

Resultados preliminares de estudios de *Drosophila suzukii* en la Región de Los Lagos, Chile



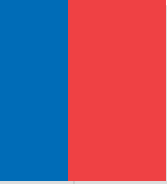
Gobierno
de Chile



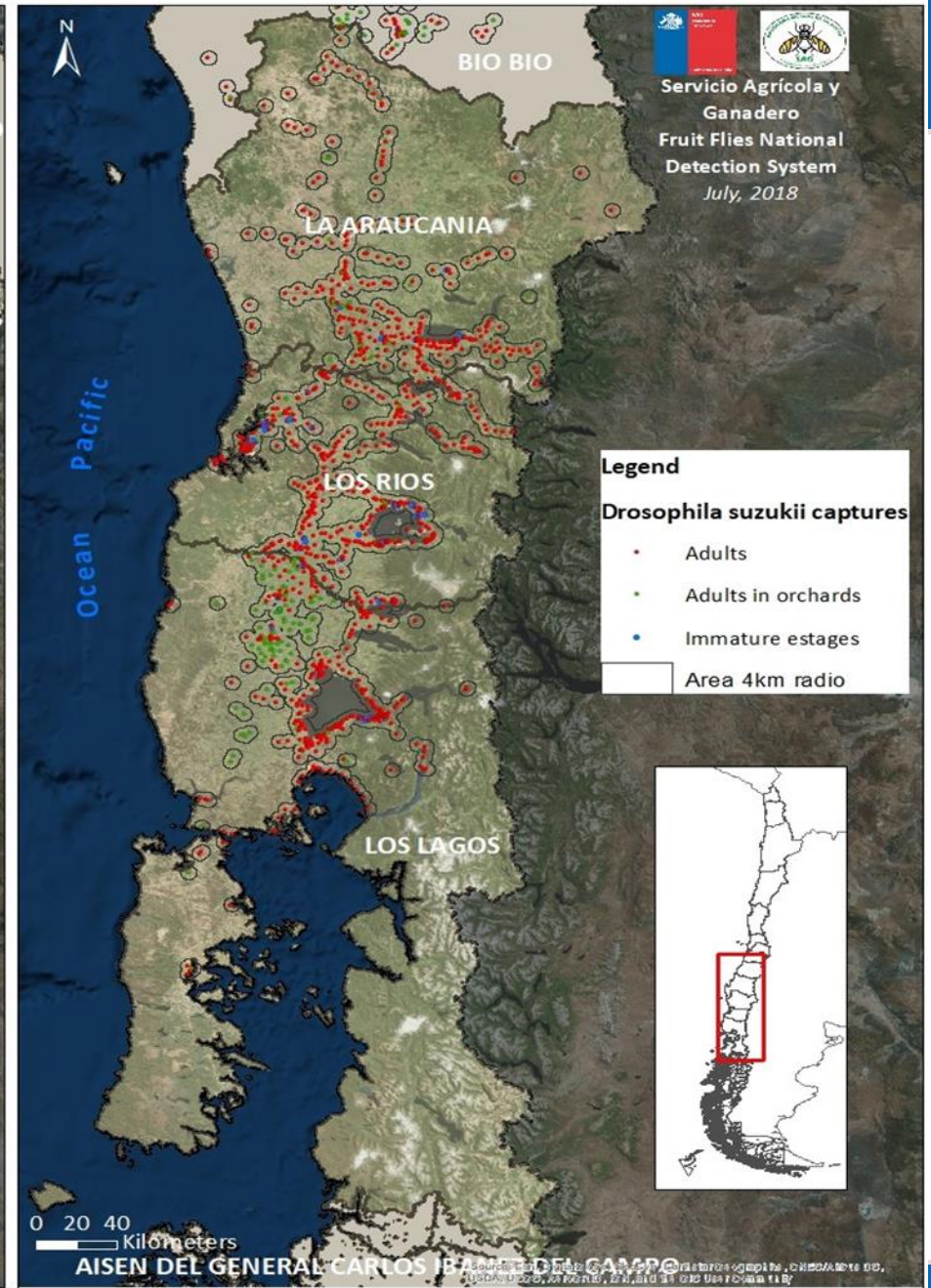
Eladio Rojas Pérez
Juan Pablo Andrade Paredes
Camilo Montalva Retamal
Camila Concha Papic
Fernando Astudillo Peña
Pilar Vidal Carrasco

**SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO
REGIÓN DE LOS LAGOS**

INIA Carillanca, 2 de agosto de 2018.



