TEMA 16 -ENTOMOLOGÍA MÉDICO-VETERINARIA

La entomología médico-veterinaria es una ciencia que estudia insectos y otros artrópodos que afectan a la salud de humanos y animales.

🧪 1. EPIDEMIOLOGÍA DE LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ARTRÓPODOS

Las enfermedades transmitidas por artrópodos (ETA) a lo largo de la historia es un tema fascinante y a menudo trágico de la vinculación entre humanos, patógenos y sus vectores invertebrados. Estas enfermedades son principalmente: la **malaria**, la peste, el **dengue**, la **fiebre amarilla** y la enfermedad de **Lyme**, y han moldeado la demografía, la historia y la cultura de las sociedades humanas durante milenios.

Desde la Antigüedad hasta la Edad Media:

- **Malaria**: Evidencia de parásitos de la malaria se ha encontrado en momias egipcias de hace más de 3,000 años. Hipócrates describió fiebres periódicas que probablemente eran malaria en el siglo V a.C. La enfermedad tuvo un impacto significativo en las poblaciones del mundo antiguo, contribuyendo al declive de civilizaciones como la griega y la romana. Solo en 2018 hubo 228 millones de casos en todo el mundo, se estimaron 405,000 muertes. Los niños menores de 5 años fueron el grupo más vulnerable. En la actualidad, cada 30 segundos muere un niño en el mundo, y el 85% de estas muertes se concentran en 20 países africanos.
- **Peste** (Peste Bubónica, Peste Negra): La pandemia de la Peste Negra en el siglo XIV, transmitida por pulgas de ratas infectadas por la bacteria *Yersinia pestis*, devastó Europa, Asia y el norte de África, causando la muerte de entre el 30% y el 60% de la población europea. Brotes de peste han ocurrido a lo largo de la historia, desde la Plaga de Justiniano en el siglo VI hasta finales del siglo XIX.
- **Otras enfermedades**: Hay registros históricos que sugieren la presencia de otras ETA, aunque a menudo no se identificaban con precisión. Fiebres con erupciones podrían haber sido dengue o fiebre amarilla, transmitidas por mosquitos.

La Era de la Exploración y el Colonialismo (Siglos XV-XIX):

- **Expansión de enfermedades**: Los viajes marítimos y el colonialismo facilitaron la propagación de las ETA a nuevas regiones geográficas. Mosquitos y otros vectores fueron introducidos accidentalmente en nuevos continentes a través de barcos.
- **Fiebre Amarilla**: Tuvo un impacto devastador en las colonias europeas en América y África, y también causó importantes epidemias en las ciudades portuarias. Su transmisión por mosquitos *Aedes aegypti* no se comprendió hasta finales del siglo XIX.
- **Malaria** (Impacto Continuo): Siguió siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en muchas partes del mundo, especialmente en África, Asia y América Latina. El descubrimiento del parásito de la malaria por Laveran en 1880 y la identificación de la transmisión por mosquitos *Anopheles* por Ross a finales del siglo XIX fueron hitos cruciales.
- **Dengue**: Se describieron brotes en Asia y América durante este período, aunque a menudo se confundía con otras fiebres.
- **Enfermedad del Sueño** (Tripanosomiasis Africana): Tuvo un impacto significativo en África subsahariana, transmitida por la mosca tse-tsé. El colonialismo a menudo alteró los patrones de asentamiento y la agricultura, lo que pudo haber influido en la distribución y la incidencia de la enfermedad.

El Siglo XX y la Era Moderna:

- **Avances en la comprensión y el control**: El siglo XX fue testigo de importantes avances en la comprensión de la biología de los vectores, la identificación de los patógenos y el desarrollo de medidas de control:
    - Descubrimiento de virus como agentes causales: Se identificaron los virus responsables de la fiebre amarilla, el dengue y muchas otras ETA.
    - Desarrollo de insecticidas: El DDT se utilizó ampliamente para el control de vectores, aunque posteriormente se restringió debido a sus efectos ambientales.
    - Desarrollo de fármacos antimaláricos y otros tratamientos.
    - Mejoras en el saneamiento y el control de vectores.
- **Resurgimiento y aparición de nuevas enfermedades**: A pesar de los avances, muchas ETA persistieron o resurgieron, y surgieron nuevas amenazas:
    - Resistencia a los insecticidas y a los fármacos: El desarrollo de resistencia por parte de los vectores y los patógenos complicó los esfuerzos de control.
    - Cambio climático y cambios ambientales: Alteraciones en los patrones de temperatura y lluvia afectaron la distribución y la abundancia de los vectores.
    - Globalización y viajes internacionales: Facilitaron la rápida propagación de enfermedades a nuevas áreas geográficas (ej. dengue, chikungunya, zika).
    - Deforestación y urbanización: Alteraciones en los ecosistemas crearon nuevas oportunidades para la interacción entre humanos, vectores y reservorios de enfermedades zoonóticas.
    - Emergencia de nuevas enfermedades: Enfermedades como la enfermedad de Lyme, el virus del Nilo Occidental y el chikungunya emergieron como importantes problemas de salud pública.

