



# BÜHLMANN GanglioCombi<sup>®</sup> MAG ELISA

con marcadores enzimáticos de IgG, IgM y mezcla de  
IgG/IgM

Detección de anticuerpos antigangliósidos  
y anti-MAG mediante ELISA  
(HNK-1 ("MAG"), GM1, GT1a, GD1a, GD1b y GQ1b)

Para uso diagnóstico *in vitro*

EK-GCM 2 x 96 pruebas

Fecha de liberación: 2026-05-04  
Versión A3

---

 Fabricante

**BÜHLMANN Laboratories AG**

Baselstrasse 55

4124 Schönenbuch, Suiza

Tel.: +41 61 487 12 12

Fax: +41 61 487 12 34

info@buhlmannlabs.ch

**USO PREVISTO**

BÜHLMANN GanglioCombi® MAG ELISA es un ensayo de diagnóstico *in vitro* para la determinación semicuantitativa de anticuerpos IgG y/o IgM contra determinados epítomos/antígenos neurales en muestras de suero de pacientes con neuropatías periféricas autoinmunes sospechadas o diagnosticadas. Los resultados del ensayo se pueden utilizar, junto con otros hallazgos clínicos y de laboratorio, para respaldar el diagnóstico de neuropatías periféricas autoinmunes.

Solo para uso en laboratorio por parte de profesionales sanitarios. No automatizado.

**APLICACIÓN PREVISTA**

Los tres marcadores enzimáticos incluidos en el kit permiten llevar a cabo tres algoritmos de análisis diferentes:

1. El análisis con la mezcla de conjugados de IgG/IgM (en lo sucesivo "la mezcla") permite realizar un cribado de la presencia de anticuerpos antineurales que pudieran indicar una neuropatía autoinmune.
2. El análisis con conjugados de IgG y/o IgM individuales permite determinar el isotipo de los anticuerpos.
3. La rutina de chequeo completa puede incluir un cribado inicial de las muestras utilizando la mezcla (opción 1) seguido de la diferenciación de las muestras positivas para la mezcla utilizando conjugados de IgG e IgM individuales (opción 2) en caso necesario.

**PRINCIPIO DEL ENSAYO**

El ensayo BÜHLMANN GanglioCombi® MAG ELISA permite medir en suero anticuerpos contra gangliósidos y contra la glicoproteína asociada a la mielina (MAG). La placa de microtitulación está recubierta con gangliósidos GM1, GT1a, GD1a, GD1b, GQ1b y con el epítomo HNK-1 sintetizado químicamente de la glicoproteína MAG (ref. 1).

Se añaden a los pocillos de la placa de microtitulación los sueros de paciente, controles y el calibrador. Tras 2 horas de incubación a 2-8 °C y los correspondientes pasos de lavado, los anticuerpos de detección (anti-IgG/IgM, anti-IgG, anti-IgM) conjugados con peroxidasa de rábano picante (HRP) detectan los anticuerpos antigangliósidos y/o anti-MAG unidos a los gangliósidos o el HNK-1 inmovilizados en la placa. Tras otras 2 horas de incubación y los consiguientes pasos de lavado, se añade el sustrato de HRP cromogénico tetrametilbencidina (TMB) (formación de un color azul) seguido de una reacción de parada (viraje al amarillo). Se mide la absorción a 450 nm.

La absorbancia medida es proporcional al título de anticuerpos presente en una muestra dada. Los títulos de anticuerpos se expresan como relaciones porcentuales con respecto al calibrador y pueden clasificarse en categorías (negativo, zona gris, positivo).

**REACTIVOS SUMINISTRADOS Y PREPARACIÓN**

Reactivos	Cantidad	Código	Reconstitución
<b>Placa de microtitulación</b> previamente recubierta con gangliósidos y HNK-1	Tiras de 2 x12 x 8 pocillos con marco	B-GCM-MP	Listo para usar
<b>Película de sellado</b>	6 unidades		
<b>Concentrado de tampón de lavado (10x)</b> con conservantes	2 frascos x 100 mL	B-GCO-WB	Diluir con 900 mL de agua desionizada
<b>Tampón de incubación</b> con conservantes	1 frasco x 100 mL	B-GCO-IB	Listo para usar
<b>Calibrador</b> líoofilizado con conservantes	1 vial	B-GCO-CA	Añadir 1,5 mL de tampón de incubación
<b>Controles negativo, bajo y medio</b> <sup>1</sup> líoofilizado con conservantes	3 viales	B-GCO-CONSET	Añadir 1,5 mL de tampón de incubación
<b>Mezcla de marcadores enzimáticos IgG/IgM</b> anticuerpos anti-IgG e IgM humanas conjugados con HRP en una matriz tampón con conservantes	2 viales x 11 mL	B-GCO-ELGM	Listo para usar
<b>Marcador enzimático IgG</b> anticuerpo anti-IgG humana conjugado con HRP en una matriz tampón con conservantes	1 vial x 11 mL	B-GCO-ELG	Listo para usar
<b>Marcador enzimático IgM</b> anticuerpo anti-IgM humana conjugado con HRP en una matriz tampón con conservantes	1 vial x 11 mL	B-GCO-ELM	Listo para usar
<b>Sustrato de TMB</b> TMB en tampón de citrato	2 viales x 11 mL	B-TMB	Listo para usar
<b>Solución de parada</b> ácido sulfúrico 0,25 M	2 viales x 11 mL	B-ST5	Listo para usar <b>Agente corrosivo</b>

Tabla 1

<sup>1</sup> Los controles contienen niveles de anticuerpos anti-GM1 específicos del lote. Consultar en la ficha de datos de CC separada los valores concretos de DO media y relación porcentual.

