

## Grand Challenges Explorations, 14ª Ronda

Septiembre de 2014

### Herramientas de vigilancia, diagnóstico y una dieta artificial para respaldar nuevos enfoques en el control de vectores

#### La oportunidad:

El área de control de mosquitos enfrenta una etapa a la vez exigente y variable. El creciente desafío de la resistencia a insecticidas ha llevado al fracaso de muchos programas de control y las herramientas tradicionales han alcanzado sus límites. La necesidad de controlar los insectos que transmiten enfermedades a humanos es más relevante que nunca. Los aumentos en la urbanización y la globalización implican que estas plagas están atravesando el mundo con mayor facilidad a bordo de aviones y buques, y que las enfermedades transmitidas por mosquitos están llegando a nuevas regiones y sistemas ecológicos. Por otra parte, esta es una época igualmente emocionante para la investigación entomológica a medida que se desarrollan activamente nuevos enfoques para suprimir estas poblaciones de insectos mediante nuevas herramientas moleculares, genes que impiden la transmisión de enfermedades y estrategias de reemplazo de poblaciones. Mientras dichas nuevas tecnologías llegan al punto para salir del laboratorio, existe una necesidad crítica de desarrollar herramientas adicionales para respaldar las pruebas de concepto y la transición al control operativo.

En el caso de los mosquitos *Aedes* y *Anopheles* (los que transmiten la malaria, la filariasis linfática, el dengue, el chikunguña, la fiebre amarilla y la fiebre de Zika), debe aumentarse la escala de los nuevos enfoques que se comprueben en los laboratorios y será necesario vigilarlos en los estudios de pruebas de conceptos. Se necesitan nuevas tecnologías para respaldar los próximos pasos. Vigilar las poblaciones de mosquitos y el estado de la infección en los insectos atrapados, además de facilitar la crianza masiva, son áreas en las que existen vacíos que deben resolverse.

#### El desafío:

Esta convocatoria de propuestas se divide por lo tanto en tres secciones, y los postulantes pueden dirigir sus propuestas a una o a todas las secciones que puedan abordar dentro del plazo de 18 meses y del presupuesto de US\$100.000 asignados a la beca de Grand Challenges Explorations.

**Los postulantes DEBEN incluir en su propuesta un plan para comprobar la eficacia de la tecnología que se haya desarrollado.**

#### 1. *Técnicas novedosas de vigilancia de vectores de mosquitos*

Para respaldar los enfoques innovadores del control de vectores y vigilar el éxito de las pruebas de concepto y los ensayos de implementación, debemos poder efectuar mediciones cuantitativas de campo de las poblaciones de mosquitos. Con este objetivo en mente, buscamos trampas para mosquitos adultos que reúnan los siguientes criterios:

- Que sean de bajo costo y no requieran suministro de la red eléctrica
- Que permitan la recolección sin discriminación de todos los estados fisiológicos tanto de las hembras (no alimentadas/alimentadas/preñadas) como de los machos, con el fin de reflejar la estructura de las poblaciones en un lugar de estudio dado
- Que no afecten a los mosquitos adultos capturados de manera tal que se produzcan dificultades en los procedimientos de diagnóstico molecular más adelante
- Que puedan transportarse y prepararse para el uso fácilmente (por ejemplo, que sean compactas y puedan apilarse) y que su construcción sea económica

## 2. *Pruebas de diagnóstico para organismos simbióticos/arbovirus bacterianos dentro de los materiales reunidos*

Para obtener una imagen verdadera de la dinámica de la transmisión debemos comprender la frecuencia de la infección en las poblaciones de mosquitos silvestres. Con el compromiso de la Fundación con las nuevas tecnologías, incluido el organismo simbiótico bacteriano *Wolbachia* que está utilizándose en estrategias de reemplazo de poblaciones, queda un vacío de investigación en cuanto a la vigilancia de infecciones en el material reunido.