Regiones con detecciones de *Drosophila suzukii* en Chile



Fuente:
 Programa Moscas de la Fruta
 Departamento Sanidad/DPAF/SAG

TEMARIO

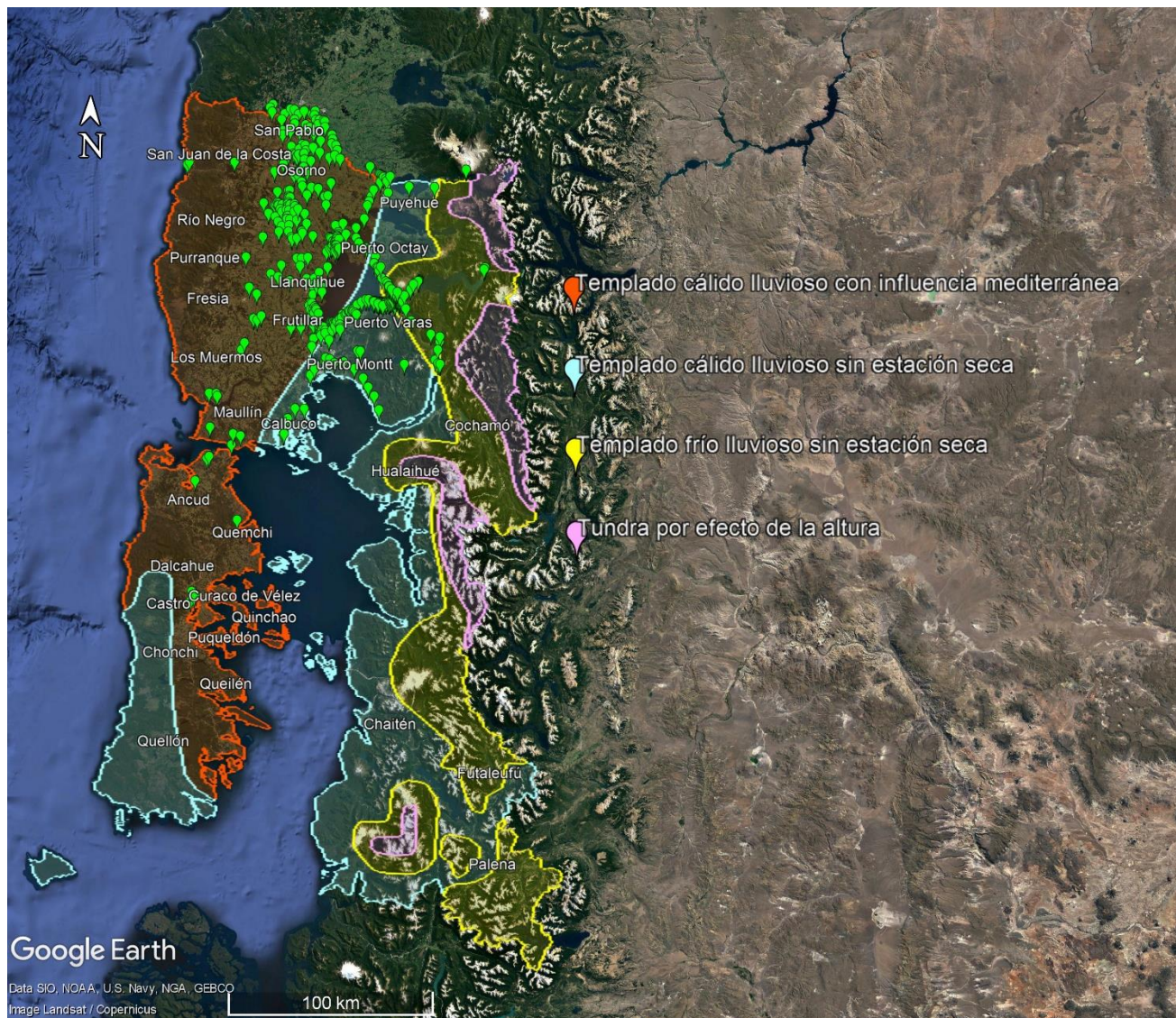
- SITUACIÓN ACTUAL NIVEL REGIONAL.
- SITUACIÓN ACTUAL NIVEL COMUNAL.
- ESTUDIO PRELIMINAR NIVEL LOCAL.
LABORATORIO SAG OSORNO.
- ESTUDIO PRELIMINAR. SEGUIMIENTO A UNA TRAMPA.
- ESTUDIO DE DIFERENCIACIÓN DE ESTADOS PREIMAGINALES POR TAXONOMÍA TRADICIONAL.



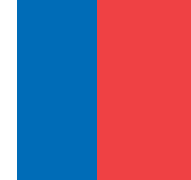
SITUACIÓN ACTUAL REGIÓN DE LOS LAGOS.

	MES	N° TRAMPAS POSITIVAS*	TOTAL MACHOS	TOTAL HEMBRAS	EJEMPLARES TOTALES
2017	MAYO	23	61	24	85
	JUNIO	105	494	465	959
	JULIO	251	821	855	1.676
	AGOSTO	119	221	297	518
	SEPTIEMBRE	96	154	294	448
	OCTUBRE	127	59	240	299
	NOVIEMBRE	35	8	35	43
	DICIEMBRE	24	7	25	32
2018	ENERO	28	93	76	169
	FEBRERO	170	1.195	893	2.088
	MARZO	317	2.469	2.929	5.398
	ABRIL	476	6.851	7.487	14.338
	MAYO	561	6.793	5.985	12.778

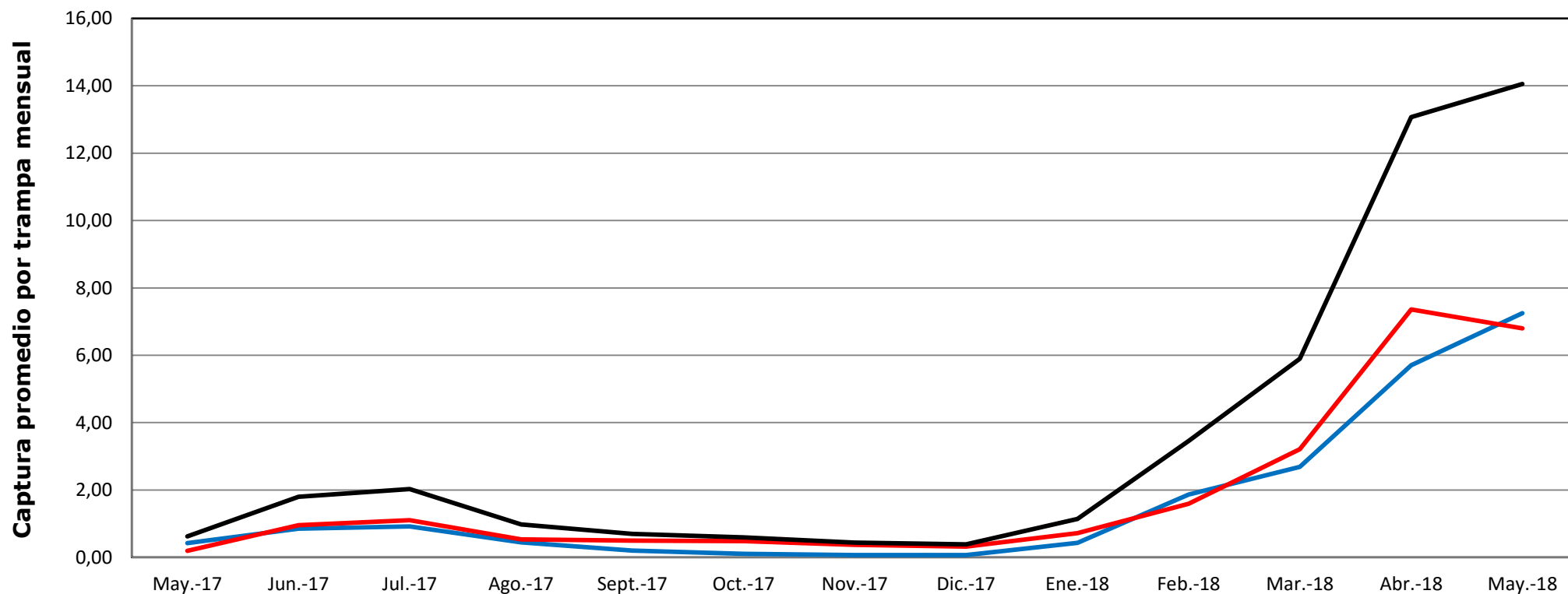
* El total de trampas positivas incluye una gran proporción de trampas con capturas reiteradas en el período considerado.