**CONSERVACIÓN Y PERÍODO DE VALIDEZ DE LOS REACTIVOS**

Reactivos sellados/sin abrir	
Conservar a 2-8 °C. No utilizar los reactivos después de la fecha de caducidad impresa en las etiquetas.	
Reactivos abiertos/reconstituidos	
Placa de microtitulación	Volver a colocar inmediatamente las tiras no utilizadas en la bolsa de aluminio que contiene los paquetes de secante y cerrar completamente. Conservar a 2-8 °C hasta un máximo de 6 meses.
Tampón de lavado diluido	Conservar a 2-8 °C hasta un máximo de 6 meses.
Tampón de incubación	
Marcadores enzimáticos	
Sustrato de TMB	
Calibrador	
Controles	
Solución de parada	Conservar a 18-28 °C hasta un máximo de 6 meses.

Tabla 2

## MATERIALES NECESARIOS PERO NO PROVISTOS

- Pipetas de precisión con puntas desechables: pipetas de 10 µL, 20 µL, 100 µL y 1000 µL
- Tubos desechables de poliestireno o polipropileno para la preparación de las diluciones de las muestras
- Probeta de 1000 mL para la dilución del tampón de lavado
- Lavador de placas de microtitulación
- Papel secante
- Agitador de placas de microtitulación
- Lector de placas de microtitulación para la medición de la absorbancia a 450 nm

## ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES

### Precauciones de seguridad

- El calibrador y los controles de este kit contienen componentes de origen humano. Aunque las pruebas de VHB, VHC y VIH 1/2 hayan dado resultado negativo, los controles deben manipularse como si pudiesen transmitir infecciones y de acuerdo con las prácticas correctas de laboratorio (PCL), adoptando las precauciones adecuadas.
- Este kit contiene componentes clasificados de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 1272/2008:
  - La solución de parada contiene ácido sulfúrico (conc. 2,5-5 %), por lo que los reactivos pueden causar irritación cutánea (H315) o irritación ocular grave (H319) y pueden ser corrosivos para los metales (H290).
  - El calibrador, los controles y los marcadores enzimáticos contienen clorhidrato de 2-metil-4-isotiazolin-3-ona (conc.  $\geq 0,0015$  %), por lo que los reactivos pueden causar reacciones cutáneas alérgicas (H317).
  - El tampón de incubación y el tampón de lavado contienen sulfato de gentamicina, por lo que los reactivos pueden causar una reacción cutánea alérgica (H317).
- Evitar el contacto de los reactivos con la piel, los ojos o las mucosas. En caso de contacto, enjuagar inmediatamente con abundante agua; de lo contrario, pueden producirse irritaciones/quemaduras.
- Los reactivos y los productos químicos deben tratarse como residuos peligrosos conforme a las normas nacionales de seguridad sobre riesgos biológicos.

### Precauciones técnicas

- Leer atentamente las instrucciones antes de realizar la prueba. El resultado de la prueba se verá comprometido si los reactivos se diluyen, modifican o conservan incorrectamente en condiciones distintas a las detalladas en estas instrucciones de uso.

### Procedimiento ELISA

#### Temperatura de los reactivos

- Preparar los reactivos antes de iniciar el procedimiento de ensayo. Pasos 3-9: Los reactivos utilizados en los pasos 3-9 deben estar fríos (2-8 °C) y mantenerse fríos durante el pipeteado y el lavado.

Recomendación: Preparar el tampón de lavado el día antes de realizar el ensayo y dejarlo en la nevera hasta el día siguiente.

- Realizar todos los pasos de lavado con tampón de lavado frío (2-8 °C).
- Atemperar el sustrato TMB y la solución de parada a temperatura ambiente (18-28 °C) al inicio del procedimiento de ensayo.

### Pasos de lavado

- Los pasos de lavado 3, 6 y 9 son cruciales para eliminar los residuos resultantes del proceso de producción y/o los anticuerpos potencialmente no unidos en los pocillos.
- Se recomienda encarecidamente un lavador automático que funcione en «modo placa», es decir, cada paso del proceso (dispensación/aspiración) se lleva a cabo en todas las tiras, secuencialmente, antes de que el instrumento continúe con el siguiente ciclo de lavado.
- Comprobar que todos los pocillos estén completamente vacíos después del último ciclo de lavado.

### Incubación con el sustrato

- Paso 11: Agitar las placas de microtitulación durante la incubación con el sustrato. Según el modelo de agitador de placas, recomendamos 400-600 rpm. La solución debe moverse en los pocillos sin derramarse.

### Componentes del kit

- No usar los componentes después de la fecha de caducidad impresa en las etiquetas.
- No mezclar reactivos de lotes diferentes.
- Deben extremarse las precauciones para evitar la contaminación cruzada entre reactivos y muestras o entre pocillos.
- Los micropocillos no pueden ser reutilizados.

## RECOGIDA Y CONSERVACIÓN DE LAS MUESTRAS

El procedimiento requiere < 0,1 mL de sangre o < 50 µL de suero, respectivamente.

Recoger la sangre en tubos de venopunción simples sin aditivos y evitar la hemólisis. Preparar el suero conforme a las instrucciones del fabricante. Decantar el suero.

Las muestras de suero pueden conservarse a una temperatura de entre 2 y 8 °C durante un máximo de ocho semanas, a 28 °C durante un máximo de una semana y a  $\leq -20$  °C durante un máximo de 25 meses. Las muestras congeladas deben descongelarse y mezclarse bien mediante agitación suave o inversión antes de su uso.

Recomendamos preparar alícuotas de las muestras de suero antes de congelarlas para evitar ciclos repetidos de congelación/descongelación.

## PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO

### Hay dos opciones:

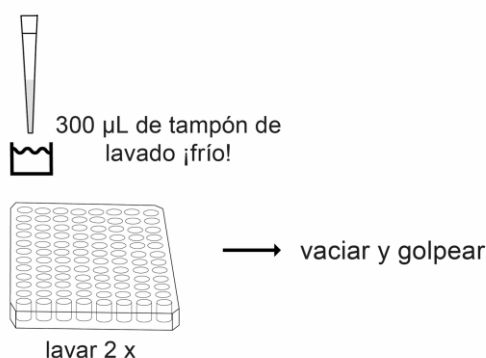
- (1) Detección de isotipos mixtos (IgG e IgM): añadir la mezcla de marcadores enzimáticos en el paso 7
- (2) Detección de isotipos IgG o IgM: añadir bien el marcador enzimático de IgG o el marcador enzimático de IgM en el paso 7

**Nota:** Atemperar la solución de sustrato TMB a temperatura ambiente (18-28 °C).

1. Diluir las muestras en proporción 1:50 con tampón de incubación. Utilizar, por ejemplo, 20 µL de suero + 980 µL de tampón de incubación ¡frío! (2-8 °C). Mezclar bien mediante agitación vorticial y dejar tanto las muestras diluidas como el calibrador y los controles reconstituidos a 2-8 °C durante 30 minutos antes de proceder al pipeteo (consultar los pasos 4a y b).
2. Preparar un marco de placas con un número de tiras suficiente para analizar los calibradores, controles y muestras necesarios. Retirar las tiras sobrantes del marco y volver a cerrarlas inmediatamente en la bolsa de aluminio junto con los paquetes de desecante. Conservar en refrigeración.

**Nota:** En los pasos de 3 a 9 utilizar reactivos fríos.

3. Lavar los pocillos dos veces utilizando como mínimo 300 µL de tampón de lavado ¡frío! (2-8 °C) por pocillo. Vaciar los pocillos y golpear firmemente la placa sobre papel secante para eliminar completamente el líquido restante.



**Nota:** Pase inmediatamente a los pasos siguientes.

- 4a. Pipetear 100 µL de calibrador en el pocillo A1 (consultar la Figura 1A para la opción 1 o la Figura 1B para la opción 2).
- 4b. Pipetear 100 µL de control medio en el pocillo B1, de control bajo en el pocillo A2 y de control negativo en el pocillo B2 (consultar la Figura 1A o 1B).

**Nota para la opción 1:** Si se utilizan más de tres tiras por ejecución, el calibrador y los controles pueden ensayarse por duplicado (ver la Figura 1A).

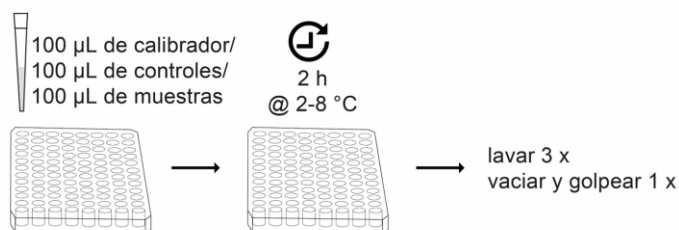
**Nota para la opción 2:** El calibrador y los controles deben ensayarse por separado para los isotipos IgG e IgM (ver la Figura 1B).

- 4c. Pipetear 100 µL de la muestra diluida 1 en los pocillos C1 a H1 (consultar la Figura 1A o 1B).
- 4d. Pipetear 100 µL de la muestra diluida 2 en los pocillos C2 a H2 (consultar la Figura 1A o 1B).
- 4e. Pipetear 100 µL de las muestras diluidas 3 a 24 (para la opción 1) o 3 a 12 (para la opción 2) en pocillos sucesivos (consultar la Figura 1A o 1B).

**Nota para la opción 2:** Repetir el pipeteo de las muestras 1 a 12 en el mismo orden en los pocillos restantes para el análisis con el segundo isotipo.

5. Cubrir la placa con una película de sellado e incubar durante 2 horas (± 5 min) a 2-8 °C (no agitar la placa).
6. Retirar la película de sellado. Vaciar los pocillos y lavar tres veces utilizando como mínimo 300 µL de tampón de

lavado ¡frío! (2-8 °C) por pocillo. Vaciar los pocillos y golpear firmemente la placa sobre papel secante para eliminar completamente el tampón de sellado restante.

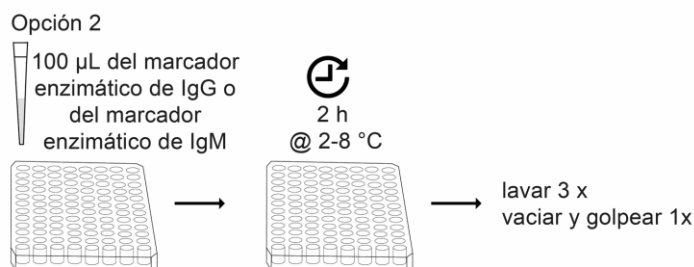
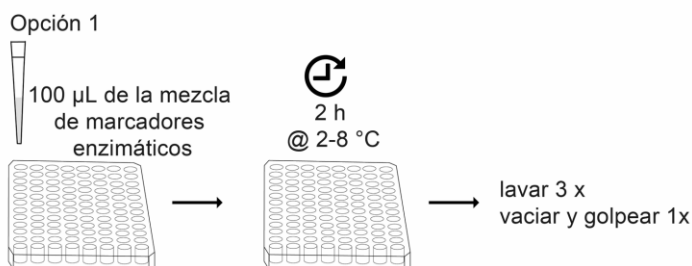


### Para la opción 1: Detección de isotipos mixtos

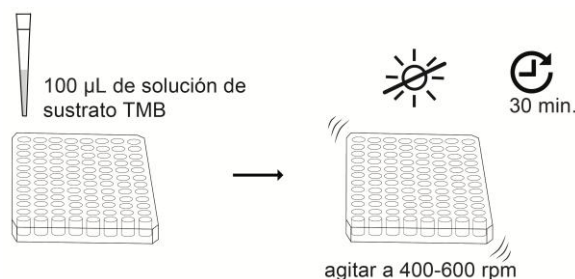
7. Añadir 100 µL de la mezcla a los pocillos.

