



Rickettsia  
Total PRO

## MÓDULO IV

Abordaje para  
la prevención y control  
de la FMRR y otras  
rickettsiosis  
transmitidas  
por garrapatas  
en México



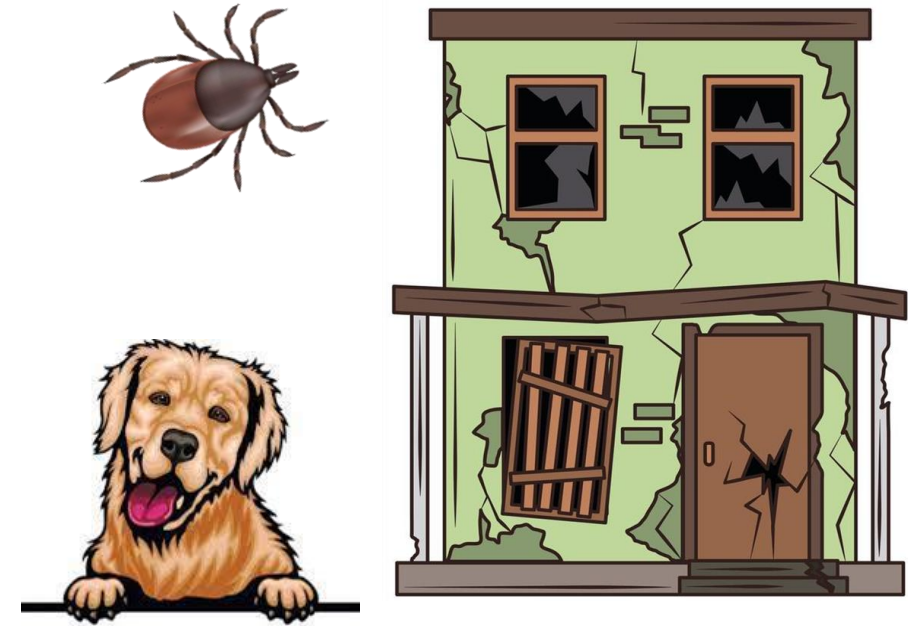
CEISP

**Fundamentos** para la prevención y control  
de la Fiebre Manchada por *Rickettsia rickettsii*

# Fundamentos para la prevención y control de la fiebre manchada por *Rickettsia rickettsii*

Módulo IV. Abordaje para la prevención y control  
de la FMRR en México

IV.3 Acciones de control ante casos y brotes de FMRR



[contacto@ceispmx.com](mailto:contacto@ceispmx.com)



[ceispmx.com](http://ceispmx.com)



+52 777 2111058

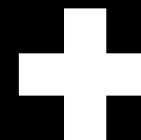


# Presentación

Ante la notificación de un caso o brote de FMRR, es necesario ejecutar una intervención inmediata para garantizar la detección y tratamiento de personas con sospecha de la enfermedad, así como evitar resultados fatales. En esta sesión revisaremos aspectos básicos para implementar la intervención.



# Contenidos



**IV.3.1**

**Los sistemas de alerta temprana**

**IV.3.2**

**Organización de la intervención**

**IV.3.3**

**La respuesta específica**

La intervención ante casos y brotes de FMRR



**Apuntes finales**



**IV.3.1**

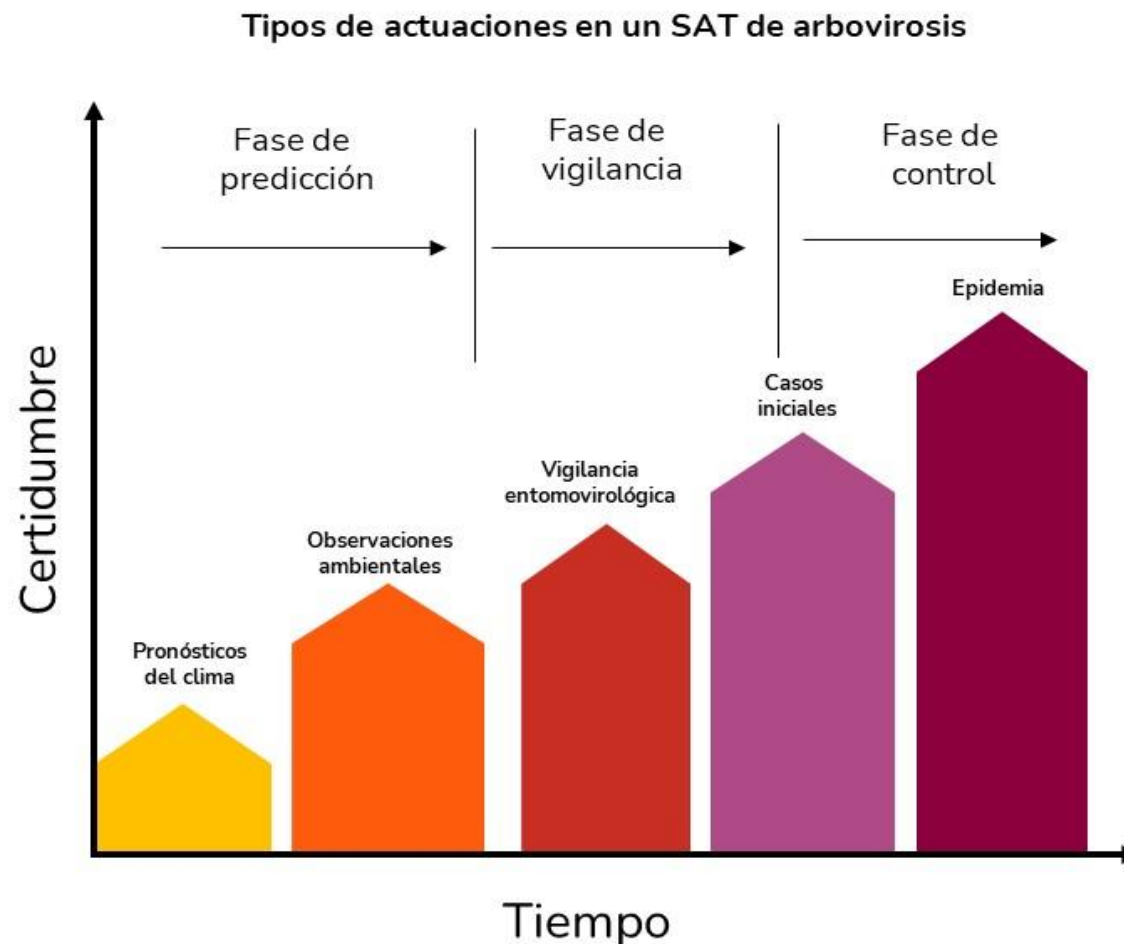
## **Los sistemas de alerta temprana**





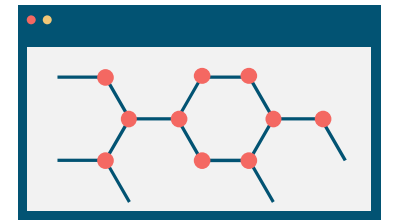
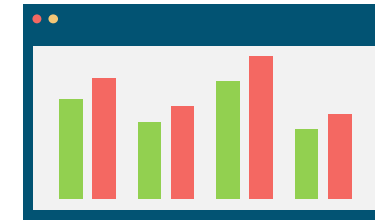
# ¿Qué es un SAT?

- Un sistema de alerta temprana (SAT) es una herramienta para comunicar, particularmente a la personas vulnerables, información acerca de riesgos inminentes antes de que suceda un evento peligroso.
- SAT permite que se tomen medidas tempranas para mitigar el posible daño y, a veces, puede contribuir a prevenir que ocurra el evento peligroso.



# Los sistemas de alerta temprana

- En México, la vigilancia epidemiológica de las ETV se basa en SAT.
- La notificación de casos probables de rickettsiosis detona las acciones de control de casos y brotes.
- Un buen SAT integraría las actuaciones de las fases de predicción y vigilancia, no solo la identificación de casos de enfermedad.
- Es crucial la capacidad de detectar correctamente casos de rickettsiosis y descartar a los que no son, es decir, se pretende un SAT sensible y específico.
- Predecir el comportamiento poblacional de una rickettsiosis requiere de actuaciones anticipatorias que incluyan a otros componentes del sistema de salud.



# El proceso de un SAT ante FMRR

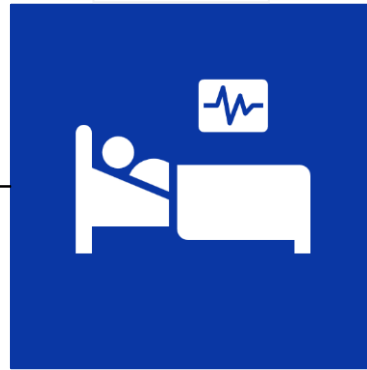
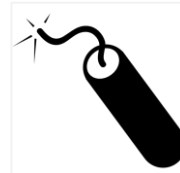
## Cortar

La cadena de transmisión comunitaria.



## Detectar

Tempranamente casos graves.



Detección de caso probable



## Reducir

La diseminación geográfica de la enfermedad.



## Priorizar

Regiones de acuerdo con el riesgo de diseminación.





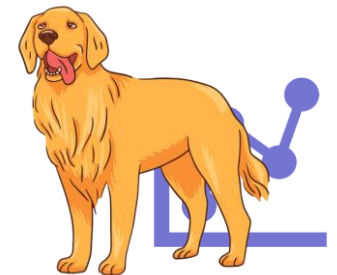


## IV.3.2

# Organización de la intervención

# Objetivos de la intervención

- Una vez que se ha detectado un **caso probable** o **brote** (dos o más casos asociados en tiempo, lugar y persona) inicia un proceso de investigación y control.
- Los objetivos de un estudio de brote de rickettsiosis son los siguientes:
  - a) Describir los casos (¿desde cuándo? ¿en dónde se ubican? ¿quiénes?)
  - b) Identificar los factores de riesgo
  - c) Predecir su tendencia y velocidad
  - d) Diseñar e implementar estrategias de prevención y control *ad hoc*
  - e) Cuantificar los daños del brote y los beneficios de la intervención



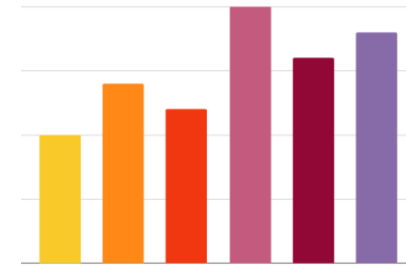
# Componentes de la intervención



- Los componentes de una intervención de control de brote incluyen:
  1. Confirmación del brote
  2. Verificación del diagnóstico
  3. Definición del caso
  4. Búsqueda activa de casos
  5. Estadística descriptiva
  6. Generación de hipótesis
  7. Epidemiología analítica
  8. Evaluación de las medidas de control
  9. Vigilancia y seguimiento

# 1. Confirmación del brote

- ¿En realidad hay un incremento de casos respecto a los esperados en ese lugar, tiempo y personas?
  - Revisar registros históricos, particularmente los 5 últimos años.
- Confirmar el número de casos con áreas de epidemiología y estadística.
- Realizar entrevistas a casos y sus familiares, así como personal de salud.
- ¿Hay resultados de laboratorio?
- ¿Es necesario realizar más investigación?



## 2. Verificación del diagnóstico probable

- ¿Cumple el caso o brote notificado con las definiciones operacionales del sistema de vigilancia epidemiológica?
  - Obtener reportes médicos, resultados de laboratorio y estudios epidemiológicos.
- Si es necesario, repetir valoraciones médicas y pruebas de laboratorio.
- Evaluar las condiciones ambientales y la presencia de casos adicionales en hogares vecinos y la localidad.





### 3. Definición operacional de caso

Componente de la definición	Ejemplo (brote de rickettsiosis)
<b>Persona:</b> características de un sujeto con la enfermedad.	Persona de cualquier edad con cuadro febril agudo.
<b>Lugar:</b> sitio de la posible exposición.	Que ocurrió posterior a su visita a la comunidad “X”.
<b>Tiempo:</b> basado en el periodo de incubación (si se conoce).	Entre el 7 y 14 de septiembre de 2022.
<b>Síntomas/resultados de laboratorio.</b>	Acompañado por dolor de cabeza, mioartralgias y malestar general.
Definir la <b>población</b> en riesgo.	En tres hogares de la calle “W” de la comunidad “Z”.

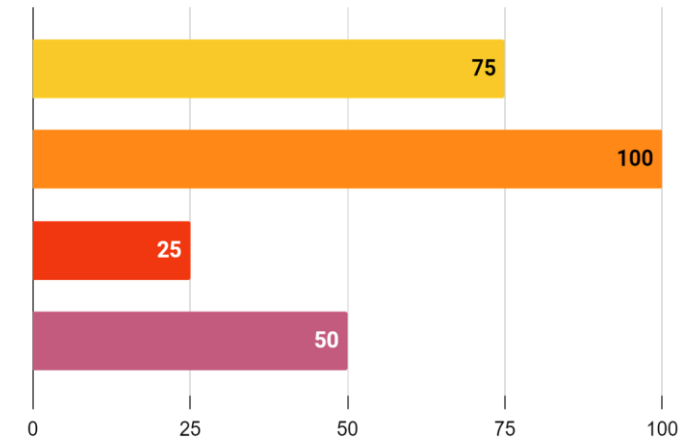
# 4. Búsqueda activa de casos

- Visitas domiciliarias por brigadas de campo buscan casos **sospechosos** en un límite territorial definido.
- Aplicación de cuestionarios a casos **probables** que se hayan identificado.
- Búsqueda de fuentes de exposición y de contactos adicionales que se encuentren en riesgo.
- Tomar muestras de laboratorio y efectuar valoraciones médicas y epidemiológicas.
- Coordinación con otros servicios médicos y de salud pública para implementar medidas de promoción, prevención y control.