Monitoreo de *D. suzukii*. Región de Los Lagos



Muestras positivas *D. suzukii* . Región de Los Lagos

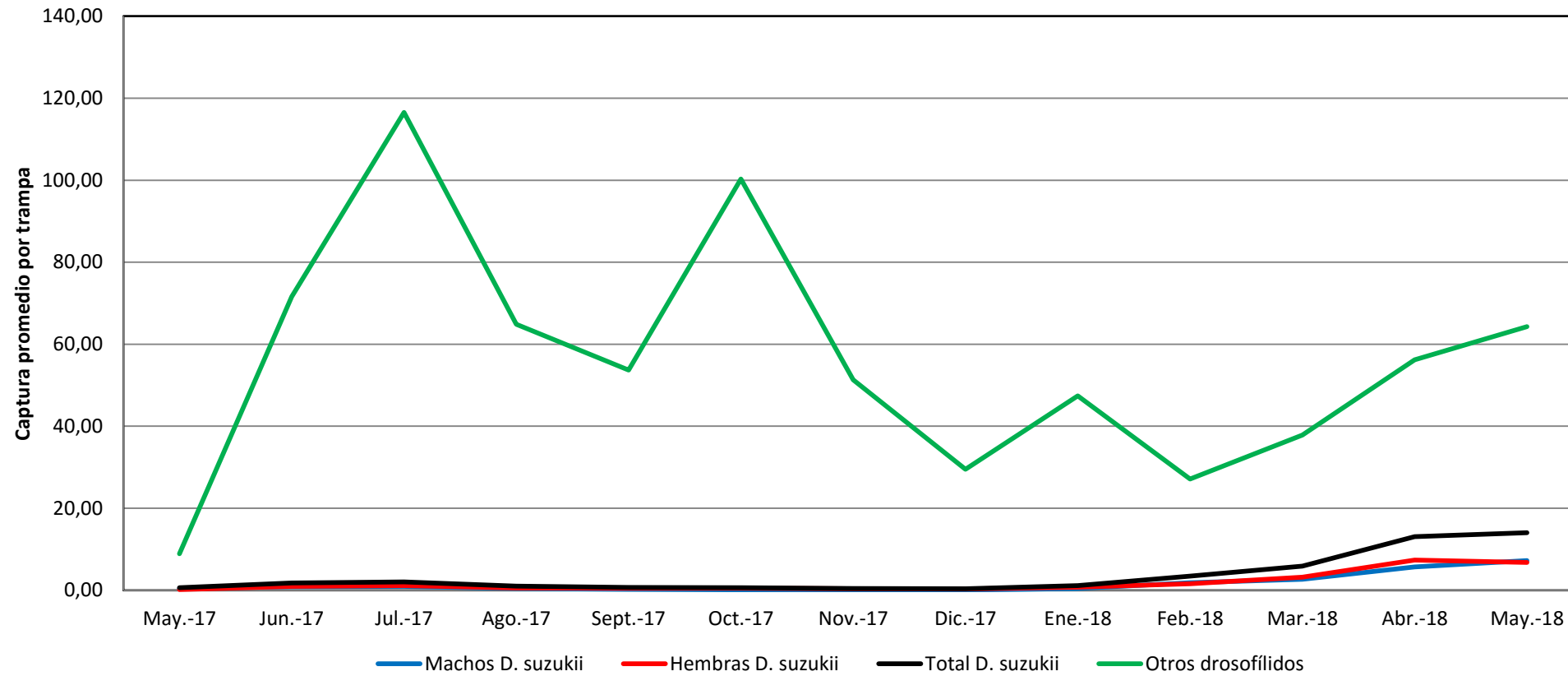


	May.-17	Jun.-17	Jul.-17	Ago.-17	Sept.-17	Oct.-17	Nov.-17	Dic.-17	Ene.-18	Feb.-18	Mar.-18	Abr.-18	May.-18
Machos <i>D. suzukii</i>	0,42	0,85	0,92	0,44	0,20	0,11	0,07	0,07	0,43	1,87	2,68	5,71	7,25
Hembras <i>D. suzukii</i>	0,19	0,95	1,11	0,53	0,50	0,48	0,37	0,32	0,72	1,59	3,21	7,36	6,80
Total <i>D. suzukii</i>	0,621	1,795	2,026	0,974	0,695	0,595	0,437	0,384	1,137	3,458	5,895	13,068	14,058

Existe una clara tendencia al aumento de la población desde 2017 a 2018. Las máximas capturas se produjeron en el otoño de 2018 y las menores entre septiembre y diciembre del año anterior. Las proporciones de hembras y machos se mantienen relativamente parejas a través del período analizado.



