de 0 a 20 UI/ml.** Las muestras con un resultado mayor que 20 UI/ml deben informarse como "positivas", o ">20

UI/ml". Si se requiere una mayor precisión, debe diluirse la muestra y volverse a analizar. El resultado final puede obtenerse multiplicando el valor en UI/ml resultante por el factor de dilución.

Ejemplo:

Resultado inicial: Cociente = 2,68 = 24,34 UI/ml
Diluya al 1:2 en diluyente SAVE Diluent*; a continuación, al 1:21 como indica el procedimiento.
Resultado de la nueva prueba: Cociente = 1,88 = 17,09 UI/ml x 2 = 34,18 UI/ml

LIMITACIONES DE LA PRUEBA

- 1. No use el título de anticuerpos de una sola muestra de suero para determinar una infección reciente. Para demostrar la seroconversión será necesario recolectar y analizar simultáneamente muestras por pares (de paciente agudo y de convaleciente).
- 2. Interprete los resultados de la prueba de forma conjunta con la evaluación clínica y los resultados de otros procedimientos de diagnóstico.
- 3. Las muestras que se recolecten demasiado temprano en la evolución de una infección pueden no tener niveles detectables de IgG. En tales casos, se puede tomar una segunda muestra transcurridas entre dos y siete semanas, la cual se deberá analizar simultáneamente con la muestra original para detectar la seroconversión, o debe realizarse una prueba específica de IgM.
- 4. Interprete con precaución un resultado positivo en pruebas de IgG antirubeola en neonatos, ya que los anticuerpos maternos adquiridos de forma pasiva pueden persistir hasta 6 meses (6). No obstante, Una prueba de anticuerpos IgG negativa en el neonato puede ayudar a excluir una infección congénita (12).

RESULTADOS ESPERADOS

Los estudios seroepidemiológicos indican que en la mayoría de los países, el 80-90% de la población adulta tiene anticuerpos detectables frente al virus de la rubeola (2).

CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO

1. Estudio comparativo

Se ha realizado un estudio comparativo interno para demostrar la equivalencia del sistema de pruebas ELISA Rubella IgG de ZEUS con otro procedimiento ELISA para la detección de anticuerpos IgG frente al virus de la rubeola. El sistemas de pruebas Rubella ELISA de ZEUS mostró una concordancia del 100% con el otro procedimiento. Estos resultados se resumen a continuación:

Sistema de pruebas ELISA Rubella IgG de ZEUS	Rubella IgG ELISA de referencia		
		Positivo	Negativo
	Positivo	262	0
	Negativo	0	141
	Dudoso	4	5

2. Evaluación del estándar de la OMS de referencia

Se llevó a cabo un estudio de régimen interno para evaluar la recuperación del estándar de la OMS utilizando el sistema de pruebas de ZEUS. A continuación se resumen los resultados de este estudio:

Estándar (UI/ml)	Resultado		Interpretación
	Cociente	UI/ml	
640	4,60	546,88*	Positivo
320	4,49	273,44*	Positivo
160	4,25	136,72*	Positivo
80	3,20	68,36*	Positivo
40	2,68	34,18*	Positivo
20	1,88	17,09	Positivo
10	1,19	10,82	Positivo
5	0,68	6,16	Negativo
2,5	0,31	2,78	Negativo
* Las muestras fueron inicialmente >20 UI/ml. Requirieron diluciones adicionales para determinar con precisión el valor de la unidad.			