El Siglo XXI y el Futuro:

- **Desafíos persistente**s: La malaria, el dengue y otras ETA siguen siendo importantes causas de enfermedad y muerte a nivel mundial, especialmente en los países de bajos ingresos.
- **Nuevas amenazas**: La aparición y propagación de nuevos virus transmitidos por artrópodos, como el zika, el chikungunya y varios arbovirus, representan una amenaza constante para la salud pública global.
- **Enfoques integrados**: La epidemiología moderna de las ETA se centra en enfoques integrados que combinan la vigilancia entomológica, la investigación clínica, la salud pública, la gestión ambiental y la participación comunitaria para prevenir y controlar estas enfermedades.
- **Innovación tecnológica**: Se están desarrollando nuevas herramientas y tecnologías para el diagnóstico, la prevención y el control de las ETA, incluyendo vacunas, nuevos insecticidas, métodos de control biológico y sistemas de alerta temprana basados en datos climáticos y de vigilancia.

En conclusión, la epidemiología de las enfermedades transmitidas por artrópodos a lo largo de la historia es un testimonio de la compleja relación entre los humanos y el mundo natural. Desde las plagas devastadoras del pasado hasta las amenazas emergentes del presente, estas enfermedades han dejado una marca indeleble en la historia humana. La comprensión de su epidemiología histórica es crucial para abordar los desafíos actuales y futuros en la lucha contra estas importantes causas de morbilidad y mortalidad global.

Ahora vamos a ver en profundidad de qué se trata y cómo funciona esta gran lacra con la que nos enfrentamos los humanos.

⇒ ¿Cómo se clasifican las enfermedades en función del número de especies implicadas?

‣ **2 especies:** hospedador – parásito (como ya sabemos, éste es un organismo animal que vive a costa de otro de distinta especie, alimentándose de él y debilitándole sin llegar a matarlo).

‣ **3 especies:** hospedador – parásito – vector (aquel ser vivo que transmite patógenos infecciosos de una persona otra o de los animales al ser humano).

‣ **4 especies:** hospedador – parásito – vector – reservorio (en lo que nos convertimos los seres vivos cuando alojamos de forma crónica el germen de una enfermedad de modo que podemos propagarla como epidemia.

⇒ Veamos de una manera algo más extensa estos conceptos básicos:

HOSPEDADOR

- **Principal (definitivo):** el parásito se reproduce sexualmente (ej. humanos en malaria).
- **Secundario (intermediario):** reproducción asexual (ej. larvas en insectos).
- **Accidental:** no previsto evolutivamente.

PARÁSITO

- Origen: refugio, alimentación (hematofagia), traslado (foresis).
- Adaptaciones: pérdida de alas, estiletes, reducción ocular, cuerpo aplanado.
- Clasificación:
  - **Permanentes:** metamorfosis gradual, como los piojos. 
  - **Periódicos:** metamorfosis completa, como las pulgas (sólo adultos parasitan). 
  - **Temporales:** como los mosquitos (sólo las hembras y en ciertos momentos del ciclo). 

VECTOR

- Artrópodo que **transmite** al parásito (patógeno).
  - **Mecánico:** transporte sin transformación.
  - **Biológico:** el patógeno se desarrolla dentro del vector. Son las más graves.

RESERVORIO

- Fuente de infección:
  - Humanos (ej. dengue, malaria).
  - Vertebrados (zoonosis: peste).
  - Artrópodos (ej. garrapatas).
  - Suelo/heces (ej. Salmonella).