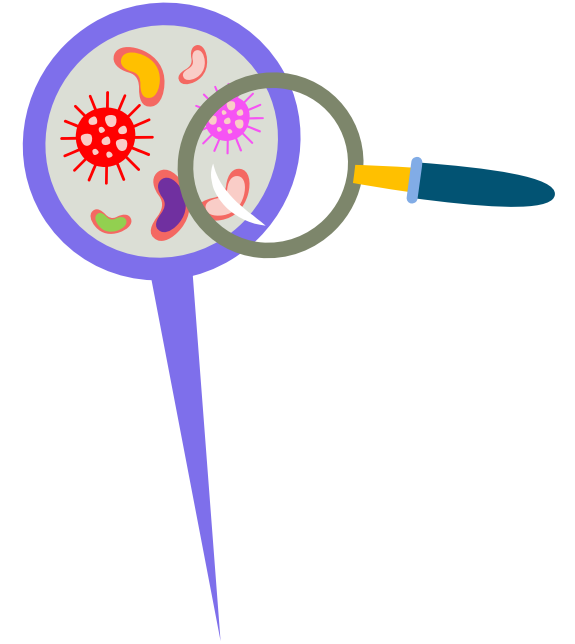
# 5. Estadística descriptiva

- Con los datos recolectados al momento:
  - 1) Describir los casos con relación al tiempo en que ocurrieron, las características de los casos y del lugar.
  - 2) Elaborar canal endémico, curva epidémica y tablas de frecuencias simple y relativa para presentar datos.
  - 3) Escribir un reporte técnico con datos sociodemográficos, fecha de inicio, síntomas y signos de la enfermedad, resultados de laboratorio, exposiciones y factores de riesgo identificados.



# 6. Generación de hipótesis

- Una hipótesis es una suposición razonada basada en los hallazgos preliminares, o en lo que es conocido por la ciencia.
- Una hipótesis de campo debe entonces apoyarse en la estadística descriptiva que se realizó previamente.
- Debe incluir la posible fuente y periodo de exposición.
- También usa resultados de muestras humanas y ambientales recolectadas.



# 7. Epidemiología analítica

- Es posible identificar la causa del brote mediante la comparación de personas que tienen la enfermedad o la exposición, con otras que no la tienen.
- Se utilizan métodos propios de los estudios de casos y controles y el estudio de cohorte.
- Se obtienen medidas específicas como: la tasa de ataque, la razón de momios (RM) o el riesgo relativo.

	Casos	No casos
Expuestos	A	B
No expuestos	C	D

	FMRR	No FMRR
Garrapatas en la casa	5	20
Sin garrapatas	1	35

$$RM = AD/BC = 5 \times 35 / 20 \times 1 = 175/20$$

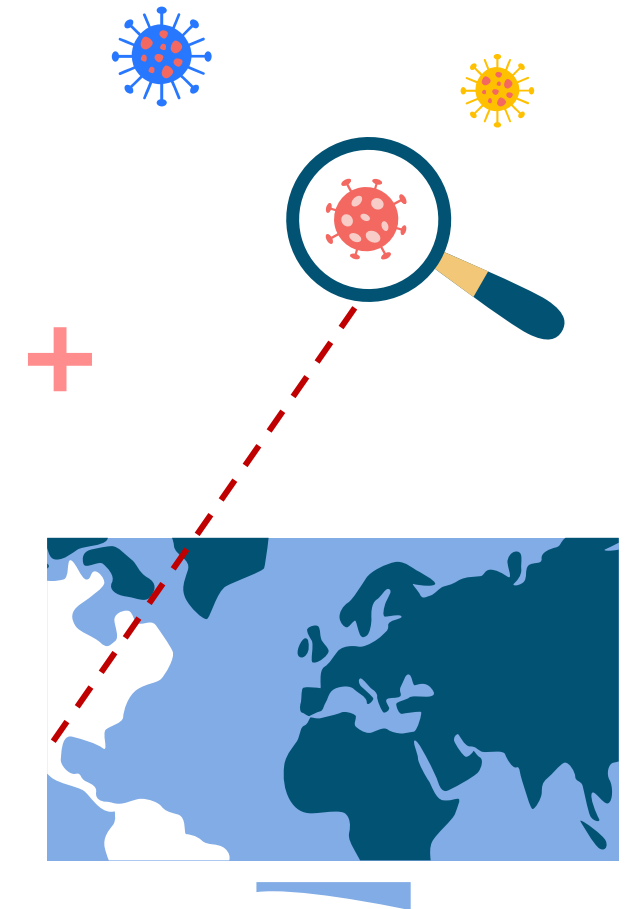
$$RM = 8.75 \approx 9$$

Las personas expuestas a garrapatas en su casa tuvieron 9 veces más riesgo de FMRR que las personas sin garrapatas en casa.



## 8. Evaluar medidas de control

- Monitorear la presencia de casos posteriores a la ejecución de medidas de control.
- ¿Disminuyó el número de casos después del control de perros y garrapatas?
- Buscar intencionadamente casos graves tras la intervención.
- ¿Hay más casos confirmados por laboratorio después de la intervención?
- ¿Se identificaron las fuentes de exposición?



# 9. Vigilancia

- Una vez que se ha corroborado que el brote se controló, es necesario mantener:
  - El monitoreo del agente transmisor (garrapatas, perros) y del microorganismo causal (*Rickettsia*).
  - El apoyo del laboratorio para descartar la presencia de nuevos casos o la circulación del agente biológico, tanto en humanos como en vectores y reservorios.
  - Los reportes médicos de las unidades de salud acerca de la presencia de nuevos casos de FMRR.





# 5 acciones esenciales en la investigación de brotes de rickettsiosis





## IV.3.3

# La respuesta específica

La intervención ante casos y  
brotes de FMRR

# Antes de salir a campo

Estrategia	1	2	3	4
1. Identifica posible fuente de infección del caso índice.	¿Fue adquirido en la misma colonia o localidad?	¿Es un caso único o hay otros en la misma casa, colonia o localidad?		
2. Evalúa la historia de casos de la colonia de los recientes 5 años.	¿Es una colonia o localidad repetidora?	¿Hay registro de defunciones en la colonia?	¿Cuál es el comportamiento en el canal endémico?	
3. Examina las condiciones ambientales y sociales de la colonia o localidad.	¿Qué estación del año es?	¿Cuál ha sido la temperatura y humedad relativa en las dos semanas previas?	¿Cuál es el nivel de marginación social? ¿Qué porcentaje de viviendas tienen piso de tierra? ¿Cuál es el porcentaje de casas construidas con materiales precarios?	¿Hay información disponible acerca del número y distribución de perros?
4. Identifica los recursos disponibles para la intervención.	Vehículos y combustible	Personal de campo	Biocidas (p. ej. insecticidas, repelentes)	Pruebas de laboratorio (PCR, IFI)





# Fundamental que recuerdes esto:



Las garrapatas no caen  
del cielo.



Las garrapatas no  
vuelan.



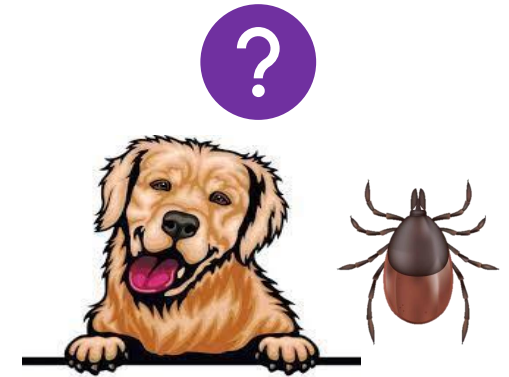
# Fundamental que recuerdes esto:



Las garrapatas se arrastran.



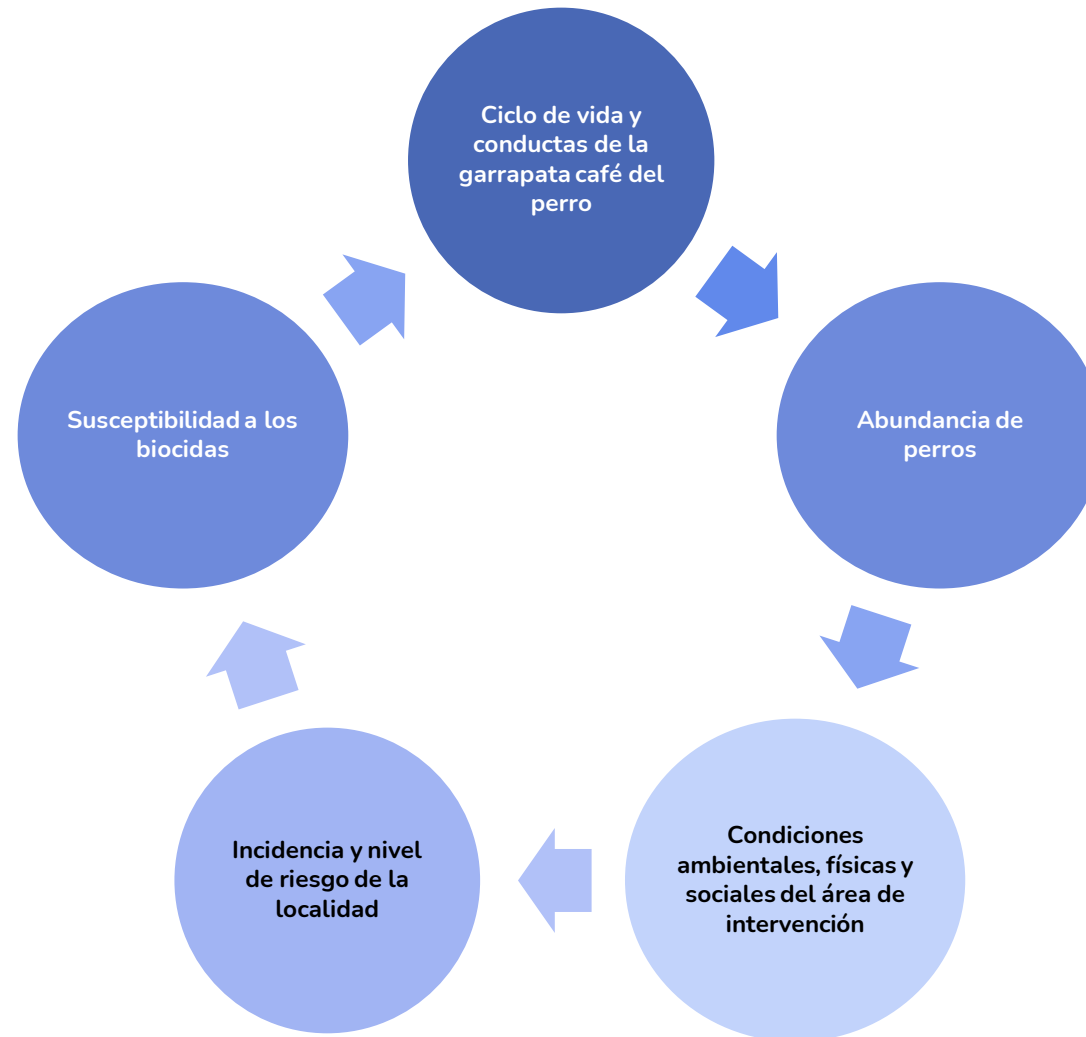
Las garrapatas se desplazan muy poco y con lentitud.



Las garrapatas están cerca de su hospedero.



# Las acciones deben centrarse en el conocimiento de cinco aspectos básicos:



# Cinco estrategias clave

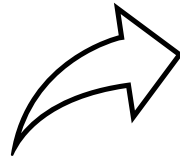


Adaptado de: Arizona Department of Health Services, 2020

# Antes de iniciar tu intervención

## Recuerda:

- Diferente época del año y área de riesgo = Distinta epidemiología = Diferente intervención.



