



Las Ventajas de Usar IGeneX para el
Diagnóstico de Enfermedades
Transmitidas por Garrapatas
*Destacando nuestra avanzada tecnología
ImmunoBlot*

September 2025



Contenido

- La importancia de las pruebas para diagnosticar enfermedades transmitidas por garrapatas.
- Las pruebas tradicionales: ¿Son malas?
- ImmunoBlot - ¡Una exclusiva de IGeneX!
- InmunoBlot y Lyme: ¿Por qué son importantes las pruebas de panel?



Una simple picadura de garrapata podría transmitir varios patógenos

Gracias a las pruebas de PCR hemos confirmado que una sola garrapata puede ser portadora de varios patógenos.

Patógeno	N	(+)	% (+)
B. burgdorferi	1733	176	10.2%
B. miyamotoi*	1263	33	2.7%
Babesia	685	32	4.7%
Ehrlichia	540	24	4.4%
Bartonella	571	0	0.0%
Rickettsia	400	17	4.3%

*Estudios demuestran que larvas de garrapatas pueden transmitir *Borrelia miyamotoi* - 03-25-2019 by Dr. Daniel Cameron - Daniel Cameron, MD, MPH - <http://danielcameronmd.com>



Muchos pacientes con "Lyme" están co-infectados con otras enfermedades transmitidas por garrapatas (ETG)

A continuación se exponen los datos de >10.000 pacientes que demuestran una exposición a múltiples patógenos

Tabla 1: Pacientes expuestos a Patógenos Transmitidos por Garrapatas	
Patógeno	% (+)
Babesia	37.3%
Borrelia burgdorferi	32.1%
Tick-Borne Relapsing Fever Borrelia	27.7%
Bartonella	19.1%
Anaplasma phagocytophilum (HGA)	16.7%
Rickettsia	12.8%
Ehrlichia chaffeensis (HME)	6.9%

Tabla 2: Porcentaje de Pacientes con Lyme que tienen una o más co-infecciones	
Una co-infección	40%
Dos co-infecciones	15%
Tres co-infecciones	4.6%
Cuatro co-infecciones	0.7%

Nota: Estos datos no indican la existencia de una enfermedad activa. Solo demuestra que se aislaron anticuerpos patógenos o el ADN/ ARN de las muestras estudiadas.



Evolución de las pruebas diagnósticas para Lyme

1. Las pruebas para la detección de la enfermedad de Lyme iniciaron con ensayos de inmunofluorescencia (IFA), los cuales son métodos sencillos y de baja tecnología, que resultaron ser inexactos.
2. Se desarrolló la prueba ELISA (enzimoinmunoanálisis de adsorción), que buscaba automatizar la tecnología IFA para que esta pudiera ser realizada de forma rápida y con mayor precisión, sin embargo, seguía siendo propensa a falsos positivos y negativos.
3. Luego se desarrolló el Western Blot como un esfuerzo de obtener resultados más fiables para Lyme.



Introducción de las Pruebas en Dos Fases

La idea es empezar con una prueba ELISA **MUY SENSIBLE** como primer paso y luego, como segundo paso, hacer un Western Blot **MUY ESPECÍFICO** u otra prueba ELISA para detectar los falsos positivos.

PROBLEMAS CON LAS PRUEBAS DE DOS NIVELES

- ¡La sensibilidad de la ELISA en algunos laboratorios no es mejor que cualquier juego de azar! Esto no sería aceptable para ninguna otra enfermedad, ni para el cáncer, ni para el VIH-SIDA, ni para cualquier otra.
- Aunque se realiza el segundo paso, debido a que el Western Blot y el segundo ELISA son casi igual de insensibles y no son altamente específicos, muchos resultados siguen siendo imprecisos.



ELISA- Sensibilidad media es de solo 49% (rango 29% a 75%)

Estudio/Año	Sensibilidad	Especificidad
Schmitz et al, 1993	66%	100%
Engstrom et al, 1995	55%	96%
Ledue et al, 1996	50%	100%
Bakken et al. 1997	75%	81%
Trevejo et al, 1999	29%	100%
Nowakowski et al, 2001	66%	99%
Bacon et al, 2003	68%	99%
Coulter et al, 2005	18%	-
Wormser et al, 2008	14.1%	-
TOTAL	49.01%	96%

1. Schmitz et al. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 1993;12:419-24
2. Engstrom et al. *J Clin Microbiol.* 1995;33:419-27.
3. Ledue et al. *J Clin Microbiol.* 1996;34:2343-50.
4. Bakken et al. *J Clin Microbiol* 1997; 35(3): 537-543.
5. Trevejo et al. *J Infect Dis.* 1999;179:931-8.
6. Nowakowski et al. *Clin Infect Dis.* 2001;33:2023-7.
7. Bacon et al. *J Infect Dis.* 2003;187:1187-99.
8. Coulter et al. ., *J Clin Microbiol* 2005; 43: 5080-5084.
9. Wormser et al. *Clin Vaccine Immunol.* 2008;(10):1519-22.



Consecuencias de pruebas insensibles y del negacionismo a la enfermedad de Lyme

- A los pacientes con Lyme se les dice que no tienen esta enfermedad, que aprendan a vivir con sus síntomas o que busquen ayuda psiquiátrica.
- Las compañías de seguros pueden negarse a cubrir el tratamiento si no hay una prueba positiva.
- Si un médico diagnostica Lyme solo con la evidencia clínica, a pesar de que las pruebas sean negativas, puede que las Juntas Médicas estatales lo acusen de mala praxis.



Entonces, ¿por qué esas
pruebas son tan insensibles?



Las serologías deben tener un equilibrio entre la sensibilidad y la especificidad

- **SENSIBILIDAD:** ¿Es posible tener Lyme a pesar de obtener un resultado negativo?
 - Se sabe que la inmunidad puede estar alterada en los casos avanzados de Lyme, por lo que los niveles de anticuerpos séricos pueden ser demasiado bajos para ser detectados por las pruebas tradicionales.
 - Se pueden formar complejos inmunológicos y atrapar los anticuerpos, lo que puede hacer que los niveles de anticuerpos libres en sangre sean muy bajos para ser detectados.
- **ESPECIFICIDAD:** ¿Cuán seguros podemos estar de que un resultado positivo, es un verdadero positivo?
 - Debido a que los anticuerpos que no son de *Borrelia* pueden ser identificados por las pruebas de baja especificidad, la sensibilidad no puede aumentarse para superar las limitaciones anteriores



Hay muchas especies que a menudo no se incluyen en las pruebas

- La mayoría de las pruebas para la detección de Lyme solo identifican una única especie de *Borrelia*: *B. burgdorferi* B31 (*Bb sensu stricto* o *Bbss*).
- ¿Y qué hay de otras especies?: *B. afzelii*; *B. garinii*; *B. mayonii*; *B. californiensis*; *B. spielmanii*; *B. valaisiana* (*Bb sensu lato* o *Bbsl*).
- Las pruebas convencionales de dos fases pasan por alto a muchos pacientes porque no detectan estas especies adicionales.
- **¡Un resultado negativo puede deberse simplemente a que no se ha detectado la especie correcta!**
 - Aunque también puede haber una razón para la seronegatividad.



ImmunoBlot - Más allá del Western Blot



Western Blots - cómo se hacen y su interpretación

Las cepas de laboratorio cultivadas se analizan y los antígenos se separan mediante técnicas de electroforesis.

Sin embargo-

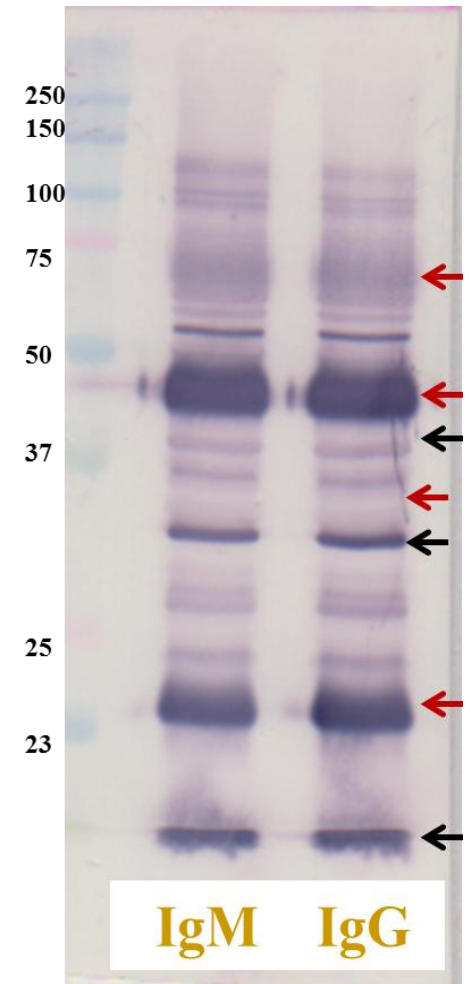
La identificación del antígeno se basa en la posición que estos adopten tras la electroforesis, es decir: depende de la migración.