2. ARTRÓPODOS CAUSANTES DE PATOLOGÍAS SOMÁTICAS ACTIVAS

Estas enfermedades se producen por **interacción directa entre humano y artrópodo**, sin intervención de patógenos. El artrópodo es el **agente etiológico** del daño (no un vector).

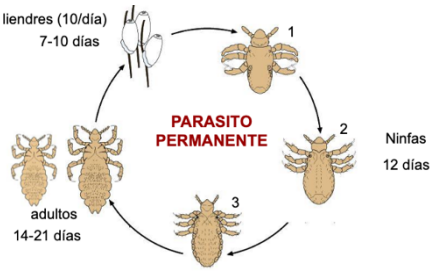


Ejemplos: Pediculosis, Pulicosis, Sarna, Miasis, etc.

PIOJOS (Pediculosis)

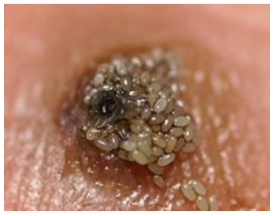
- Parásitos **permanentes** y **hematófagos** con **alta especificidad**.
- Existen tres tipos en humanos:
  - **Capilar:** *Pediculus humanus capitis*.

- **Corporal:** *Pediculus humanus corporis* → puede transmitir enfermedades como el **tifus exantemático**.
- **Púbico (ladilla):** *Phthirus pubis*.

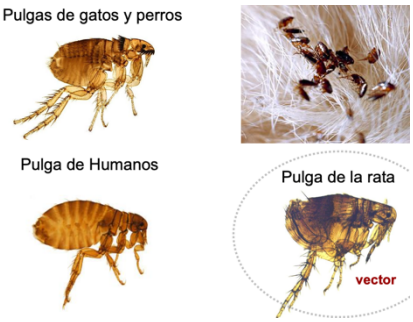


PULGAS (Pulicosis)





- Parásitos **periódicos**, **no específicos** (todas las especies pueden picar a muchos animales y humanos).
- Las hembras ponen los huevos en el hospedador y caen al suelo.
- Sus larvas viven en el suelo; sólo el adulto es parásito.
- Ejemplo patológico: **Tungiasis**, causada por *Tunga penetrans*, que **excava en la piel**.





ÁCAROS (Acariasis/Sarna)

- Parásitos **permanentes**, sobre todo **en aves y mamíferos**.
- Provocan **dermatosis pruriginosas** (picor, excoriaciones).



- Tipos:
  - *Sarcoptes scabiei* → **Sarna o escabiosis**: excava túneles en el estrato córneo de la piel.
  - *Demodex* → se aloja en folículos pilosos → puede causar **rosácea** (demodecidosis).



Chinches de las camas (Cimex lectularius)



- Hemípteros hematófagos, con metamorfosis incompleta.
- Sus picaduras generan lesiones inflamatorias, sobre todo nocturnas.
- Parásitos activos, pero **no transmisores de enfermedades** conocidas.



Moscas (Larvas: MIASIS)



La miasis es una enfermedad parasitaria causada por larvas de mosca que se alimentan de tejidos y órganos de vertebrados, incluyendo a los humanos.

- Parásitos en **fase larvaria**, causan lesiones en:
  - Nariz/garganta (nasofaríngeas): *Oestrus ovis*
  - Piel (cutáneas): *Dermatobia hominis*
  - Estómago/intestino (gástricas): *Gasterophilus intestinalis*





