

#30

DEVENIR-SIN: MOSQUITOS TRANSGÉNICOS, CONTROL DE ENFERMEDADES Y EL VALOR DEL NO-ENCUENTRO EN LAS RELACIONES MULTIESPECIES¹

Luísa Reis-Castro

University of Southern California, USA
<https://orcid.org/0000-0003-2564-629X>

Artículo || Invitado | Publicado: 01/2024
DOI 10.1344/452f.2024.30.10
reiscast@usc.edu

Ilustración || © María Teresa Vera-Rojas

Texto || © Luísa Reis-Castro – Licencia: Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional de Creative Commons

Traducción || © Erna von der Walde





Resumen || El zancudo *Aedes aegypti*, conocido como el vector de los virus del zika, dengue, chikungunya y fiebre amarilla, ha sido históricamente el objetivo de campañas de salud pública en las que se le concibe como un enemigo a eliminar. Sin embargo, han surgido nuevas estrategias, como el enfoque transgénico, que implicase modificar biológicamente el *A. aegypti* para utilizarlo en el control de su propia población. En este enfoque, la cría y el apareamiento de zancudos se convierten en un insecticida. Con ello, el insecto pasa a ser simultáneamente amigo y enemigo, recibe cuidados y es eliminado y debe establecer encuentros y no encuentros. Con base en un trabajo de campo etnográfico realizado en una «biofábrica» en el noreste de Brasil dedicada a la producción masiva de estos mosquitos transgénicos, Reis-Castro explora las nuevas dinámicas de trabajo y de generación de valor que surgen de estas contrastantes relaciones entre humanos y mosquitos. La autora también examina cómo este proyecto se inserta en el contexto más amplio de la experimentación y las concepciones de género más allá de lo humano. Al analizar las relaciones entre múltiples especies que se generan bajo la premisa de que es posible producir no encuentros, ella identifica los antecedentes históricos de transformar la capacidad reproductiva del *A. aegypti* en una labor orientada hacia su eliminación y las expectativas que se generan. Esta trasmutación da lugar a lo que Reis-Castro llama «el valor de no encuentro» en la reconfiguración científica de los zancudos, su devenir y su ser.

Palabras clave || Reproducción | Trabajo | Valor | Organismos genéticamente modificados | Salud | Multiespecie

Esdevenir-sense: mosquits transgènics, control de malalties, i el valor del no-encontre en les relacions multi-espècie

Resum || El mosquit *Aedes aegypti*, conegut com el vector dels virus del zika, dengue, chikungunya i febre groga, ha sigut històricament l'objectiu de campanyes de salut pública en les quals aquest es concep com un enemic que cal eliminar. Tanmateix, han sorgit noves estratègies, com l'enfocament transgènic, que implica modificar biològicament l'*A. aegypti* per utilitzar-lo en el control de la seva pròpia població. En aquest enfocament, la cria i l'emparellament de mosquits es converteixen en un insecticida. Amb això, l'insecte passa a ser simultàniament amic i enemic, rep cures i és eliminat

i ha d'establir trobades i no trobades. Basant-se en un treball de camp etnogràfic realitzat en una «biofàbrica» al nord-est de Brasil dedicada a la producció massiva d'aquests mosquits transgènics, Reis-Castro explora les noves dinàmiques de treball i de generació de valor que sorgeixen d'aquestes constants relacions entre humans i mosquits. L'autora també examina com aquest projecte s'insereix en el context més ampli de l'experimentació de les concepcions de gènere més enllà d'allò humà. En analitzar les relacions entre múltiples espècies que es dona sota la premissa que és possible produir no-encontres, ella identifica els antecedents històrics de transformar la capacitat reproductiva de l'*A. aegypti* en una tasca orientada cap a la seva eliminació i les expectatives que d'aquí es generen. Aquesta transmutació dona lloc a allò que Reis-Castro anomena «el valor del no-encontre» en la re-configuració científica de mosquits, el seu esdevenir i el seu ésser.

Paraules clau || Reproducció | Treball | Valor | Organismes genèticament modificats | Salut | Multi-espècie

Becoming Without: Making Transgenic Mosquitoes and Disease Control in Brazil

Abstract || The *Aedes aegypti* mosquito, known as the vector for Zika, dengue, chikungunya, and yellow fever viruses, has historically been targeted by public health campaigns as an enemy to be eliminated. However, new strategies, such as the transgenic approach, biologically modify the *A. aegypti* so that they can be deployed to control their own population —here, mosquito breeding and mating is operationalized as an insecticide. In this case, the insect must be simultaneously a friend and an enemy, cared for and killed, and it must establish encounters and nonencounters. Drawing on ethnographic fieldwork at a «biofactory» in the northeast of Brazil dedicated to mass-producing these transgenic mosquitoes, Reis-Castro investigates the new forms of labor and value produced through these contrasting human-mosquito relations. The author also examines how the project is implemented within broader geopolitics of experimentation and more-than-human gendered conceptions. Analyzing the multispecies relationships engendered under the premise that it is possible to produce nonencounters, she identifies the historical conditions and promissory claims of transforming the *A. aegypti*'s reproductive capacity into labor for killing. Such recasting yields what Reis-Castro calls the «nonencounter value» within the scientific remaking of mosquitoes, their becoming and being.

Keywords || Reproduction | Labor | Value | Genetically Modified Organisms | Health | Multispecies

0. La primera picadura

Al final de un día de trabajo de campo en Juazeiro, una ciudad en el nordeste de Brasil, me senté en la cama para hacer mis anotaciones del día. El ruidoso ventilador en la pequeña habitación no lograba aliviar el calor sofocante, así que me trasladé al porche para respirar un poco de aire fresco. Al poco tiempo de haber tomado asiento, sentí una picazón en el brazo izquierdo que me llevó a dar un rápido manotazo con la mano derecha. Al examinar la mano, vi un mosquito muerto que me había dejado una mancha de sangre en la piel. Durante mi estancia en Juazeiro, en la región semiárida del estado de Bahía, la presencia de zancudos, comúnmente llamados «muriçocas» en esta región, era constante. Las picaduras de estos insectos son molestas y, además, pueden ser peligrosas, pues algunos mosquitos transmiten patógenos que causan enfermedades. Cuando examiné el mosquito muerto esa tarde, mi ojo entrenado reconoció sus rayas en blanco y negro, la característica distintiva del *Aedes aegypti*, una especie conocida por ser la transmisora de virus como el dengue, la chikungunya, el Zika y la fiebre amarilla (en entornos urbanos).

El *A. aegypti* fue lo que me llevó a Juazeiro. Para ser más precisa, lo que me atrajo a ese lugar fue una biofábrica dedicada a la producción en masa de una versión del *A. aegypti*, genéticamente modificado para llevar un transgén cuya función es impedir que su descendencia llegue a la adultez². La estrategia consistía en liberar estos insectos modificados con la esperanza de que se aparearan con los *A. aegypti* «silvestres», lo que llevaría a la muerte de la progenie (los heterocigotos) de tales apareamientos. El objetivo era reducir la población total de *A. aegypti*, y con ello las enfermedades transmitidas por estos mosquitos. Entre abril a mayo de 2013, realicé trabajo de campo con un equipo de científicos y trabajadores que producían este organismo transgénico, explorando la aparentemente paradójica situación de utilizar mosquitos como estrategia para abordar el problema de las enfermedades transmitidas por mosquitos. En este artículo, registro mis observaciones sobre cómo mis interlocutores científicos trabajaban para hacer que el *A. aegypti* se convirtieran en una «solución» para el «problema» que los zancudos mismos encarnaban. Su objetivo era que los mosquitos, concebidos como «enemigos» de los humanos, devinieran en un tipo específico de «aliado», a saber, en agentes que pudieran eliminar su propia especie.

Las antropólogas y académicas dedicadas a los estudios de ciencia y tecnología (CTS) que investigan los zancudos manipulados han destacado cómo estas estrategias transforman las relaciones entre múltiples especies al convertir el mosquito en una «herramienta voladora de salud pública», en un instrumento «auxiliar» en los intentos de controlar enfermedades (Beisel y Boëte, 2013; Dupé, 2015). La empresa que promociona esta cepa de zancudo transgénico ha registrado las marcas «Friendly Mosquito» en inglés y «Aedes do Bem» (el Buen Aedes) en portugués, las cuales utiliza en sus

<1> Traducido y republicado con autorización de la autora. Referencia de la publicación original: Reis-Castro, L. (2021): «Becoming Without: Making Transgenic Mosquitoes and Disease Control in Brazil», *Environmental Humanities* 13, 2, 323–347. <<https://doi.org/10.1215/22011919-9320178>>.

<2> En presencia del antibiótico tetraciclina, el transgén no se expresa o se expresa a un nivel muy bajo y no letal, lo que permite la cría en un laboratorio biofábrica.

campañas publicitarias. Esto refleja claramente el reconocimiento de que, para que el proyecto funcione, es necesario que cambie la percepción que tiene el público de los mosquitos³.

No obstante estos esfuerzos, en este artículo sostengo que la implementación de esta estrategia genética implica más que simplemente convertir un organismo despreciado en una especie de mosquito «amigable». Si el *A. aegypti* no transmitiera enfermedades o no existiera en esa zona, no habría razón para liberar su contraparte transgénica. En otras palabras, el zancudo solo puede existir como un «aliado» o un «amigo» en la medida en que también existe (simultáneamente) como un enemigo. En este artículo, presento descripciones etnográficas de las prácticas de cría en la biofábrica y de las actividades de difusión de la estrategia entre el público para plantear las siguientes preguntas: ¿En qué medida depende la implementación de esta nueva biotecnología de la manipulación calculada, cuidadosa y constante de las relaciones entre múltiples especies? ¿Cómo se generan nuevas formas de trabajo y valor a través de estas contrastantes relaciones entre múltiples especies?

Esta no es ni de lejos la primera vez que se intenta controlar, eliminar e incluso erradicar estos mosquitos, especialmente en Brasil, donde los humanos tienen una larga historia compartida con el *Aedes aegypti*. Los antropólogos que han estudiado las estrategias de control de mosquitos han registrado el trabajo a menudo íntimo que se requiere para desligar a estos insectos de la vida y el espacio humanos (Nading, 2014; Beisel, 2015; Segata, 2017; Wolf & Hall, 2020). También los historiadores han destacado los desafíos y repercusiones de los esfuerzos humanos por desvincularse de los mosquitos (Russell, 2001; Mitchell, 2002). Sin embargo, el caso que examino difiere de tales estudios en el sentido de que se espera que sean los mosquitos mismos los que posibiliten la disolución de las relaciones con los humanos. Los cuerpos de estos zancudos son moldeados para instrumentalizar su capacidad de reproducción/apareamiento: las hembras transgénicas deben seguir reproduciendo la cepa y los machos transgénicos deben aparearse con las hembras silvestres para eliminar su propia especie⁴. Cuando se despliegan los zancudos transgénicos, su propia reproducción se transforma en una labor de exterminio. La cría y el apareamiento de zancudos se instrumentalizan como insecticida.

La modificación genética del *A. aegypti* se justifica argumentando que, puesto que esta especie es una transmisora de patógenos, su ausencia será benéfica para la salud humana. La reformulación de la cría y el apareamiento de los zancudos en una modalidad de trabajo reproductivo mortal puede entenderse como un ejemplo de la creación de lo que la socióloga médica Catherine Waldby ha definido como «biovalor», que se genera «dondequiera que la productividad generativa y transformadora de entidades vivas se pueda instrumentalizar de manera que sean útiles para los proyectos humanos» (2000: 33). Waldby se ha enfocado principalmente en analizar cómo

<3> La investigación etnográfica de Túllio da Silva Maia (2020) con sertanejos en la zona rural del nordeste de Brasil muestra otra forma de relación entre humanos y mosquitos.