- La migración no es un proceso exacto.
- Las proteínas inespecíficas o sin relevancia pueden migrar con las proteínas de importancia y el Western Blot no puede diferenciarlas.

La valoración (positiva o negativa) se basa en la intensidad de la banda.

- ¿Qué tan oscura tiene que ser una banda para que se considere positiva? La intensidad puede estar relacionada simplemente con la calidad del cultivo de la muestra.

RESULTADO – Impreciso.

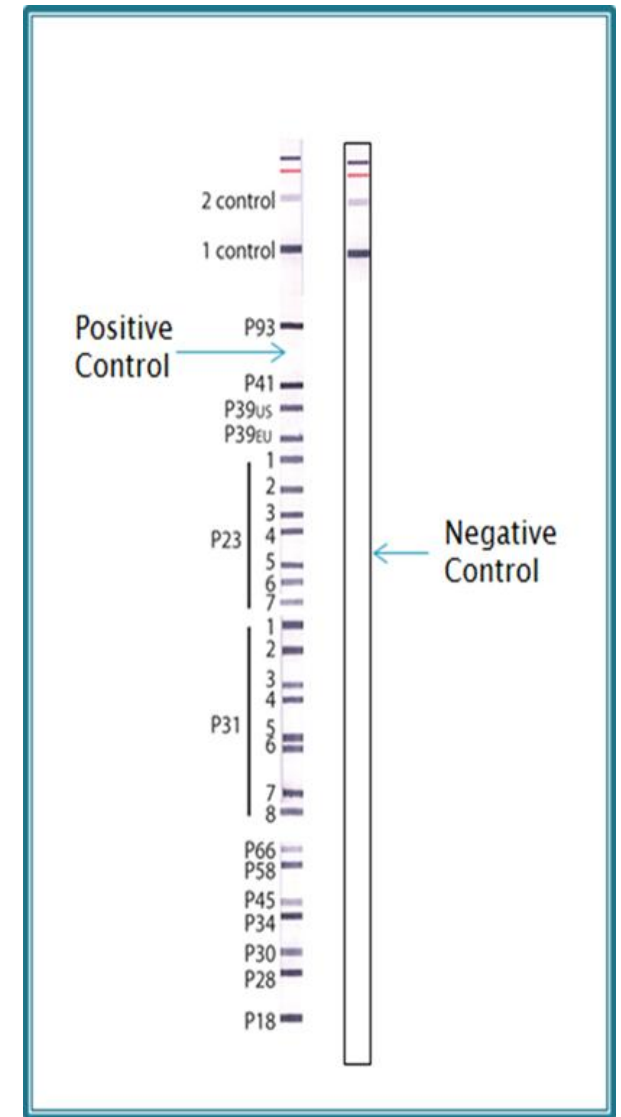




Cómo se elaboran los ImmunoBlots

Los antígenos recombinantes se crean y se imprimen en las cintas reactivas - *así que no dependen de un cultivo*

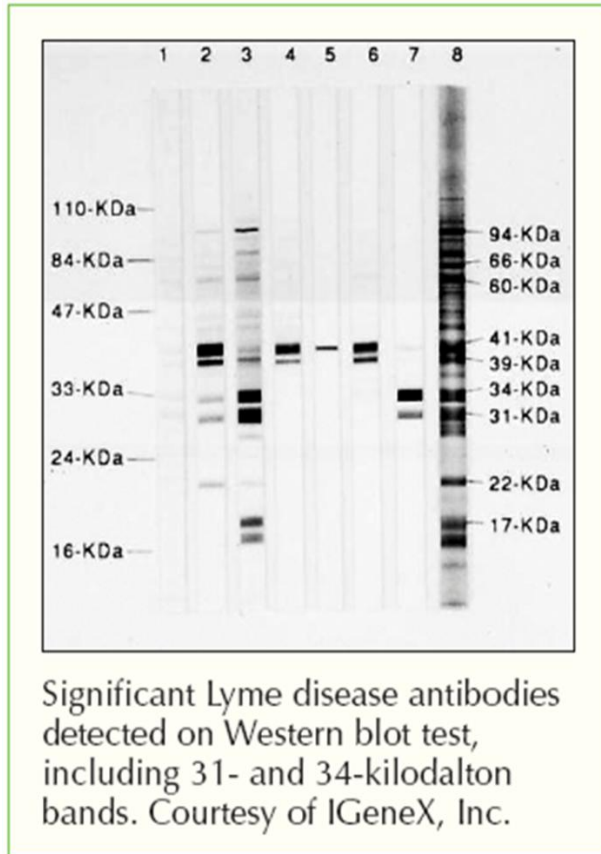
- Los antígenos se sitúan en lugares concretos.
- Las ubicaciones de las bandas ya no dependen de la migración.
- Se puede saber que representa exactamente cada banda positiva.
- Ya no es un problema la co-migración de otros antígenos no deseados (virus, otras bacterias, autoanticuerpos).
- Cantidad exacta de antígeno
- La intensidad de la banda ya no depende del cultivo.
- Las bandas positivas se aprecian más claramente.
- Reduce los falsos positivos y los falsos negativos.



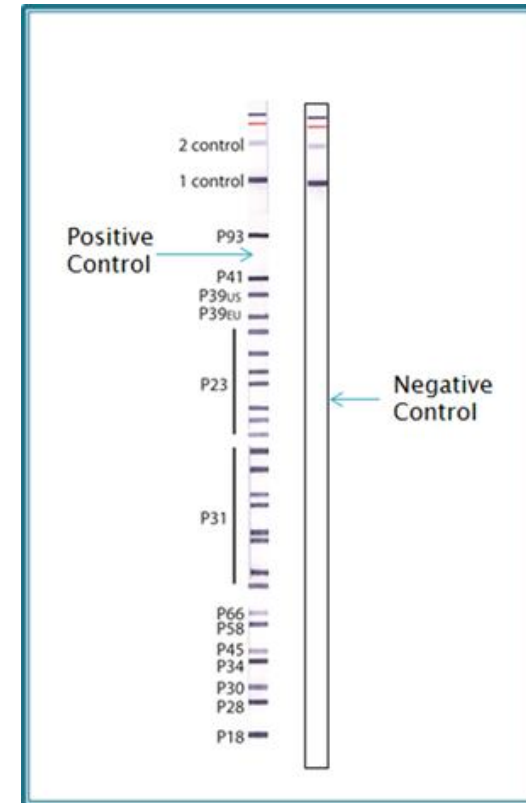


Comparación - Lyme WB vs. ImmunoBlot

Western Blot



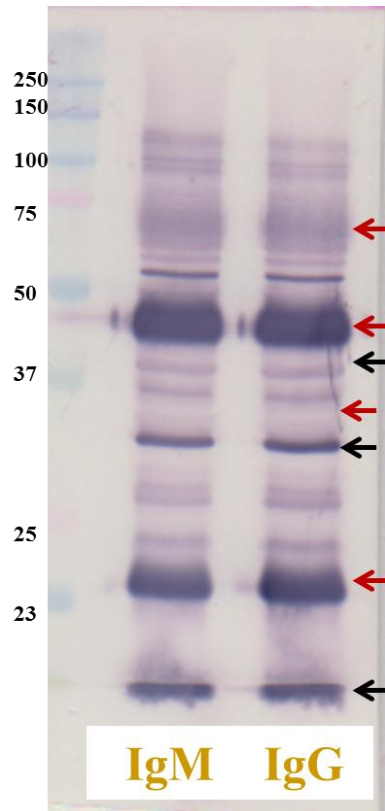
IGeneX Lyme ImmunoBlot



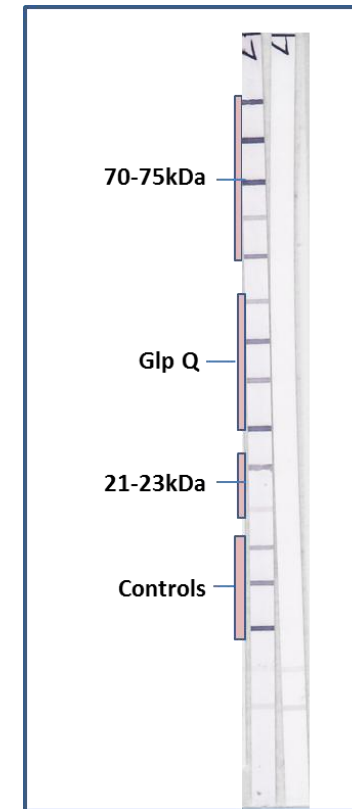


Comparación - Lyme WB vs. ImmunoBlot

TBRF Western Blot



TBRF ImmunoBlot





Especificidad de la InmunoBlot para Lyme

Al contrario de lo que ocurre con las serologías convencionales, no es necesario sacrificar ni la sensibilidad ni la especificidad.