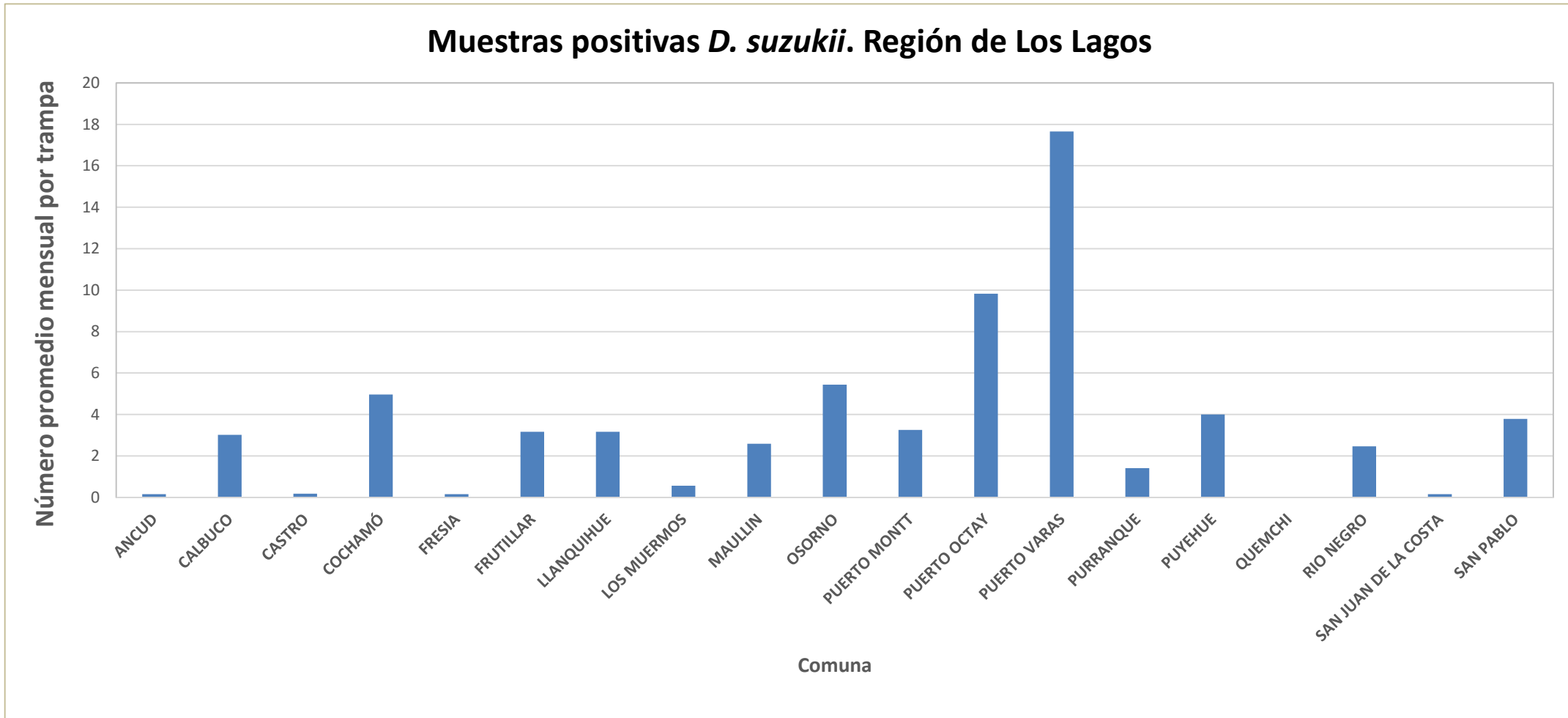
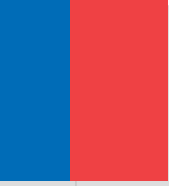
Muestras positivas de *D. sukuzii* y recuento de otros drososfilidos. Región de los Lagos



Las poblaciones de otros drososfilidos fueron muy altas durante gran parte del período analizado. *D. sukuzii*, en cambio, a nivel regional, mantuvo poblaciones relativamente pequeñas y no fue capturada entre los meses de septiembre a diciembre. Esto indica que las trampas estuvieron operativas también durante los meses de primavera verano y que por alguna razón no capturaron *D. sukuzii*.

Hay varios reportes de que las capturas en trampas con cebos alimenticios no reflejan el número de moscas en los huertos y que el método corriente de trampeo no es efectivo para el monitoreo a bajos niveles de infestación

Monitoreo de *D. sukuzii*. Región de Los Lagos



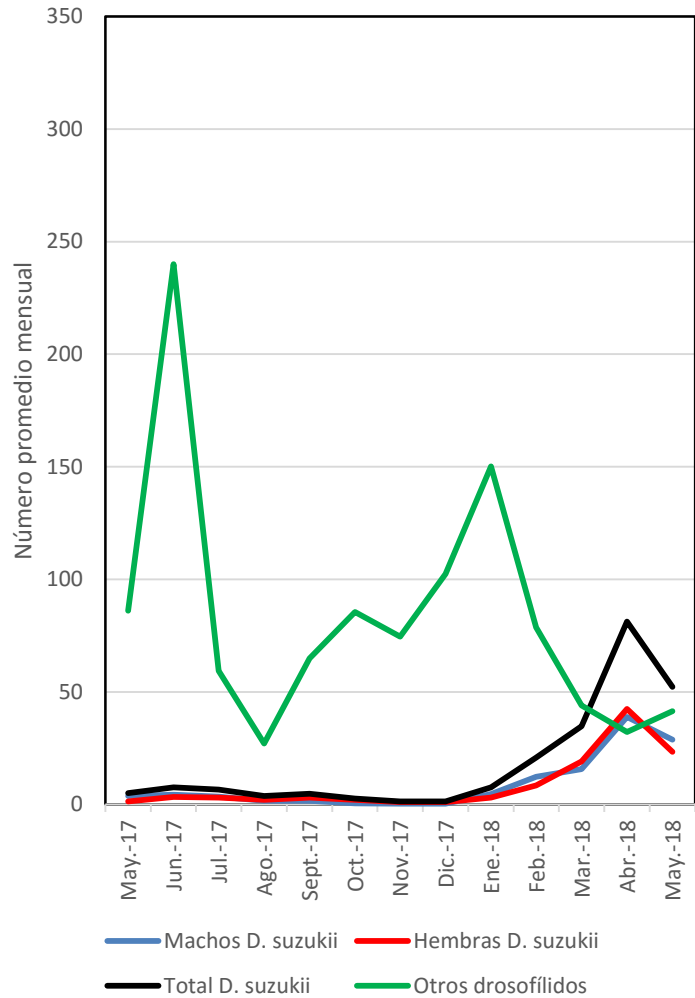
La Comuna de Puerto Varas es la que presenta la mayor cantidad de ejemplares capturados en las trampas, seguida por Puerto Octay, ambas alrededor del lago Llanquihue... ésto es debido a una primera llegada de *D. sukuzii* a esa área u ofrece las mejores condiciones de reproducción, sobrevivencia y/o refugio?