<3> Nota de traducción: en inglés, sustantivos como «anthropologists» [antropólogos] tienen un género neutro. En portugués, sin embargo, este efecto es más difícil. Cuando es posible, intentamos utilizar el sustantivo de forma neutral. Sin embargo, a lo largo de este artículo, hemos optado por alternar entre femenino y masculino para referirnos a alguna categoría mixta de personas. Reconocemos que esta solución corre el riesgo de reforzar los binarios de género, pero al menos intentamos cuestionar la naturalidad con la que se entiende lo masculino como genérico de la humanidad.

<4> Sin duda, la instrumentalización de las capacidades reproductivas de los animales no humanos para satisfacer los deseos humanos (por ejemplo, la cría) no es nada nuevo (Ritvo, 1987).

la biotecnología genera una vitalidad a nivel celular o molecular para capitalizarla (2002: 310). Pero en el caso de los mosquitos transgénicos, esto se hace para producir un cambio a nivel ecológico. En el proceso, estas relaciones ecológicas se transforman en relaciones económicas. Si la estrategia tiene éxito y consigue efectivamente disminuir la población de *A. aegypti* y, como consecuencia de ello, reducir los casos de enfermedades transmitidas por mosquitos, el gobierno no solo puede afirmar que está promoviendo la salud, sino que también está aliviando la «carga económica» que representan estas enfermedades (Martelli *et al.*, 2015)⁵.

Para que la estrategia funcione, los zancudos transgénicos deben aparearse con su contraparte silvestre, es decir, tener encuentros con ellos para crear el no-encuentro con los humanos. Por lo tanto, la estrategia tiene como objetivo producir lo que llamo un «valor de no-encuentro». En este sentido, me baso en la pensadora feminista de los estudios de ciencia y tecnología (CTS) Donna Haraway, quien, ampliando las categorías marxistas de valor de uso y valor de cambio, ha propuesto la noción de «valor de encuentro», un valor creado a través de relaciones que son principalmente experienciales en lugar de basarse en su utilidad o comerciabilidad (2008; 2012). En el caso de esta estrategia genética, el valor se genera a través de la experiencia de no ser picado por los machos transgénicos, así como a través de la promesa encarnada de que estos insectos pueden reducir el tamaño de la población de su especie (la que pica). Es esta no-experiencia, esta ausencia, la promesa de un futuro rompimiento de las relaciones humanos-mosquitos, la que justifica la cría y liberación de estos zancudos con valor agregado.

Algunas académicas de las humanidades ambientales han criticado el énfasis en la relacionalidad que se observa en los primeros estudios multiespecie y destacan cómo, en algunas situaciones priman, más que las relaciones, la distancia, la diferencia, la separación y la exclusión (Latimer, 2013; Ginn, Beisel y Barua, 2014; Giraud, 2019). Por ejemplo, el geógrafo cultural Franklin Ginn ha examinado cómo los jardineros buscan evitar relaciones con las babosas en sus esfuerzos por «crear espacios en los que se aspira a la ausencia en lugar de la relación» (2014: 538). De hecho, en el caso de los mosquitos, la intervención humana se ha orientado en su mayoría a establecer una «separación entre especies» en relación con estos organismos zumbadores y picadores (Kelly y Lezaun, 2014). Sin embargo, la estrategia de los zancudos transgénicos implica algo más que crear distancia⁶. Esta estrategia se define por relaciones ambivalentes y paradójicas: el insecto debe ser simultáneamente un amigo y un enemigo, se le cuida y se le mata, y debe establecer encuentros y no encuentros.

El antropólogo social Matei Candea ha explorado cómo las posturas relacionales, como tomar distancia o involucrarse, no necesariamente deben entenderse como polos opuestos⁷. Con base en el trabajo de campo que condujo con biólogos que estudian los suricatas del

<5> Dentro de este marco, los zancudos modificados son incorporados como infraestructura del capital, al crear las condiciones para tener ciudadanos/trabajadores sanos y capaces.

<6> Existen varias situaciones en la que se crea una cierta intimidad (preferiblemente controlada) con seres no deseados con el fin de crear distancia; esta es la lógica detrás del desarrollo de las vacunas (Benchimol, 2001). Otros ejemplos serían el uso que se hace en Guadalupe, México, de las «cabras de Judas» para rastrear manadas o el cultivo de plantas específicas en Piauí, Brasil para alimentar a las plagas y así evitar que ataquen los cultivos (Wanderer, 2014; Pereira, 2017: 110-115).

Kalahari, Candea describe cómo «la distancia apropiada era una condición sine qua non para el acercamiento»; los investigadores tenían que trabajar con mucho ahínco para establecer una relación distante con las suricatas, a la vez que Candea tenía que establecer una distancia calculada para conectar con los investigadores (2010: 247). Mientras que con las suricatas la intención era mantener la «distancia adecuada» para establecer una conexión, en el caso de los zancudos transgénicos, los científicos y trabajadores en la biofábrica tenían que establecer una intimidad y proximidad provisionales, las necesarias para lograr el objetivo de crear distancia y promover un no encuentro.

Para explorar este no encuentro, mi investigación aborda el hecho de que, si bien la eficacia del proyecto depende de que las zancudas silvestres consideren a sus homólogos transgénicos como miembros de su propia especie, la viabilidad del ejercicio radica en convencer a las poblaciones humanas locales de que el *A. aegypti* transgénico es diferente al odiado zancudo muriçoca, temido por su picadura. Por lo tanto, para implementar la estrategia genética, los proponentes de esta tecnología tuvieron que rediseñar no solo el cuerpo del zancudo, sino también tres aspectos distintivos del encuentro entre humanos y mosquitos. En primer lugar, tuvieron que transformar un insecto que durante mucho tiempo había sido un enemigo en un aliado. En segundo lugar, diseñaron una estrategia que requería producir zancudos, en lugar de matarlos. En tercer lugar, tuvieron que reformular los encuentros entre humanos y mosquitos como aquellos en los que los zancudos (especialmente los *A. aegypti* liberados) no pican a los humanos. En sus esfuerzos por definir y explicar estos términos, que son radicalmente novedosos para las relaciones humanas con los zancudos, los proponentes de esta estrategia con organismos genéticamente modificados recurrieron a imágenes arcaicas de la animalidad, como cuando se valieron de rancias nociones sociobiológicas sobre los machos como heroicos y ardientes y las hembras como malvadas y exigentes. Rápidamente, una interacción supuestamente novedosa entre humanos y mosquitos pasó a narrarse de manera que se alineaban con las visiones hegemónicas de género en las relaciones humanas.

Como señala Haraway, el devenir y el ser de lo humano se constituyen a través de encuentros con «especies compañeras», aquellos organismos que nos hacen material y discursivamente lo que somos⁸. Mientras que Haraway escribe que «el devenir siempre es un devenir con»⁹, quisiera postular que el devenir también puede ser un devenir *sin*, a través de relaciones multiespecie que se establecen bajo la premisa de producir no encuentros, y están motivadas por este objetivo. Tomando como base las humanidades ambientales, junto con la antropología y la historia de la ciencia, identifiqué los antecedentes históricos de la transformación de la capacidad reproductiva del *A. aegypti* y lo que supuestamente se logrará con ello. Siendo

<7> Metcalf (2008) plantea algo similar para las relaciones entre osos y humanos.

<8> El principal ejemplo para ella es el perro domesticado (2008).

<9> Este concepto es una expansión de la noción de «devenir» postulada por Gilles Deleuze y Félix Guattari, quienes la definen como «nuevos tipos de relaciones que surgen de alianzas no jerárquicas, lazos simbióticos y el entremezclado de agentes creativos» (citado en Kirksey y Helmreich, 2010: 546). Haraway también se apoya en el trabajo de Vinciane Despret (2004).

así, enmarco estos aspectos como una labor que produce la muerte y genera valor en el no encuentro, a través del rediseño científico de los mosquitos, de su devenir y su ser.

1. El enemigo: cuando la muerte tiene alas

Las zancudas necesitan sangre para madurar los huevos. Cuando una zancuda *A. aegypti* pica a alguien con dengue puede infectarse con el virus y, posteriormente, al picar a otra persona, transmite al cuerpo humano la saliva infectada de la zancuda¹⁰. Es en este segundo acto de picar que las zancudas transmiten enfermedades¹¹. Ese día en el porche, mientras miraba el mosquito y la sangre en la palma de la mano, mi miedo de contraer fiebre del dengue se convirtió en un recordatorio visceral de lo que se encuentra detrás de las cifras a veces abstractas que muestran el aumento y la propagación de casos. La ciudad estaba pasando por un brote de dengue y la picadura, ese encuentro fugaz, podría haberme infectado con el virus.

Varias historiadoras de la ciencia han señalado cómo, una vez que la comunidad científica estableció que las picaduras del *A. aegypti* podían transmitir la fiebre amarilla, el insecto se convirtió en el objetivo de diversas estrategias para controlar la enfermedad. En 1881, el médico cubano Carlos Finlay teorizó por primera vez que la fiebre amarilla se propagaba a través de un agente cuya existencia era «completamente independiente de la enfermedad y del enfermo» (Löwy, 2005: 34). Seis meses después, a partir de observaciones epidemiológicas, Finlay señalaba que el *Stegomyia fasciata*, ahora conocido como *A. aegypti*, era el vector intermediario de la enfermedad. Los datos sobre la propagación de la fiebre amarilla coincidían con la distribución geográfica y la actividad estacional del mosquito.

En 1900, la Comisión Reed, una parte del programa de ocupación del Ejército de los Estados Unidos en Cuba, llevó a cabo experimentos en los que se propició el encuentro de picar/ser picado para demostrar que los zancudos eran de hecho el vector de la enfermedad. En un campamento apartado, los investigadores de la comisión se dejaron picar por zancudas que se habían alimentado previamente de sangre de pacientes infectados. Dos de los investigadores cayeron enfermos y uno de ellos murió. Más adelante, se realizaron experimentos con voluntarios del cuerpo médico del ejército y con inmigrantes recién llegados de España¹². Así, contrariamente a las conclusiones de Finlay, que se basaban en datos que «no podían ser aceptados como prueba» por la comunidad científica experimental, Reed ofreció «una demostración por medio de la experiencia» de la relación entre la picadura de mosquito y la enfermedad (Löwy, 2005: 64-65; Espinosa, 2009). Para el filósofo de la ciencia François Delaporte, la noción de vectores de enfermedades redefinió las alianzas entre los seres vivos (1991). O, como lo expresa Georges Canguilhem en su prólogo al libro de Delaporte, «el descubrimiento del modo de

<10> Sin embargo, la susceptibilidad de los mosquitos al virus de dengue varía, es decir, no todos los mosquitos que pican a una persona virémica se infectan y pasan a ser infecciosos.

<11> También hay algunos casos de transmisión vertical, es decir de *A. aegypti* hembra o macho infectados que le transmiten el virus a su descendencia (Ferreira-De-Lima y Lima-Camara, 2018).

<12> Reed fue el único miembro del equipo que no expuso su propio cuerpo al experimento. Ver Herzig (2005) y Lederer (1995) para una discusión sobre los legados coloniales y raciales de estos experimentos.

transmisión de la fiebre amarilla agregó una nueva representación a las imágenes de la Muerte» y abrió la posibilidad de una retórica en la que «la Muerte tiene alas»¹³.