Muestras	Negativos	Lyme IB (IGeneX)			Lyme IB (CDC)		
		IgM	IgG	IgM+IgG	IgM	IgG	IgM+IgG
CDC Set 1*	5	0	0	0	0	0	0
CDC Set 2*	20	0	1	1	0	0	0
PT Samples	11	0	0	0	0	0	0
Autoimmune	42	0	0	0	0	0	0
Viral Infections	46**	1	1	2	0	0	0
RPR +	28	0	2	2	0	1	1
Total False +		0	4	5	0	1	1
Total True -	152	151	148	147	152	151	151
Especificidad %		99.3	97.4	96.7	100	99.3	99.3

*Los resultados del Western blot fueron obtenidos de la CDC.

**De las 46 muestras de anticuerpos contra virus, 11 tenían anticuerpos contra el CMV, 24 contra el EBV, 7 contra el HSV y 4 contra el HCV.

**Solo 2 de las 24 muestras con anticuerpos contra el VEB fueron positivas para Lyme IB.

PT = prueba de capacidad



InmunoBlot para Lyme: Sensibilidad sin precedentes

Pacientes con	n	Pruebas serológicas de 2 fases para la enfermedad de Lyme			InmunoBlot para Lyme		
		IgM	IgG	G+M	IgM	IgG	G+M
Lyme Temprano Agudo	15	20.0%	0.0%	20.0%	66.7%	46.7%	93.3%
Lyme Temprano Convaleciente	15	66.7%	33.3%	80.0%	86.7%	46.7%	100.0%
Lyme Neurológico	9	100.0%	55.6%	100.0%	100.0%	77.8%	100.0%
Artritis por Lyme	10	10.0%	100.0%	100.0%	30.0%	100.0%	100.0%
Total	49	46.9%	40.8%	69.4%	71.4%	63.3%	98.0%

¡CAMBIO REVOLUCIONARIO!

¡El InmunoBlot para Lyme de IGeneX detectó el 93% de los **casos tempranos!**

- No se ha demostrado que ninguna otra prueba de ningún tipo haga esto
La IgM de aparición tardía es relevante (recuerda la especificidad del 99,3+%)



Evaluación de la eficacia de la prueba en muestras clínicas

	EIA	C6	Lyme IB (IgX Criteria)	Lyme IB (CDC Criteria)	Lyme WB (CDC Criteria)
Sensibilidad	75.5%	79.6%	98.0%	89.8%	69.4%
Especificidad	81.5%	94.5%	96.7%	99.3%	98.0%

Los datos anteriores se basan en 97 muestras bien clasificadas (49 muestras positivas de Lyme y 48 muestras negativas de Lyme). 74 de las muestras fueron proporcionadas por el CDC, que incluían 49 muestras de suero de pacientes positivos a Lyme y 25 muestras de suero de pacientes negativos a Lyme. Los resultados de la EIA y del Western Blot de Lyme también fueron proporcionados por el CDC. Las 23 muestras negativas de Lyme restantes fueron compradas a New York Biologics, NY.

Según estos datos, el InmunoBlot para Lyme de IGeneX debería utilizarse para la detección de anticuerpos contra *B. burgdorferi* en pacientes con sospecha de sufrir la enfermedad de Lyme.



InmunoBlot para Lyme de IGeneX vs. Pruebas estándar

Capacidad de reconocer otras especies

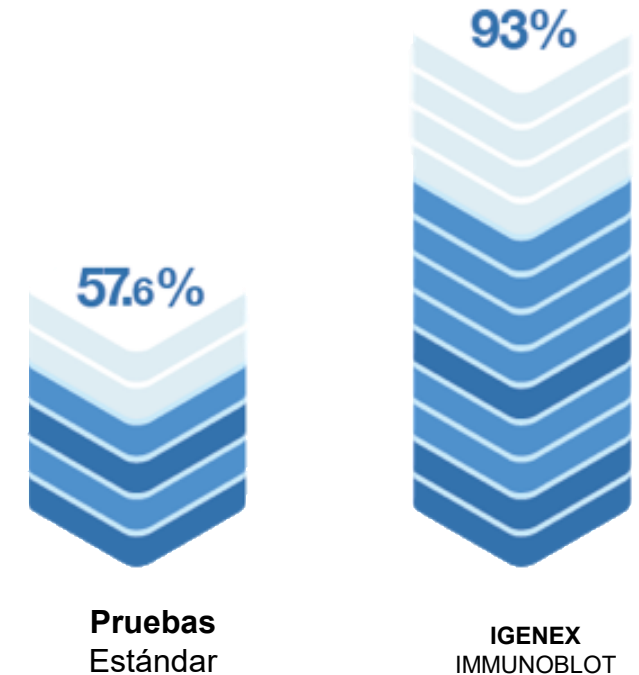
- La mayoría de las pruebas solo detectan una única especie de *Borrelia*: *B. burgdorferi* B31. Mientras que, la prueba IGeneX ImmunoBlot detecta **ocho** especies distintas de *Borrelia*.
- ImmunoBlot tiene una sensibilidad superior al 93%, mientras que el protocolo de prueba de dos fases de ELISA y Western Blot que recomienda la CDC tiene una sensibilidad de solo el 57,6%.

Pruebas Estándar

✓ *B. burgdorferi* B31

IGeneX ImmunoBlot

✓ *B. burgdorferi* B31
✓ *B. burgdorferi* 297
✓ *B. californiensis*
✓ *B. mayonii*
✓ *B. afzelii*
✓ *B. garinii*
✓ *B. spielmanii*
✓ *B. valaisiana*



Source: Waddell LA, Greig J, Mascarenhas M, Harding S, Lindsay R, Ogden N (2016) The Accuracy of Diagnostic Tests for Lyme Disease in Humans, A Systematic Review and Meta-Analysis of North American Research. PLoS ONE 11(12): e0168613.



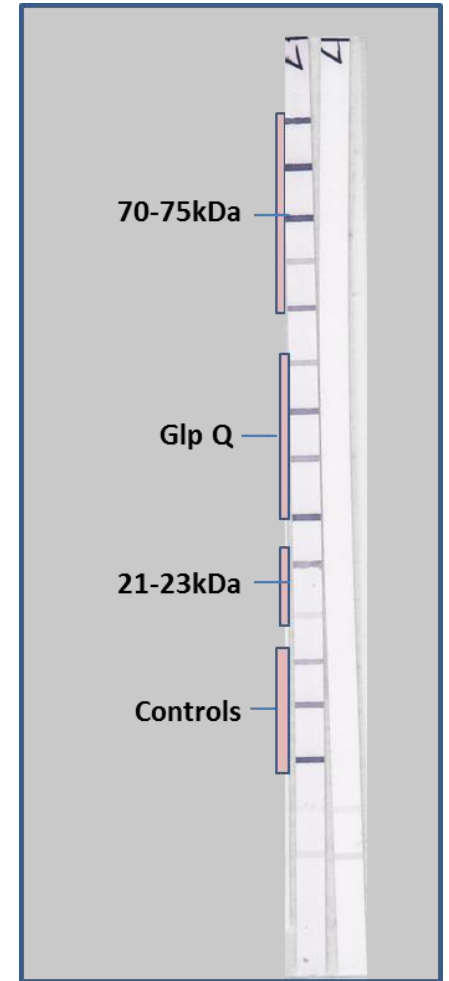
Las ImmunoBlots de IGeneX están disponibles para cinco enfermedades

- Enfermedad de Lyme.
- TBRF (Fiebre Recurrente Transmitida por Garrapatas)
- Bartonella
- Babesia – **Nuevo!**
- SARS CoV-2 (COVID-19).