- Poca actividad de garrapatas (p. ej. invierno) y una localidad de bajo o mediano riesgo = comportamiento endémico con casos esporádicos = **las acciones deben centrarse en la protección personal y la educación.**

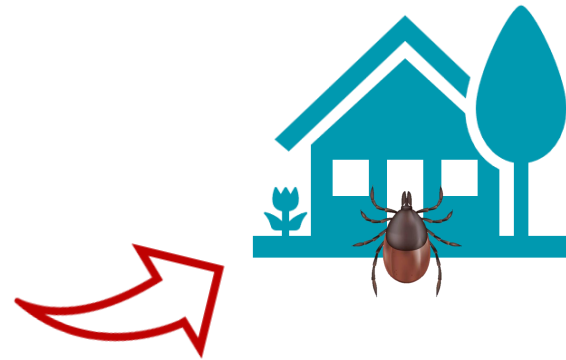


- Alta actividad de garrapatas (p. ej. época de mayor calor y humedad) y una localidad de alto riesgo = hiperendemia con focos y clústeres en hogares = **las acciones incluyen protección personal, control ambiental y control en hospederos.**



# Antes de iniciar tu intervención, recuerda que:

- No hay un solo modelo de intervención.
- En la sección siguiente revisaremos:



**IV.3.3.1a Vigilancia y control del vector en el hogar**



- A. Control físico
- B. Control químico
- C. Control biológico



**IV.3.3.1b Vigilancia y control del vector en los perros**



- a) Evaluación de la carga de garrapatas caninas
- b) El control de las garrapatas caninas
- c) Seroprevalencia canina



## IV.3.3.1

# Vigilancia y control del vector\*



IV.3.3.1a Vigilancia y control del vector en el hogar

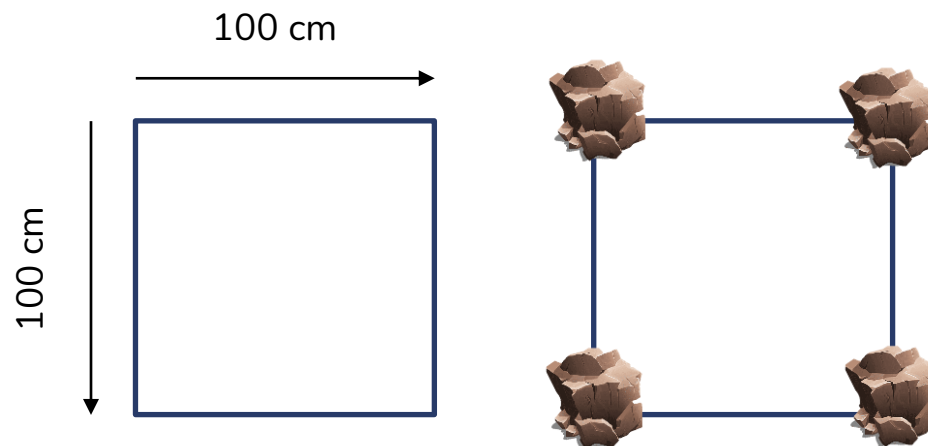
\* En el resto de la sesión nos enfocaremos en la garrapata *R. sanguineus s.l.*



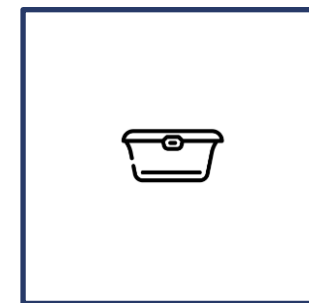
## A. Control físico del vector en el hogar

### Evaluación de carga ambiental de garrapatas

- Franela blanca y hielo seco.
- Contenedor de plástico con agujeros.
- Bolsas plásticas resellables, grandes.
- Etiquetas, plumas, lápices.



- Coloca las franelas en el perímetro de la casa. Asegúralas para que no se muevan (p. ej. con piedras)
- Busca sitios sombreados donde los perros se acuestan, o cerca de sitios donde las garrapatas pueden refugiarse.
- Coloca el contenedor con hielo seco en el centro de la trampa.
- Registra fecha, # de trampa, sitio y hora de inicio.
- Deja la trampa por 3 a 4 h.
- Colecta las garrapatas cuidadosamente con pinzas, ponlas en un frasco con alcohol al 90-95 %.
- O mete la franela en la bolsa resellable, toma la trampa de las esquinas al centro para evitar que se caigan las garrapatas. Las bolsas deben dejarse toda la noche en congelador.



**3 trampas por hogar**



## A. Control físico del vector en el hogar

- Las garrapatas *R. sanguineus s.l.* prosperan en sitios de las viviendas que están protegidos y retienen humedad, incluidos muebles viejos, colchones, textiles, pilas de madera y otros tipos de desechos sólidos.
  - La eliminación de refugios del interior de la casa y patios es la tarea clave.
  - Revisa cuidadosamente el interior de las casas, especialmente las paredes y pisos con grietas.
  - Desmaleza las orillas de las viviendas y patios. Revisa los sitios donde pasan tiempo los perros.
- Las actividades deben adaptarse a las condiciones ambientales y características de las viviendas, **y deben ser compartidas con los miembros de la comunidad.**







## A. Control físico del vector en el hogar

### El patio limpio reduce la presencia de garrapatas

- Disminuir la densidad de arbustos y plantas.
- Disminuir áreas con humedad exponiéndolas al sol.
- Poner plantas ornamentales como lavanda, romero, crisantemos y/o ruda.
- Podar árboles, césped, arbustos, maleza y matas. Levantar la hojarasca.
- Remover todo el desperdicio del patio, especialmente muebles en desuso (p. ej. colchones, sillones, juguetes) y llantas.
- Apilar y cubrir la madera, alejarla de la casa, al menos 3 metros.
- Poner o reparar una cerca que evite el ingreso de perros y otros animales al patio.





## B. Control químico del vector en el hogar

- A diferencia de los programas contra mosquitos, no hay intervenciones equivalentes para las garrapatas.
- Hay incertidumbre acerca de la eficacia de los insecticidas cuando son usados a gran escala, pero son útiles cuando se focalizan a viviendas.
- La aplicación de insecticidas es más exitosa cuando se dirige a zonas sombreadas del patio, refugios de garrapatas, perímetro de la casa y en los senderos y caminos.
- Aunque aún no hay una recomendación definitiva y continúan las evaluaciones poblacionales, **la fumigación espacial no es necesaria.**

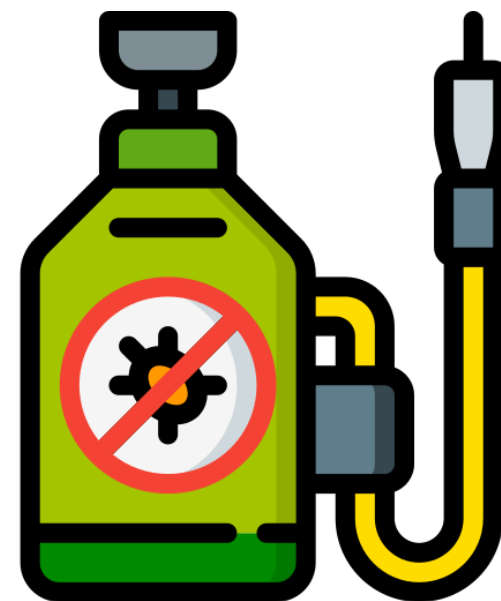




## B. Control químico del vector en el hogar

### La elección del insecticida

- El control ambiental de las garrapatas *R. sanguineus s.l.* se consigue con un buen control en los perros y el exterior de las viviendas.
- **La elección del insecticida** debe considerar los siguientes factores:
  - Ser de uso recomendado por CENAPRECE.
  - Costo del producto.
  - Tipo de equipo que se requiere para su aplicación.
  - Ingrediente activo.
  - Susceptibilidad y eficacia.
  - Tasa de aplicación.
  - Periodicidad de aplicación (reaplicación usualmente entre 2 y 4 semanas)
  - Componentes residuales.
- Los detalles técnicos pueden ser revisados en la segunda sección de este módulo IV.





## B. Control químico del vector en el hogar

### Algunas opciones de insecticidas con acción garrapaticida

Clase	Ingrediente activo	Usos	Recomendado por CENAPRECE 2023
Piretroide	Permetrina	Hu, An, Am	Sí
Piretroide	Deltametrina	An, Am	Sí
Piretroide	Flumetrina	An	No
Piretroide	Bifentrina*	Am	Sí
Piretroide	Beta-ciflutrina	Am	Sí
Amidina	Amitraz	An, Am	No
Fenilpirazol	Fipronil*	An, Am	No
Isoxasol	Fluralaner/Afoxolaner	An	No
Carbamato	Propoxur*	An, Am	Sí
Carbamato	Carbaril	Am	No

Hu = Humanos. An = Animal. Am = Ambiental

\* Con experiencia empírica favorable: Álvarez-Hernández G et al., 2020



## B. Control químico del vector en el hogar

### Algunas opciones de insecticidas con acción garrapaticida

Compuesto	Tipo químico y uso	CENAPRECE	Evidencia
Bifentrina	Piretroide, en gránulo y líquido. Mayor eficacia durante abril-junio.	Sí	63-100 % reducción de garrapatas <i>Ixodidae</i> (Hinckley, 2016; Schulze, 2020)
Deltametrina	Piretroide, en gránulo y líquido. Tiene un amplio espectro de acción.	Sí	Incierta, algunos estudios (Schulze, 2001; Buczeck, 2019) muestran reducción, pero otros (Ouedraogo, 2021; Anand, 2021) documentan resistencia.
Propoxur	Carbamato, en gránulo. Actúa por contacto e ingestión.	Sí	Eficaz contra <i>R. sanguineus</i> cuando es usado en collares (Fourie, 2003; Stanneck, 2012), menos evaluado en ambientes.
Fipronil	Fenilpirazol, en pipetas de solución tópica. Actúa por contacto e ingestión.	Sí	Eficaz contra <i>R. sanguineus</i> , sea solo o en combinación con otros insecticidas (Dumont, 2015; Nambi, 2016; Aboelela, 2022)



## B. Control químico del vector en el hogar

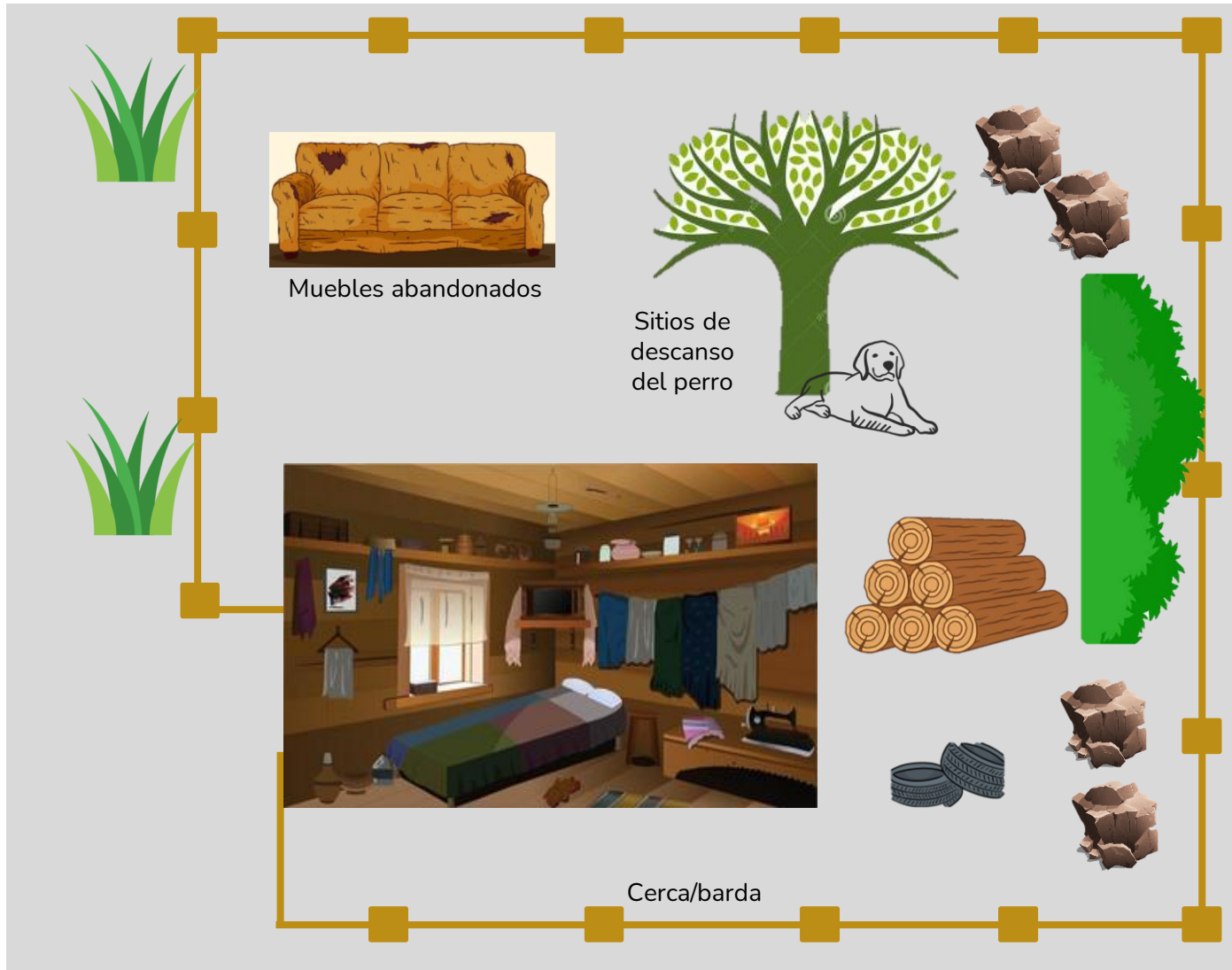
- Otros productos que han mostrado eficacia contra garrapatas, pero que no son ya recomendados por su impacto ambiental o sobre animales, incluyen:
  - a) Organofosforados: clorpirifos y diazinon.
  - b) Carbamatos: carbaril.
- Debe valorarse cuidadosamente el uso de piretroides y piretrinas, debido a la resistencia.