La historiadora de la ciencia Ilana Löwy también señala que el descubrimiento de la transmisión vectorial se percibía como algo que era simultáneamente «inquietante y tranquilizador». Inquietante porque podría ser más fácil evitar el contacto con personas infectadas que evitar a los omnipresentes mosquitos. Por otro lado, «los expertos esperaban», señala Löwy, «que el mosquito se revelara como el eslabón débil de la cadena y que su eliminación llevara a la erradicación de la patología cuyos agentes diseminaba» (2005: 14). En este sentido, varios estudios históricos han señalado cómo la noción de vector y la investigación de la fiebre amarilla en torno al *A. aegypti* fueron factores clave para la aparición de la noción de la erradicación de especies (Cueto, 1995; Stepan, 2011; Magalhães, 2016). Para erradicar la especie *A. aegypti*, se crearon modelos y se llevaron a cabo campañas militares, una hazaña que, gracias al uso extensivo y generalizado del DDT, se consideró alcanzable durante un tiempo (Farley, 2004; Kinkela, 2011). Después de décadas de campañas antimosquitos, de hecho, Brasil recibió en 1958 un «certificado de erradicación» de la Organización Panamericana de la Salud (Löwy, 2017).

Sin embargo, esta «erradicación» fue pasajera. En 1967, el investigador Habib Fraiha, del Instituto Evandro Chagas, informó sobre la presencia del *A. aegypti* en Belém (1968)¹⁴. Pero las alarmas que podría suscitar el regreso del mosquito fueron desestimadas, ya sea porque los militares, en el poder desde 1964 hasta 1985, no veían al insecto como una amenaza seria o porque la reaparición del *A. aegypti* podría afectar su liderazgo y la reputación del gobierno; o posiblemente por ambas razones (Lopes y Reis-Castro, 2019). En la década de 1980, el insecto se convirtió en el vector de otro patógeno: el virus del dengue, que puede causar una enfermedad debilitante. El estado de Roraima tuvo la primera epidemia de dengue en 1981-1982, seguida de la gran epidemia de 1986 en Río de Janeiro. Desde Río, la enfermedad se extendió rápidamente a otras partes del país, y la presencia generalizada del *A. aegypti* en todo Brasil se hizo visible.

Las picaduras del mosquito pasaron a representar, nuevamente, un encuentro potencialmente peligroso y, por lo tanto, el insecto se consideró, una vez más, un enemigo a eliminar. Ante la creciente propagación del dengue, en 1996 el Ministerio de Salud creó el Programa de Erradicación del *A. aegypti* (PEAa) para coordinar esfuerzos a nivel nacional. Sin embargo, después de un tiempo los expertos del Ministerio de Salud consideraron que la (re)erradicación del mosquito era «técnicamente inviable», por lo que en 2002 se lanzó otro programa, el Programa Nacional de Control del Dengue (PNCD) (Ministério da Saúde–FUNASA, 2002: 3). Esto representó un cambio de la erradicación a la vigilancia. Las instituciones gu-

<13> Hay vectores invertebrados que no tienen alas. Canguilhem estaba pensando, muy posiblemente, en el zancudo, que se ha convertido en el ejemplo más notorio de lo que es un vector.

<14> Es posible que el mosquito, cuyos huevos pueden quedar en estado latente durante meses, nunca haya sido completamente erradicado o haya sido introducido desde otro país.

bernamentales y las carreras burocráticas, así como las políticas y las campañas nacionales y locales, así como las asignaciones presupuestarias, pasaron a tratar el problema del dengue a través del control de la población de *A. aegypti* (Segata, 2016). Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, hubo un aumento de casos. En 2013 se reportaron más de 1,5 millones de casos de dengue en Brasil, con incidencias en todos los estados y la preocupación creciente por el aumento de una forma más grave de dengue, conocida como dengue hemorrágico, y con ello, más muertes relacionadas con la enfermedad (Ministério da Saúde, 2015)¹⁵.

Luego, en 2015–2016, el *A. aegypti*, y Brasil, ocuparon los titulares a nivel internacional. Cuando llegué a Juazeiro en 2013, ya había brotes de zika en algunas islas del Pacífico, pero no habían atraído mucha atención (Duffy *et al.*, 2009).³⁴ Más tarde, las científicas establecerían una asociación entre el virus y ciertas complicaciones neurológicas, como el síndrome de Guillain-Barré y algunos problemas de salud en fetos y recién nacidos (Miranda-Filho *et al.*, 2016). La epidemia de zika no solo llamó la atención sobre el impacto social y personal de las enfermedades transmitidas por mosquitos en las familias y comunidades, especialmente en un contexto en el que las personas con discapacidad enfrentan barreras sociales y la ausencia de políticas públicas que se ocupen sus necesidades (Williamson, 2018; Lustosa Alves y Fleischer, 2018), sino que también impulsó una renovada atención a las estrategias de control de vectores. Aunque el zika también puede transmitirse sexualmente, el *A. aegypti* ocupó un lugar central en las campañas y en el diseño de políticas¹⁶, como la estrategia del mosquito transgénico, considerada una posible respuesta para frenar la transmisión de la enfermedad (WHO, 2016; Bennett, 2020)¹⁷.

Ante los medios masivos y en las publicaciones científicas, los mosquitos transgénicos se presentan como un nuevo marco ético para la erradicación de especies (Fang, 2010; Regalado, 2013; Adler, 2016). Pero esta tecnología también puede entenderse como una nueva fase en el esfuerzo continuo de propiciar el no encuentro con estos insectos. Los antropólogos de la salud y la ciencia, Ann Kelly y Javier Lezaun, han descrito este esfuerzo histórico como «utopismo insecticida», entendido como la aspiración de que ciertos insectos dejen de existir o al menos de que se mantenga una distancia entre los humanos y esos insectos (2017: 395). Durante mucho tiempo, los humanos han buscado fortalecer la distancia entre ellos y los mosquitos. La erradicación es algo que científicos y las personas responsables de políticas han explorado como una opción que no solo es factible, sino también deseable. Si bien existe una continuidad en el esfuerzo humano de propiciar el no encuentro con estos insectos (que se considera que se encuentran en una proximidad somática potencialmente peligrosa), lo novedoso es el uso de los mosquitos mismos, al convertirlos en insecticida.

<15> En 2013, la Organización Mundial de la Salud reportó que la incidencia global del dengue se había multiplicado por treinta en los últimos cincuenta años (WHO, 2013).

<16> Respecto a las políticas de género y raciales que operan en esta desatención a la transmisión sexual de zika, ver Reis-Castro y Nogueira (2020).

<17> Nading (2015) ha señalado que, incluso antes del zika, el uso de mosquitos transgénicos ha dependido a menudo de «narrativas a escala» que anticipan posibles amenazas para la salud mundial.

Esta transformación, que supone pasar de ser un organismo portador de un problema (un patógeno) a uno que transporta la solución (la aniquilación de su propia especie), convierte a los mosquitos en algo valioso. El zancudo transgénico encarna la promesa de reducir los casos de enfermedades transmitidas por mosquitos, de mejorar la salud de la población humana. Al aparearse con sus congéneres, se espera que estos zancudos transgénicos propicien no encuentro; se liberan con la expectativa de un devenir de los humanos sin el *A. aegypti* silvestre y, por extensión, de los virus patógenos. Sin embargo, el mosquito como un «aliado» en la búsqueda de humanos más saludables solo puede existir en la medida en que el mosquito como un «enemigo» siga acechando, amenazante, en el fondo. Es a través de esta interacción paradójica entre mosquitos y humanos que la estrategia puede generar valor en salud. La creación de valor con los mosquitos se puede entender aquí no solo a través del dinero ahorrado en costos de salud y muerte, sino también del valor del mosquito como una mercancía.

La construcción genética del *A. aegypti* transgénico del que me ocupo en este artículo fue desarrollada y patentada por Oxitec, una empresa derivada de la Universidad de Oxford en el Reino Unido¹⁸. En el año de mi trabajo de campo (2013), Oxitec estaba buscando demostrar que su tecnología de modificación de mosquitos constituía una herramienta eficaz para enfrentar la propagación de las enfermedades que transmiten estos insectos. Algunos científicos (especialmente los que trabajaban en Oxitec) sostenían que, después de un período prolongado de liberaciones, se podría limitar tan extensamente la población de *A. aegypti* que sería equivalente a la eliminación local del mosquito. Aquí se observa, claramente, un resurgimiento del deseo centenario de aniquilar la especie. Sin embargo, la mayoría de las entomólogas con las que hablé señalaban que, incluso si se llegara a reducir el tamaño de la población, la eliminación local de la especie mediante esta estrategia genética no era viable¹⁹. Es decir, con esta cepa genética, la erradicación no podía ser realmente el objetivo. De hecho, la estrategia implica la liberación continua y constante de este organismo transgénico, pues si se interrumpen las liberaciones, la población de mosquitos tiende a volver a las cifras anteriores o puede incluso aumentar. Los resultados publicados después de mi trabajo de campo indican una supresión de la población de *A. aegypti* en el periodo de tiempo en el que hubo liberaciones sostenidas, pero una vez que estas cesaron, se observó una recuperación gradual de la población hasta alcanzar las cifras previas a las liberaciones. Es decir, no se produjeron beneficios duraderos para los residentes de las áreas donde se realizaron los experimentos (Garziera *et al.*, 2017).

La necesidad de liberaciones constantes crea un modelo de negocio en el cual se necesita una producción y liberación continua de mosquitos transgénicos si se desea prevenir la procreación de futuras generaciones de *A. aegypti*. En otras palabras, Oxitec esperaba que

<18> En 2015, Oxitec fue adquirida por Intrexon y es ahora una subsidiaria de esa corporación de biología sintética domiciliada en los Estados Unidos. En 2020, esta empresa se vio envuelta en un escándalo de fraude y cambió de nombre. Actualmente se llama Precigen.

<19> Tal es el caso en lugares con una presencia generalizada de *A. aegypti* (como la mayoría de las ciudades brasileñas), pues la migración proveniente de áreas circundantes puede revertir la supresión local.

lo que se consideraba una plaga fuera aceptado como un producto. Este es otro ejemplo de lo que varias antropólogas de la ciencia y estudiosas de ciencia y tecnología (CTS) han señalado respecto a la remodelación de la «vida misma» a través de la biotecnología y su capacidad para generar seres vivos y materiales vivos que se transforman en mercancías (de materia viva), que pasan a circular en diferentes esferas para producir (bio)capital (ver, por ejemplo, Franklin y Lock, 2003; Helmreich, 2008; Sunder Rajan, 2006; Cooper, 2008; Roosth, 2017).

Durante mi trabajo de campo, no fue posible investigar los procesos de mercantilización o acumulación de capital relacionados con el mosquito, ya que, en ese momento, el mosquito aún no era una mercancía. Fue aprobado en Brasil como parte de un experimento de investigación en colaboración entre la Universidad de São Paulo y una biofábrica sin fines de lucro (Carvalho *et al.*, 2015.) Las liberaciones de mosquitos en Brasil se justificaron sobre la base de que servirían para probar si la estrategia podría ser adoptada en el país, dada la percepción de que las estrategias actuales (destruir los lugares de reproducción de mosquitos y rociar insecticida) no estaban funcionando. Si los científicos lograban demostrar la eficacia del mosquito transgénico, Oxitec podría aprovechar la posición geográfica particular de Brasil para expandir la estrategia a otros países de la región y consolidar su técnica²⁰. Durante mi trabajo de campo, me enteré de que la empresa planeaba establecer una filial en el sureste del país (lo que finalmente hizo en Campinas, São Paulo). La larga y complicada historia de «convivencia» con los mosquitos convertía a Brasil en un lugar ideal para probar y validar la estrategia genética.