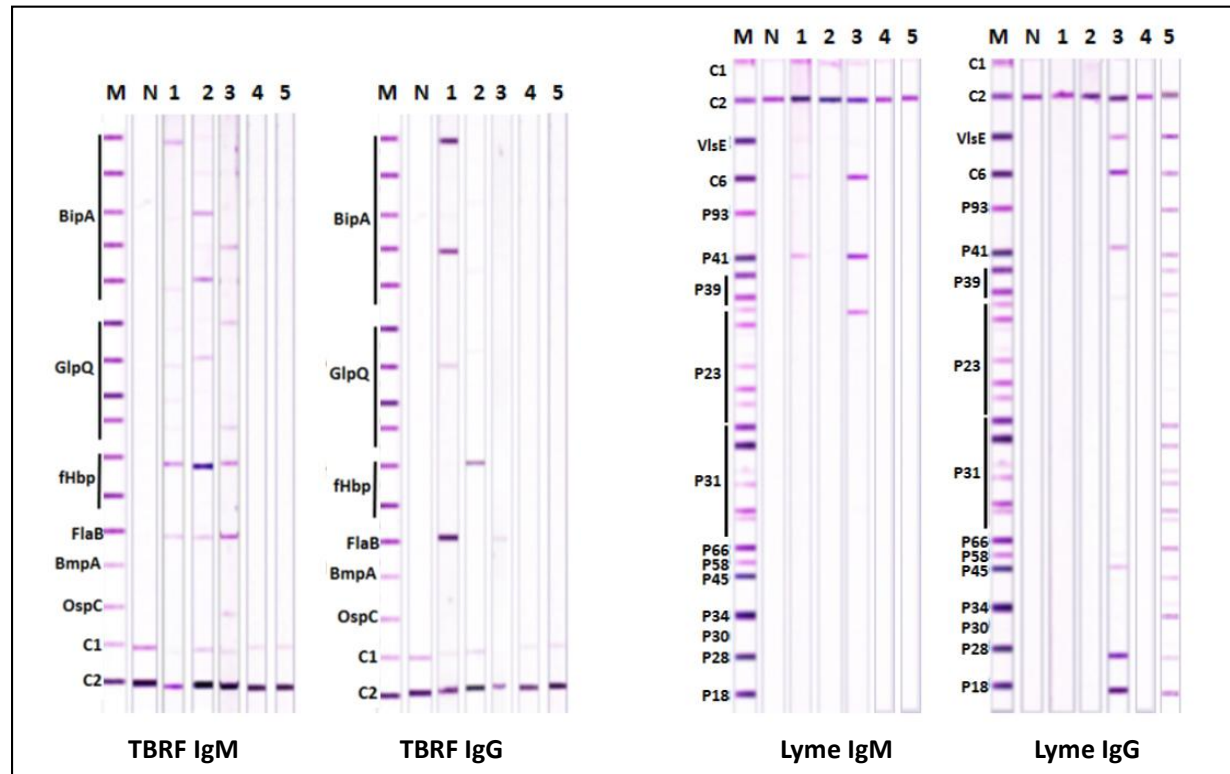
ImmunoBlot para TBRF

- La TBRF se confunde a menudo con el Lyme porque ambos son causados por especies de *Borrelia* y pueden presentarse con una clínica idéntica.
- Los ImmunoBlots pueden detectar las especies causantes de TBRF más comunes, no solo *B. hermsii* o *B. miyamotoi*.
- Se contemplan múltiples antígenos y no solo uno, como en la prueba ELISA de *B. miyamotoi*.
 - Aumenta significativamente la sensibilidad
 - Aumenta considerablemente la especificidad.
- Es menos probable que se produzcan reacciones cruzadas con virus, bacterias no relacionadas con *Borrelia* y otros autoantígenos.
- Específico para cada especie - por lo que no hay reacción cruzada entre la especie de *Borrelia* causante de TBRF y de Lyme.
- Informa los niveles de IgM y de IgG.





ImmunoBlot puede distinguir entre Lyme y TBRF



Muestra de suero	TBRF IB		Lyme IB	
	IgM	IgG	IgM	IgG
1	Pos	Pos	Neg	Neg
2	Pos	Neg	Neg	Neg
3	Pos	Neg	Pos	Pos
4	Neg	Neg	Neg	Neg
5	Neg	Neg	Neg	Pos

Muestras 1 y 2: Positivo para anticuerpos contra TBRF *Borrelia*

Muestra 3: Positivo para anticuerpos contra TBRF *Borrelia* y *B. burgdorferi*

Muestra 4: Negativo para anticuerpos contra TBRF *Borrelia* y *B. burgdorferi*

Muestra 5: Positivo para anticuerpos contra *B. burgdorferi*

M = Control Positivo; N = Control Negativo

https://www.researchgate.net/publication/336707596_Line_Immunoblot_Assay_for_Tick-Borne_Relapsing_Fever_and_Findings_in_Patient_Sera_from_Australia_Ukraine_and_the_USA
[accessed Oct 06 2021].



ImmunoBlot puede detectar muchas especies conocidas causantes de Lyme y TBRF *Borrelia* presentes en Norte América

Borrelia de Lyme

- *B. burgdorferi* B31
- *B. burgdorferi* 297
- *B. californiensis*
- *B. mayonii*
- *B. spielmanii*
- *B. valaisiana*
- *B. afzelii*
- *B. garinii*

Borrelia de TBRF

- *B. hermsii*
- *B. miyamotoi*
- *B. turcica-like*
- *B. turicatae*
- *B. texasensis*
- *B. coriaceae*
- *B. parkeri*