### Para la opción 2: Detección de isotipos IgG o IgM

- 7'. Añadir 100 µL de bien el marcador enzimático de IgG o el de IgM a los pocillos respectivos (consultar la Figura 1B).
8. Cubrir la placa con una película de sellado e incubar durante 2 horas (± 5 min) a 2-8 °C (no agitar la placa).
9. Retirar la película de sellado. Vaciar los pocillos y lavar tres veces utilizando como mínimo 300 µL de tampón de lavado ¡frío! (2-8 °C) por pocillo. Vaciar los pocillos y golpear firmemente la placa sobre papel secante.



10. Añadir 100 µL de solución de sustrato TMB (atemperada a temperatura ambiente) a cada pocillo.
11. Cubrir la placa con una película de sellado, proteger la placa de la luz e incubar a 18-28 °C en un agitador de placas a 400-600 rpm durante 30 ± 2 minutos.



12. Añadir 100 µL de solución de parada a todos los pocillos. Eliminar las burbujas de aire con la punta de una pipeta. Proceder al paso 13 antes de que transcurran 30 minutos.

13. Leer la absorbancia a 450 nm en un lector de placas de microtitulación.



## CONTROL DE CALIDAD

Para usar correctamente el producto, es necesario entender a fondo estas instrucciones de uso. Solo se obtendrán resultados fiables aplicando técnicas precisas de laboratorio y siguiendo exactamente estas instrucciones de uso.

El kit de BÜHLMANN GanglioCombi® MAG ELISA incluye tres controles: negativo, bajo y medio. Los controles tienen intervalos de valores establecidos (% Ratio), que se indican en la ficha de datos de control de calidad suministrada con cada kit. Las mediciones de los controles deben estar dentro de los intervalos de valor indicados para obtener resultados válidos. Además de los controles del kit, recomendamos usar muestras combinadas de suero para un control de calidad interno.

Se recomienda un valor de  $DO_{450nm}$  de como mínimo 1,2 para el calibrador.

Las características de rendimiento deben estar dentro de los límites establecidos. Si el resultado del ensayo está fuera de los límites establecidos y mediante la repetición se han excluido errores de ejecución, comprobar los siguientes aspectos: i) control de la temperatura (los reactivos utilizados en el paso 3-9 se deben mantener a 2-8 °C); ii) precisión de los termómetros, dispositivos de pipeteo y cronometraje; iii) ajustes del lector ELISA; iv) fechas de caducidad de los reactivos; v) condiciones de conservación e incubación; vi) color de la solución de sustrato TMB (debe ser incolora); vii) pureza del agua; viii) métodos de aspiración y lavado.

## ESTANDARIZACIÓN Y TRAZABILIDAD METROLÓGICA

No existen materiales de referencia ni procedimientos de referencia reconocidos a nivel nacional o internacional para la medición de anticuerpos contra gangliósidos o MAG en muestras de suero. El ensayo BÜHLMANN GanglioCombi® MAG ELISA ha sido estandarizado con respecto a un material de referencia interno. Los valores de calibrador se asignan con arreglo a un protocolo de transferencia de valores (ref. 2), a fin de garantizar la trazabilidad metrológica, y se indican en unidades arbitrarias de relación porcentual ("% Ratio").

El intervalo de confianza al 95 % de la incertidumbre combinada de los calibradores del producto se determinó como del 29,3 % para anticuerpos IgG y del 37,6 % para anticuerpos IgM.

## CÁLCULO DE LOS RESULTADOS DEL ENSAYO

1. Registrar la absorbancia (DO) a 450 nm de cada pocillo (calibrador, controles y muestras).
2. Si se han realizado varias mediciones de calibrador y control, promediar los valores.

Los resultados se expresan como relación entre la absorbancia de las muestras y la absorbancia (promediada) del calibrador.

### Isotipos mixtos

$$\% \text{ Ratio} = \frac{\text{absorbancia de muestras o controles}}{\text{absorbancia del calibrador}} \times 200$$

### Isotipos IgG e IgM

$$\% \text{ Ratio} = \frac{\text{absorbancia de muestras o controles}}{\text{absorbancia del calibrador}} \times 100$$

La mayoría de los lectores de microplacas disponen de programas para calcular los resultados como relación porcentual.

*Nota: Los resultados que se presentan en las Tablas 7 y 8 son ejemplos que se facilitan con fines de demostración únicamente.*

## LIMITACIONES

- Resultados altos de relación porcentual (> 100 % Ratio) para gangliósidos individuales pueden dar lugar a reactividad cruzada con otros gangliósidos en la misma muestra. La reactividad cruzada suele manifestarse como una variación interensayo elevada. La interpretación de los resultados debe hacerse por tanto únicamente en consulta con un experto/especialista.
- Debido a la polirreactividad de los anticuerpos autoinmunes y sus diferencias geográficas de prevalencia, los resultados del ensayo se deben utilizar únicamente para respaldar la interpretación clínica de la neuropatía hecha por un experto/especialista junto con el cuadro clínico del paciente (ref. 3).
- Esta prueba no se ha validado para muestras de plasmaféresis.
- Las inmunoglobulinas intravenosas (IgIV) pueden afectar a los resultados de la prueba.

## INTERVALOS DE REFERENCIA Y PUNTOS DE CORTE

El intervalo de referencia del ensayo BÜHLMANN GanglioCombi® MAG ELISA se estableció según la norma C28-A3 del CLSI utilizando 120 muestras de suero de personas que se autodeclararon sanas. La frecuencia de distribución de anticuerpos antigangliósidos y anti-MAG en donantes de sangre normales se clasificó en categorías de título: negativo (< 30 % Ratio), zona gris (30-50 % Ratio) y positivo (> 50 % Ratio). Los resultados se resumen en la Tabla 9. El valor de corte para la positividad es del 50 % Ratio.

## INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Antígeno	Mezcla de IgG/IgM		
	Valores (% Ratio)		
	< 30	30-50	> 50
HNK-1	Negativo	Consultar la nota */**	Consultar la nota */**
GM1		Repetir la prueba más adelante	Positivo
GT1a			
GD1a			
GD1b			
GQ1b			

Tabla 3

Antígeno	IgG		
	Valores (% Ratio)		
	< 30	30-50	> 50
HNK-1	Negativo	Consultar la nota *	Consultar la nota *
GM1		Repetir la prueba más adelante	Positivo
GT1a			
GD1a			
GD1b			
GQ1b			

Tabla 4

Antígeno	IgM		
	Valores (% Ratio)		
	< 30	30-50	> 50
HNK-1	Negativo	Consultar la nota **	Positivo (consultar la nota **)
GM1		Repetir la prueba más adelante	Positivo
GT1a			
GD1a			
GD1b			
GQ1b			

Tabla 5

Los resultados de las pruebas deben interpretarse en el contexto de la información disponible de la evaluación clínica del paciente y otros procedimientos diagnósticos.

\* La neuropatía anti-MAG se asocia habitualmente con la presencia de anticuerpos anti-MAG del isotipo IgM (ref. 4).

\*\* Los resultados comprendidos entre el 30 % y el 50 % (zona gris) o > 50 % (positivos) obtenidos para HNK-1 con la mezcla o con el marcador enzimático de IgM pueden reensayarse con anti-MAG Antibodies ELISA (EK-MAG).

## CARACTERÍSTICAS DEL RENDIMIENTO

### Comparación de métodos

### BÜHLMANN GanglioCombi® MAG ELISA frente a anti-MAG Antibodies ELISA

El estudio de comparación de métodos se realizó según las normas EP09-A3 y EP12-A2 del CLSI. Se midieron ciento veintidós (122) muestras utilizando 2 lotes de BÜHLMANN GanglioCombi® MAG ELISA y 2 lotes de anti-MAG Antibodies ELISA. Se determinaron las concordancias diagnóstica (kappa), de porcentaje negativo y de porcentaje positivo. Dichas concordancias se presentan en la Tabla 10.

### Precisión intralaboratorio

Para antigangliósidos: 5,7 – 13,2 % CV

Para anti-MAG: 14,4 – 36,5 % CV

La precisión intralaboratorio se determinó según la norma EP05-A3 del CLSI utilizando el diseño de estudio estandarizado de 20 días x 2 ejecuciones x 2 réplicas. Se ensayaron tres (3) muestras de suero combinado de pacientes. Los resultados se resumen en la Tabla 11.

### Reproducibilidad

Para antigangliósidos: 7,7 – 19,1 % CV

Para anti-MAG: 23,5 – 33,2 % CV

La reproducibilidad se determinó según la norma EP05-A3 del CLSI utilizando un diseño de estudio de 3 instrumentos/lotos/operadores x 5 días x 5 réplicas. Se ensayaron tres (3) muestras de suero combinado de pacientes. Los resultados se resumen en la Tabla 12.

### Límite del blanco (LB) ≤ límite de detección (LD): ≤30% Ratio

El LB y el LD se determinaron según la norma EP17-A2 del CLSI utilizando el análisis no paramétrico. Los resultados se resumen en la Tabla 13.

### Efecto gancho a dosis altas

No se observó ninguna limitación del rango de medición debida a un efecto gancho a dosis altas.

### Reactividad cruzada

No se observó ninguna reactividad cruzada sistemática entre muestras de pacientes con distintas enfermedades autoinmunes (Tabla 14) o de pacientes con otros trastornos neurológicos (Tabla 15).

## RENDIMIENTO CLÍNICO

El rendimiento clínico se evaluó mediante un análisis de compendio de la bibliografía en revistas científicas con revisión por pares. Seis (6) estudios abordaban el rendimiento clínico del ensayo BÜHLMANN GanglioCombi® MAG ELISA en el diagnóstico de neuropatías periféricas autoinmunes (ref. 5-10). Los resultados del análisis y los detalles de los estudios se ofrecen en la Tabla 6 y la Tabla 16 respectivamente.

Nº de neuropatías periféricas	201 (102 SGB pediátricos, 14 PDIC, 44 SGB, 41 neuropatías anti-MAG)
Nº de controles	493 (104 CNN, 254 CN, 135 CS)
Sensibilidad (IC al 95%)	68,1 % (39,6 – 87,5 %)
Especificidad (IC al 95%)	88,0 % (72,3 – 95,3 %)
ABC ROC	0,85

Tabla 6

SGB: síndrome de Guillain-Barré; CNN: control con enfermedad neurológica; CN: control con enfermedad neurológica; CS: control sano; PDIC: polineuropatía desmielinizante inflamatoria crónica; IC: intervalo de confianza; ABC ROC: área bajo la curva ROC (curva característica operativa del receptor)

---

## SUSTANCIAS INTERFERENTES

La susceptibilidad del ensayo a fármacos orales e inyectables, así como a sustancias endógenas, se evaluó según la norma EP07-A3 del CLSI. Cualquier sesgo en los resultados  $\geq \pm 20$  % Ratio se consideró una interferencia.