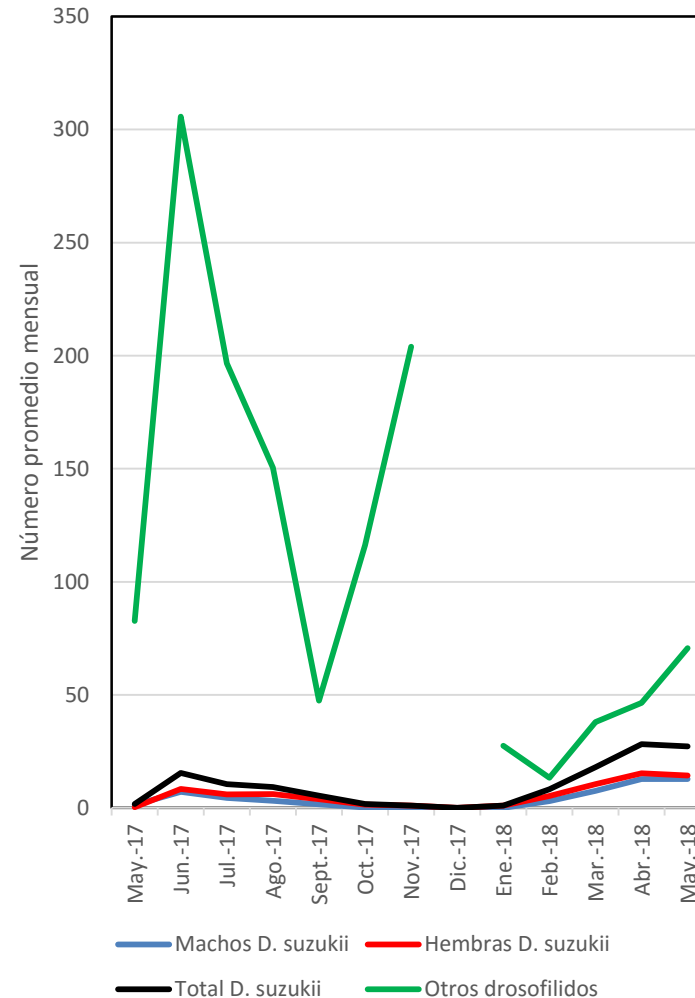
SITUACIÓN NIVEL COMUNAL. Monitoreo de *D. suzukii*. Comunas Región de Los Lagos