Gasterophilus en Humanos

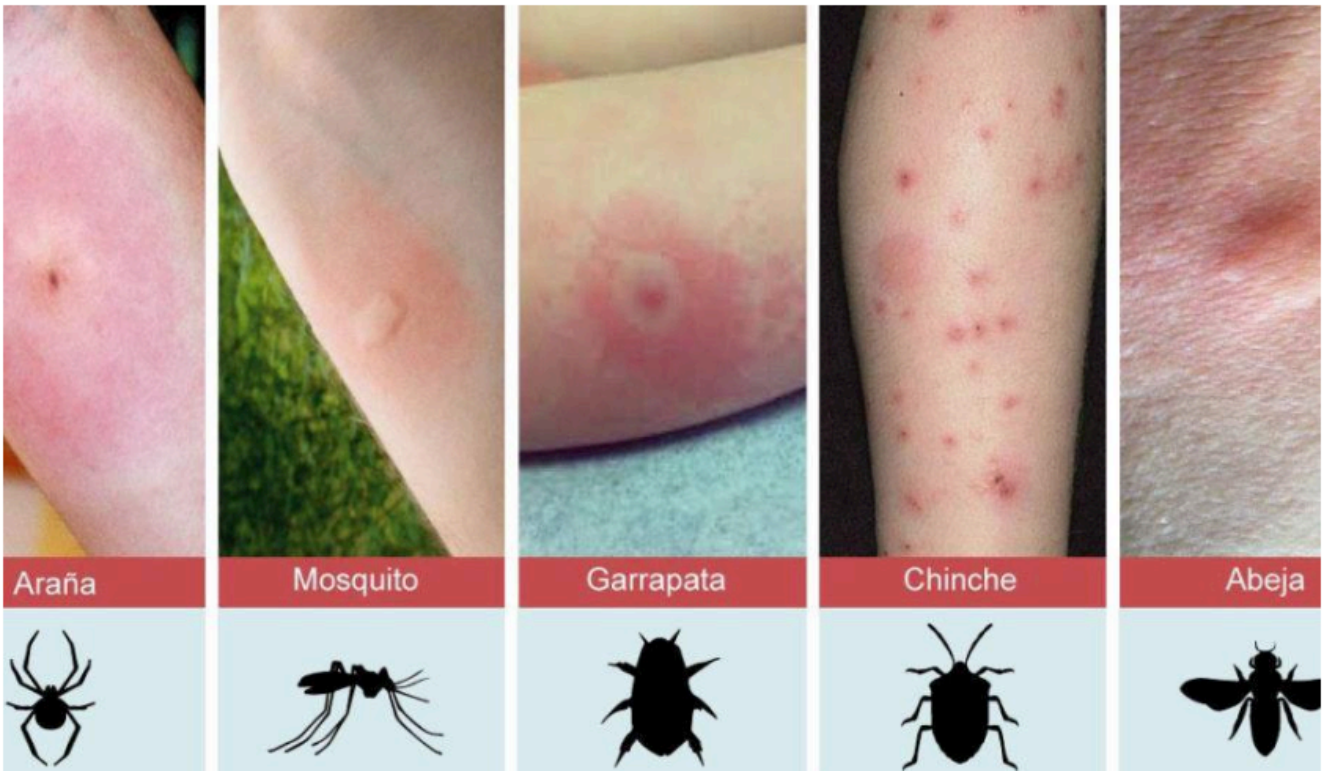


TIPOS DE MIASIS:

- **Miasis cutánea**: Las larvas penetran la piel y causan nódulos dolorosos y pruriginosos.
- **Miasis oral**: Las larvas afectan la boca y está asociada a lesiones previas y falta de higiene oral.
- **Miasis intestinal**: Las larvas se alimentan de materia orgánica.
- **Miasis oftalmomía**: Afecta el ojo.
- **Miasis nasal**: Afecta la nariz.
- **Miasis urogenital**: Afecta el aparato urogenital.
- **Miasis cerebral**: Afecta el cerebro.

🌡️ 3. ARTRÓPODOS PRODUCTORES DE REACCIONES ALÉRGICAS

Entre los artrópodos tenemos los que no transmiten enfermedades ni causan patologías somáticas directas, sino que **provocan una respuesta alérgica** al entrar en contacto con nuestro cuerpo, ya sea por picadura, contacto o inhalación.



🔺 Por Picadura

Se produce una inoculación de sustancias extrañas, como:

- **Venenos tóxicos**:
  - **Neurotóxicos**: alteran la transmisión nerviosa (ej. escorpiones).
  - **Citolíticos**: provocan necrosis de tejidos (ej. ciempiés, arañas).
- **Saliva de hematófagos**:
  - Contiene **alérgenos** y **sustancias hemolíticas** (ej. mosquitos, garrapatas).

Consecuencias clínicas:

- Reacción local: picazón, inflamación.
- Anafilaxia: si hay sensibilización previa.
- Intoxicación: en caso de múltiples picaduras simultáneas.