No se detectaron interferencias con las sustancias siguientes hasta las concentraciones indicadas: inmunoglobulina intravenosa (20 mg/mL), rituximab (3 mg/mL), cladribina (273 ng/mL), interferón alfa-2a (49,5 ng/mL), gabapentina (26,7  $\mu$ g/mL), ibuprofeno (0,22 mg/mL), clorambucilo (1,96  $\mu$ g/mL), prednisona (99 ng/mL), prednisolona (1,2  $\mu$ g/mL), factor reumatoide (2340 UI/mL), hemoglobina (10 mg/mL), hemolizado (10 mg/mL), triglicérido (15 mg/mL), bilirrubina conjugada (20  $\mu$ g/mL), bilirrubina no conjugada (150  $\mu$ g/mL).

## TABLAS Y FIGURAS

### Configuración de la placa de microtitulación: Mezcla de marcadores de IgG/IgM

		IgG/IgM Mix													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Calibrator & Controls	CAL	CTRL Low	CAL	CTRL Low	CAL	CTRL Low	CAL	CTRL Low	CAL	CTRL Low	CAL	CTRL Low	CAL	CTRL Low	A
	CTRL Med	CTRL Neg	CTRL Med	CTRL Neg	CTRL Med	CTRL Neg	CTRL Med	CTRL Neg	CTRL Med	CTRL Neg	CTRL Med	CTRL Neg	CTRL Med	CTRL Neg	B
HNK-1															C
GM1															D
GT1a															E
GD1a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	F		
GD1b															G
GQ1b															H

12 sera IgG/ IgM Mix

Figura 1A: ≤ 24 sueros / kit (2 placas / kit)

### Configuración de la placa de microtitulación: Marcadores de IgG e IgM

		IgG						IgM							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Calibrator & Controls	CAL	CTRL Low	CAL	CTRL Low	CAL	CTRL Low	CAL	CTRL Low	CAL	CTRL Low	CAL	CTRL Low	CAL	CTRL Low	A
	CTRL Med	CTRL Neg	CTRL Med	CTRL Neg	CTRL Med	CTRL Neg	CTRL Med	CTRL Neg	CTRL Med	CTRL Neg	CTRL Med	CTRL Neg	CTRL Med	CTRL Neg	B
HNK-1															C
GM1															D
GT1a															E
GD1a	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	F		
GD1b															G
GQ1b															H

6 sera IgG                      6 sera IgM

Figura 1B: 2 perfiles / suero, ≤ 12 sueros / kit (2 placas / kit)

### Ejemplo de resultados

#### A Mezcla de marcadores de IgG/IgM

B-GCO-ELGM	Absorbancia (DO450)	Ratio [%]
Calibrador	2,250 2,276	
Calibrador promediado	2,263	200
Control medio	1,834 1,880	
Control medio prom.	1,857	164
Control bajo	0,513 0,510	
Control bajo prom.	0,512	45
Control negativo	0,040 0,041	
Control negativo prom.	0,041	4
Muestra 1 HNK-1	0,299	26
Muestra 1 GM1	0,264	23
Muestra 1 GT1a	0,500	44
Muestra 1 GD1a	0,200	18
Muestra 1 GD1b	1,018	90
Muestra 1 GQ1b	0,228	20

Tabla 7

#### B Marcadores de IgG e IgM

Marcador enzimático	Absorbancia (DO450)		Ratio [%]	
	IgG	IgM	IgG	IgM
B-GCO-ELG/ B-GCO-ELM				
Calibrador	2,488 2,446	2,411 2,201		
Calibrador promediado	2,467	2,306	100	100
Control medio	1,879 1,987	1,734 1,818		
Control medio prom.	1,933	1,776	78	77
Control bajo	0,452 0,716	0,501 0,609		
Control bajo prom.	0,584	0,555	24	24
Control negativo	0,045 0,037	0,048 0,042		
Control negativo prom.	0,041	0,045	2	2
Muestra 1 HNK-1	0,423	0,621	17	27
Muestra 1 GM1	2,001	2,102	81	91
Muestra 1 GT1a	0,521	0,237	21	10
Muestra 1 GD1a	1,984	0,821	80	36
Muestra 1 GD1b	0,473	1,923	19	83
Muestra 1 GQ1b	0,094	0,911	4	40

Tabla 8

## TABLAS Y FIGURAS

### Intervalo de referencia

Analito	Porcentajes de donantes de sangre normales en cada categoría			Límite de referencia (IC al 90%)
	<30 %Ratio	30 - 50 %Ratio	>50 %Ratio	
IgG anti-MAG	96,7	2,5	0,8	25 (15,7 - 39,5)
IgM anti-MAG	99,2	0,8	0,0	20 (18,6 - 28,4)
IgGM anti-MAG	86,7	10,0	3,3	44 (34,8 - 52,9)
IgG anti-GM1	99,2	0,8	0,0	16 (13,0 - 29,8)
IgM anti-GM1	95,8	3,3	0,8	24 (14,3 - 40,3)
IgGM anti-GM1	95,0	4,2	0,8	34 (23,3 - 49,5)
IgG anti-GT1a	90,0	6,7	3,3	44 (35,9 - 113,1)
IgM anti-GT1a	97,5	2,5	0,0	16 (10,3 - 31,8)
IgGM anti-GT1a	85,0	10,0	5,0	50 (42,4 - 140,3)
IgG anti-GD1a	91,7	5,0	3,3	42 (26,2 - 108,2)
IgM anti-GD1a	100,0	0,0	0,0	8 (6,6 - 12,4) <sup>F</sup> 18 (6,6 - 24,3) <sup>M</sup>
IgGM anti-GD1a	88,3	5,8	5,8	53 (35,0 - 118,7)
IgG anti-GD1b	97,5	1,7	0,8	21 (14,5 - 33,0)
IgM anti-GD1b	99,2	0,0	0,8	15 (6,3 - 15,5) <sup>F</sup> 9 (6,4 - 54,7) <sup>M</sup>
IgGM anti-GD1b	95,0	3,3	1,7	30 (22,3 - 71,6)
IgG anti-GQ1b	97,5	2,5	0,0	24 (14,6 - 33,4)
IgM anti-GQ1b	99,2	0,8	0,0	8 (6,2 - 17,8)
IgGM anti-GQ1b	95,0	4,2	0,8	31 (23,1 - 46,7)