## B. Control químico del vector en el hogar

### ¿Dónde fumigar?



- Siempre debe hacerse una evaluación visual del entorno y la casa.
- Los insecticidas **deben aplicarse donde acostumbran a estar los perros:**
  - Alrededor de la cerca/barda.
  - En los sitios sombreados.
  - Si entra a la casa, en los lugares donde suele estar.
- **No se aplique en:**
  - Madera apilada.
  - Llantas de desecho.
  - Pilas o contenedores de agua.
  - Corrales con aves.



## B. Control químico del vector en el hogar

### ¿Dónde fumigar?

- En condiciones naturales, las garrapatas se mueven hacia los sitios donde están sus huéspedes.
- La distancia horizontal que recorran depende de las condiciones del terreno.
- La movilidad de las garrapatas es diferente entre las especies, pero en general las adultas se desplazan más que las larvas y ninfas.
- *I. scapularis* se desplaza entre 50 y 110 cm, a una velocidad de 1.7-3.68 cm/min, dependiente de la cercanía de huéspedes. ¿Hará lo mismo *R. sanguineus*?
- Entre más complicado el terreno, menor es el desplazamiento de las garrapatas.

Curtis TR et al., 2020

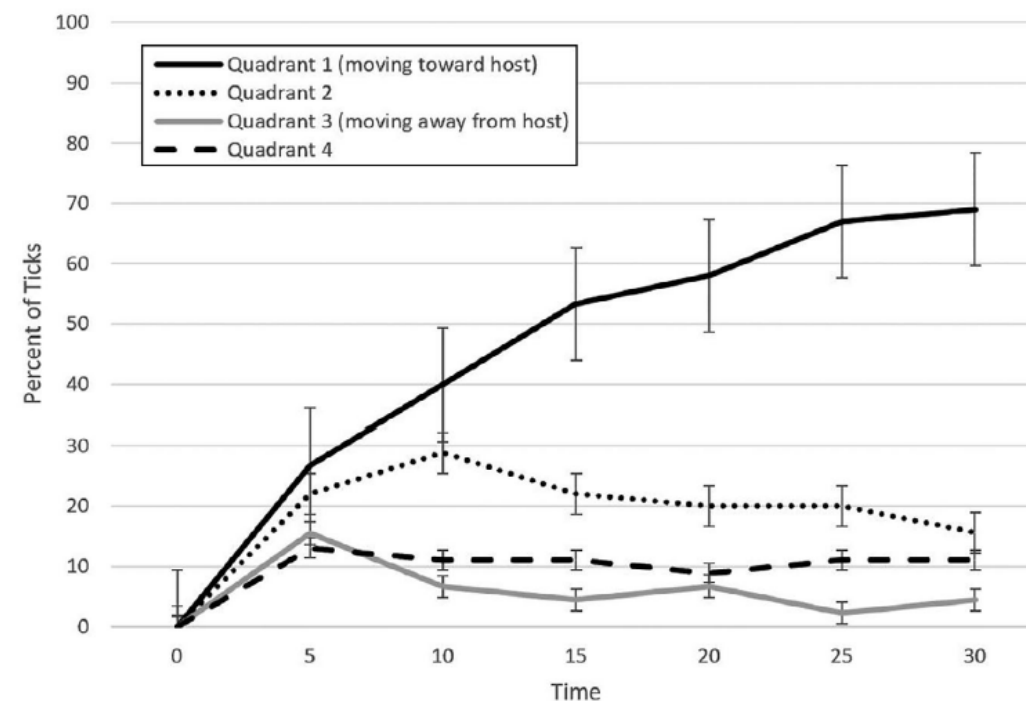


Figura tomada de: Curtis TR et al., 2020

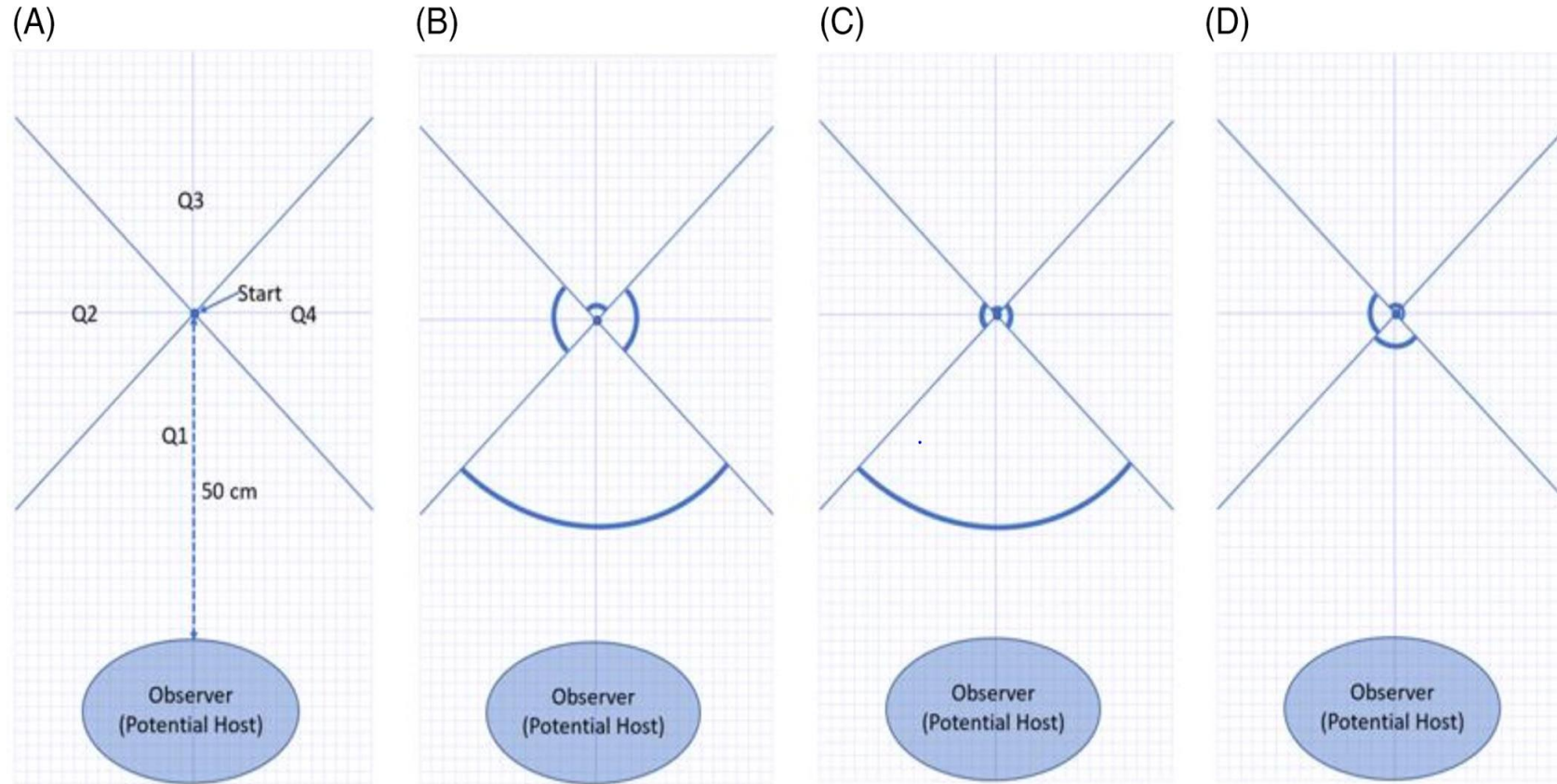
Porcentaje de garrapatas encontradas en cada cuadrante (independientemente de la complejidad del terreno) cada 5 minutos sobre un periodo de observación de 30 minutos (medias +/- DE son mostradas).

Cada cuadrante corresponde a 50 cm



## B. Control químico del vector en el hogar

### ¿Dónde fumigar?



**Nivel 1 (fácil):** terreno plano, piedras, hojarasca, hojas de coníferas, sin pasto o vegetación--- sin necesidad de movilidad vertical.

**Nivel 2 (moderado):** terreno plano, piedras, hojarasca, parches de hierba suelta o vegetación sin exceder de 20 cm de altura---moderada oportunidad de movilidad vertical.

**Nivel 3 (difícil):** terreno sinuoso, pasto denso o vegetación sin exceder de 20 cm de altura---amplia oportunidad para movilidad vertical.



Figura tomada de: Curtis TR et al., 2020

(A) Diseño experimental. Q = Cuadrante (numerado del 1 al 4). Cada cuadro representa 2 cm<sup>2</sup>. (B–D) Distancia horizontal máxima (cm) recorrida por la garrapata en cada cuadrante, en (B) terreno nivel 1 (fácil), (C) terreno nivel 2 (moderado) y (D) terreno nivel 3 (difícil). Cada cuadro representa 2 cm<sup>2</sup>



## C. Control biológico del vector en el hogar

- Hongos de los géneros *Beauveria* y *Metharizium*, y nematodos de las familias *Steinernematidae* y *Heterorhabditidae* son los más promisorios.
- A nivel experimental se han utilizado diferentes depredadores (p. ej. artrópodos, anfibios, reptiles y aves) para el control de garrapatas.
- Se ha ensayado el canibalismo entre garrapatas, así como la depredación por arañas, ácaros, hormigas, moscas, polillas, escarabajos.
- Como depredadores también se han ensayado sapos, tortugas, iguanas, aves (búhos, oxpeckers).



# Prevalencia de infecciones rickettsiales en garrapatas

- Es una estrategia valiosa para determinar el riesgo de infección comunitaria por *Ri. rickettsii*.
- Requiere colaboración de autoridades federales y grupos de investigación.
- La recolección de garrapatas y su procesamiento por técnicas de laboratorio deben estandarizarse.
- Es mejor centrar los esfuerzos alrededor del domicilio índice y las casas vecinas.
- No se recomienda como método rutinario de vigilancia ambiental.
- Tasas de infección  $\geq 5\%$  son poco frecuentes y pueden considerarse como un indicador de alto riesgo.





## IV.3.3.1

# Vigilancia y control del vector

IV.3.3.1b Vigilancia y control del vector en los perros



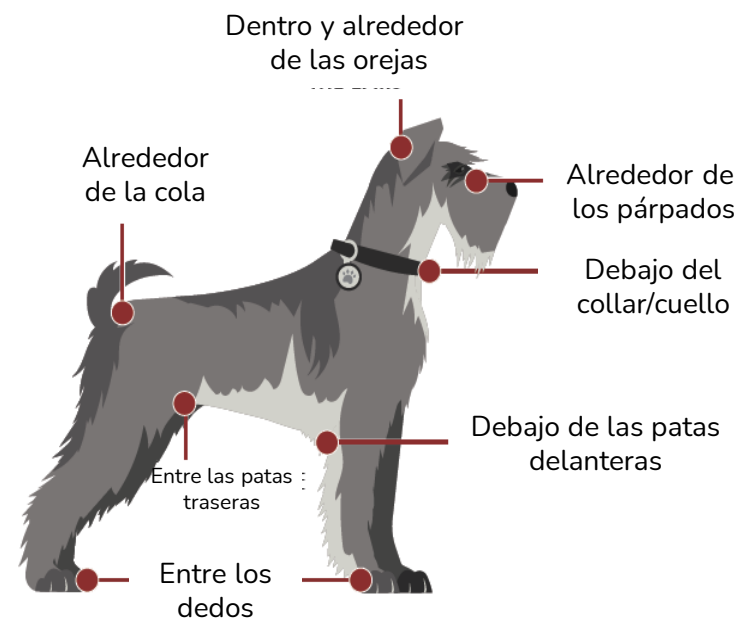


# Vigilancia y control del vector en los perros

## a) Evaluación de la carga de garrapatas caninas

- Nos permite una estimación basal de la carga ambiental de garrapatas en la zona de control.
- También puede servir como herramienta de monitoreo y de evaluación de la eficacia de la intervención.
- **No debe usarse la carga encontrada en un hogar para todas las casas de la zona por intervenir.**
  - Una casa puede tener una elevada carga de garrapatas, aunque no tenga perros, debido a que en la colonia haya una gran cantidad de perros itinerantes.
- La observación directa de los perros es el mejor método para evaluar la carga de garrapatas caninas.
- Si la cantidad de perros es mucha, solo se evalúa una muestra de toda la comunidad a intervenir.

### ¿Dónde buscar garrapatas en el perro?





# Vigilancia y control del vector en los perros

## b) El control de las garrapatas caninas

- En algunas colonias o localidades, la gente permite que sus perros vaguen libremente por las calles.
- Eso pone en riesgo a los perros y a las personas de la casa.
- La mejor acción preventiva de la FMRR es evitar que las garrapatas se adhieran y alimenten de los perros.
- El objetivo es eliminar las garrapatas y no únicamente repelerlas.
- Independientemente de si el perro tiene o no garrapatas, o si se encontraron en el ambiente de la casa, deben usarse productos garrapaticidas para protección del perro.