3. Reproducibilidad

Con objeto de evaluar las variaciones intraensayo e interensayos del sistema de pruebas ELISA Rubella IgG de ZEUS, se llevó a cabo un estudio de la reproducibilidad utilizando tres muestras que tenían un cociente de DO dentro de los márgenes positivo alto, positivo bajo y negativo. Se repitieron 8 pruebas de cada muestra en tres días consecutivos. Se calculó el cociente medio de DO y el coeficiente de variación (CV) de cada muestra. Estos datos se presentan a continuación:

	Intraensayo (n=8)						Interensayos (n=3)	
	Serie 1		Serie 2		Serie 3			
	Cociente medio	% CV	Cociente medio	% CV	Cociente medio	% CV	Cociente medio	% CV
Suero 1	0,65	6,2	0,62	8,7	0,72	5,1	0,66	6,3
Suero 2	1,33	13,2	1,45	7,3	1,26	6,8	1,35	5,8
Suero 3	4,44	4,4	3,72	4,4	4,56	8,9	4,24	8,7

REFERENCIAS

1. Cooper LZ: The history and medical consequences of rubella. Rev. Infect. Dis. 7:502-510, 1985.
2. Assad F and Ljungars-Esteves K: Rubella - world impact. Rev. Infect. Dis. 7:529-536, 1985.
3. Cooper LZ, Green RH, Krugman S, Giles JP, and Mirick GS: Neonatal thrombocytopenic purpura and other manifestations of rubella contracted *in utero*. Am. J. Dis. Child. 110:416-427, 1965.
4. Miller E, Craddock-Watson JE, and Pollock TM: Consequences of confirmed maternal rubella at successive stages of pregnancy. Lancet 2:781-784, 1982.
5. Hinman AR, Bart KJ, Orenstein WA, and Preblud SR: Rational strategy for rubella vaccination. Lancet 1:39-41, 1983.
6. Herrman KL: Rubella virus In: Lennette EH, Balows A, Hausler WJ, and Shadomy HJ, eds., Manual of Clinical Microbiology, American Society for Microbiology, Washington, DC, Ch. 76, pp. 779-784, 1985.
7. Herman KL: Available rubella serologic tests. Rev. Infect Dis. 7:5108-5112, 1985.
8. Vaheiri A and Salonen EM: Evaluation of solid-phase enzyme-immunoassay procedure in immunity surveys and diagnosis of rubella. J. Med. Virol. 5:171-181, 1980.
9. Enders G: Serologic test combinations for safe detection of rubella infections. Rev. Infect. Dis. 7:5113-5122, 1985.
10. Steece RS, Talley MS, Skeels MR, and Lanier GA: Comparison of enzyme-linked immunosorbent assay, hemagglutination inhibition, and passive latex agglutination for determination of rubella immune status. J. Clin. Micro. 21:140-142, 1985.
11. Procedures for the Handling and Processing of Blood Specimens: NCCLS Procedure H18. Approved guideline.
12. Chernesky MA, Ray CG, and Smith TF: Laboratory diagnosis of viral infections. Cumitech 15, American Society for Microbiology, Washington, DC, 1982.
13. U.S. Department of Labor (OSHA): Occupational Exposure to Bloodborne Pathogens. Final Rule. 21CFR 1910.1030.
14. Procedures for the collection of diagnostic blood specimens by venipuncture: NCCLS Procedure H3, Approved Standard.
15. Procedures for the Handling and Processing of Blood Specimens for Common Laboratory Tests; Approved Guidelines – 4th Edition (2010). CLSI Document GP44-A4 (ISBN 1-56238-724-3). Clinical and Laboratory Standards Institute, 950 West Valley Road, Suite 2500, Wayne, PA 19087.



ZEUS Scientific

200 Evans Way, Branchburg, New Jersey, 08876, USA

Toll Free (U.S.): 1-800-286-2111, Opción 2

International: +1 908-526-3744

Fax: +1 908-526-2058

Website: www.zeusscientific.com

ZEUS ELISA y SAvE Diluent[®] son marcas registradas de ZEUS Scientific

Para Asistencia al cliente en EE. UU., comuníquese con su distribuidor local.

Para Asistencia técnica en EE. UU., comuníquese con ZEUS Scientific: llame al número gratuito o escriba un e-mail support@zeusscientific.com.

Para consultas a Asistencia al cliente y Asistencia técnica fuera de EE. UU., comuníquese con su distribuidor local.

©2017 ZEUS Scientific Todos los derechos reservados.