F subgrupo de mujeres. M subgrupo de hombres

Tabla 9

### Comparación de métodos: anticuerpos anti-MAG

Descripción	N	Concordancia kappa		CPN		CPP	
		Valor	95% IC	Valor	95% IC	Valor	95% IC
EK-GCM IgM vs. EK-MAG	12	0,88	0,80 - 0,97	100,0%	94,6% - 100,0%	87,5%	75,9%-94,8%
EK-GCM mezcla IgG/IgM vs. EK-MAG	12	0,87	0,78 - 0,96	97,0%	89,5% - 99,6%	89,3%	78,1%-96,0%

Tabla 10

CPN: Concordancia de porcentaje negativo

CPP: Concordancia de porcentaje positivo

IC: Intervalo de confianza

### Precisión intralaboratorio

Descripción de la muestra			Precisión intralaboratorio			
Analito	Marcador enzimático (isotipo)	Categoría esperada [%Ratio]	N	Media [%Ratio]	DE [%Ratio]	CV [%]
Anticuerpo anti-GM1	IgM	30-50	80	48	3,5	7,2
		> 50	80	91	6,2	6,8
	IgG	30-50	80	40	5,1	12,9
		> 50	80	106	13,1	12,4
Anticuerpo anti-GQ1b	IgM	30-50	80	45	2,6	5,7
		> 50	80	85	6,7	7,8
	IgG	30-50	80	43	5,7	13,2
		> 50	80	80	6,9	8,6
Anticuerpo anti-MAG	IgM	30-50	80	34	6,3	18,7
		> 50	80	72	10,4	14,4
	IgGM	30-50	80	27	9,6	35,3
		> 50	80	51	18,8	36,5

Tabla 11

### Reproducibilidad

Descripción de la muestra			Reproducibilidad			
Analito	Marcador enzimático (isotipo)	Categoría esperada [%Ratio]	N	Media [%Ratio]	DE [%Ratio]	CV [%]
Anticuerpo anti-GM1	IgM	30-50	75	51	4,9	9,7
		> 50	75	94	7,2	7,7
	IgG	30-50	75	39	5,6	14,5
		> 50	75	106	17,1	16,1
Anticuerpo anti-GQ1b	IgM	30-50	75	48	3,9	8,2
		> 50	75	92	9,9	10,7
	IgG	30-50	75	42	8,1	19,1
		> 50	75	78	12,0	15,4
Anticuerpo anti-MAG	IgM	30-50	75	43	14,3	33,2
		> 50	75	98	23,1	23,5
	IgGM	30-50	75	42	10,6	25,0
		> 50	75	97	27,2	28,0

Tabla 12

### LD y LB

Analito	LB [% Ratio]	LD [% Ratio]
Anticuerpo IgM anti-GM1	5	21
Anticuerpo IgG anti-GM1	6	15
Anticuerpo IgM anti-MAG	12	26
Mezcla de anticuerpos IgG/IgM anti-MAG	14	27
Anticuerpo IgM anti-GQ1b	3	17
Anticuerpo IgG anti-GQ1b	8	18

Tabla 13

### Reactividad cruzada

Anticuerpo asignado	Diagnóstico	#
Anticuerpos anticitoplásmicos de neutrófilos (AACN)	Vasculitis	3
	Otros (muestras positivas por AACN)	10
Anticuerpos antinucleares (AcAN)	Lupus eritematoso sistémico	5
	Artritis reumatoide	9
	Síndrome de Sjögren	6
	Otros (muestras positivas por AcAN)	3
Anticuerpos antitiroglobulina (anti-Tg)	Tiroiditis autoinmune	5
Anticuerpos antirribonucleoproteína	Enfermedad mixta del tejido conjuntivo	1
Anti-GQ1b, anti-GM1, anti-GD1b	Neuropatías periféricas autoinmunes	1
Anticuerpos anti receptor de acetilcolina y anti tirosinasa específica del músculo	Miastenia grave	7

Tabla 14

Neuropatías periféricas	#
Alcohólica	1
Diabética	5
Trastornos que imitan neuropatías periféricas	#
Esclerosis lateral amiotrófica (ELA)	15
Sarcoidosis	4
Macroglobulinemia de Waldenström (MW)	4
Enfermedad de Chagas	5

Tabla 15

## TABLAS Y FIGURAS

### Rendimiento clínico

Estudio	Controles positivos (casos)	Controles negativos	Epitopo	Sensibilidad	Especificidad
Hashemilar et al., 2014	SGB pediátrico (n = 45)	CNN (n = 35)	GM1	0,51	0,89
			GQ1b	0,56	0,74
Sharma et al., 2011	SGB pediátrico (n = 57)	CN (n = 42)	GM1	0,82	0,33
		CNN (n = 35)			0,83
Khandelwal et al., 2006	SGB (n = 13)	CS (n = 19)	GM1	0,31	0,74
Uetz-von Allmen et al., 1998	SGB, PDIC (n = 19, 14)	CN (n = 100)	GM1	0,30	0,93
		CS (n = 110)			0,95
Spatola et al., 2016	SGB (SMF) (n = 12)	CNN (n = 34)	GQ1b	0,92	0,97
Delmont et al., 2019	Neuropatía anti-MAG (n = 41)	CN (n = 112) CS (n = 6)	HNK-1 (MAG)	0,98	0,99

Tabla 16

SGB: síndrome de Guillain-Barré; CNN: control con enfermedad no neurológica; CN: control con enfermedad neurológica; CS: control sano; SMF: síndrome de Miller Fisher; PDIC: polineuropatía desmielinizante inflamatoria crónica

## PROTOCOLO BREVE

Importante: El protocolo breve no es un sustituto de la información detallada descrita en estas instrucciones de uso.