### Productos para control de garrapatas en perros





# Vigilancia y control del vector en los perros

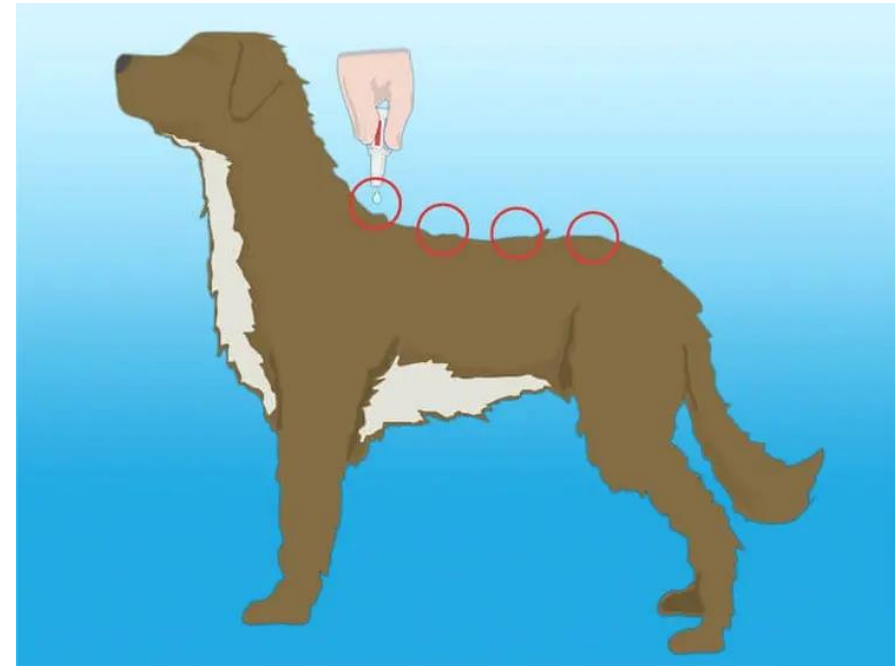
## Collares caninos con efecto acaricida, disponibles comercialmente en México

Ingrediente activo	Inicio de actividad/duración de actividad	Mecanismo sobre garrapatas	Nota	Evidencia seleccionada
Amitraz/Amitraz-piriproxifen (Preventic ®)	24-48 h/ hasta 3 meses	Desprendimiento y efecto letal	Efectivo contra <i>R. sanguineus</i> .	Estrada-Peña, 2005
Imidacloprid-Flumetrina (Seresto ®)	24-48 h/ hasta 8 meses	Efecto letal	Efectivo contra <i>R. sanguineus</i> , larga duración, resistente al agua.	Stanneck, 2012; Dantas-Torres, 2013; Drexler, 2014; Álvarez-Hernández 2020
Deltametrina (Scalibor ®)	Hasta 2-3 semanas/ hasta 6 meses	Efecto letal	Poco efectivo contra <i>R. sanguineus</i> , reportes de resistencia	Van Den Bos, 2002; Horak, 2012
Propoxur-flumetrina (Kiltix ®)	Hasta 2-3 semanas/ hasta 6 meses	Desprendimiento y efecto letal	Efectivo contra <i>R. sanguineus</i>	Fourie, 2003
Tetraclorvinfos (Ultraguard ®)	Hasta 2-3 semanas/ hasta 7 meses	Efecto letal	Menos efectivo contra <i>R. sanguineus</i>	Ninguna, la existente data de 1970's y 1980's

# Vigilancia y control del vector en los perros

## Lociones y sprays

- Fipronil + (S) metopreno [Frontline ®] (Dumont, 2015; Nambi, 2016; Aboelela, 2020).
- Amitraz ha sido usado en combinación con fipronil y (S) metopreno (Fourie, 2013), pero hay evidencia de resistencia de *R. sanguineus* en México (Rodríguez-Vivas, 2017).



# Vigilancia y control del vector en los perros



## Pastillas o masticables

- Fluralaner (Bravecto ®) (Jongejan, 2016; Allen, 2020).
- Afoxolaner (NexGard ®) (Jongejan, 2016; Burgio, 2016).
- Su eficacia se extiende hasta 12 semanas, pero hay resultados contradictorios al compararles con lociones tópicas.
- Su costo es relativamente alto (\$650.00-\$700.00), debe darse cada 3 meses.





# Vigilancia y control del vector en los perros

## c) Seroprevalencia canina

- Es una actividad muy útil para determinar el riesgo de infección humana en áreas de la intervención donde aún no ha ocurrido FMRR.
- Un perro positivo es evidencia de la presencia de garrapatas infectadas.
- No es recomendable muestrear a toda la población canina de la colonia/localidad.
- Elige un procedimiento aleatorio simple de los hogares para tomar una muestra sanguínea a perros seleccionados.
  - Debes ponerte de acuerdo con el LESP para evaluar factibilidad técnica y financiera.



- Es indispensable el permiso de las autoridades locales y la participación comunitaria.
- Debe garantizarse el respeto y cuidado ético de los perros.

**IV.3.3.2**



**Control animal**

**Programa de bienestar  
animal**





## Control de perros

- Recordemos:

1. La abundancia de perros es un determinante poderoso de la presencia de garrapatas *R. sanguineus s.l.*
2. Los perros son huéspedes amplificadores de la bacteria *Ri. rickettsii*.
3. Los perros también se enferman y mueren por rickettsiosis y otras enfermedades transmitidas por garrapatas.
4. El libre movimiento de los perros por las calles facilita la dispersión de las garrapatas.
5. Los niños tienen una relación cercana y frecuente con los perros.

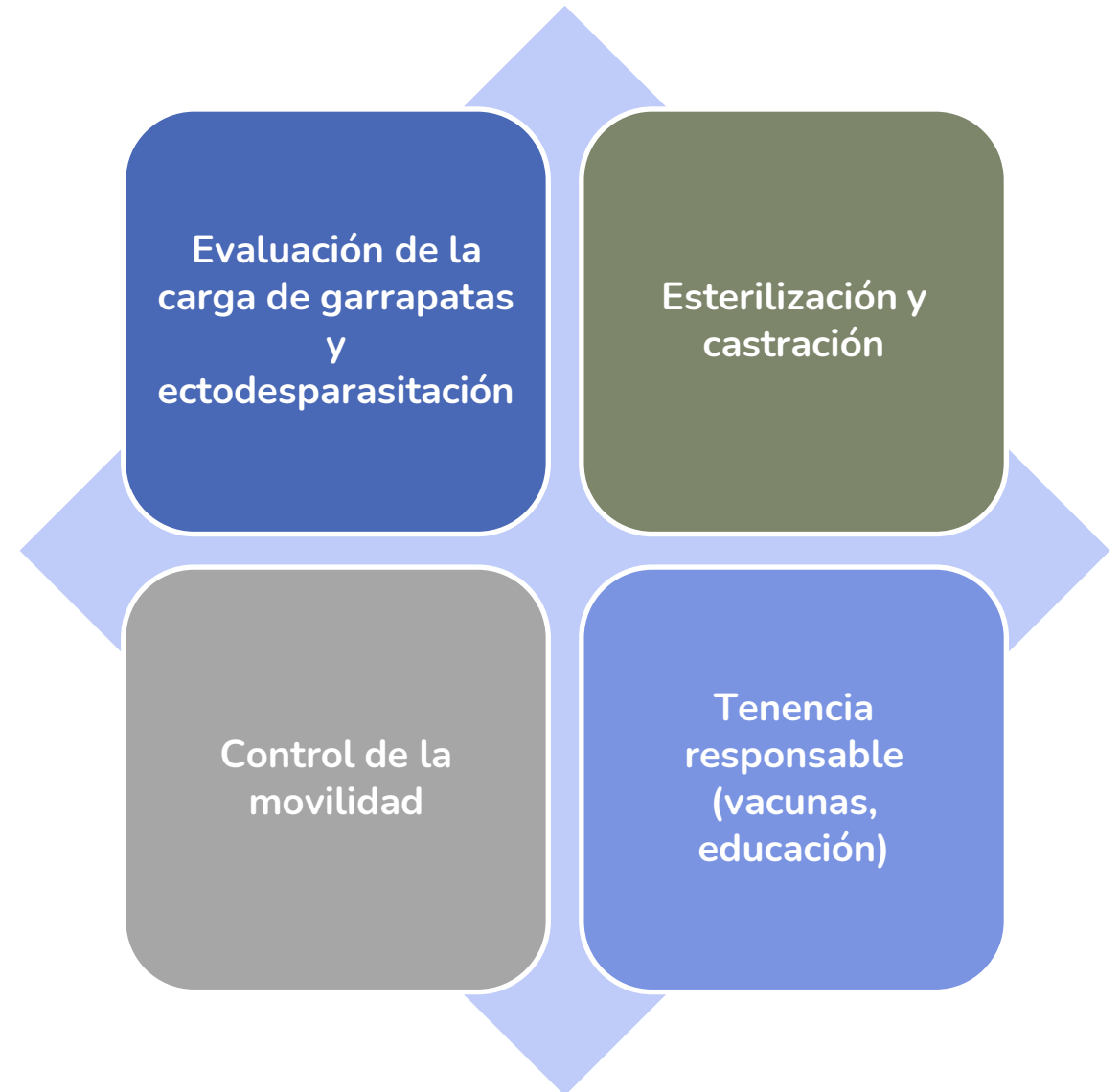




## Control de perros

- Un programa comunitario de control de perros requiere el asentimiento y la participación responsable de la población.
- En la intervención, los esfuerzos deben focalizarse a las casas y/o cuadras seleccionadas.
- En cada intervención debe evaluarse cuidadosamente cuáles acciones son prioritarias.

### Cuatro acciones clave para el control



# Control de perros

## Los perros itinerantes:

- Son perros que tienen dueño y hogar, pero deambulan sin restricción alguna por las calles y casas vecinas.
- En brotes de Mexicali y Arizona, los perros itinerantes (40 % - 65 % del total) son un factor de riesgo muy importante (McQuiston, 2011; Drexler, 2014; Foley, 2019; López-Pérez, 2020)
- Cuánto se muevan y en qué dirección lo hagan **depende de su búsqueda de agua. Su rango oscila entre 150 y 350 m** (López-Pérez, 2020) en promedio, **menos de 500 m** (Lyons, 2022), pero depende de la fuente de agua y su condición de fertilidad (Raynor, 2020).



¿No es maltrato animal dejarlos que deambulen libremente por las calles?



### IV.3.3.3

## Búsqueda y atención de casos humanos

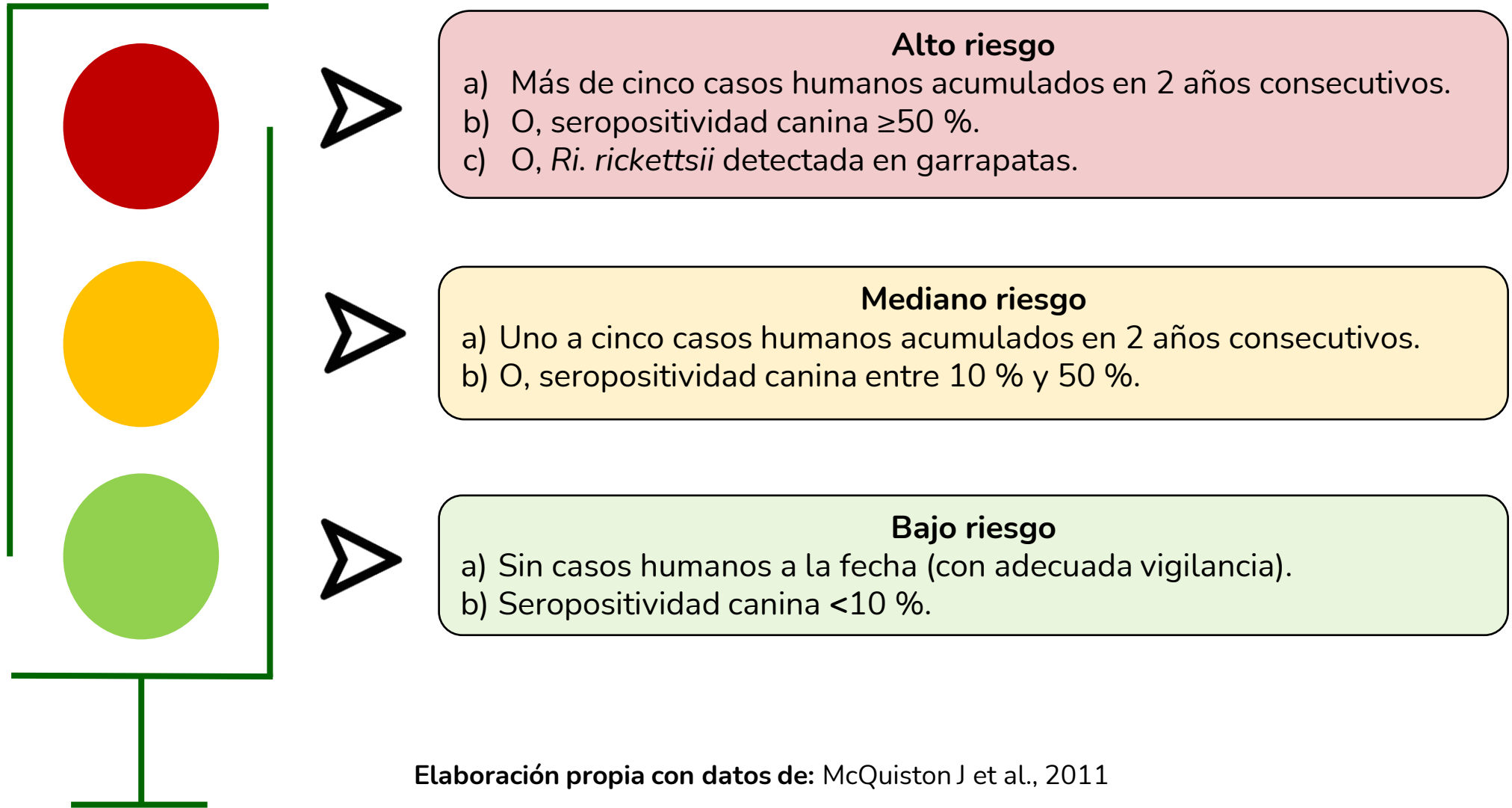


# El cerco epidemiológico

- La búsqueda activa de casos adicionales tiene el propósito de detectar tempranamente, tratar oportunamente y evitar muertes por FMRR en la zona de intervención.
- Esta tarea la coordina el área de epidemiología.
- La brigada epidemiológica incluye: personal médico, de enfermería, promoción de la salud y laboratorio.
- La FMRR es una enfermedad de notificación obligatoria, por lo que deben usarse los formatos del sistema de vigilancia epidemiológica.