Bartonella

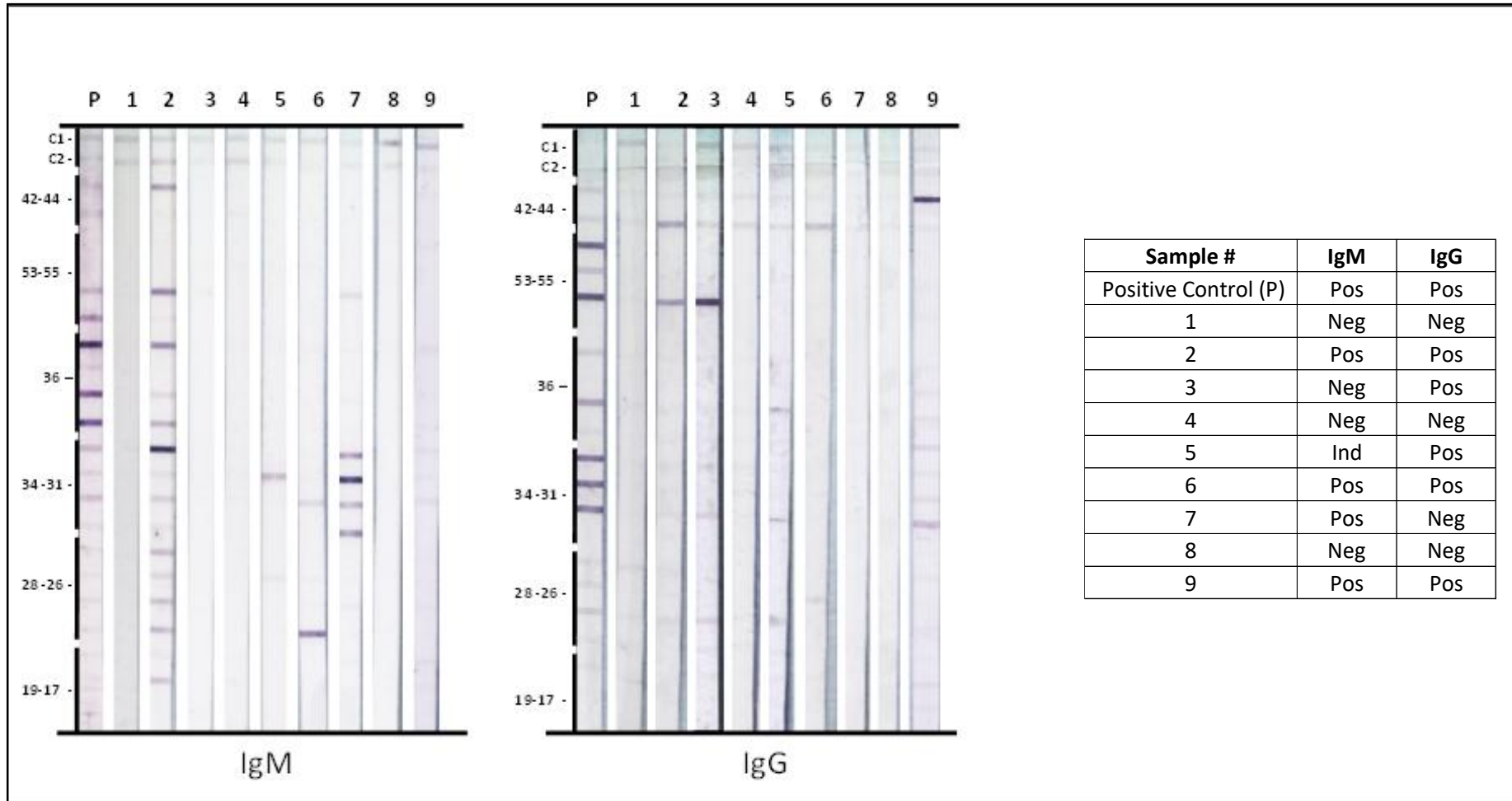


ImmunoBlot para Bartonella

- Así como con otras enfermedades transmitidas por garrapatas, la Bartonelosis es una infección que puede ser causada por diferentes especies y serotipos (más de 40 especies descritas).
- Las pruebas tradicionales no suelen detectar todas las especies causantes de Bartonelosis.
- InmunoBlot para Bartonella detecta los anticuerpos de más de 22 especies causantes de Bartonelosis junto con 2 controles en cada tira reactiva en una posición determinada.
- Esto ofrece una sensibilidad significativamente mayor.
- También una especificidad mucho mayor – ya que no hay solapamiento de bandas ni reacción cruzada con anticuerpos inespecíficos como ocurre en un Western Blot.
- Las muestras positivas pueden detectar una amplia variedad de especies además de identificar y reportar las siguientes: *B. elizabethae*; *B. henselae*; *B. quintana*; *B. vinsonii*

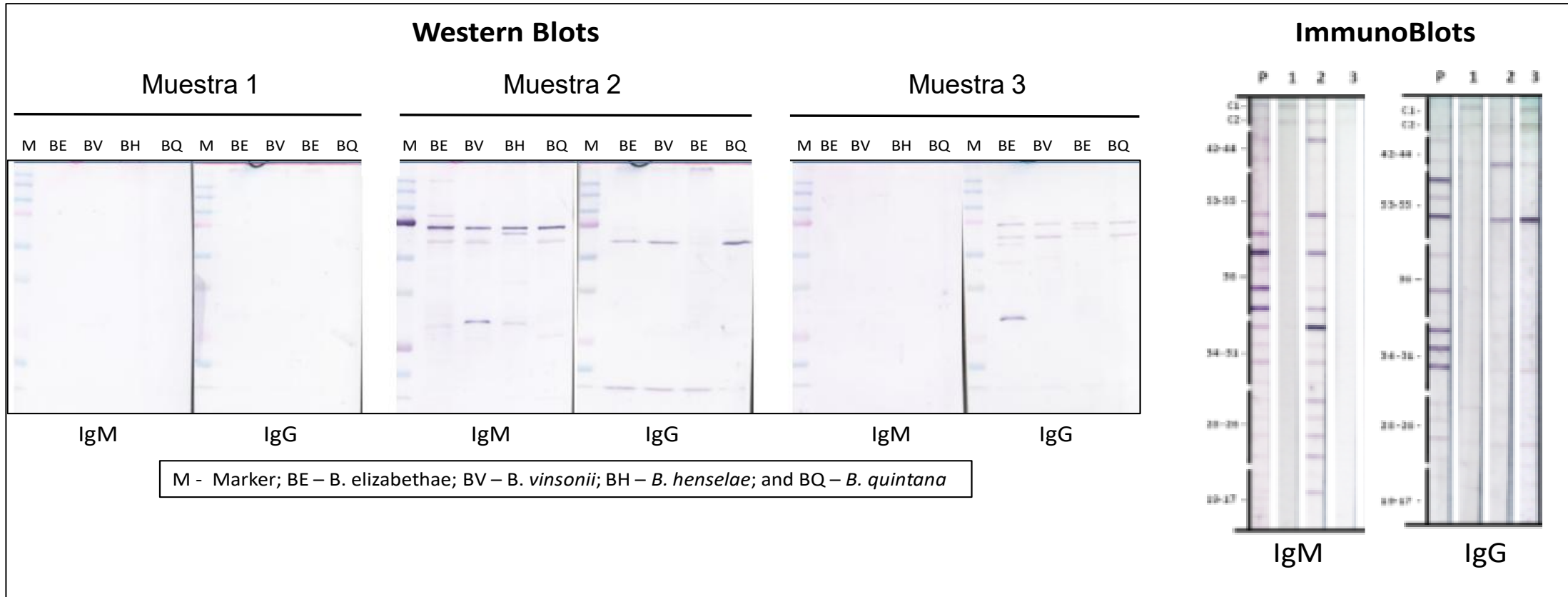


ImmunoBlot para Bartonella





Western Blots vs. ImmunoBlots para Bartonella



Una prueba de ImmunoBlot IGeneX puede reemplazar multiples Western Blots



Estudio sobre la Especificidad de ImmunoBlot para Bartonella

Estudio de Especificidad (n = 30)			
Tipo de Muestra (Positiva para anticuerpos)	N	Bart IB IgM	Bart IB IgG
<i>Borrelia burgdorferi</i> (BB)	5	0	0
BB +Tick-Borne Relapsing Fever <i>Borrelia</i>	2	0	0
BB + <i>Babesia</i>	3	0	0
BB and <i>Anaplasma phagocytophilia</i>	1	0	0
<i>Babesia</i>	7	0	0
Controles	12	0	0
Especificidad		100%	100%



InmunoBlots para Bartonella son más sensibles que los Western Blots para identificar especies específicas

Paciente	Fecha	Bartonella Western Blot		Bartonella ImmunoBlot	
		IgM	IgG	IgM	IgG
JP	9/15/2020	Neg	Neg	BE	BE/BV
GR	8/11/2020	Neg	Bart SP/BE	Neg	BE/BV
GG	7/13/2020	Bart sp.	Neg	BE/BH	Neg
AE	10/15/2020	Neg	Neg	BE	Neg
* Bartonella FISH (+); BE - Bartonella elizabethae; BV - B. vinsonii; BH - B. henselae; BQ - B. quintana; Bart sp. - Bartonella species					



Estudio de valoración de InmunoBlot para Bartonella (n= 46)

Muestras Estudiadas (n = 46)		
Tipo de Muestra	N	Bart IB
Positivo para Lyme	5	0
Positivo para Lyme + TBRF	2	0
Positivo para Lyme + Babesia	3	0
Positivo para Lyme + HGA	1	0
Positivo para Babesia	7	0
Controles (Neg)	12	0
FISH, IFA y Western Blot Positivos para Bartonella	5	5
IFA y Western Blot Positivos para Bartonella	9	9
FISH y Western Blot Positivos para Bartonella	2	2

Especificidad
IgM – 100%
IgG – 100%

Sensibilidad
IgM – 75%
IgG – 88.9%
Overall – 100%



Babesiosis

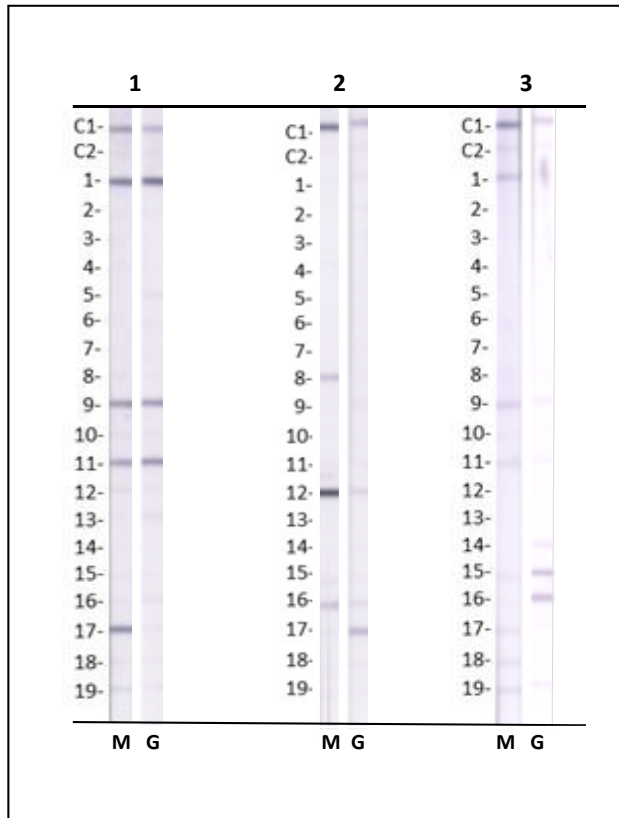


ImmunoBlots para Babesia – Nuevo!