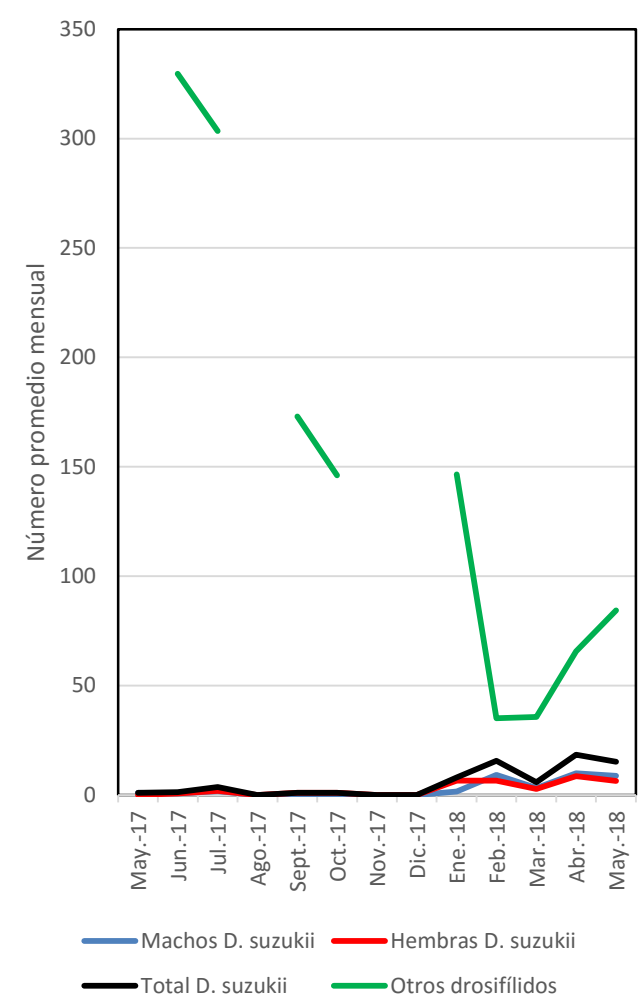
Puerto Varas



Puerto Octay



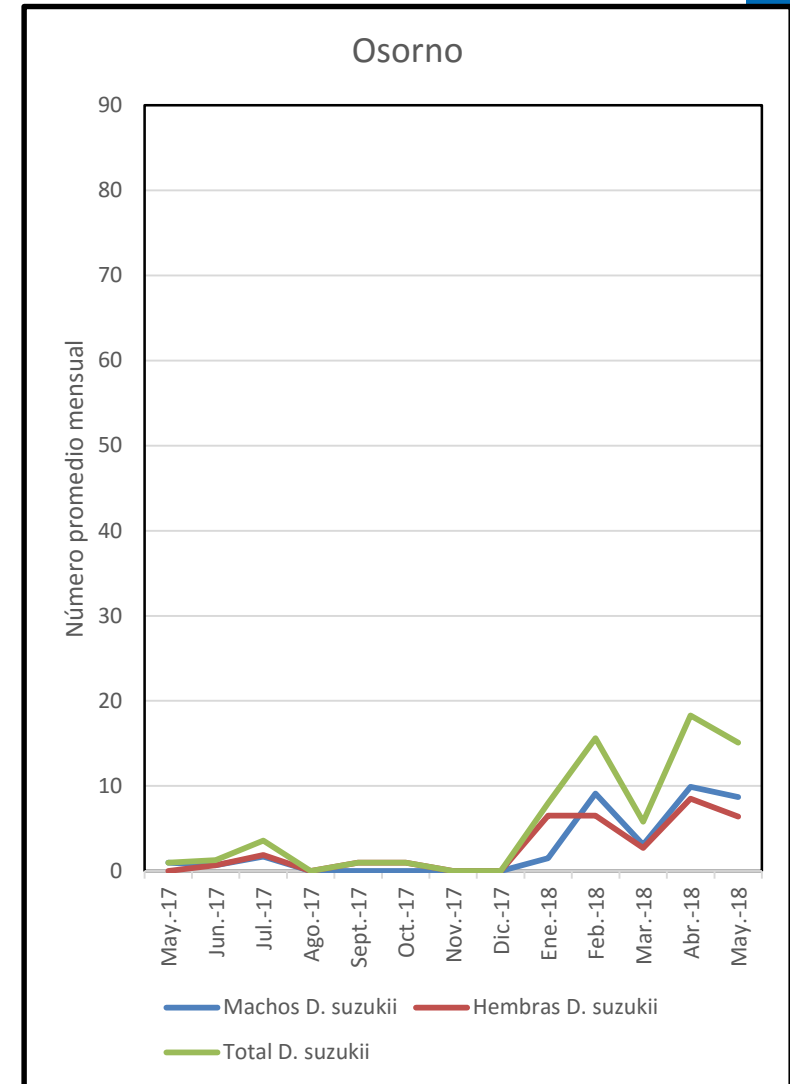
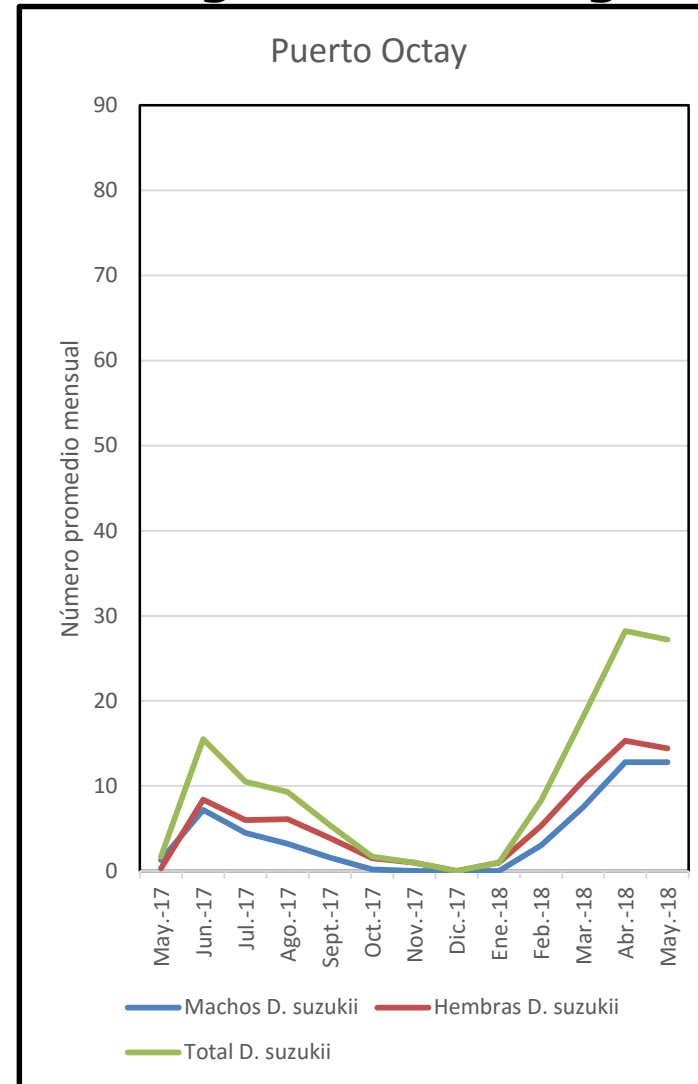
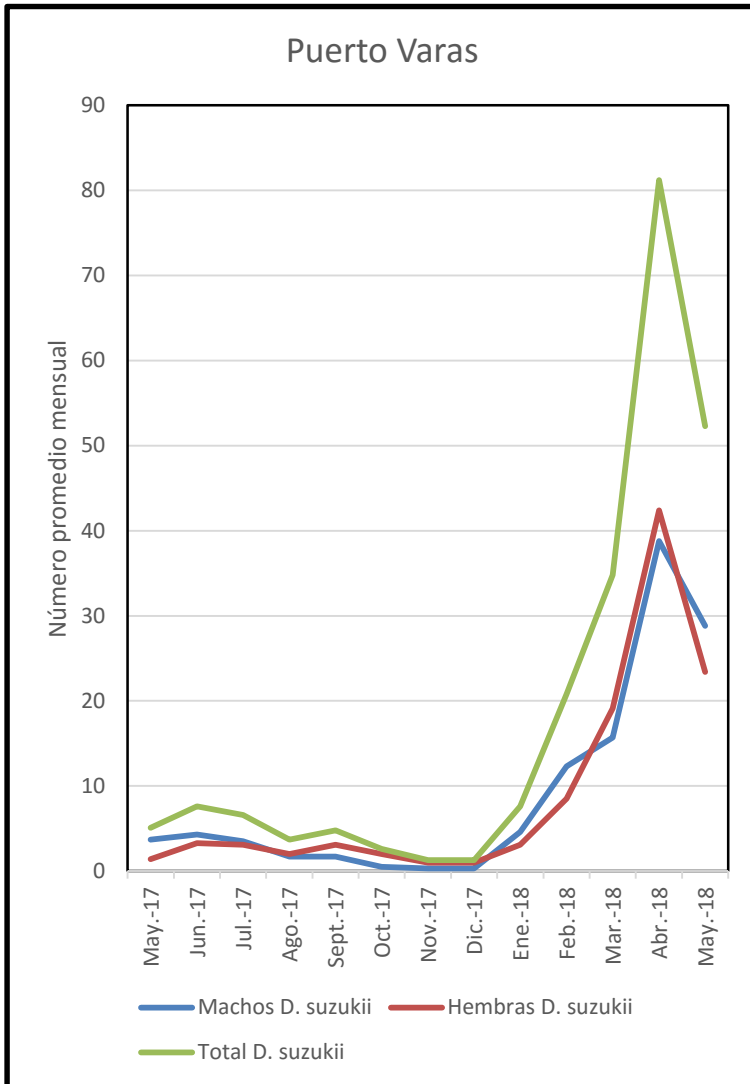
Osorno