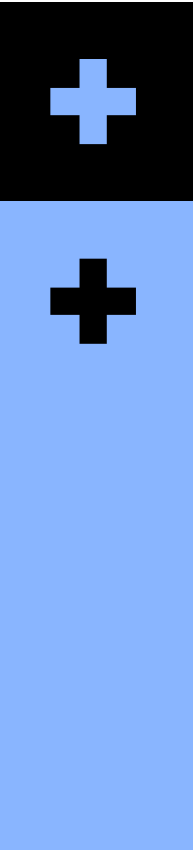
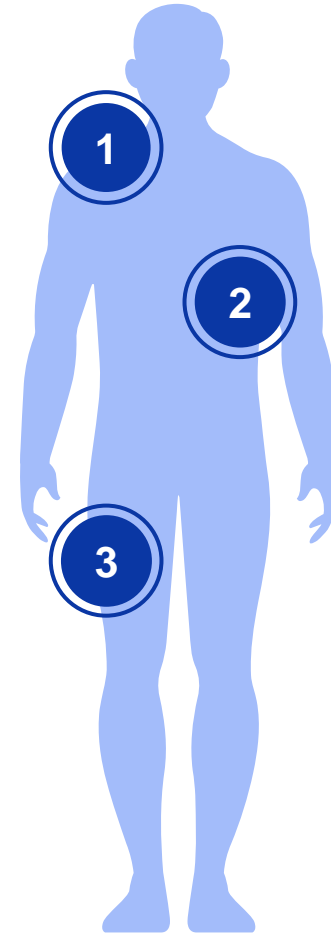
# Identifica el nivel de riesgo de FMRR de la zona de intervención



Elaboración propia con datos de: McQuiston J et al., 2011

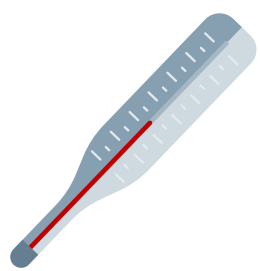
# El cerco epidemiológico

- Puede hacerse un formato *ad hoc* de acuerdo con el nivel de riesgo epidemiológico identificado.
- Debe usarse la definición operacional de caso y el algoritmo diagnóstico. Toda la brigada manejará la misma información.
  - También deben buscarse manifestaciones avanzadas de FMRR (p. ej. neumonía, pielonefritis, exantemas, fiebre por más de 3 días).
- **De valor** la ocurrencia de muertes inesperadas recientes, tanto en humanos como en perros.

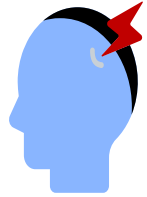




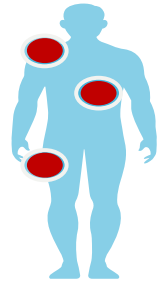
# Algoritmo para la sospecha y atención temprana de FMRR en pacientes del primer y segundo nivel de atención



Fiebre  $\geq$   
38.0 °C



Cefalea



Malestar  
general

Persona de cualquier edad  
con un cuadro agudo de  
menos de 5 días de evolución.

Considerar/Preguntar/Recordar  
en las dos últimas semanas  
y en cualquier sitio:

1. ¿Ha visto perros con garrapatas?
2. ¿Convive con perros?
3. ¿Ha visto garrapatas?
4. ¿Ha estado en contacto con pisos de tierra/  
paredes irregulares, maleza, escombros,  
cacharros o madera?
5. ¿Conoce casos de fiebre manchada/rickettsia?

**SÍ**  
Una o más  
respuestas

Caso probable de  
fiebre manchada por  
*Rickettsia rickettsii*

## 1. Iniciar doxiciclina:



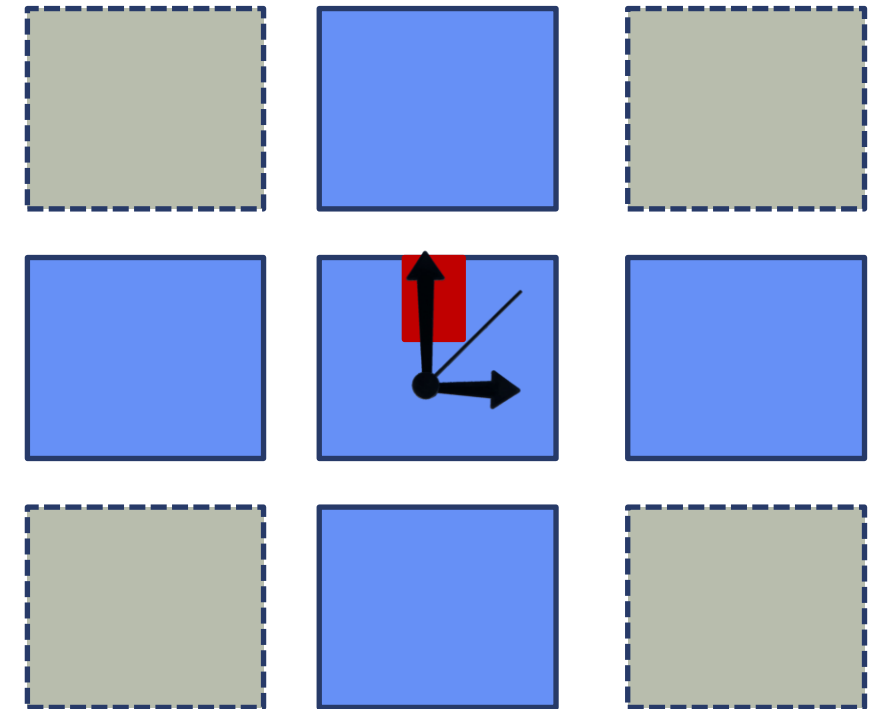
- Personas  $\geq$ 45 kg  
100 mg c/12 h por  
10 días.
- Personas <45 kg  
2.2 mg kg c/12 h  
por 10 días.

## 2. Notificar a epidemiología.

## 3. Tomar muestra de sangre total para estudio de laboratorio.

# El cerco epidemiológico

- No existe evidencia acerca de cuál es el tamaño apropiado de la zona para realizar el cerco epidemiológico.
- Un objetivo fundamental es  **cubrir las casas vecinas al hogar índice**  para evitar clústeres familiares.
- Es muy inusual que ocurran brotes explosivos de FMRR, y aunque sucedan, no tienen la velocidad de dispersión de otros padecimientos.
- Experiencias de campo de CDC en Arizona sugieren una zona de intervención entre 3 y 5 manzanas,  **pero no hay una regla fija, la evaluación del escenario la define.**



- Caso índice.
- Zona de intervención.
- Incluir en caso de identificar sospechosos en el bloque de intervención.



**IV.3.3.4**

# **Promoción de la salud**



**Extensión comunitaria y  
educación**

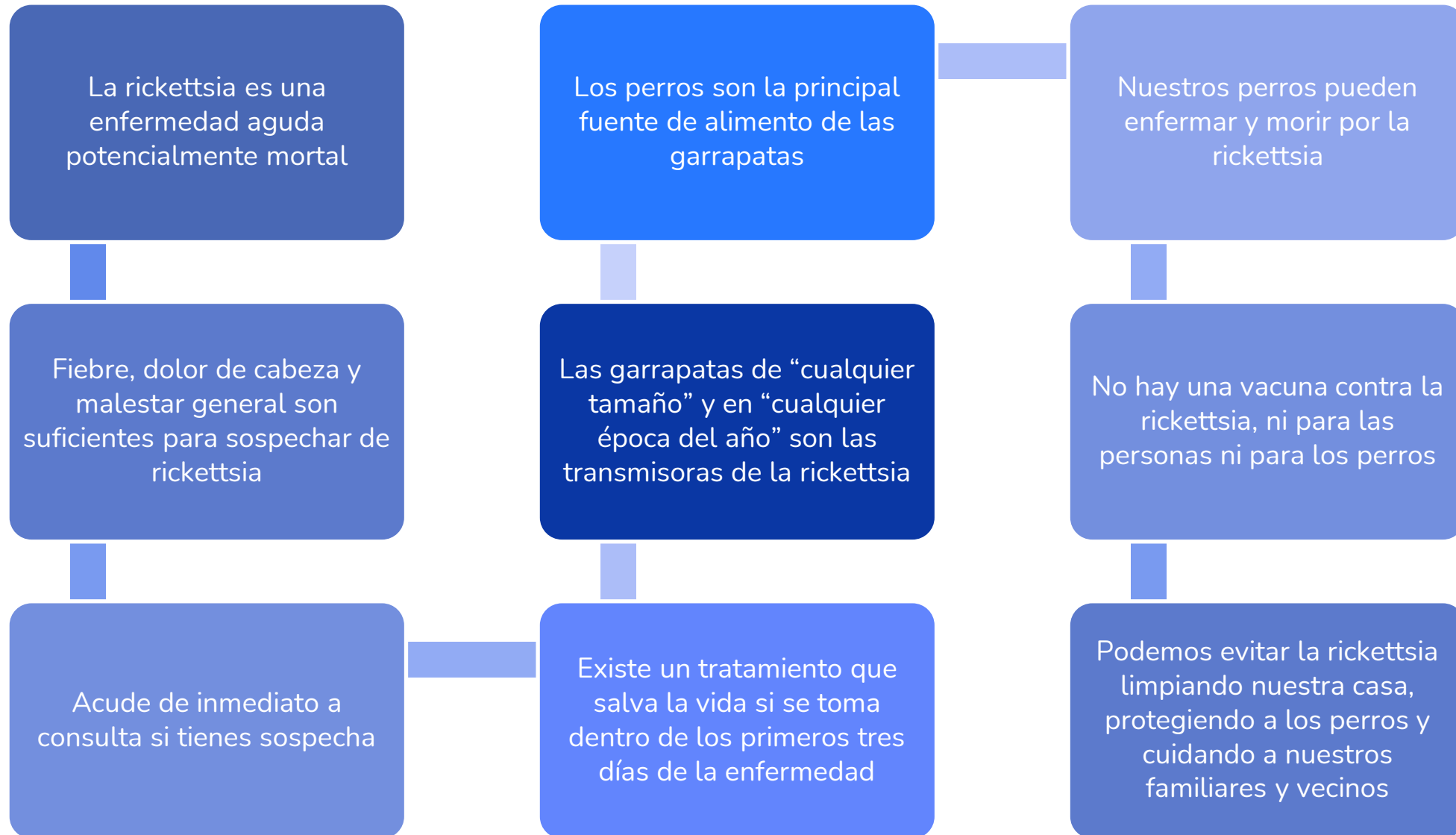
# Acciones de promoción de la salud

- Sin acciones de promoción de la salud, la aceptación y la sostenibilidad de la intervención de control pueden ser muy limitadas.
- Las acciones de promoción de la salud pueden hacerse casa por casa, reuniones comunitarias y capacitando líderes.
- Es necesario conseguir la participación comunitaria, el apoyo de líderes y el respaldo de autoridades.