A pesar de que las liberaciones se llevaban a cabo en el noreste del país, todos los científicos del personal que trabajaba en ellas, así como el director de la biofábrica en ese momento, provenían del sureste de Brasil²¹. Como alguien que también es de la región sureste, fui rápidamente categorizada por los trabajadores de la biofábrica, todos ellos locales, como otra investigadora «sulista» que estaba allí (temporalmente) para recopilar conocimiento sobre las liberaciones²². La biofábrica se había establecido en 2005, inicialmente para controlar plagas y contribuir al desarrollo agrícola regional. Los investigadores, en su mayoría blancos y procedentes de São Paulo, estaban convencidos de que podían mejorar la política nacional de enfermedades transmitidas por mosquitos y promover el desarrollo científico nacional. Sin embargo, los trabajadores eran conscientes de las implicaciones políticas de llevar a cabo experimentos en el sertão del nordeste, una región del país históricamente marginada.

La antropóloga de la ciencia y la salud Rosana Castro ha descrito cómo las desigualdades sociales y raciales (y en este caso regionales) de Brasil son reformuladas por los científicos como condiciones que permiten e impulsan la investigación científica en el país, lo que Castro define como «precariedades oportunas» (2018). Así, los

<20> Respecto a la geopolítica internacional en juego en estas liberaciones, ver Reis-Castro y Hendrickx (2013). Para una teorización más amplia de las relaciones internacionales-interespecie, ver Gutkowski (2020).

<21> La única excepción era una estudiante del Universidad Federal del Vale do São Francisco que estaba trabajando en su tesis de maestría en colaboración con la biofábrica.

<22> Para un análisis de la importancia y los límites de la posicionalidad, ver Robinson (2020).

chistes y comentarios que hacían los trabajadores sobre los «sulistas» podrían entenderse como comentarios sociales sobre la geopolítica regional en medio de la cual se producen estas liberaciones experimentales. La antropóloga médica Johanna Crane ha descrito circunstancias similares en colaboraciones entre Uganda y universidades de los Estados Unidos, donde la «pobreza y desigualdad» que las instituciones de los Estados Unidos (o de Europa) aspiran a «remediar es también lo que hace que sus programas de salud globales sean posibles y populares» (2013: 168). Crane define esto como «desigualdades valiosas»; en el caso brasileño, entonces, serían desigualdades nacionales valiosas. Después de todo, dentro de Brasil, «Nuestro norte [global] es el Sur»²³.

Brasil era el tercer país en el que se liberaba esta cepa de zancudo transgénico²⁴. Durante mi trabajo de campo, también se liberaron mosquitos en algunos barrios en las afueras de Juazeiro, pero ya se estaban realizando preparativos para un proyecto a nivel de toda la ciudad en Jacobina, también ubicada en el estado de Bahía. Estas liberaciones a mayor escala eran, como me dijo un día el presidente de la biofábrica, «la de verdad». Jacobina era «la de verdad» porque las liberaciones allí tenían la intención de demostrar no solo la efectividad de esta tecnología, sino también la viabilidad de transformar los zancudos transgénicos en un programa de salud pública a gran escala. Para estas liberaciones masivas, un aspecto crucial era producir la cantidad necesaria de insectos. En la siguiente sección describo cómo estos zancudos transgénicos debían ser criados como organismos que requerían cuidados y al mismo tiempo ser fabricados como productos estandarizados de manufactura en grandes cantidades.

2. La labor de (re)producción

Un día llegué a la biofábrica y encontré a las trabajadoras y científicas celebrando. Tan pronto me vieron, me llamaron: «¡Luísa, ven a ver cuán maravillosas están las posturas!» Noté que las tiras de papel de 10 × 30 cm tenían manchas mucho más oscuras que otras que había visto antes. Estas manchas contenían cientos, incluso miles, de huevos de mosquitos. Les pregunté si sabían por qué las hembras habían puesto más huevos. Me explicaron que habían colocado otro recipiente con agua y una tira de papel adicional dentro de las jaulas. Una de las científicas, Jacqueline²⁵, comentó: «Quizás antes estaban demasiado estresadas por falta de espacio. ¡Es magnífico que hayan puesto tantos más huevos! Realmente los necesitamos para aumentar la producción». El control sobre la capacidad de reproducción biológica de los insectos era vital para la viabilidad y continuidad del proyecto, a saber la producción de zancudos transgénicos. Por lo tanto, los científicos y trabajadores en la biofábrica

<23> La frase «Nuestro norte es el Sur» es el lema de Mercosur. Deriva del manifiesto del artista uruguayo Joaquín Torres García que se titula «Escuela del Sur» (1935) y de su dibujo llamado «América invertida» (1943).

<24> Para un informe sobre liberaciones anteriores en las Islas Caimán y Malasia, ver Harris *et al.* (2011); Lacroix *et al.* (2012). Para un comentario sobre ética y responsabilidad política, ver Nading, (2015) y de Campos *et al.* (2017). Para una evaluación crítica de la evidencia científica y las condiciones regulatorias, ver Reeves *et al.* (2012). Para una reacción a las preocupaciones que suscita el tema, ver GeneWatch UK (2012).

<25> Todos los nombres han sido sustituidos por pseudónimos.

estaban buscando formas de satisfacer las necesidades de los mosquitos al mismo tiempo que mejoraban la eficiencia necesaria para una producción a gran escala.

Sin embargo, la cría del *A. aegypti* transgénico es bastante diferente de la reproducción y desarrollo de los insectos en el entorno natural. Si bien el *A. aegypti* es conocido por su capacidad de adaptación y supervivencia en diversas condiciones, criar la contraparte transgénica en el laboratorio había resultado ser una tarea bastante exigente. Mantener «un ciclo ininterrumpido de reproducción de mosquitos en condiciones de laboratorio», como señalan Kelly y Lezaun, suele ser un desafío, un proceso al que los entomólogos suelen referirse como «colonización» (2017: 383)²⁶. En estas «colonias», incluso pequeñas diferencias en la temperatura ambiente o en la cantidad de mosquitos en una jaula pueden causar variaciones significativas en la cantidad de huevos puestos. La atención cuidadosa que se requería para la cría a menudo chocaba con el imperativo de aumentar la producción. Si se amontonaban demasiados zancudos en una jaula, apenas si ponían huevos; si no se medía pacientemente la cantidad correcta de alimento para peces (que es lo que generalmente se usa para criar mosquitos) y se agregaba a las bandejas, las larvas no se convertirían en pupas.

Para facilitar las condiciones de cría y como parte de la financiación pública para probar esta estrategia, en junio de 2012 se construyó la Unidade de Produção do Aedes Transgênico (Unidad de Producción de Aedes Transgénicos), o UPAT, un galpón de 720 m², dentro del cual hay una sala de 450 m² dedicada a la cría con filas de estantes para contener bandejas llenas de larvas y jaulas llenas de mosquitos (Diário Oficial da União, 2012). Cada día, durante el trabajo de campo, al entrar en el edificio de la UPAT, tenía que elegir entre dos posibles entradas: una a la izquierda, con un letrero que decía «Femenino», y otra a la derecha, que decía «Masculino». Estas puertas llevaban a baños y vestuarios separados. Pero no solo los humanos se diferenciaban diariamente al tener que decidir entre la izquierda y la derecha para entrar a la UPAT.

Dado que el proyecto tenía como objetivo liberar solo machos transgénicos que no pican, la separación por sexos de los zancudos, conocida como *sexaje*, era, indudablemente, la tarea de producción que requería mayor mano de obra. A los machos que serían liberados se les llamaba «mosquitos de supresión» debido a su papel asignado de reducir la población de *A. aegypti*. Solo se liberaban machos, pero aún se necesitaban hembras en la UPAT para mantener la producción continua de mosquitos de supresión. Los que permanecían dentro del UPAT eran los «mosquitos de colonia», destinados a continuar la línea en una colección de jaulas, cada una de las cuales contenía alrededor de 1.500 hembras y 500 machos.

<26> El hecho de describir los grupos de insectos como «colonias» está relacionado con una visión idealizada de la colonización como algo natural (Brown, 2002).

El sexaje de los mosquitos se realizaba utilizando un dispositivo conocido como «separador de placas», que instrumentaliza el tamaño del cuerpo en atención a que «las larvas tienden a ser más pequeñas que las pupas macho, que a su vez son más pequeñas que las pupas hembra» (Carvalho *et al.*, 2014: e3579). Las pupas se colocaban en un espacio entre dos paneles de vidrio, sujetos por cuatro tornillos ajustables. Un trabajador apretaba lentamente los tornillos y, con la ayuda de una manguera pequeña, se echaba agua durante todo el proceso para que los tres grupos se deslizaran por entre los dos paneles y se ubicaran en tres bandejas diferentes: (1) los más pequeños, las larvas (que aún no son pupas), se quedaban en la parte inferior; (2) las pupas más pequeñas, clasificadas como machos, se ubicaban en la mitad; y (3) las pupas más grandes, clasificadas como hembras, se quedaban en la parte superior.

El sexaje se aplicaba no solo a los mosquitos de supresión (donde solo se seleccionaban machos para las liberaciones), sino también a aquellos que continuaban la línea genética. Aunque ambos sexos eran necesarios en este grupo de colonias, la atención se centraba en las hembras y su capacidad para poner abundantes huevos y de buena calidad, repitiendo la tendencia entre humanos de adjudicar la reproducción únicamente en los cuerpos femeninos (Almeling, 2015). Es decir, se centraba en la producción de machos y en la capacidad de reproducción de las hembras. La cría de mosquitos en la biofábrica se manifiesta como una versión casi caricaturesca de lo que las académicas feministas han señalado desde hace mucho tiempo, a saber, la percepción de las mujeres como meros «medios de reproducción» (Harris y Young, 1981; Engels, 1978)²⁷.

Todos los insectos que no se usaban se depositaban en un balde, se pasaban por calor en el microondas y se desechaban. Esta matanza de mosquitos que habían sido criados con cuidado y esfuerzo se puede explicar quizás a través del análisis del antropólogo ambiental Alex Blanchette (2015), que argumenta que en los espacios y lógicas establecidos para proteger a los animales como especie, en donde a veces se privilegian estas vidas no humanas sobre las humanas, al mismo tiempo se puede considerar a estos animales individuales como radicalmente matables (en el caso que analiza Blanchette, cerdos en una granja industrial). De manera similar, además de pasar los mosquitos «inútiles» por el microondas, a menudo se producía una especie de cacería lúdica de los insectos que habían escapado de sus jaulas (una actividad en la que participé muchas veces). Equipadas con una raqueta que descargaba una pequeña corriente eléctrica, matábamos rápidamente a los fugitivos. Al fin y al cabo, sus vidas solo se consideraban valiosas en la medida en que desempeñaran su papel, el de eventualmente eliminar a sus contrapartes silvestres. Estos zancudos existían para eliminar a su propia especie, esa era la razón por la cual se habían patentado y por lo cual se dedicaban tanto trabajo y tantos recursos a su cría.

<27> Las feministas afro han llamado la atención sobre el hecho de que la capacidad reproductiva de las mujeres esclavas se transformó en trabajo reproductivo para «producir» más esclavos (Morgan, 2004).

Y, dado que los machos y las hembras desempeñaban diferentes roles en este esfuerzo, el encuentro multiespecie se diferenciaba distintivamente según el sexo.