- La Babesiosis es la enfermedad que más comúnmente genera co-infecciones con Lyme.
- La Babesiosis es causada por un parásito protozoario intraeritrocitario y que es transmitido por garrapatas o menos comúnmente: a través de transfusiones de sangre o transmisión vertical madre-hijo.
- La Babesiosis comparte muchas características clínicas con la Malaria, pudiendo ser letal, sobre todo en personas de la tercera edad e inmunosuprimidos.
- Hasta ahora, no había ninguna prueba que pudiera diagnosticar con seguridad la Babesiosis. La prueba de InmunoBlot por IGeneX es la primera en identificar este tipo de anticuerpos.
- Estudios actuales indican que *B. microti* es el agente causal más común en los Estados Unidos.
- *B. duncani* también es muy común, sin embargo, está menos extendido que *B. microti*.
- ImmunoBlot funciona para identificar tanto *B. microti* como *B. duncani*.



Los ImmunoBlots para *Babesia* detectan el género *Babesia*, además de *B. microti* y *B. duncani*



Muestra 1 – Positivo para el Género *Babesia*.

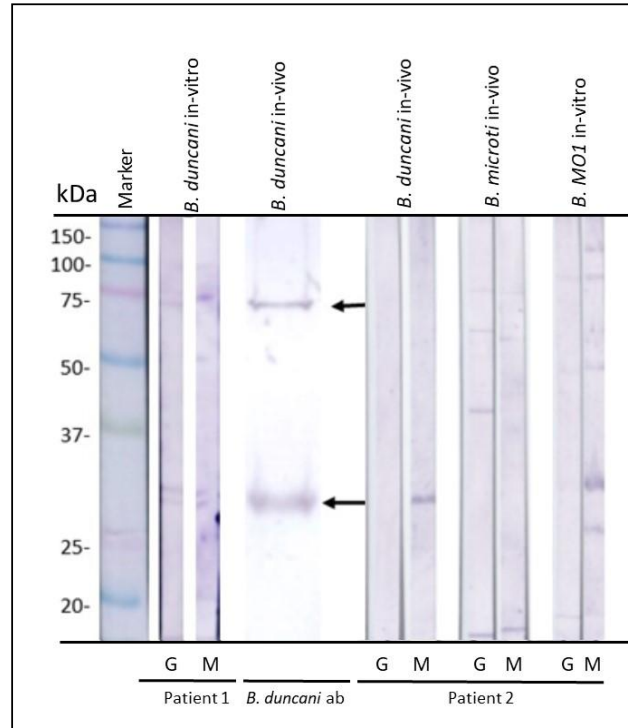
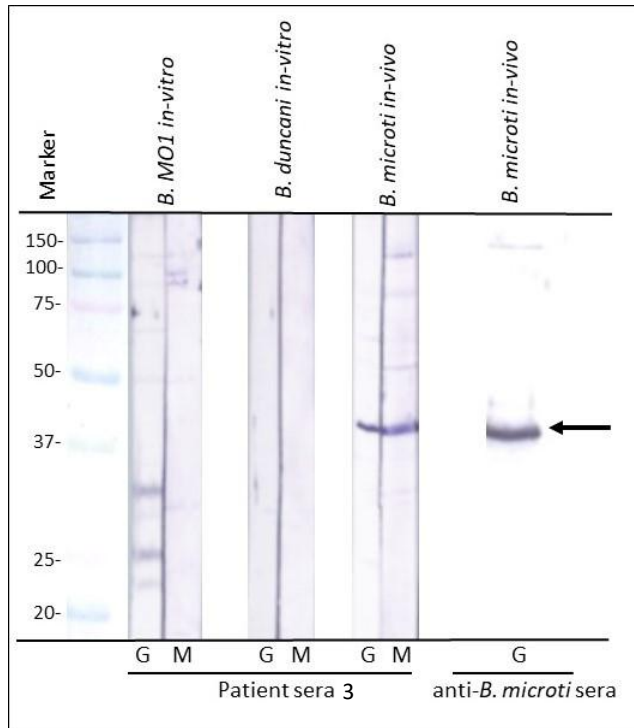
Muestra 2 – Positivo para *Babesia microti*.

Muestra 3 – Positivo para *Babesia duncani*.

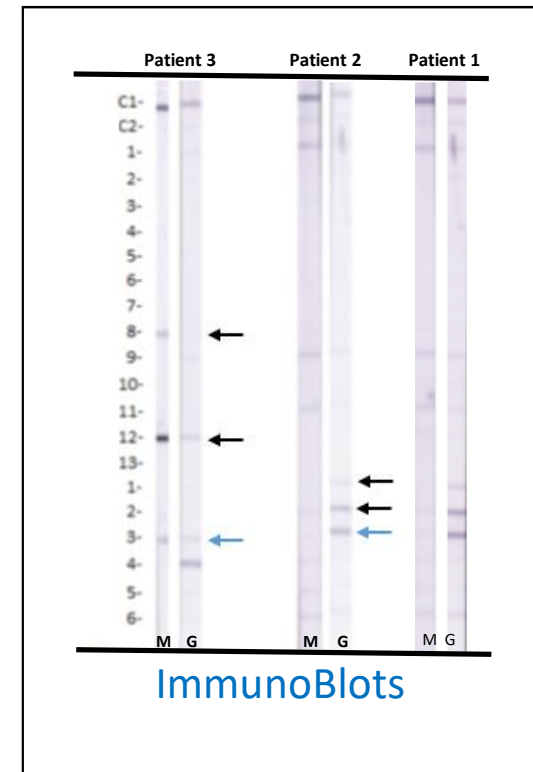


Desarrollo del ImmunoBlot para Babesia

- Dr. Choukri Ben Mamoun, Yale University suministró cultivos a IGeneX.
- Los resultados de los ImmunoBlots fueron comparados con los Western Blots para verificar la capacidad de diagnosticar diferentes especies, la sensibilidad, la especificidad y la consistencia.
- En las imágenes a continuación, el paciente 1 y 2 son positivos para *B. duncani* y el paciente 3 es positivo para *B. microti*

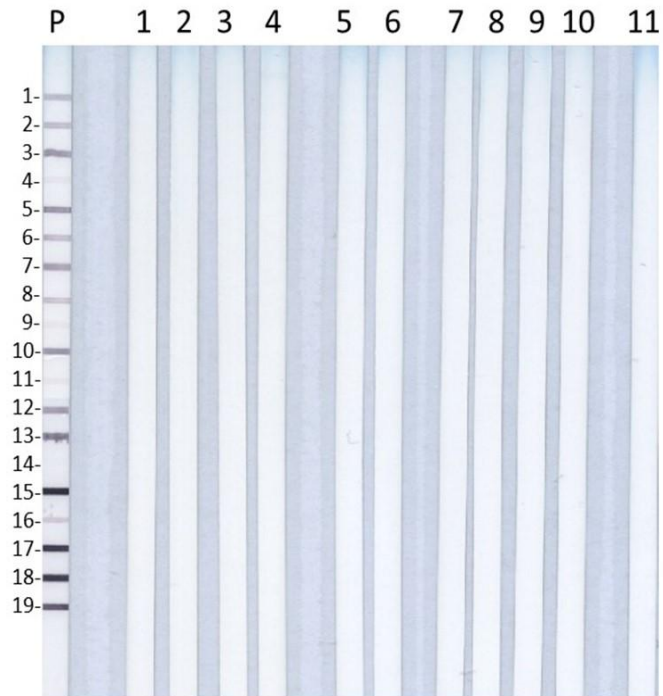


Western Blots





ImmunoBlot para Babesia no demostró reacción cruzada con otros agentes infecciosos



Las tiras de Inmunoblot para *Babesia* se probaron con antisueros de conejo que contenían anticuerpos para los siguientes patógenos: Control P-Positivo (*Babesia*) (1) *Borrelia burgdorferi* B31 (2) y *B. burgdorferi* 297; especies de *Borrelia* de la fiebre recurrente transmitida por garrapatas (3) *B. hermsii*; (4) *B. turcica*; (5) *B. coriaceae*; (6) *B. miyamotoi*; especies de *Bartonella* (7) *B. elizabethae*; (8) *B. henselae*; (9) *B. vinsonii* y (10) *B. quintana*; y (11) *E. coli*.