Los mensajes y acciones deben centrarse en:



# Mensajes clave



# Acciones de promoción de la salud

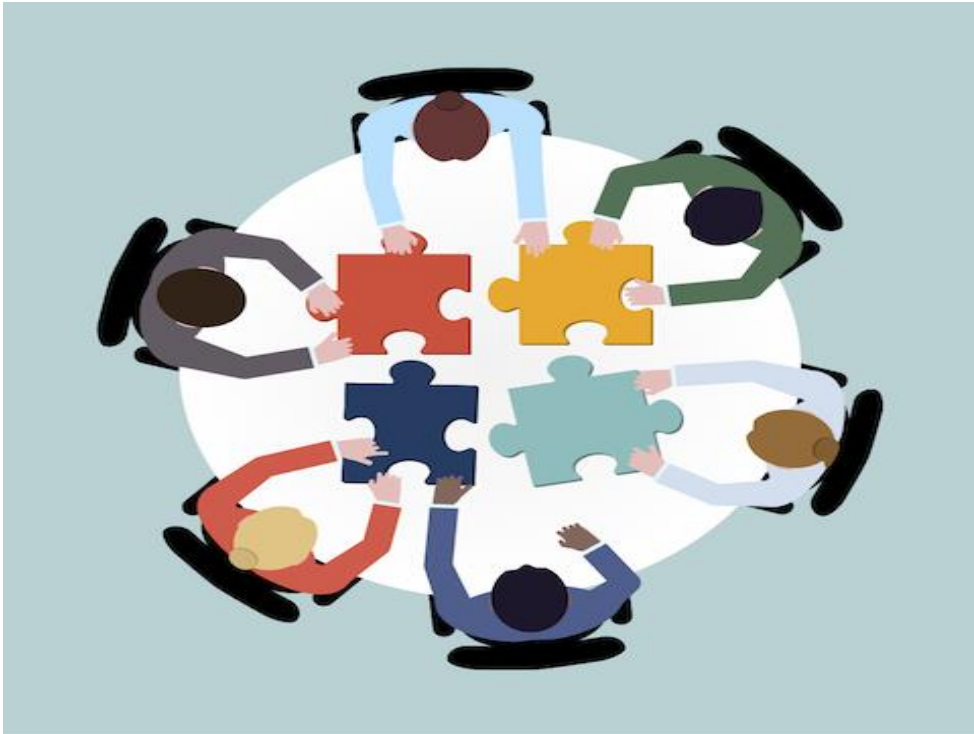
- Aunque el material educativo que se usa rutinariamente puede ser útil, es conveniente contar con uno específico para intervenciones de contención.
- El diseño del material debe ser claro, simple, sin jerga técnica, apropiado al contexto social y cultural, y debe ser respetuoso.
- El uso de las redes sociales y otros medios virtuales puede ser de gran ayuda para llegar a toda la comunidad.



Material educativo utilizado en una intervención de control en Sonora. [Álvarez-Hernández G et al., 2020]







# IV.3.3.5

## Gestión de salud pública



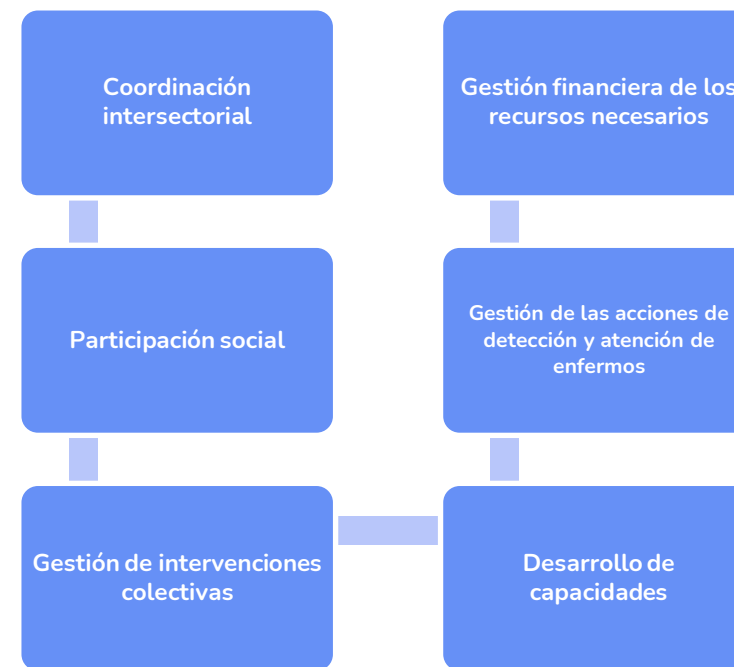
Alianzas operativas



# ¿Qué es la gestión en salud pública?

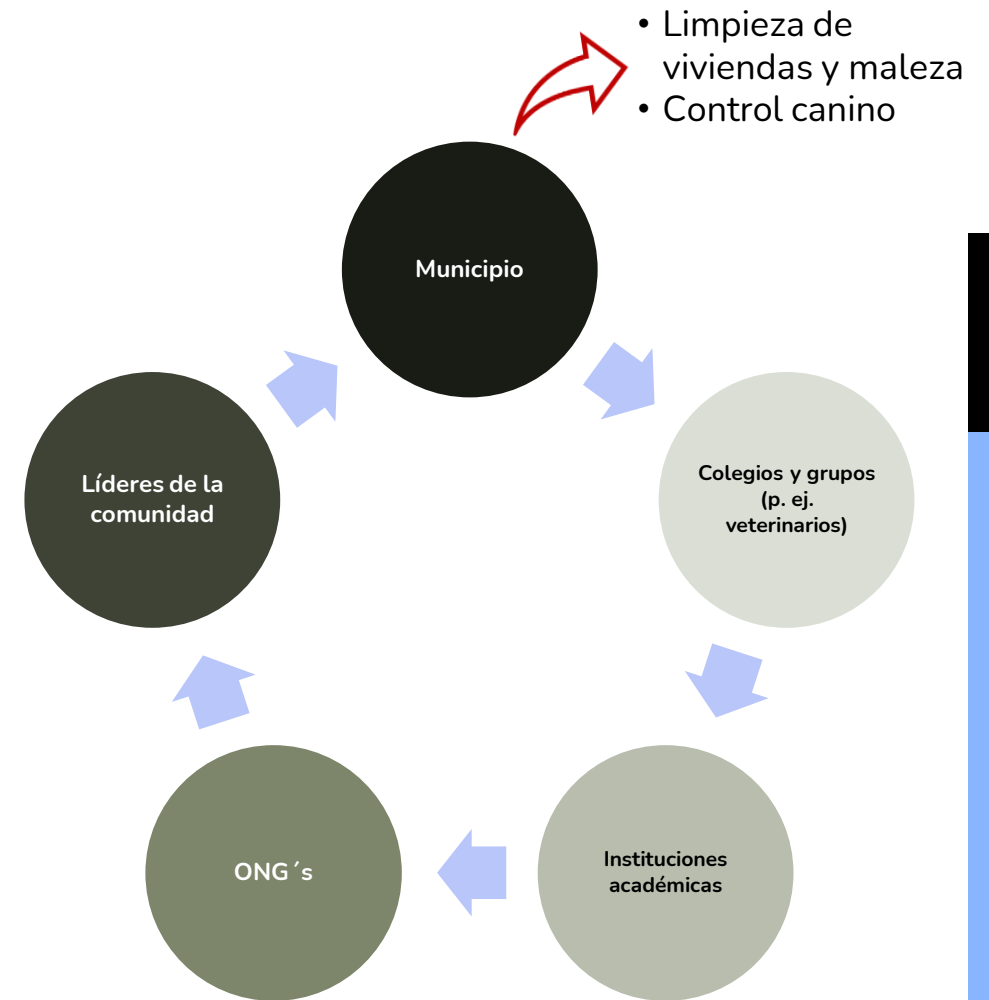
- Es un proceso dinámico, integral, sistemático y participativo, bajo el liderazgo y conducción de la autoridad sanitaria.
- Su objetivo es que los diferentes actores del sistema de salud realicen intervenciones de salud pública coordinadas, organizadas y eficaces.
- Es una función esencial de la salud pública.
- La FMRR es tan compleja que no puede solucionarse sin una buena gestión sanitaria.

## Estrategias clave de la gestión sanitaria



# 1. Coordinación intersectorial

- La intersectorialidad se fundamenta, desde la base política, en la integración de diversos sectores para generar soluciones integrales.
- Toda la intervención debe ser planeada e implementada, tanto intrainstitucional como intersectorialmente.
- Convoca a una reunión de emergencia para informar, planear y decidir consensuadamente las acciones de cada sector.



## 2. Participación social

- Es la capacidad institucional para lograr que la ciudadanía, familias y comunidades se organicen e incidan en las decisiones de salud pública, aportando con su participación activa al logro de los objetivos.
- Identifica a las autoridades civiles y tradicionales, líderes comunitarios y voluntarios.
- Infórmales con claridad y precisión la situación real, cuáles acciones pueden controlar el problema y cómo pueden apoyar para que toda la comunidad se beneficie.

OPS, 2019. <https://www3.paho.org/ish/images/toolkit/IS4H-KCCM-ES.pdf>



Una comunidad triqui aprobando una intervención de control de la FMRR en Sonora, México. [Álvarez-Hernández G et al., 2020]



### 3. Gestión de intervenciones colectivas

- Son las acciones para garantizar la adecuada planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de las acciones:
  - a) Convoca y gestiona la participación de los diferentes actores de la institución: epidemiología, vectores, zoonosis, promoción de la salud, atención médica, laboratorio estatal, regulación sanitaria, etcétera.
  - b) Convoca al comité *ad hoc* intersectorial con las autoridades que tomen decisiones.
  - c) Prepara una presentación ejecutiva para explicar las acciones de control y cómo puede ayudar cada actor institucional.
  - d) Toma una minuta con los acuerdos alcanzados.



# 4. Desarrollo de capacidades

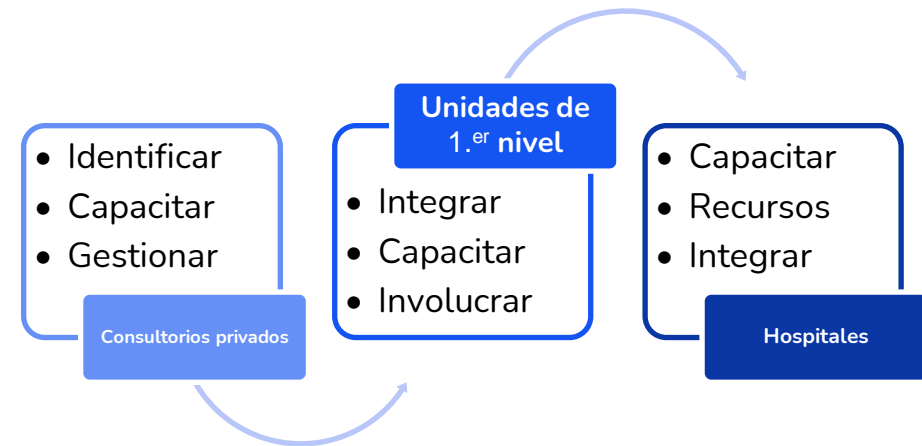
- Se refiere al conjunto de acciones dirigidas a generar las condiciones que empoderen a líderes comunitarios, personal de salud clave y departamentos institucionales.
- Se entiende que es un proceso, por lo que no se puede alcanzar espontánea ni súbitamente:
  - a) **Estrategias para personal de salud:** educación médica continua, capacitación dirigida, actualización sistemática.
    - Acciones: sesiones clínicas, cursos de inducción para estudiantes y becarios, cursos de capacitación.
  - b) **Estrategias para la comunidad:** educación para la salud, redes comunitarias, entre otras.
    - Acciones: reuniones comunitarias, capacitación de líderes, brigadas de voluntarios.





# 5. Gestión de las acciones de detección y atención de enfermos

- Aunque no es tradicional que se considere a este componente como parte de la respuesta ante casos y brotes de FMRR, es importante hacerlo porque:
  - Los médicos son usualmente el primer contacto de pacientes con síntomas sospechosos.
  - Si conocen el algoritmo diagnóstico de FMRR y el tratamiento específico, es menos probable que ocurran resultados fatales.
  - Si notifican oportunamente (<24 h) a los casos sospechosos se pueden efectuar las acciones oportunas para contener la dispersión.
  - Son el eslabón inicial de un buen sistema de referencia hospitalaria.

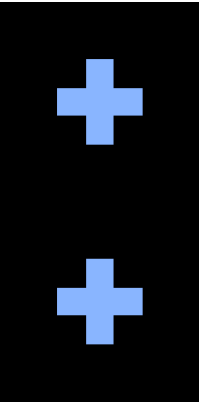




## 6. Gestión financiera de los recursos necesarios

- Es fundamental definir un presupuesto y tener claridad en los costos de la intervención.
- Es necesario integrar los costos de: a) control animal; b) control de las garrapatas, tanto en huéspedes como en el ambiente; c) búsqueda del agente, en humanos, perros y garrapatas; d) promoción de la salud, y e) capacitación del personal de salud.
- El costo total de una intervención ante casos y brotes de FMRR es difícil de estimar, pero de no hacerlo, siempre serán mayores los costos económicos y sociales.





# Apuntes finales

- No hay una respuesta, hay respuestas.
- El problema es complejo y multifactorial, eso debe ser cabalmente entendido.
- El conocimiento del contexto social y físico, el nivel de riesgo de la localidad y los recursos del sistema determinan el alcance de la respuesta.
- La gestión y el liderazgo de los actores clave es fundamental para garantizar la efectividad de la intervención.



Un modelo de intervención de control de la FMRR en Sonora, México.  
[Álvarez-Hernández G et al., 2020]



- Es prioritario entender es que la intervención pretende:
  - detectar tempranamente a casos sospechosos,
  - iniciar tratamiento oportuno de casos probables,
  - evitar resultados fatales,
  - proteger a las personas en riesgo, y
  - proteger a los perros.