En comparación al total de otros drosofilidos, que fueron capturados en las trampas, el número promedio mensual de *D. suzukii* es muy bajo, lo que pudiera corroborar que la plaga está recién en proceso de establecimiento y comenzando a incrementar sus poblaciones en las tres comunas analizadas. Al comparar las comunas más precordilleranas (Puerto Varas, Puerto Octay) con altas capturas desde el inicio de las detecciones versus otra en la zona intermedia (Osorno) con menor influencia lacustre, con menores capturas...es cosa de tiempo?. Puntos faltantes por falta de datos.



Monitoreo de *D. sukuzii*. Comunas Región de Los Lagos



En el mismo período de evaluación, a una misma escala, las poblaciones de machos, hembras y total de ejemplares de *D. sukuzii* capturados en Puerto Varas, Puerto Octay y Osorno, el número de ejemplares fue mayor en el mes de abril. Sin embargo, el número de capturas en Puerto Varas fue más del doble que Puerto Octay y el triple que en Osorno. Esto por la invasión iniciada desde la zona precordillerana al valle más intermedio o será constante en el tiempo?. No se observa una clara dominancia de un sexo u otro.

ESTUDIO PRELIMINAR NIVEL LOCAL. LABORATORIO SAG OSORNO

Colonización o inmigración al valle central y atrayente alimenticio

PROBLEMA

La presencia de *D. sukuzii* en La Región de los Lagos fue confirmada en junio de 2017 con la trampa Droso trap con el cebo sukuzii trap y hasta el mes de enero de 2018 se concentraban las capturas a orillas del lago Llanquihue.

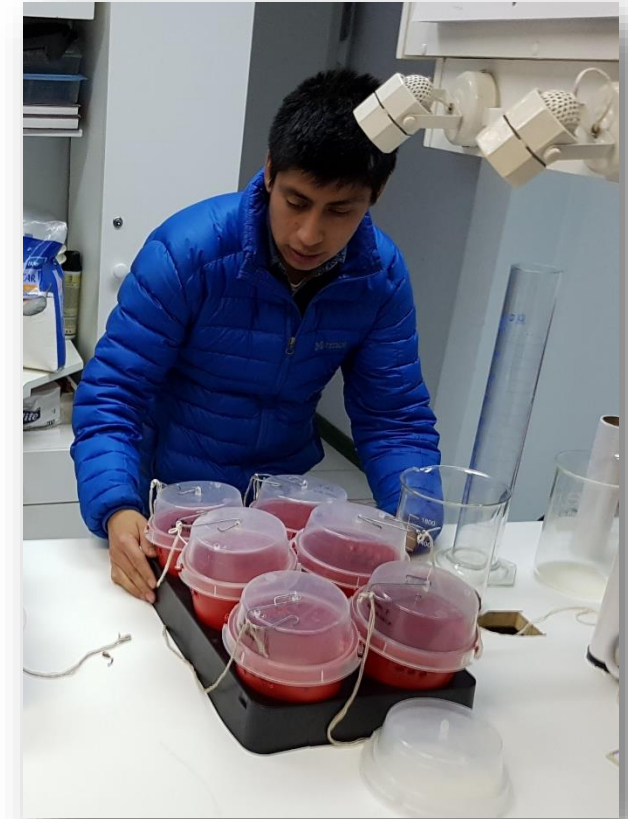
PREGUNTA

Cuándo llegará *D. sukuzii* al Laboratorio Osorno (valle central) en su proceso de dispersión y con qué tipo de cebo será capturada?

METODOLOGÍA

Instalación de seis trampas droso trap en línea, alternadas, distanciadas a 5 m, en el Laboratorio SAG Osorno, colectadas una vez a la semana, con tres cebos distintos : 1) sukuzii trap; 2) vinagre de manzana más vino, azúcar y agua y 3) levadura de cerveza más azúcar).