Se esperaba de las hembras pusieran huevos prolíficamente para garantizar una producción ininterrumpida. Según se me dijo, la próxima generación (re)producida debía ser saludable porque los machos liberados necesitaban ser lo suficientemente fuertes para «competir» con los machos silvestres, un aspecto presentado en la literatura científica como el «desempeño» (performance) o la «aptitud» (fitness) del mosquito (Massonnet-Bruneel *et al.*, 2013). Como comentó uno de los investigadores, las hembras silvestres del *A. aegypti* podían ser bastante «exigentes» al elegir su pareja, y el zancudo modificado, después de generaciones de endogamia en el laboratorio, tendía a ser más grande que el *A. aegypti* silvestre. Los científicos me explicaron, además, que el desafío para ellos en la biofábrica era producir machos transgénicos «lo suficientemente fuertes» para competir por las hembras, pero «del tamaño adecuado» para que las hembras pudieran «reconocerlos» como parejas potenciales y viables. Con ese propósito, los mosquitos de supresión se colocaban en bandejas que tenían una mayor densidad de mosquitos y se les proporcionaba menos alimento que a los que se quedarían en la UPAT para continuar la línea genética. Estos mosquitos machos sexados estaban moldeados para ser «parejas adecuadas», sus cuerpos se instrumentalizaban para fomentar encuentros con las hembras silvestres²⁸.

«Nosotros liberamos estos mosquitos y ellos hacen todo el trabajo. Esta tecnología funciona tan bien porque lo mejor que pueden hacer los machos es encontrar a las hembras. Los machos solo piensan en sexo», comentó en tono jocosos uno de los científicos. Durante mi trabajo de campo, escuché muchas variaciones de este tipo de «bromas» sobre machos ardientes, que, impulsados por su deseo insaciable e inagotable de sexo, conquistaban a hembras exigentes. Por lo general, la persona que contaba el chiste (casi siempre un hombre) no especificaba que se trataba de mosquitos, lo que implicaba que estos comentarios se referían no solo a los insectos, sino también a sexualidades de género más que humanas.

También se apelaba a este «instinto natural» de los machos de buscar a las hembras para explicar la eficacia y naturalidad del enfoque. El antropólogo de la ciencia Stefan Helmreich (2009) ha examinado cómo la creencia de que un producto biotecnológico ya está latente en el biomaterial, una noción que concibe los organismos como «pequeños trabajadores», naturaliza la empresa biotecnológica, con lo cual se agrega un tipo particular de valor a la misma²⁹. En el caso de los mosquitos transgénicos, se invisibilizaban la costosa implementación y el proceso de construcción discursiva de la naturalidad al enfatizar el instinto masculino. Los machos transgénicos eran promocionados como una especie de pequeños trabajadores *excitados* (por naturaleza). Además, de manera similar a lo que la

<28> Para un análisis histórico de los experimentos y las interpretaciones en torno a la selección sexual y las opciones de las hembras, ver Milam (2010).

antropóloga de la alimentación Heather Paxson ha indicado en su análisis de la fabricación de quesos artesanales, la idea de que se estaba reclutando trabajo no humano legitimaba la empresa como parte de un «proceso natural» (2013). Los mosquitos transgénicos no se criaban ni se producían para matar, sino para aparearse. La eliminación de su propia especie se percibía como un subproducto de su trabajo reproductivo («natural»).

Algunos en la fábrica resentían el enorme esfuerzo que se dedicaba al cuidado de los mosquitos. En una de mis primeras visitas a la biofábrica, acompañé a dos trabajadores, Francisca y Jonatan, en la preparación de alimentos para las larvas transgénicas. Para mantener la producción estandarizada de los insectos, a los zancudos genéticamente modificados se les daba el mismo alimento para peces que se usaba en el laboratorio inglés donde fueron desarrollados. En Brasil, ese alimento era una costosa marca importada. Además, el alimento para peces debía ser molido dos veces y luego tamizado para convertirlo en un polvo muy fino. Estos pasos estaban encaminados a garantizar que no hubiera grumos con el fin de poder medir el alimento con precisión y disolverlo más fácilmente en el agua. Mientras realizaban este proceso arduo y desordenado, Jonatan comentó: «Toda esta comida importada y tenemos que esforzarnos tanto para alimentarlos». Después de una breve pausa reflexiva, dijo, sacudiendo la cabeza: «Estos mosquitos tienen mejor vida que yo».

Estos comentarios y chistes sobre la buena vida de los mosquitos y el alto mantenimiento que requerían eran comunes dentro de la UPAT. Muchos de los trabajadores provenían de entornos de bajos ingresos y señalaban con frecuencia la aparente contradicción de gastar tanto tiempo, energía y dinero en criar un organismo que es un huésped tan indeseado en sus hogares como en sus cuerpos. Quizás los comentarios sobre estos mosquitos, remodelados para ser al mismo tiempo un producto y un trabajador, también eran una crítica social sobre cómo parecía darse más valor al «trabajo» de los mosquitos que al trabajo humano necesario para implementar la estrategia (Parreñas, 2019). Estas instancias también resaltan lo paradójico de una situación en la que lo que se busca evitar muy firmemente fuera del UPAT (que los *A. aegypti* pongan huevos, se desarrollen hasta la adultez y se apareen), podía ocurrir en la biofábrica solo gracias a los laboriosos esfuerzos realizados por una gran cantidad de mano de obra dentro de una infraestructura costosa.

Los trabajadores tenían que cuidar al enemigo mientras mataban al aliado para fabricar mosquitos con el fin de eliminarlos (eventualmente). A través de una división sexual del trabajo reproductivo, se liberarían estos pequeños y ardientes trabajadores sexuales con la misión de traicionar a su propia especie (Wanderer, 2014: 65). Pero la viabilidad de esta estrategia dependía de que la población humana local percibiera a los mosquitos liberados como un cambio favorable en la relación humano-mosquito. Para convencerlos, los proponentes de la estrategia presentaron al zancudo transgénico

<29> Cuando se describe a los no humanos como trabajadores, se corre el riesgo de naturalizar y de proyectar la teoría de valor del trabajo a todas las energías del planeta (Yanagisako y Delaney, 1995; Besky y Blanchette, 2019).

(macho) como un organismo que no pica. En la siguiente sección, describiré las diferentes formas en que los científicos intentaron redefinir el encuentro humano-mosquito de picar/ser picado.

3. Picaduras, sangre, saliva y sudor

Según se ha postulado en investigaciones en genética y comportamiento sensorial, la preferencia del *A. aegypti* por la sangre humana podría remontarse a una adaptación evolutiva genética que lo hace más sensible a los olores humanos (McBride *et al.*, 2014). Más allá de los genes y los olores, es importante destacar cómo el *A. aegypti* se ha habituado a las personas y persiste en establecer encuentros con los humanos. Este organismo indeseado, «doméstico pero no domesticado» (Govindrajan, 2018: 6), con el que compartimos nuestras calles, hogares y cuerpos, es altamente urbano, cosmopolita y antropofílico y tiene una larga historia de convivencia con los humanos³⁰. Las hembras pican porque necesitan sangre para posibilitar la reproducción del mosquito, pero los humanos en general no desean la picadura, no desean que el probóscide del insecto penetre en su piel y no desean la saliva del mosquito, que podría contener patógenos. En esta interacción multispecie, el intercambio de fluidos significa la supervivencia de algunos seres (mosquitos), pero una amenaza potencial para otros (humanos). La picadura, entonces, es un recordatorio táctil de cómo la producción de enfermedades en nuestros cuerpos porosos y permeables es siempre relacional (Nash, 2007).

En lo que respecta a esta preferencia, durante el tiempo en el que estuve visitando la biofábrica me enteré de que no se podía adquirir suficiente sangre humana para satisfacer las demandas de producción de mosquitos a gran escala. Por lo tanto, se utilizaba sangre de cabra de un matadero local. Para suministrarla a los insectos, un trabajador tomaba una placa de metal, la envolvía con una película plástica e inyectaba la sangre de cabra entre la placa de metal y la lámina de plástico. Sin embargo, para responder a la preferencia que tiene el *A. aegypti* por los humanos, antes de inyectar la sangre, algunas trabajadoras también se frotaban el rostro y el cuello con la lámina de plástico, para dejar algo de su sudor/olor, y solo entonces envolvían la placa de metal. Además, se colocaba una bolsa de calor encima de la sangre y el metal. La temperatura y el olor humano incitarían a más mosquitos a picar y, como resultado, pondrían más huevos. Estas prácticas intentaban crear la primera redefinición del encuentro de picar/ser picado: al transformar miméticamente la sangre de una cabra, un animal que es alimento para los humanos, en una forma de alimento humano, se podía alimentar el *A. aegypti* transgénico (y, por lo tanto, reproducirlo) sin que tuvieran que perforar la piel humana con su probóscide.

<30> Ver Haraway (2003), Cassidy y Mullin (2007) y Sautchuk (2016) para exploraciones sobre la «domesticación» en multispecies. Ver Nading (2014) para un análisis del control de vectores como un esfuerzo «doméstico». Ver Powell y Tabachnick (2013) para un panorama entomológico.

Sin embargo, el más significativo de los encuentros humano-mosquito que requería ser replanteado era el que ocurría por fuera de la UPAT. Durante la mayor parte del tiempo que visité la biofábrica, no me fue posible acompañar las liberaciones porque se llevaban a cabo desde una pequeña camioneta sin espacio para mí. Pero un día se utilizó otro automóvil para acomodar a un equipo de prensa que estaba reportando sobre los mosquitos transgénicos, y pude ir con ellos. En esa ocasión pude observar cómo abrían los contenedores de plástico y liberaban enjambres de mosquitos en las calles de Juazeiro. Era casi mediodía y el sol calentaba con fuerza. Mientras el equipo de prensa filmaba los zancudos que volaban por las calles, me senté bajo un árbol junto con Fernando, uno de los científicos del personal. Lejos del aire acondicionado del automóvil, y quejándonos del calor, le pregunté si esas temperaturas no eran demasiado altas para los mosquitos. Fernando me explicó que cuando comenzaron el proyecto en Juazeiro, las liberaciones se realizaban por la tarde porque durante el día, el clima cálido y seco del sertão podía dañar la capacidad de vuelo de los mosquitos; además los mosquitos naturales salen a picar por la tarde.

Esta coincidencia entre la hora de la liberación y la hora en la que pican los mosquitos suscitó cuestionamientos y quejas de parte de los residentes. Según me contó Fernando, los vecinos «veían que estábamos liberando esta nube de mosquitos, miles de ellos, cuando al mismo tiempo a ellos los estaban picando. Tratamos de explicar que era un mosquito diferente, pero estaban seguros de que los que estábamos liberando eran los que los picaban». Para corregir esa interpretación, las liberaciones pasaron a realizarse por la mañana, aunque el calor podría impedirles el vuelo a algunos mosquitos o incluso matarlos. «Es mejor liberarlos [a los zancudos transgénicos] por la mañana», agregó Fernando. «Algunos no van a sobrevivir y, por eso, es posible que tengamos que liberar más». Suspiró. «Pero eso es preferible a que la gente piense que son nuestros mosquitos los que los están picando».

Aunque el encuentro de picar/ser picado es vital para la reproducción del mosquito y la continuidad de su especie, para los humanos resulta ser no solo una molestia, sino también posiblemente un encuentro perjudicial o incluso mortal. Es el reconocimiento de cómo nuestros cuerpos y comunidades se constituyen a través de relaciones deseables e indeseables con otros seres, nuestra propia relacionalidad, como lo señala la antropóloga ambiental Radhika Govindrajan (2018), lo que marca al *A. aegypti* como un enemigo. Dentro de esa lógica, los proponentes de la estrategia con mosquitos genéticamente modificados se centraron en el encuentro de picar/ser picado para convencer a los lugareños de que liberar más insectos era en realidad una solución y no algo que empeoraba el problema.