Para que una prueba de diagnóstico tenga éxito, debe reunir los siguientes criterios:

- Que sean pruebas sencillas de diagnóstico basadas en el campo para detectar el *Wolbachia*, la malaria, el dengue, el chicunguña, la fiebre amarilla o el virus de Zika en mosquitos capturados en trampas de campo
- Que sean lo suficientemente sensibles para detectar la infección en mosquitos que han estado muertos por lo menos una semana en trampas instaladas en el campo
- Que sean económicas y no requieran equipos excesivamente especializados, y que, idealmente, tengan un índice de precisión por encima del 95%

## 3. *Una dieta artificial para reemplazar la alimentación por sangre en el laboratorio*

El mantenimiento de colonias de insectos para fines de investigación siempre ha sido un desafío. Hasta ahora, las soluciones han constado en gran parte de una combinación de voluntarios humanos, sistemas de membranas o suministros de animales de acuerdo con la legislación local. Todos estos métodos de alimentación son difíciles de sostener y tienen complicaciones. Muchas de las nuevas tecnologías para control de mosquitos, en especial las que se enfocan en estrategias de reemplazo de poblaciones, requieren una capacidad de crianza masiva en la que se produzcan grandes cantidades de mosquitos, a menudo muchos millones de estos, como si se tratara de una fábrica. El desarrollo de una dieta artificial para reemplazar la alimentación por sangre debe:

- Proporcionar una nutrición adecuada a las hembras que se alimentan de sangre para desarrollar huevos
- No causar ningún efecto sobre el índice de nacimientos, la fecundidad, la longevidad ni la salud general de las hembras ni su progenie

- Ser fácil de elaborar en laboratorios de campo o fácil de enviar a bajo costo y en grandes cantidades por todo el mundo, sin necesidad de una cadena de suministro con refrigeración y sensible al tiempo
- Ser adecuada para el uso tanto en el contexto de crianza masiva como en el de pequeña escala, y para el uso diario de mantenimiento de insectarios

Además de la formulación de una dieta adecuada para los mosquitos *Aedes/Anófeles*, los postulantes deben considerar la plataforma de suministro de alimentación a mosquitos en el insectario, bien sea mediante la utilización de su propio método novedoso pero replicable, o mediante métodos o tecnologías reconocidas que ya estén en el mercado.

*Lo que estamos buscando:*

Buscamos propuestas que aborden uno o más de los tres desafíos antes descritos. Una propuesta exitosa debe incluir lo siguiente:

- La capacidad clara de demostrar la eficacia de la herramienta desarrollada con datos de respaldo
- Herramientas que sean adecuadas para trabajo de campo. Se deben tener en cuenta las cadenas de suministro en los países con bajos a medianos recursos en los que predominan las enfermedades transmitidas por mosquitos
- Lo ideal es que las herramientas y las tecnologías puedan usarse o suministrarse a bajo costo para respaldar los programas operativos en el futuro
- Se dará preferencia a tecnologías de captura y a dietas desarrolladas para las especies de mosquitos *Aedes/Anófeles* y al diagnóstico de las infecciones antes mencionadas en el segundo desafío

*No consideraremos para financiación:*

- Las propuestas que no incluyan un plan para medir el éxito
- Las herramientas de diagnóstico que se hayan desarrollado para detectar enfermedades distintas de las mencionadas en este desafío
- Los métodos novedosos de control de vectores, incluidas las intervenciones basadas en modificación genética y en estrategias de reemplazo de poblaciones
- Las tecnologías que no sean adecuadas para laboratorios de campo o insectarios
- Las ideas que no puedan desarrollarse dentro del alcance de una beca de Fase I de Grand Challenges Explorations (US\$100.000 durante 18 meses)
- Iniciativas que solamente aborden la infraestructura o la creación de capacidades
- Investigación básica que no tenga una relevancia clara para los objetivos de este tema