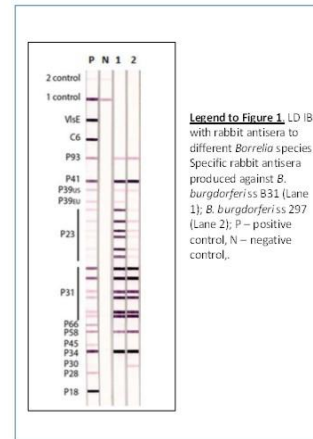


Figure 1

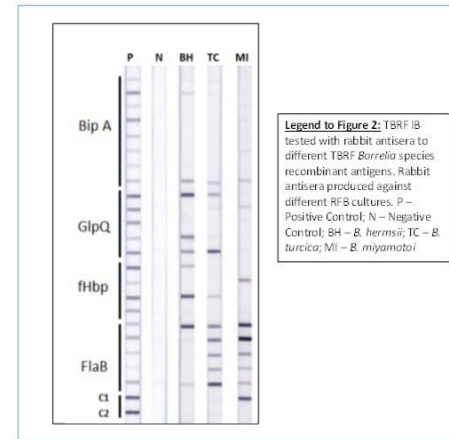


Figure 2

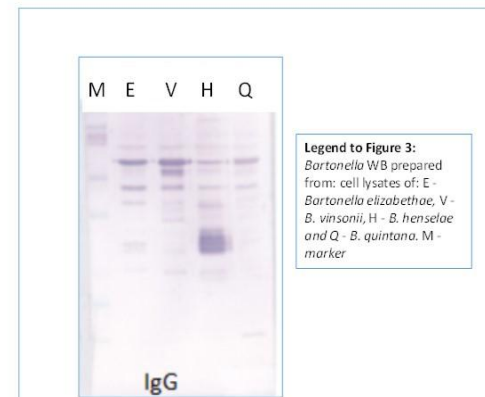


Figure 3

Controles

PATÓGENOS

Lyme Borrelia

- Bb B31
- Bb 297

TBRF Borrelia

- *B. hermsii*
- *B. turcica*
- *B. coriaceae*
- *B. mayonii*

Bartonella

- *B. elizabethae*
- *B. henselae*
- *B. vinsonii*
- *B. quintana*

E. coli



ImmunoBlot para Babesia – Especificidad sin precedentes

Especificidad Clínica – Resumen General						
Fuente		Tipos de Muestras	n	IgM (+)	IgG (+)	IgM and/or IgG
IGeneX	Set 4	Anaplasma phagocytophilum	4	0	0	0
		Ehrlichia chaffeensis	1	0	0	0
		Rickettsia	3	0	0	0
		Borrelia burgdorferi	1	0	0	0
	Set 5	Controles Normales	15	0	0	0
Falsos Positivos				0	0	0
Falsos Negativos			24	24	24	24
Especificidad			100%	100%	100%	100%



ImmunoBlot para Babesia – Altamente Sensible

Muestras de suero de pacientes con Babesia FISH o IFA positiva analizadas después por ImmunoBlot IgM e IgG					
Tipos de Muestra	Muestras Estudiadas	Resultados del InmunoBlot para Babesia			
		Género (+)	B. microti (+)	B. duncani (+)	Negativo
Set 1 (Babesia FISH Pos)	13	12	5	6	1
Set 2 (Babesia FISH Pos)	17	15	6	1	2
Set 3 (Babesia IFA Pos)	42	36	14	13	6
Muestras totales	72	63	25	20	9
Sensibilidad		87.5%	34.7%	27.8%	12.5%



Mas allá del ImmunoBlot y Lyme

Por qué las pruebas de panel son el mejor enfoque



A veces es necesario hacer pruebas para identificar varios agentes patógenos

Debido a la que los cuadros clínicos son tan parecidos, a menudo no es posible diferenciar entre sí las enfermedades transmitidas por garrapatas, tomando en cuenta solo los síntomas que producen.

- EJEMPLO: Muchas de las coinfecciones se parecen a la Borreliosis
 - Los síntomas de Lyme y de TBRF pueden ser muy parecidos.
 - *Bartonella* provoca dolor en las articulaciones, fatiga y síntomas neurológicos.
 - La babesiosis puede provocar dolor de cabeza, mareos y fatiga.
 - Todos estos síntomas pueden volverse crónicos.
 - Muchos de ellos se pueden pasar por alto si no indagamos bien.

Las pruebas para detectar múltiples patógenos aumentan la exactitud del diagnóstico



Haciendo pruebas a través de múltiples métodos aumenta la precisión diagnóstica

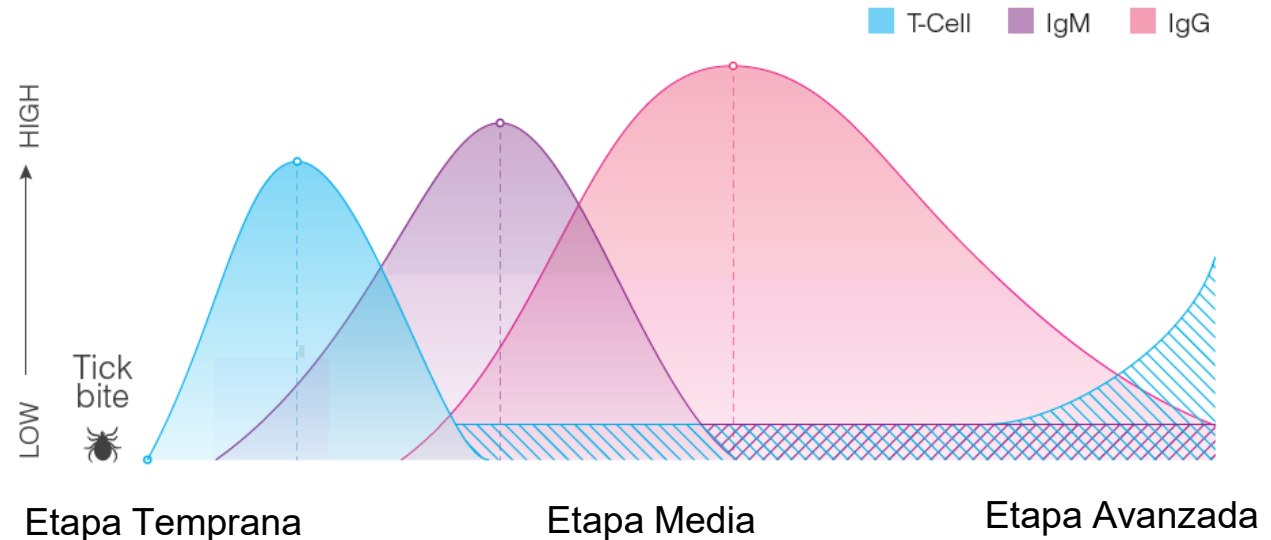
Pruebas Directas Estas pruebas buscan un patógeno en específico.	Pruebas Indirectas Estas pruebas buscan la presencia de anticuerpos específicos en una muestra de sangre.
Por qué usar pruebas directas: • Debido a que no todos los pacientes tienen niveles detectables de anticuerpos. • Algunos pacientes pueden estar inmunosuprimidos. • Los anticuerpos pueden estar unidos a complejos inmunológicos. • En algunos pacientes puede ser difícil tomar una muestra de sangre (niños pequeños).	Por qué usar pruebas indirectas: • Los agentes patógenos no siempre se encuentran presentes directamente en sangre. • La mejor opción para hacer diagnósticos de fases tempranas o avanzadas de la enfermedad. • Algunos métodos pueden medir los niveles de respuesta de los linfocitos T, lo que suele ser un indicador temprano de la enfermedad.
Tipos de pruebas directas: • PCR (DNA)- muestras de varios tejidos. • FISH (RNA)- muestras de sangre. • Detección de antígenos en orina.	Tipos de pruebas indirectas: • ImmunoBlot • Western Blot • IFA • IgXSpot (Respuesta de linfocitos T)



Entender el comportamiento del sistema inmune es importante para prescribir las pruebas indicadas

- Al comienzo de la enfermedad, la respuesta de los linfocitos T se encuentra aumentada, lo que hace que la IgXSpot sea la prueba más eficaz para fases tempranas.
- Los anticuerpos IgM e IgG aparecen poco después, siendo el momento en que los ImmunoBlots son más eficaces.
- Después de esto, la respuesta de los linfocitos T puede volver a reaparecer.
- La PCR es mayormente positiva en la fase inicial de la enfermedad, pero puede ser positiva en cualquier fase, especialmente en los inmunodeficientes.