### Antes del día de la prueba

#### Preparación del tampón de lavado

Diluir el concentrado de tampón de lavado 1:10 con agua desionizada

*Recomendación: Preparar el tampón de lavado el día antes de realizar el ensayo y dejarlo en la nevera hasta el día siguiente.*

### El día de la prueba

#### Preparación de muestras/controles/calibradores

Diluir las muestras de suero 1:50 con tampón de incubación (¡frío!) y mezclar bien mediante agitación vorticial

Reconstituir los controles y el calibrador

*dejar 30 minutos a 2-8 °C*

## BÜHLMANN GanglioCombi® MAG ELISA

Placa de microtitulación previamente recubierta

*lavar 2 veces con  $\geq 300 \mu\text{L}$  de tampón de lavado (¡frío!)*

100  $\mu\text{L}$  de calibrador, controles o muestras de suero (1:50)

*incubar durante 2 horas ( $\pm 5$  minutos) a 2-8 °C  
lavar 3 veces con  $\geq 300 \mu\text{L}$  de tampón de lavado (¡frío!)*

añadir 100  $\mu\text{L}$  de marcador(es) enzimático(s)

*incubar durante 2 horas ( $\pm 5$  minutos) a 2-8 °C  
lavar 3 veces con  $\geq 300 \mu\text{L}$  de tampón de lavado (¡frío!)*

añadir 100  $\mu\text{L}$  del sustrato TMB (a temperatura ambiente)!

*incubar durante 30 minutos ( $\pm 2$  minutos) a 18-28 °C en un agitador de placas a  $\sim 400$ -600 rpm*

añadir 100  $\mu\text{L}$  de solución de parada (a temperatura ambiente)!

➔ Leer la absorbancia a 450 nm (en un plazo máximo de 30 minutos)

**TIEMPO HASTA EL RESULTADO: 5 HORAS**

---

## REFERENCIAS

1. Herrendorff, R. et al. Selective in vivo removal of pathogenic anti-MAG autoantibodies, an antigen-specific treatment option for anti-MAG neuropathy. *PNAS* **114**(18), E3689-E3698 (2017).
2. Blirup-Jensen, S., Johnson, A. M. & Larsen, M. Protein standardization V: Value transfer. A practical protocol for the assignment of serum protein values from a Reference Material to a Target Material. *Clin. Chem. Lab. Med.* **46**, 1470–1479 (2008).
3. Bourque, P. R. et al. Autoimmune peripheral neuropathies. *Clinica Chimica Acta* **449**, 37–42 (2015).
4. Steck, A. J. Anti-MAG neuropathy: From biology to clinical management. *J. Neuroimmunology* **361** (2021).
5. Hashemilar, M. et al. Evaluating the status of antiganglioside antibodies in children with Guillain-Barré syndrome. *Neuroimmunomodulation* **21**, 64–68 (2013).
6. Sharma, M. B. et al. The presence of Mycoplasma pneumoniae infection and GM1 ganglioside antibodies in Guillain-Barré syndrome. *J. Infect. Dev. Ctries.* **5**, 459–464 (2011).
7. Uetz-von Allmen, E. et al. Antiganglioside GM1 antibodies and their complement activating capacity in central and peripheral nervous system disorders and in controls. *Eur. Neurol.* **39**, 103–110 (1998).
8. Spatola, M., Du Pasquier, R., Schluep, M. & Regeniter, A. Serum and CSF GQ1b antibodies in isolated ophthalmologic syndromes. *Neurology* **86**, 1780–1784 (2016).
9. Khandelwal, D. et al. IgM anti-GM1 antibody titers in patients with monomelic amyotrophy. *Neurol. India* **54**, 399–401 (2006).
10. Delmont, E. et al. Relevance of anti-HNK1 antibodies in the management of anti-MAG neuropathies. *J. Neurol.* **266**, 1973–1979 (2019).

---

## REGISTRO DE LOS CAMBIOS

Fecha	Versión	Cambios
2026-05-04	A3	Se ha precisado el <i>Uso previsto</i> con la adición de información sobre la automatización del ensayo, la población destinataria y el usuario previsto. Actualización de los capítulos <i>Recogida y conservación de las muestras</i> y <i>Protocolo breve</i> . Actualización del símbolo eIFU en la portada y de la información correspondiente en el capítulo <i>Símbolos</i> (solo aplicable a la versión en inglés del documento)

---

## NOTIFICACIÓN DE INCIDENTES EN LOS ESTADOS MIEMBROS DE LA UE

Si se ha producido algún incidente grave en relación con este dispositivo, informe inmediatamente al fabricante y a la autoridad competente de su Estado miembro.

---

## DAÑOS DURANTE EL TRANSPORTE

Notificar al distribuidor si este producto se ha recibido dañado.

## SÍMBOLOS

BÜHLMANN utiliza los símbolos y signos enumerados y descritos en la norma ISO 15223-1.

Para la definición de los símbolos, véase el glosario de símbolos en: [www.buhmannlabs.ch/support/downloads/](http://www.buhmannlabs.ch/support/downloads/)

Además, se utilizan los siguientes símbolos y signos:

Símbolo	Explicación
MP	Placa de microtitulación
BUF WASH 10X	Concentrado de tampón de lavado (10x)
BUF INC	Tampón de incubación
CAL	Calibrador
CONTROL -	Control negativo
CONTROL L	Control bajo
CONTROL M	Control medio
EL IgG	Marcador enzimático IgG
EL IgM	Marcador enzimático IgM
EL MIX	Mezcla de marcadores enzimáticos IgG/IgM
SUBS TMB	Sustrato de TMB
SOLN STOP	Solución de parada