ANAFILAXIA:

➢ Picaduras distanciadas en el tiempo

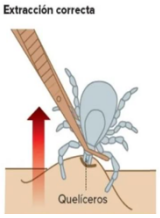


➢ Intoxicación: Picaduras simultáneas

EJEMPLOS ESPECÍFICOS DE ARTRÓPODOS VENENOSOS:











GRUPO	ESPECIE DESTACADA	TIPO DE VENENO
Himenópteros	*Apis mellifera*, *Vespa*, *Bombus*	Apitoxina (neurotóxica y alergénica)
Hormigas	*Solenopsis invicta* (roja de fuego)	Citotóxicos
Ciempiés	*Scolopendra cingulata*	Citolítico
Escorpiones	Varios géneros	Neurotóxico
Arañas	*Latrodectus*, *Loxosceles*, *Lycosa*	Neuro/citolítico
Garrapatas	Varias especies	Toxinas paralizantes

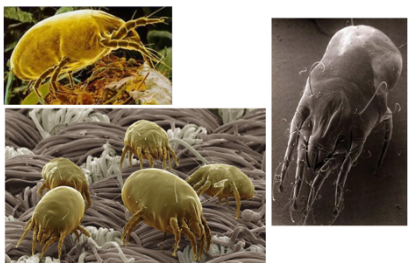
En el caso de la **garrapata**, puede producir desde una simple reacción local hasta **parálisis** por toxinas salivales que inhiben neurotransmisores.

Por Contacto



- Ejemplo clásico: **procesionaria del pino**, cuyas orugas tienen **pelos urticantes** con glándulas de veneno.
- Efectos: eritema, prurito, inflamación severa en personas y animales (ej. perros).

Por Inhalación



- Causado por **ácaros del polvo** (*Dermatophagoides*).
- El excremento seco de estos ácaros se fragmenta, se suspende en el aire y **puede ser inhalado**, provocando:
  - Asma
  - Rinitis alérgica
  - Otras reacciones respiratorias.

4. ARTRÓPODOS TRANSMISORES DE ENFERMEDADES

Algunos artrópodos no solo causan daño directo, sino que **transmiten agentes patógenos** como virus, bacterias, protozoos o helmintos.

Estos artrópodos pueden transmitir enfermedades de **dos maneras**:

▸ Transmisión mecánica

- El patógeno es **transportado sin cambios** en el cuerpo del artrópodo (externo o interno).
- **No hay desarrollo del patógeno** en el vector.
- Ejemplo: moscas o cucarachas que llevan gérmenes en patas o aparato digestivo.

CASOS TÍPICOS:

ARTRÓPODO	ENFERMEDADES ASOCIADAS
Moscas	Salmonelosis, poliomielitis, quistes, etc.
Cucarachas	Disentería, gastroenteritis, fiebres tifoideas

MOSCAS ANTROPÓFILAS






- Antropófilas
- Adultos polífagos
- Voladores
- Diurnos

Son importantes como transmisores de:
- **bacterias** (salmonelosis)
- **quistes de protozoos**
- **huevos de cestodos**
- **virus** (poliomielitis)

Cucarachas:

3.500 especies: sólo 4 especies tienen interés médico:

- Antropófilas
- Nocturnas
- Refugios inaccesibles
- Resistentes →



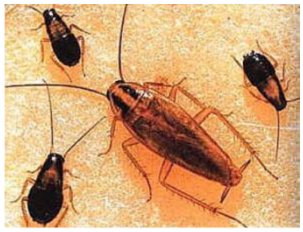
contaminan los alimentos y utensilios domésticos con:

- Bacterias (salmonelas)
- Quistes de protozoos
- Virus
- Hongos (Aspergillus)

} disentería, diarrea infantil, infecciones urinarias e intestino, gastroenteritis, fiebres entérica y tifoidea



Cucaracha americana
Periplaneta americana



Cucaracha alemana
Blatella germanica



Cucaracha negra
Blatta orientalis



Cucaracha rubia
Supella longipalpa

Aquí se muestran especies de cucarachas médicamente relevantes porque pueden transmitir enfermedades y porque albergan bacterias que son útiles en la medicina. Todas se encuentran en el medio urbano/humano:
Periplaneta americana, *Blatta orientalis*, *Blatella germanica*

Enfermedades que transmiten:

E. coli, Salmonela, Fiebre tifoidea, *Staphylococcus* y *Streptococcus*, Cólera, Gastroenteritis, Disentería, Lepra.

▸ **Transmisión biológica**

- El patógeno **se desarrolla o multiplica dentro del vector**.
- El vector es **indispensable** para el ciclo del patógeno.
- Implican una alta especificidad entre parásito-vector-hospedador.