Como parte del trabajo de difusión de la estrategia ante el público que realizaba el equipo, viajé durante un fin de semana a Jacobina con un trabajador y un científico de la planta para un evento que se

iba a realizar en la ciudad antes de las liberaciones. Montamos una pequeña carpa en la principal calle comercial y trajimos una caja de malla fina llena de mosquitos transgénicos para mostrarlos. Mientras nos preparábamos para las actividades del día, el científico, Pedro, para confirmar que solo había machos, metió la mano dentro de la caja asegurándose de que ninguno de los mosquitos lo picaría. Era plenamente consciente de que en la separación por sexo basada en el tamaño de la pupa puede haber errores (Phuc *et al.*, 2007) y que un solo mosquito picador sería suficiente para alarmar a los miembros del público que lo observaban. Esto iría en contravía del objetivo previsto, a saber, obtener el apoyo de los residentes locales. A lo largo del día, se invitó a los transeúntes a meter la mano en la caja y confirmar que no serían picados. Tener la mano rodeada de *A. aegypti* era permitir una gran proximidad, pero sin la picadura. Meter la mano en una caja llena de mosquitos se convirtió en una práctica de evidencia, una prueba somática para establecer un nuevo tipo de relación entre humanos y mosquitos. Los proponentes de esta estrategia esperaban que este encuentro coreografiado, estas no picaduras de machos transgénicos, representarían una promesa performativa y experiencial de un no encuentro, produciendo así el valor de no encuentro de estos organismos genéticamente modificados.

Ese día en Jacobina, mientras estábamos dentro de la carpa, un transeúnte señaló la caja de mosquitos enjaulados y preguntó: «¿Son estos los mosquitos del dengue?». La persona me miró esperando una respuesta, pero sinceramente no sabía qué decir; la pregunta que más me intrigaba (y que me intriga hasta el día de hoy) era si estos mosquitos transgénicos eran idénticos, o no, a sus conspecíficos no transgénicos. Pedro rápidamente se nos acercó y respondió: «No, no. Este es un mosquito transgénico». La persona se quedó contemplando la caja con escepticismo. Entonces, el científico comenzó a describir cómo funcionaba la estrategia del mosquito transgénico, cómo el grupo que lo liberaba había estado lidiando con esta cepa durante mucho tiempo y cómo se habían realizado experimentos en Juazeiro y otras partes del mundo. «Solo estamos liberando machos», agregó. «Ellos son los héroes que llegaron para luchar contra el dengue. Solo la hembra pica para tomar sangre. Ella es la mala en esta historia».

Este tipo de representación de la hembra como villana también es evidente en uno de los primeros videos promocionales de Oxitec, que consta de una breve animación de una entrevista con dos *A. aegypti* antropomorfizados, una hembra y un macho. Vestida con pequeños tacones altos, la hembra (*Aegypta*) se representa como una personalidad áspera y desagradable, con una risa recurrente que suena particularmente malévola. Cuando se le confronta acerca de la transmisión del dengue, *Aegypta* desestima todo como si no fuera problema suyo, a la vez que se burla de los muchos fallidos intentos humanos de atacarla. Incluso desprecia al mosquito macho (*Haedes*) por ser «vegetariano» y dice que solo sirve para seguirla.

Haedes, por otro lado, se representa de manera mucho más simpática. El macho habla en voz baja y parece sumiso hasta que, al final, se revela que está engañando secretamente a la hembra: Haedes es un mosquito transgénico³¹.

En su investigación sobre cómo los trabajadores de salud comunitaria en Nicaragua representaban a las hembras del *A. aegypti* como «madres solteras», el especialista en antropología de la salud Alex Nading (2012) anota que las metáforas y los chistes que conectan a los humanos y los mosquitos se pueden entender como medios para unir mundos, para reconocer tanto la similitud como la diferencia en nuestras vidas compartidas entre múltiples especies. Esto es lo que la antropóloga ambiental Kay Milton (2002) define como «egomorfismo», un reconocimiento de que los no humanos son «iguales a nosotros» en lugar de solo «parecidos a los humanos»³². En el caso de los *A. aegypti* transgénicos, pareciera que para darle sentido a la transformación de los encuentros entre humanos y mosquitos en términos significativamente nuevos, los proponentes de esta tecnología tenían que aferrarse a estereotipos de género más que humanos de machos insaciables y hembras exigentes, de machos heroicos y hembras villanas. Y para enmarcar al zancudo macho transgénico como un aliado (¡un héroe!), los proponentes de esta estrategia también tenían que destacar el acto de la picadura y la necesidad biológica de la sangre, algo que solo buscan las hembras, como la característica definitoria en una relación humana-mosquito negativa.

4. La picadura final

La estrategia genética que se ha examinado en este artículo es solo una de varias técnicas de modificación biológica de insectos que se han desarrollado para el control de enfermedades transmitidas por mosquitos. Entre las estrategias alternativas se cuentan otras cepas de mosquitos genéticamente modificados, mosquitos infectados con bacterias para limitar su capacidad de transmitir patógenos y mosquitos irradiados para que sean estériles (Dupé, 2015; Kirksey, 2016; Amarillo, 2017)³³. Todas estas técnicas tienen en común que instrumentalizan la capacidad reproductiva del insecto y la transforma en trabajo reproductivo al servicio de la salud humana. Por ejemplo, en su sitio web, Oxitec (2017) promociona su *A. aegypti* patentado como una «solución que aprovecha los instintos naturales de los zancudos machos para encontrar hembras en la naturaleza». Según los proponentes de esta estrategia genética, es a través de este trabajo reproductivo mortal («natural») que se pueden mitigar las enfermedades transmitidas por mosquitos.

Sin embargo, como se ha señalado en este artículo, la implementación de este enfoque genético requiere no solo modificar los cuerpos de los mosquitos, sino también gestionar sus encuentros. Al examinar cómo estos insectos establecieron relaciones ambivalentes con los

<31> El video original está en inglés (británico). También está disponible en el canal de YouTube de Oxitec Brasil (www.youtube.com/watch?v=NHYADWpNidc) con una combinación de doblaje y subtítulos en portugués. El video también muestra otros temas discutidos en este artículo, entre otros el de resaltar la característica de no picadura de los mosquitos machos y afirmar que «Los humanos no hacen nada. Son los mosquitos machos de Oxitec los que hacen todo».

<32> Ver también, Candea (2010: 252) y Nading (2012: 587).

<33> Para obtener una descripción general de estos enfoques, ver Ritchie, 2014.

humanos con los que interactuaron, entre ellos, los trabajadores de la biofábrica que los criaron, los científicos que los promocionaron y los residentes que convivieron con ellos, he demostrado cómo los no encuentros crean valor. Esto adapta el concepto de valor de encuentro de Haraway y tiene en cuenta el proceso de creación de valor en «interacciones experienciales a través de las diferencias» (Faier y Rofel, 2014: 364). A partir de Haraway, el geógrafo ambiental Jamie Lorimer anota: «el valor de encuentro describe el valor que se acumula a partir de los encuentros multispecies, reconociendo la agencia (incluso quizás el trabajo) de otras formas de vida» (2015: 155)³⁴. En el caso de los zancudos transgénicos, sin embargo, los científicos, trabajadores y residentes tuvieron encuentros con estos mosquitos (y los moldearon para que los zancudos tuvieran, a su vez, encuentros con sus contrapartes silvestres) bajo la premisa de que esto llevaría a una ruptura de las relaciones. Se crea una intimidad motivada por el objetivo de crear distancia. Estos encuentros contrastantes entre humanos y mosquitos generan lo que he llamado el valor de no encuentro.

Este valor de no encuentro también produce otra transformación: la respons-habilidad (capacidad de respuesta/responsabilidad) de los humanos hacia los mosquitos. En respuesta al llamado de Haraway de asumir nuestra respons-habilidad hacia otros seres vivos, es decir de asumir nuestra capacidad de responder a su sufrimiento y compartirlo, la académica de STS Uli Beisel ha planteado la pregunta sobre lo que representa ser «cortés» con las «especies peligrosas», como los mosquitos y los patógenos que transmiten. Para Beisel, la preocupación debería girar en torno a «poner fin al sufrimiento [humano]», no a compartirlo. Plantea que todavía es posible asumir una respons-habilidad hacia los seres mosquito, pero que «la pregunta que interesa no es tanto si debiéramos o no debiéramos matar. La pregunta relevante tiene que ver más bien con la forma en que matamos, quién es ese «nosotros» y cómo reaccionamos ante la respuesta del mosquito» (2010: 47).

Con la liberación de los *A. aegypti* transgénicos, los humanos ya no tienen que involucrarse y responder a la matanza de mosquitos; es decir, la respons-habilidad se desplaza, se delega de los humanos a los mosquitos. Los mosquitos *A. aegypti* transgénicos, convertidos, mediante la modificación genética, en una tecnología de control de enfermedades, encarnan la promesa de ciertos encuentros con su propia especie y de no encuentros con los humanos. A medida que estos mosquitos genéticamente modificados se liberan en las calles, reciben cuidados en la biofábrica y son reclutados para realizar «no picaduras», se propicia para los humanos un devenir sin mosquitos. Devenir «sin» implica tener la experiencia relacional (potencial) de ausencia y distancia como una experiencia valiosa. Para adaptar la formulación de Haraway, devenir sin ocurre en una zona de contacto donde está en juego un resultado, a saber, el de quién no está más en este mundo (2008: 244).

<34> Ver también Nash, 2020. Para un análisis centrado en la mercantilización y comercialización del valor de encuentro, ver Barua, 2016; Pütz, 2020.

Luísa Reis-Castro es profesora en el Departamento de Antropología de la University of Southern California (USC). Antes de eso, ella fue becaria de posdoctorado en la USC Society of Fellows. Su investigación se enfoca en las relaciones entre la ciencia, la salud y el medio ambiente en un mundo interdependiente y desigual cada vez más afectado por la actividad humana. Obtuvo su doctorado en Historia, Antropología y Ciencia, Tecnología y Sociedad (HASTS) en el Massachusetts Institute of Technology. Para su tesis de doctorado realizó etnografías de varios grupos de investigación que intentaban controlar los patógenos transmitidos por el mosquito *Aedes aegypti*.