Un modelo de intervención de control de la FMRR en Sonora, México.  
[Álvarez-Hernández G et al., 2020]

# Referencias

- Aboelela EM, Sobieeh MA, Abouelhassan EM, Farid DS, Soliman ES. In-vivo and In-vitro effectiveness of three insecticide types for eradication of the tick *Rhipicephalus sanguineus* in dogs. Open Vet J 2022; 12 (1): 44-60. DOI: 10.5455/OVJ.2022.v12.i1.6
- Allen K, Little S, Petersen M, Gruntmeir J, Barret A, Herrin B et al. Evaluation of oral fluralaner (Bravecto®) for efficacy against nymphs of *Amblyomma americanum* and *Rhipicephalus sanguineus* (sensu lato). Parasit Vectors 2020; 13 (1): 315. DOI: 10.1186/s13071-020-04179-y
- Álvarez-Hernández G, Drexler N, Paddock CD, Licona-Enriquez JD, Delgado-de la Mora J, Straily A. Community-based prevention of epidemic Rocky Mountain spotted fever among minority populations in Sonora, Mexico, using a One Health approach. Trans Roy Soc Trop Med Hyg 2020; 114 (4): 293-300.
- Anand A, Lakshmanan B, Tambe KA, Joseph S, Aravindakshan TV, Jose J. Deltamethrin resistance in *Rhipicephalus sanguineus* and *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* tick population in Kerala. 2021 J Vet Anim Sci 2021; 52(1): 19-25.
- Arizona Department of Health Services. Arizona Rocky Mountain spotted fever handbook. Phoenix, Az, USA, 2020. <https://www.azdhs.gov/documents/preparedness/epidemiology-disease-control/rocky-mountain-spotted-fever/rmsf-handbook.pdf>
- Biggs HM, Barton-Behravesh C, Bradley KK, Dahlgreen FS, Drexler NA, Dumler JS et al. Diagnosis and management of tickborne rickettsial diseases: Rocky Mountain spotted fever and other spotted fever group rickettsioses, ehrlichiosis and anaplasmosis – United States. A practical guide for health care and public health professionals. MMWR 2016; 65 (2): 1-48.
- Buczeck A, Bartosik K, Buczeck W, Buczeck AM, Kuczynski P. The effect of sublethal concentrations of deltamethrin and alphacypermethrin on the fecundity and development of *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) eggs and larvae. Exp Appl Acarol 2019; 78: 203-21.



# Referencias

- Burgio F, Meyer L, Armstrong R. A comparative laboratory trial evaluating the immediate efficacy of fluralaner, afoxolaner, sarolaner and imidacloprid + permethrin against adult *Rhipicephalus sanguineus* (sensu lato) ticks attached to dogs. *Parasit Vectors* 2016; 9 (1): 626. doi: 10.1186/s13071-016-1900-z
- Centers for Disease Control and Prevention. Steps in a Multistate Foodborne Outbreak Investigation. <https://www.cdc.gov/foodsafety/outbreaks/steps/index.html>
- Centers for Disease Control and Prevention. Rocky Mountain spotted fever (RMSF). Information for health care providers. <https://www.cdc.gov/rmsf/healthcare-providers/index.html>
- Centers for Disease Control and Prevention. How to check your pet for ticks. <https://www.cdc.gov/healthypets/publications/check-pet-for-ticks.html>
- Curtis TR, Shi M, Qiao X. Patience is not always a virtue: effects of terrain complexity on the host-seeking behaviour of adult blacklegged ticks, *Ixodes scapularis*, in the presence of a stationary host. *Med Vet Entomol* 2020. <https://doi.org/10.1111/mve.12440>
- Dantas-Torres F, Capelli G, Gianelli A, Nascimento-Ramos RA, Lia RP, Cantasecci C et al. Efficacy of an imidacloprid/flumethrin collar against fleas, ticks, and tick-borne pathogens in dogs. *Parasites & Vectors* 2013, 6:245. <http://www.parasitesandvectors.com/content/6/1/245>
- Drexler N, Miller M, Gerding J, Todd S, Adams L, Dahlgreen FS et al. Community-based control of the brown dog tick in a region with high rates of Rocky Mountain spotted fever, 2012-2013. *PLoS ONE* 2014, 9 (12):e112368. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112368>
- Drexler N, Snyder S. RMSF 101. RMSF Roadshow, 2020. Personal communication.
- Drexler N. Introduction to Rocky Mountain spotted fever prevention and control. *Vector Week*. For the Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta, Ga, USA, Feb.25<sup>th</sup> 2020.





# Referencias

- Dumont P, Chester TS, Gale B, Soll M, Fourie JJ, Beugnet F. Acaricidal efficacy of a new combination of fipronil and permethrin against *Ixodes ricinus* and *Rhipicephalus sanguineus* ticks. *Parasit Vectors* 2015; 8:15. DOI 10.1186/s13071-015-0681-0
- Elmieh N. Review of environmental management strategies to reduce tick populations. National Collaborating Centre for Environmental Health. Canada, 2023.  
[https://ncceh.ca/sites/default/files/Elmieh\\_deliverable%204\\_environmental%20management%20strategies%20March9\\_Final.pdf](https://ncceh.ca/sites/default/files/Elmieh_deliverable%204_environmental%20management%20strategies%20March9_Final.pdf)
- Estrada-Peña A, Reme C. Efficacy of a collar impregnated with amitraz and pyriproxyfen for prevention of experimental tick infestations by *Rhipicephalus sanguineus*, *Ixodes ricinus*, and *Ixodes scapularis* in dogs. *J Am Med Vet Assoc* 2005; 226: 221-24.
- Foley J, Tinoco-Gracia L, Rodríguez-Lomelí M, Estrada-Guzmán J, Fierro M, Mattar-López E et al. Unbiased assessment of abundance of *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato ticks, canine exposure to spotted fever group *Rickettsia*, and risk factors in Mexicali, Mexico. *Am J Trop Med Hyg* 2019; 101 (1): 22-32
- Fourie JJ, Ollagnier C, Beugnet F, Luus HG, Jongejan F. Prevention of transmission of *Ehrlichia canis* by *Rhipicephalus sanguineus* ticks to dogs treated with a combination of fipronil, amitraz and (S)-methoprene (CERTIFECT®). *Vet Parasitol* 2013; 193 (1-3): 223-8
- Fourie LJ, Stanneck D, Horak IG. The efficacy of collars impregnated with flumethrin and propoxur against experimental infestations of adult *Rhipicephalus sanguineus* on dogs. *Jl S Afr Vet Ass* 2003; 74 (4): 123-26.
- Gobierno de México. Productos recomendados por el CENAPRECE para el combate de insectos vectores de enfermedades a partir de 2023. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. Secretaría de Salud, México, 2023.  
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/803150/ListadeProductosRecomendados2023.pdf>



# Referencias

- Hinckley AF, Meek JJ, Ray JAE, Niesobecki SA, Connally NP, Feldman KA et al. Effectiveness of residential acaricides to prevent Lyme disease and other tick-borne diseases in humans. *J Infect Dis* 2016; 214: 182-88.
- Horak IG, Fourie JJ, Stanneck D. Efficacy of slow-release collar formulations of imidacloprid/flumethrin and deltamethrin and of spot-on formulations of fipronil/(s) - methoprene, dinotefuran/pyriproxyfen/permethrin and (s) - methoprene/amitraz/fipronil against *Rhipicephalus sanguineus* and *Ctenocephalides felis felis* on dogs. *Parasites & Vectors* 2012, 5:79. <http://www.parasitesandvectors.com/content/5/1/79>
- Jongejan F, Crafford D, Erasmus H, Fourie JJ, Schunack B. Comparative efficacy of oral administered afoxolaner (NexGard™) and fluralaner (Bravecto™) with topically applied permethrin/imidacloprid (Advantix®) against transmission of *Ehrlichia canis* by infected *Rhipicephalus sanguineus* ticks to dogs. *Parasit Vectors* 2016; 9 (1): 348. doi: 10.1186/s13071-016-1636-9
- López-Pérez A, Orozco L, Zazueta OE, Fierro M, Gómez P, Foley J. An exploratory analysis of demography and movement patterns of dogs: new insights in the ecology of endemic Rocky Mountain-Spotted Fever in Mexicali, Mexico. *PLoS ONE* 2020 15(5): e0233567. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233567>
- Lyons M, Malhotra R, Thompson CW. Investigating the free-roaming dog population and gastrointestinal parasite diversity in Tulúm, México. *PLoS ONE* 2022 17(10): e0276880. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0276880>
- McQuiston JH, Guerra MA, Watts MR, Lawaczeck E, Levy C, Nicholson WL et al. Evidence of exposure to spotted fever group rickettsiae among Arizona dogs outside a previously documented outbreak area. *Zoonoses Public Health* 2011; 58: 85-92.
- Nambi AP, Rathi B, Kavitha S, Dudhatra G, Yamini HS, Bhat AA. Efficacy of a novel topical combination of fipronil 9.8% and (S)-methoprene 8.8% against ticks and fleas naturally infested dogs. *Scientifica* 2016; 7174685. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/7174685>



# Referencias

- National Research Council (US) Committee on Climate, Ecosystems, Infectious Diseases, and Human Health. Towards the development of disease early warning systems. USA, 2001. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK222241/>
- Nicholson WL, Paddock CD, Demma L, Traeger M, Johnson B, Dickson J et al. Rocky Mountain spotted fever in Arizona: documentation of heavy environmental infestations of *Rhipicephalus sanguineus* at an endemic site. *Ann NY Acad Sci* 2006; 1078: 338-41. DOI: 10.1196/annals.1374.065
- Ouedraogo AS, Zannou OM, Biguezoton AM, Patrick KY, Belem AMG, Farougou S et al. Efficacy of two commercial synthetic pyrethroids (cypermethrin and deltamethrin) on *Amblyomma variegatum* and *Rhipicephalus microplus* strains of the south-western region of Burkina-Faso. *Trop Animal Health Prod* 2021, 53, 402. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02849-2>
- Organización Panamericana de la Salud. Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades: investigación epidemiológica de campo, aplicación al estudio de brotes. Washington, U.S.A., 2011 [https://www.paho.org/bra/dmdocuments/MOPECE\\_ESP\\_Mod\\_05\\_atual.pdf](https://www.paho.org/bra/dmdocuments/MOPECE_ESP_Mod_05_atual.pdf)
- Organización Panamericana de la Salud. IS4H Toolkit. Cápsulas de conocimiento. Gestión del cambio en la salud pública. Washington, U.S.A., 2019. <https://www3.paho.org/ish/images/toolkit/IS4H-KCCM-ES.pdf>
- Paddock CD & Álvarez-Hernández G. *Rickettsia rickettsii* (Rocky Mountain spotted fever). In: Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases, Fifth Edition. Editors: Sarah S. Long, Charles G. Prober, and Marc Fischer. Editorial Elsevier. United States, 2017. Pp: 952-957.
- Piesman J & Eisen L. Prevention of tick-borne diseases. *Annu Rev Entomol* 2008; 53: 323-43.
- Raynor B, De La Puente-León M, Johnson A, Díaz EW, Levy MZ, Recuenco SE et al. Movement patterns of free-roaming dogs on heterogeneous urban landscapes: implications for rabies control. *Prev Vet Med* 2020;178: 104978. doi:10.1016/j.prevetmed.2020.104978



# Referencias

- Rodríguez-Vivas RI, Ojeda-Chi MM, Trinidad-Martínez I, Bolio-González ME. First report of amitraz and cypermethrin resistance *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* infesting dogs in Mexico. *Med Vet Entomol* 2017; 31: 72-77
- Samish M, Rehacek J. Pathogens and predators of ticks and their potential in biological control. *Ann Rev Entomol* 1999; 44: 159-82.
- Schulze TL, Jordan RA, Hung RW. Effects of granular carbaryl application on sympatric populations of *Ixodes scapularis* and *Amblyomma americanum* (Acari: Ixodidae) nymphs. *J Med Entomol* 2000; 37 (1): 121-25.
- Schulze TL, Jordan RA, Hung RW, Taylor RC, Markowsky D, Chomsky MS. Efficacy of granular deltamethrin against *Ixodes scapularis* and *Amblyomma americanum* (Acari: Ixodidae) nymphs. 2001; 38 (2): 344-46.
- Schulze TL, Jordan RA. Early season applications of bifenthrin suppress host-seeking *Ixodes scapularis* and *Amblyomma americanum* (Acari: Ixodidae) nymphs. 2020; 57 (3): 797-800.
- Stafford III KC. Centers for Disease Control and Prevention. The Connecticut Agricultural Experiment Station. Tick management handbook. An integrated guide for homeowners, pest control operators, and public health officials for the prevention of tick-associated disease. USA, 2004. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/11444>
- Stanneck D, Kruedewagen EM, Fourie JJ, Horak IG, Davis W, Krieger KJ. Efficacy of an imidacloprid/flumethrin collar against fleas, ticks, mites, and lice on dogs. *Parasites & Vectors* 2012, 5: 102. <http://www.parasitesandvectors.com/content/5/1/102>
- UK Faculty of Public Health. The steps in outbreak investigation including the use of relevant epidemiological methods. <https://www.healthknowledge.org.uk/public-health-textbook>
- Van Den Bos RHC, Curtis RJ. The use of a 4% (w/w) deltamethrin collar (Scalibor® protector band) in the extended control of ticks on dogs. *Exp Appl Acarol* 2002; 28: 297-303.





**Rickettsia**  
Total **PRO**



**CEISP**



**ceispmx.com**



**+52 777 2111058**