⇒ **Vectores hematófagos más importantes:**

- **Mosquitos**
- **Flebotomos**
- **Moscas tse-tsé**
- **Tábanos**
- **Ceratopogónidos**
- **Simúlidos**
- **Pulgas**
- **Piojos**
- **Garrapatas**
- **Chinches**

⇒ Trasmiten el patógeno mediante picaduras, heces, fluidos o aplastamiento.

🧬 **AGENTES PATÓGENOS QUE TRANSMITEN:**

TIPO	ENFERMEDADES
Virus	Fiebre amarilla, Dengue, Zika, Fiebre del Nilo
Bacterias	Peste negra, Tularemia, Bartonelosis, Fiebre de las trincheras
Rickettsias	Tifus exantemático
Espiroquetas	Enfermedad de Lyme
Protozoos	Malaria, Leishmaniosis, Enfermedad del sueño, Mal de Chagas
Helmintos	Filariasis (elefantiasis, loa loa)

🧍 Tipos de ciclos de transmisión

- **Antroponosis (1 ciclo)**: Humano es hospedador y reservorio (ej. malaria, dengue).
- **Zoonosis (1 ciclo)**: Animal es reservorio, humano accidental (ej. peste, enfermedad de Lyme).
- **Enfermedades de 2 ciclos**: dos reservorios (humano y animal), como en fiebre amarilla o leishmaniosis.

🔬 Ejemplos destacados de enfermedades vectoriales importantes:

GARRAPATAS

- **Blandas** y **duras**.
- Transmiten **fiebre recurrente endémica** (Borrelia), **encefalitis** y **enfermedad de Lyme**.
- *Enfermedad de Lyme*: produce eritema crónico migrante y puede evolucionar a meningitis, parálisis facial o problemas cardíacos si no se trata.

PULGAS

- *Xenopsylla cheopis* transmite **Yersinia pestis** (peste negra o bubónica).
- Causa inflamación de ganglios (bubones).

VINCHUCA

- Transmite *Trypanosoma cruzi* → **mal de Chagas**.
- Problema grave en América Latina: 10 millones de infectados.

MOSCA TSE-TSE

- Transmite *Trypanosoma brucei* → **enfermedad del sueño** (fase hemática y luego neurológica).
- Afecta también al ganado (enfermedad de Nagana).

MOSQUITOS

- **Anopheles**: *Plasmodium* → **malaria**. 200 millones de casos anuales.
- **Aedes**: virus del **dengue, fiebre amarilla, Zika**.
- Ya existen presencia de casos autóctonos de dengue en España.

FLEBOTOMOS

- Transmiten *Leishmania* → **leishmaniosis** (visceral, cutánea y mucosa).
- Común en climas cálidos y zonas rurales.

🛡️ 5. Medidas de control

El enfoque del control es crucial **para prevenir y reducir** la transmisión de enfermedades causadas por artrópodos. Este control puede ser **físico, biológico, genético, químico o personal,** Y si se suelen aplicar en conjunto tienen una mayor efectividad.

🔧 Control físico o mecánico

- Elimina el hábitat del artrópodo o impide su reproducción.
- Ejemplo: evitar la acumulación de agua estancada (en el caso de mosquitos).
- Se menciona el uso de **poliestireno expandido** para evitar la puesta de huevos.

🐞 Control biológico

- Uso de **depredadores naturales, parasitoides o patógenos** para reducir la población del vector.
- Ejemplo: peces que se alimentan de larvas de mosquito, hongos entomopatógenos, etc.

🧬 Control genético

- Estrategias que alteran la reproducción o la capacidad vectorial de los insectos:
  - **Esterilización de machos** (ej. por radiación).
  - **Esterilizantes en el agua** (afectan a machos y hembras).
  - **Ingeniería genética**: produce individuos incapaces de transmitir patógenos.

☠️ Control químico

- Uso de **insecticidas y larvicidas**.
- Muy efectivos, pero deben usarse con precaución por el riesgo de **resistencias** y **daño ambiental**.

👕 Control personal: Es el más directo e inmediato, especialmente en zonas endémicas:

MEDIDA	FUNCIÓN
Mosquiteras	Barrera física eficaz, sobre todo si están tratadas con insecticidas.
Repelentes	Aplicados sobre la piel o ropa.
Ropa adecuada	Mangas largas, colores claros, tejidos finos pero cubrientes.

En Kenia estas medidas han conseguido reducir en un 44% las muertes por malaria en cinco años.