Agradecimientos II En primer lugar, quisiera agradecer a mis interlocutores, en particular a los trabajadores de la biofábrica, que tan cálidamente me incorporaron a su rutina diaria. Gracias a Marcia, Alexandre y Daniel Alves por la generosa ayuda que me brindaron con la logística durante mi estancia. Mi investigación fue financiada por una Action Interdisciplinaire de Recherche del Institut des Sciences de la Communication/CNRS a través de la beca «GM–Mosquito–Public», otorgada a Christophe Boëte y financiada por un acuerdo bilateral CAPES-WBI para el proyecto «Desafíos de gobernanza para los regímenes de ciencia e innovación modernos en América Latina y Europa», por lo que agradezco tanto a SPIRAL de la Universidad de Lieja como a IRIS de la Universidad Federal de Santa Catarina. Los análisis iniciales se llevaron a cabo en el Grupo de Investigación LOST de la Universidad de Halle y en la Universidad Humboldt de Berlín, a través de una beca de corta duración de la Acción COST Bio-objects and their boundaries, encabezada por Bettina Bock von Wülfingen. Estoy agradecida a toda la comunidad de HASTS por las lecturas de mis borradores y por animarme mientras desarrollaba lentamente estas ideas. En particular, agradezco a Stefan Helmreich y Harriet Ritvo, quienes revisaron numerosas versiones de este escrito. Tuve la suerte de tener la oportunidad de presentar versiones previas de este artículo en varios lugares. Quisiera contar con el espacio para mencionar a todos los que leyeron, comentaron y se involucraron con mi trabajo. Espero que sepan cuánto agradezco todos los inestimables aportes para mejorarlo. Además de los valiosos aportes recibidos en los lugares donde presenté estas ideas, Amy Moran-Thomas, Chris Walley, Christophe Boëte, Elena Sobrino, Ilana Löwy, Jean Segata, Julianne Yip, Michael Fischer, Rosana Castro, Sophia Roosth, Túllio da Silva Maia y Uli Beisel también comentaron generosamente mis borradores. Gracias a todos en el Centro de Escritura y Comunicación de MIT, especialmente a Marilyn Levine y Betsy Fox, por perfeccionar mis habilidades de escritura a lo largo de estos años. Quisiera también agradecer los comentarios perspicaces de dos lectores anónimos y el apoyo de los editores de *Environmental Humanities*. Una versión anterior de este artículo ganó el Premio Rappaport para Estudiantes 2020 de la Sociedad de Antropología y Medio Ambiente de la Asociación Americana de Antropología y el Premio Jane Goodall 2021 a la Investigación de Posgrado Distinguida de la Sección de Animales y Sociedad de la

Asociación Estadounidense de Sociología. Tras su publicación este artículo también ganó el 2022 Premio Sérgio Buarque de Holanda al mejor artículo en Ciencias Sociales de la Sección Brasil de la Asociación de Estudios Latinoamericanos. Por esta traducción, la autora también quisiera agradecer a Tomás Bartoletti por la invitación a incluir este artículo en este número especial y a la traductora, Erna von der Walde, por su cuidadoso trabajo.

Bibliografía citada

ADLER, J. (2016): «Kill All the Mosquitoes?! New Gene-Editing Technology Gives Scientists the Ability to Wipe out the Carriers of Malaria and the Zika Virus», *Smithsonian Magazine*, <www.smithsonianmag.com/innovation/kill-all-mosquitos-180959069/>.

ALMELING, R. (2015): «Reproduction», *Annual Review of Sociology*, 41, 423–42.

AMARILLO, C. R. (2017): «Aegypti: Ideología de género, feminismo y extinción», *Sexualidad, Salud y Sociedad*, 27, 10, 199–219.

BARUA, M. (2016): «Lively Commodities and Encounter Value», *Environment and Planning D: Society and Space*, 34, 4, 725–44.

BEISEL, U. (2010): «Jumping Hurdles with Mosquitoes?», *Environment and Planning D: Society and Space*, 28, 1, 46–49.

BEISEL, U. (2015): «Markets and Mutations: Mosquito Nets and the Politics of Disentanglement in Global Health», *Geoforum*, 66, 146–55.

BEISEL, U. y BOËTE C. (2013): «The Flying Public Health Tool: Genetically Modified Mosquitoes and Malaria Control», *Science as Culture*, 22, 1, 38–60.

BENCHIMOL, J. (2001): *Febre amarela: A doença e a vacina, uma história inacabada*, Rio de Janeiro: Editora Fiocruz.

BENNETT, P. (2020): «Reinventing Mosquito Control: Experimental Trials and Non-scalable Relations in the Florida Keys» en Kevin Bardosh (ed.), *Locating Zika: Social Change and Governance in an Age of Mosquito Pandemics*, New York: Routledge, 195–217.

BESKY, S. y BLANCHETTE A. (eds.) (2019): *How Nature Works: Rethinking Labor on a Troubled Planet*, Santa Fe, NM: School of Advanced Research Press.

BLANCHETTE, A. (2015): «Herding Species: Biosecurity, Posthuman Labor, and the American Industrial Pig», *Cultural Anthropology*, 30, 4, 640–69.

BROWN, E. C. (2002): «Insects, Colonies, and Idealization in the Early Americas», *Utopian Studies*, 13, 2, 20–37.

CAMPOS, A.; HARTLEY S.; DE KONING C.; LEZAUN J. y VELHO L. (2017): «Responsible Innovation and Political Accountability: Genetically Modified Mosquitoes in Brazil», *Journal of Responsible Innovation*, 4, 1, 5–23.

CANDEA, M. (2010): «I Fell in Love with Carlos the Meerkat: Engagement and Detachment in Human-Animal Relations», *American Ethnologist*, 37, 2, 241–58.

- CARVALHO, D.; MCKEMEY, A.; GARZIERA, L.; LACROIX, R.; DONNELLY, C.; ALPHEY, L.; MALAVASI, A. y CAPURRO, M. (2015): «Suppression of a Field Population of *Aedes aegypti* in Brazil by Sustained Release of Transgenic Male Mosquitoes», *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 9, 7, 1–15.
- CARVALHO, D.; NIMMO, D.; NAISH, N.; MCKEMEY, A.; GRAY, P.; WILKE, A.; MARRELLI, M.; VIRGINIO, J.; ALPHEY, L. y CAPURRO, M. (2014): «Mass Production of Genetically Modified *Aedes aegypti* for Field Releases in Brazil», *Journal of Visualized Experiments*, 83, e3579.
- CASSIDY, R. y MULLIN, M. (2007): *Where the Wild Things Are Now: Domestication Reconsidered*, Oxford, UK: Berg.
- CASTRO, R. (2018): «Precariedades oportunas, terapias insulares: Economias políticas da doença e da saúde na experimentação farmacêutica», PhD diss., Universidade de Brasília.
- COOPER, M. (2008): *Life as Surplus: Biotechnology and Capitalism in the Neoliberal Age*, Seattle: University of Washington Press.
- CRANE, J. (2013): *Scrambling for Africa: AIDS, Expertise, and the Rise of American Global Health Science*, Ithaca, NY: Cornell University Press.
- CUETO, M. (1995): «The Cycles of Eradication: The Rockefeller Foundation and Latin American Public Health (1918–1940)» en Paul Weindling (ed.), *International Health Organisations and Movements, 1918–1939*, Cambridge: Cambridge University Press, 222–43.
- DA SILVA MAIA, T. D. (2020): «The Mosquito Struggle: Other-than-Vector Ecologies in a 'Zika-Free' Brazilian Sertão», *Somatosphere*, March 2, 2020, <somatosphere.net/2020/mosquito-struggle-zika.html/>.
- DELAPORTE, F. (1991): *The History of Yellow Fever: An Essay on the Birth of Tropical Medicine*, Arthur Goldhammer (trad.), Cambridge, MA: MIT Press.
- DESPRET, V. (2004): «The BodyWe Care for: Figures of Anthropo-Zoo-Genesis», *Body and Society*, 10, 2–3, 111–34.
- DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO (Official Journal of the Union [Brasília]). «Seção 1—Página 16, No 128, Quarta-Feira, 4 de Julho» («Section 1, Page 16, No. 128, Wednesday, July 4»). July 4, 2012, <www.jusbrasil.com.br/diarios/38427445/dou-secao-1-04-07-2012-pg-16>.
- DUFFY, M. R.; CHEN, T.; HANCOCK, W. T.; POWERS, A. M.; KOOL, J. L.; LANCIOTTI, R. S.; PRETRICK, M.; *et al.* (2009): «Zika Virus Outbreak on Yap Island, Federated States of Micronesia», *New England Journal of Medicine*, 360, 24, 2536–43.
- DUPE, S. (2015): «Transformer pour contrôler: Humains et moustiques à la réunion, à l'ère de la biosécurité», *Revue d'anthropologie des connaissances*, 9, 2, 213–36.
- ENGELS, F. (1978 [1994]): «The Origin of the Family, Private Property, and the State» en Tucker, R. C. (ed.), *The Marx-Engels Reader*, New York: W.W. Norton and Company, 734–59.

ESPINOSA, M. (2009): *Epidemic Invasions: Yellow Fever and the Limits of Cuban Independence, 1878–1930*, Chicago: University of Chicago Press.

FAIER, L. y Rofel L. (2014): «Ethnographies of Encounter», *Annual Review of Anthropology*, 43, 363–77.

FANG, J. (2010): «A World without Mosquitoes», *Nature*, 466, 7305, 432–34.

FARLEY, J. (2004): *To Cast Out Disease: A History of the International Health Division of the Rockefeller Foundation (1913–1951)*, Oxford: Oxford University Press.

FERREIRA-DE-LIMA, V. H. y LIMA-CAMARA, T. (2018): «Natural Vertical Transmission of Dengue Virus in *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*: A Systematic Review», *Parasites and Vectors*, 11, 1, 77–85.

FRAIHA, H. (1968): «Reinfestação do Brasil pelo *Aedes aegypti*: Considerações sôbre o risco de urbanização do vírus da febre amarela silvestre na região infestada», *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 10, 5, 289–94.

FRANKLIN, S. y LOCK, M. (2003): *Remaking Life and Death: Toward an Anthropology of the Biosciences*, Santa Fe, NM: School of American Research Press.

GARZIERA, L.; PEDROSA, M.; SOUZA, F.; GÓMEZ, M.; MOREIRA, M.; VIRGINIO, J.; CAPURRO, M. y CARVALHO, D. (2017): «Effect of Interruption of Over-Flooding Releases of Transgenic Mosquitoes over Wild Population of *Aedes aegypti*: Two Case Studies in Brazil», *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 164, 3, 327–39.

GENEWATCH UK. «Oxitec's Genetically Modified Mosquitoes: Ongoing Concerns», Briefing, August 2012,

<www.genewatch.org/uploads/f03c6d66a9b354535738483c1c3d49e4/Oxitec_unansweredQs_fin.pdf>.

GINN, F. (2014): «Sticky Lives: Slugs, Detachment, and More-than-Human Ethics in the Garden», *Transactions of the Institute of British Geographers*, 39, 4, 532–44.

GINN, F.; BEISEL, U. y BARUA, M. (2014): «Living with Awkward Creatures: Vulnerability, Togetherness, Killing», *Environmental Humanities*, 4, April, 113–23.

GIRAUD, E. (2019): *What Comes after Entanglement? Activism, Anthropocentrism, and an Ethics of Exclusion*, Durham, NC: Duke University Press.

GOVINDRAJAN, R. (2018): *Animal Intimacies: Interspecies Relatedness in India's Central Himalayas*, Chicago: University of Chicago Press.

- GUTKOWSKI, N. (2020): «Bodies That Count: Administering Multispecies in Palestine/Israel's Borderlands», *Environment and Planning E: Nature and Space*, January 23, 2020. <doi.org/10.1177/2514848620901445>.
- HARAWAY, D. (2003): *The Companion Species Manifesto: Dogs, People, and Significant Otherness*, Chicago: Prickly Paradigm Press.
- HARAWAY, D. (2012): «Value-Added Dogs and Lively Capital» en Rajan, K. S., *Lively Capital: Biotechnologies, Ethics, and Governance in Global Markets*, Durham, NC: Duke University Press, 93–120.
- HARAWAY, D. (2008): *When Species Meet*, Minneapolis: University of Minnesota Press.
- HARRIS, A.; NIMMO, D.; MCKEMEY, A.; KELLY, N.; SCAIFE, S.; DONNELLY, C.; BEECH, C.; PETRIE, W. y ALPHEY, L. (2011): «Field Performance of Engineered Male Mosquitoes», *Nature Biotechnology*, 29, 11, 1034–37.
- HARRIS, O. y Young, K. (1981): «Engendered Structures: Some Problems in the Analysis of Reproduction» en Kahn, J. y Llobera J., *The Anthropology of Pre-Capitalist Societies*, London: Macmillan Press, 109– 47.
- HELMREICH, S. (2009): *Alien Ocean: Anthropological Voyages in Microbial Seas*, Berkeley: University of California Press.
- HELMREICH, S. (2008): «Species of Biocapital», *Science as Culture*, 17, 4, 463–78.
- HERZIG, R. (2005): *Suffering for Science: Reason and Sacrifice in Modern America*, New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- KELLY, A. H., y LEZAUN, J. (2014): «Urban Mosquitoes, Situational Publics, and the Pursuit of Interspecies Separation in Dar es Salaam», *American Ethnologist*, 41, 2, 368–83.
- KELLY, A. H., y LEZAUN, J. (2017): «The Wild Indoors: Room-Spaces of Scientific Inquiry», *Cultural Anthropology*, 32, 3, 367–98.
- KINKELA, D. (2011): *DDT and the American Century: Global Health, Environmental Politics, and the Pesticide That Changed the World*, Chapel Hill: University of North Carolina Press.
- KIRKSEY, E. (2016): «The CRISPR Hack: Better, Faster, Stronger», *Anthropology Now*, 8, 1, 1–13.
- KIRKSEY, E. y HELMREICH, S. (2010): «The Emergence of Multispecies Ethnography», *Cultural Anthropology*, 25, 4, 545–76.
- LACROIX, R.; MCKEMEY, A. R.; RADUAN, N.; KWEE WEE, L.; HONG MING, W.; GUAT NEY, T.; RAHIDAH A. A. S., *et al.* (2012): «Open Field Release of Genetically Engineered Sterile Male *Aedes Aegypti* in Malaysia», *PloS One*, 7, 8, e42771.
- LATIMER, J. (2013): «Being Alongside: Rethinking Relations amongst Different Kinds», *Theory, Culture, and Society*, 30, 7–8, 77–104.