Respuesta de anticuerpos y de linfocitos T



La PCR es mayormente positiva en la fase inicial de la enfermedad, pero puede ser positiva en cualquier fase



Un pequeño porcentaje de los pacientes generan respuesta de linfocitos T durante la fase media, con un pico en la fase final de la enfermedad.



Un pequeño porcentaje de los pacientes produce anticuerpos IgM durante todas las fases de la enfermedad.



Al combinar pruebas de PCR junto con ImmunoBlots aumenta la precisión del diagnóstico

Un grupo de 294 muestras fueron analizadas mediante el ImmunoBlot para Lyme y la PCR. Los resultados se resumieron a continuación:

Prueba	n	# Positivo	% Positivo
Lyme ImmunoBlot, IGX criteria	294	141	48%
PCR (+)		38	12.9%
Total (+)		160	54.4%

RESUMEN DE LOS RESULTADOS

141 fueron positivos por IB
La adición de la PCR reveló
38 casos adicionales

CONCLUSIÓN

Teniendo en cuenta este conjunto de datos, la IB fue la más sensible, pero la adición de la PCR reveló un 12,9% adicional de casos.

Recomendación: En base a estos resultados, se recomienda hacer pruebas combinadas con ImmunoBlots y PCR a los pacientes con sospecha de Lyme, ya que algunas personas no presentan niveles detectables de anticuerpos.



IGeneX ofrece distintas pruebas para diagnosticar todas las enfermedades transmitidas por garrapatas

Enfermedad	Pruebas disponibles
Enfermedad de Lyme	Multi-species ImmunoBlots, IgXSpot, IFA, PCR, BCA
TBRF (Fiebre Recurrente Transmitida por Garrapatas)	Multi-species ImmunoBlots, PCR, BCA
Bartonella	Multi-species ImmunoBlots, IgXSpot, IFA, PCR, FISH
Babesia	Multi-species ImmunoBlots, IFA, PCR, FISH
Rickettsia	IFA, PCR
Ehrlichia/Anaplasma	IFA, PCR



IGeneX y sus paneles de prueba simplifican el diagnóstico y ahorran dinero

- Un panel de pruebas es una agrupación de métodos que aumenta la certeza y la precisión de los resultados, a la vez que ahorra mucho dinero.
- Simplifica la realización de pruebas para múltiples patógenos utilizando varios métodos.
- ¡Diseñados para que los pedidos sean rápidos y fáciles!
- Un buen " recordatorio " para que tengas más posibilidades de ser preciso en tus evaluaciones.

Ejemplo de los paneles de prueba más populares

- LTP1 - LYME/TBRF PANEL 1
 - Incluye IgM e IgG ImmunoBlot para Lyme y TBRF Borrelia.
 - Agrega una IFA para satisfacer los requerimientos de prueba de 2 fases necesarios para algunas aseguradoras.
 - **Ahorra \$204.50** en comparación con ordenar las pruebas de forma individual.
- TBD6I - FIEBRE RECURRENTE TRANSMITIDA POR GARRAPATAS 6I
 - LB, TBRF, Babesia microti and duncani, Bartonella, HME, HGA, R. rickettsia, R. typhi
 - Incluye IFA, ImmunoBlot, PCR, FISH; suero + muestra de sangre completa
 - **Ahorra \$1,308.50!**



Sobre IGeneX

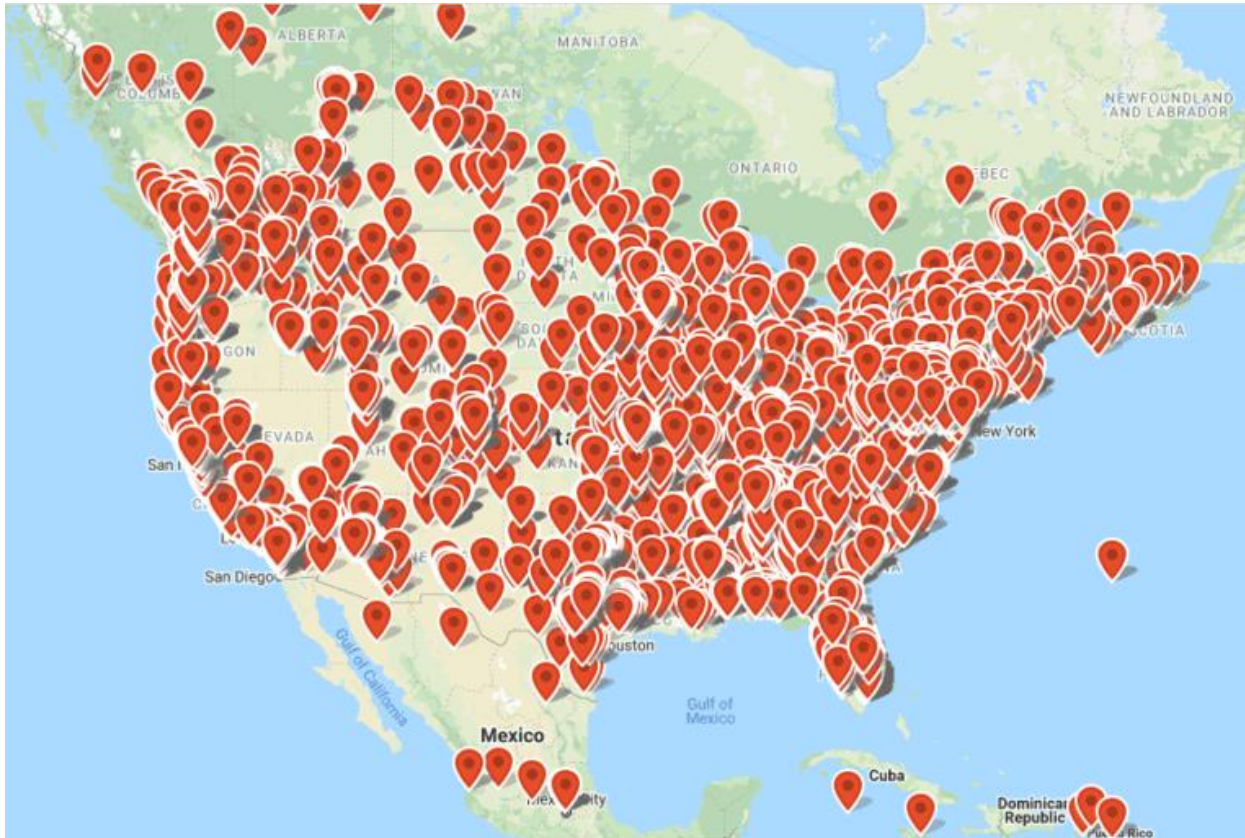
- Al servicio de la comunidad que sufre de Lyme y demás enfermedades transmitidas por garrapatas desde hace casi 30 años.
- **Pruebas integrales**
 - **Muchas enfermedades:** Lyme, TBRE, Bartonella, Babesia, Anaplasma, Ehrlichia, Rickettsia, COVID-19.
 - **Muchos métodos:** PCR, Western Blots, IgXSpot, ImmunoBlots, FISH, IFA.
 - **Con mayor precisión:** ImmunoBlots have proven to be nearly twice as sensitive as two-tier testing.
- **Certificado** – IGeneX está completamente certificado por CLIA/CMS, además tiene licencia para operar en los 50 estados, incluyendo Nueva York.



*Dr. Jyotsna Shah
President & Laboratory Director
IGeneX, Inc.*



Más de 10,000 doctores a lo largo de América Central y del Norte usan IGeneX



PouratMD.com



PACIFIC NATUROPATHIC
MEDICAL CENTER



CTC INTEGRATED
HEALTHCARE
CHIROPRACTIC • MEDICAL • PHYSICAL THERAPY

lydia corn MD
Internal Medicine focused on Nutrition • Diet • Wellness

NAPLES CENTER
FOR FUNCTIONAL MEDICINE
A Healthlynx Company

INTEGRATIVE
MEDICAL INSTITUTE