LEDERER, J. (1995): *Subjected to Science: Human Experimentation in America before the Second World War*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.

LOPES, G. y REIS-CASTRO, L. (2019): «A Vector in the (Re)Making: A History of *Aedes aegypti* as Mosquitoes That Transmit Diseases in Brazil» en Lynteris, C. (ed.), *Framing Animals as Epidemic Villains*, London: Palgrave Macmillan, 147–75.

LORIMER, J. (2015): *Wildlife in the Anthropocene: Conservation after Nature*, Minneapolis: University of Minnesota Press.

LÖWY, I. (2017): «Leaking Containers: Success and Failure in Controlling the Mosquito *Aedes aegypti* in Brazil», *American Journal of Public Health*, 107, 4, 517–24.

LÖWY, I. (2005): *Virus, mosquitos e modernidade: A febre amarela no Brasil entre ciência e política*, Ernest Dias I. (trad.), Rio de Janeiro: Editora Fiocruz.

LUSTOSAALVES, R. y FLEISCHER, S. (2018): «‘O que adianta conhecer muita gente e no fim das contas estar sempre só?’ O desafio da maternidade em tempos de síndrome congênita do Zika vírus», *Revista AntHropológicas*, 29, 2, 6–27.

MAGALHÃES, R. (2016): *A erradicação do *Aedes aegypti*: Febre amarela, fred soper e saúde pública nas Américas (1918–1968)*, Rio de Janeiro: Editora Fiocruz.

MARTELLI, C. M. T.; BOSCO SIQUEIRA Jr. J.; DIAS PARENTE, M. P. P.; AMANCIO ZARA, A. L. S.; SILVA OLIVEIRA, C.; BRAGA, C.; PIMENTA Jr., F. G., *et al.* (2015): «Economic Impact of Dengue: Multicenter Study across Four Brazilian Regions», *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 9, 9, e0004042.

MASSONNET-BRUNEEL, B.; CORRE-CATELIN, N.; LACROIX, R.; LEES, R.; HOANG, K. P.; NIMMO, D., ALPHEY, L. y REITER, P. (2013): «Fitness of Transgenic Mosquito *Aedes aegypti* Males Carrying a Dominant Lethal Genetic System», *PLoS One*, 8, 5, 1–8.

MCBRIDE, C.; BAIER, F.; OMONDI, A.; SPITZER, S.; LUTOMIAH, J.; SANG, R.; IGNELL, R. y VOSSHALL, L. (2014): «Evolution of Mosquito Preference for Humans Linked to an Odorant Receptor», *Nature*, 515, 7526, 222–27.

METCALF, J. (2008): «Intimacy without Proximity: Encountering Grizzlies as a Companion Species», *Environmental Philosophy*, 5, 2, 99–128.

MILAM, E. (2010): *Looking for a Few Good Males: Female Choice in Evolutionary Biology*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.

MILTON, K. (2002): *Loving Nature: Towards an Ecology of Emotion*, London: Routledge.

MINISTÉRIO DA SAÚDE [Brasília] (2015): «Situação epidemiológica/dados», <portalsaude.saude.gov.br/index.php/situacao-epidemiologica-dados-dengue>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE—FUNASA [Brasília] (2002): «Programa nacional de controle da dengue», *Vigilância Epidemiológica*, July 24, 2002. <bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pncd_2002.pdf>.

MIRANDA-FILHO, D. B.; TURCHI MARTELLI, C. M.; DE ALENCAR XIMENES, R. A.; BARRETO ARAÚJO, T. V.; WANDERLEY ROCHA, M. A.; FERREIRA RAMOS, R. C.; DHALIA, R., *et al.* (2016): «Initial Description of the Presumed Congenital Zika Syndrome», *American Journal of Public Health*, 106, 4, 598–601.

MITCHELL, T. (2002): *Rule of Experts: Egypt, Techno-Politics, Modernity*, Berkeley: University of California Press.

MORGAN, J. (2004): *Laboring Women: Reproduction and Gender in New World Slavery*, Philadelphia: University of Pennsylvania Press.

NADING, A. M. (2012): «Dengue Mosquitoes Are Single Mothers: Biopolitics Meets Ecological Aesthetics in Nicaraguan Community HealthWork», *Cultural Anthropology*, 27, 4, 572–96.

NADING, A. M. (2015): «The Lively Ethics of Global Health GMOs: The Case of the Oxitec Mosquito», *BioSocieties*, 10, 1, 24–47.

NADING, A. M. (2014): *Mosquito Trails: Ecology, Health, and the Politics of Entanglement*, Berkeley: University of California Press.

NASH, C. (2020): «Breed Wealth: Origins, Encounter Value, and the International Love of a Breed», *Transactions of the Institute of British Geographers*, 54, 4, 849–61.

NASH, L. (2007): *Inescapable Ecologies: A History of Environment, Disease, and Knowledge*, Berkeley: University of California Press.

OXITEC LTD. (2017): «The Oxitec Approach», <web.archive.org/web/20170818191455/http://www.oxitec.com/our-solution/>, [01/07/2021].

PARREÑAS, J. S. (2019): «The Job of Finding Food Is a Joke: Orangutan Rehabilitation, Work, Subsistence, and Social Relations» en Besky S. y Blanchette, A., *How Nature Works: Rethinking Labor on a Troubled Planet*, Santa Fe, NM: School of Advanced Research Press, 79–96.

PAXSON, H. (2013): *The Life of Cheese: Crafting Food and Value in America*, Berkeley: University of California Press.

PEREIRA, L. (2017): «Os reis do quiabo: Meio ambiente, intervenções urbanísticas e constituição do lugar entre vazanteiros do médio parnaíba em Teresina-Piauí», Master's thesis, Universidade de Brasília.

PHUC, H., ANDREASEN, M. H.; BURTON, R. S.; VASS, C.; EPTON, M. J.; PAPE, G.; FU, G., *et al.* (2007): «Late-Acting Dominant Lethal Genetic Systems and Mosquito Control», *BMC Biology*, 5, 1, 11.

- POWELL, J. y TABACHNICK, W. (2013): «History of Domestication and Spread of *Aedes aegypti*—A Review», *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 108, suppl. 1, 11–17.
- PÜTZ, R. (2020): «Making Companions: Companionability and Encounter Value in the Marketization of the American Mustang», *Environment and Planning E: Nature and Space*, May 14, 2020. <doi.org/10.1177/2514848620924931>.
- REEVES, G.; DENTON, J.; SANTUCCI, F.; BRYK, J. y REED, F. (2012): «Scientific Standards and the Regulation of Genetically Modified Insects», *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 6, 1, e1502.
- REGALADO, A. (2013): «The Extinction Invention», *MIT Technology Review*, April 13, 2013. <www.technologyreview.com/s/601213/the-extinction-invention>.
- REIS-CASTRO, L. y DE OLIVEIRA NOGUEIRA, C. (2020): «Uma antropologia da transmissão: Mosquitos, mulheres e a epidemia de Zika no Brasil», *ILHA revista de antropologia*, 22, 2, 21–63.
- REIS-CASTRO, L. y HENDRICKX, K. (2013): «Winged Promises: Exploring the Discourse on Transgenic Mosquitoes in Brazil», *Technology in Society*, 35, 2, 118–28.
- RITCHIE, S. (2014): «Rear and Release: A New Paradigm for Dengue Control», *Austral Entomology*, 53, 4, 363–67.
- RITVO, H. (1987): *The Animal Estate: The English and Other Creatures in the Victorian Age*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- ROBINSON, D. (2020): *Hungry Listening: Resonant Theory for Indigenous Sound Studies*, Minneapolis: University of Minnesota Press.
- ROOSTH, S. (2017): *Synthetic: How Life Got Made*, Chicago: University of Chicago Press.
- RUSSELL, E. (2001): *War and Nature: Fighting Humans and Insects with Chemicals from World War I to Silent Spring*, Cambridge: Cambridge University Press.
- SAUTCHUK, C. (2016): «Eating (with) Piranhas: Untamed Approaches to Domestication», *Vibrant*, 13, 2, 38–57.
- SEGATA, J. (2016): «A doença socialista e o mosquito dos pobres», *Iluminuras*, 17, 42, 372–89.
- SEGATA, J. (2017): «O *Aedes aegypti* e o digital», *Horizontes antropológicos*, 23, 48, 19–48.
- STEPAN, N. L. (2011): *Eradication: Ridding the World of Diseases Forever?*, Ithaca, NY: Cornell University Press.
- SUNDER RAJAN, K. (2006): *Biocapital: The Constitution of Post-genomic Life*, Durham, NC: Duke University Press.
- SUNDER RAJAN, K. (ed.) (2012): *Lively Capital: Biotechnologies, Ethics, and Governance in Global Markets*, Durham, NC: Duke University Press.

- WALDBY, C. (2002): «Stem Cells, Tissue Cultures, and the Production of Biovalue», *Health*, 6, 3, 305–23.
- WALDBY, C. (2000): *The Visible Human Project: Informatic Bodies and Posthuman Medicine*, London: Routledge.
- WANDERER, E. (2014): «Biologies of Betrayal: Judas Goats and Sacrificial Mice on the Margins of Mexico», *BioSocieties*, 10, 1, 1–23.
- WHO (World Health Organization) (2013): *Sustaining the Drive to Overcome the Global Impact of Neglected Tropical Diseases: Second WHO Report on Neglected Tropical Diseases*, Geneva: WHO.
- WHO (World Health Organization), (2016): *Zika Strategic Response Plan*, Geneva: WHO.
- WILLIAMSON, E. (2018): «Cuidado nos tempos de Zika: Notas Da Pós-Epidemia Em Salvador (Bahia), Brasil», *Interface*, 22, 66, 685–96.
- WOLF, M. y HALL, K. (2020): «Asian Tiger Mosquitos as Undesirable Cross-Border Commuters: Invasive Species and the Regulation of (Bio-)Insecurities in Europe», *Journal for European Ethnology and Cultural Analysis*, 5, 1, 64–76.
- YANAGISAKO, S. y DELANEY, C. (1995): *Naturalizing Power: Essays in Feminist Cultural Analysis*, New York: Routledge.