RESULTADOS



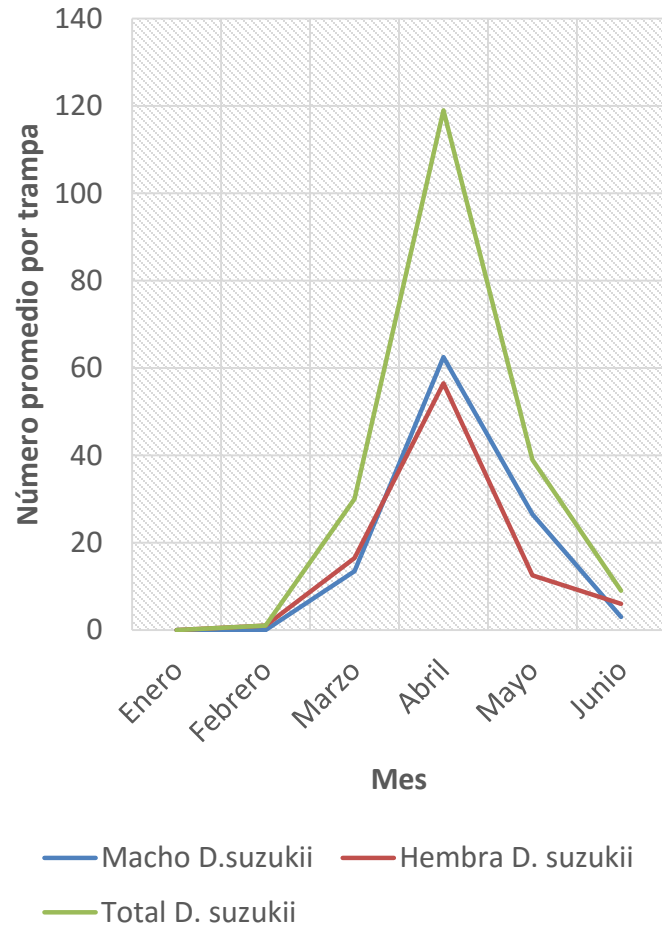
RESULTADOS

Colecta	Fecha	Atrayente	Vegetación alrededor de la trampa	Resultado
1°	13/02/2018	Suzukii trap	Mora	1 hembra
2°	19/02/2018	Vinagre	Mora	1 macho
3°	26/02/2018	Levadura	Mora	2 hembras + 1 macho
	26/02/2018	Suzukii trap	Mora y rosa mosqueta	1 macho

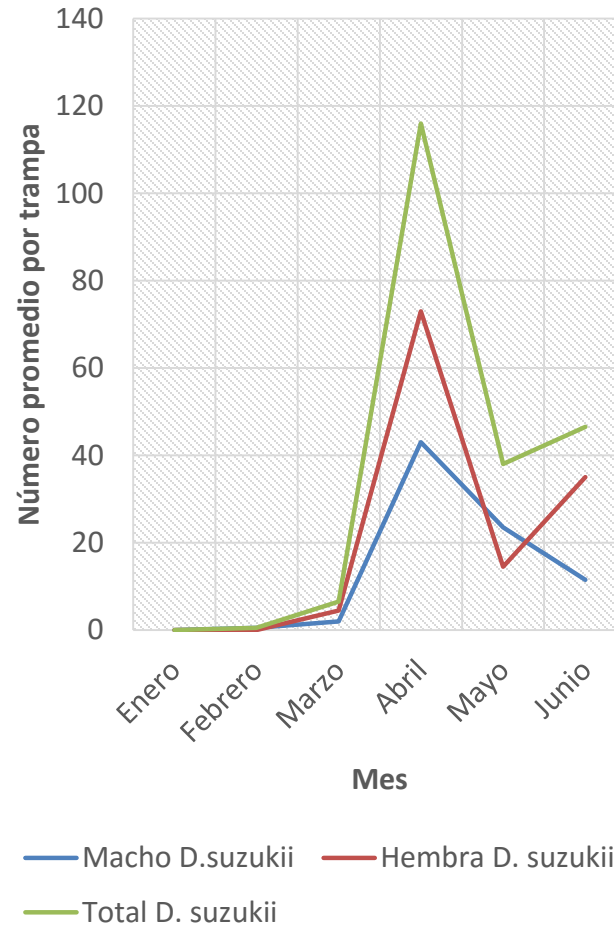
La primera detección en el Laboratorio SAG Osorno fue el 13 de febrero de 2018 con cebo suzukii trap en trampa puesta en una planta de mora con frutos en maduración, la segunda , a la semana siguiente, en vinagre más vino y la tercera, a la semana siguiente, en levadura más azúcar todas en la misma posición y ubicación y en el mismo lugar (las trampas iban rotando). Desde el 26 de marzo de 2018 toda el área cubierta por las trampas estaba positiva a *D. suzukii*.



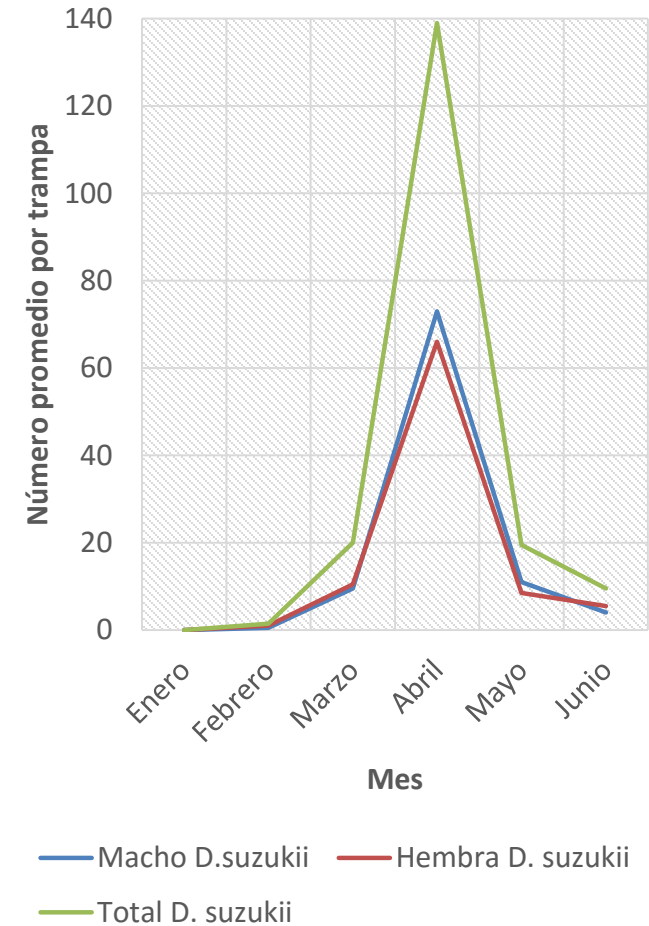
Suzukii trap



Vinagre

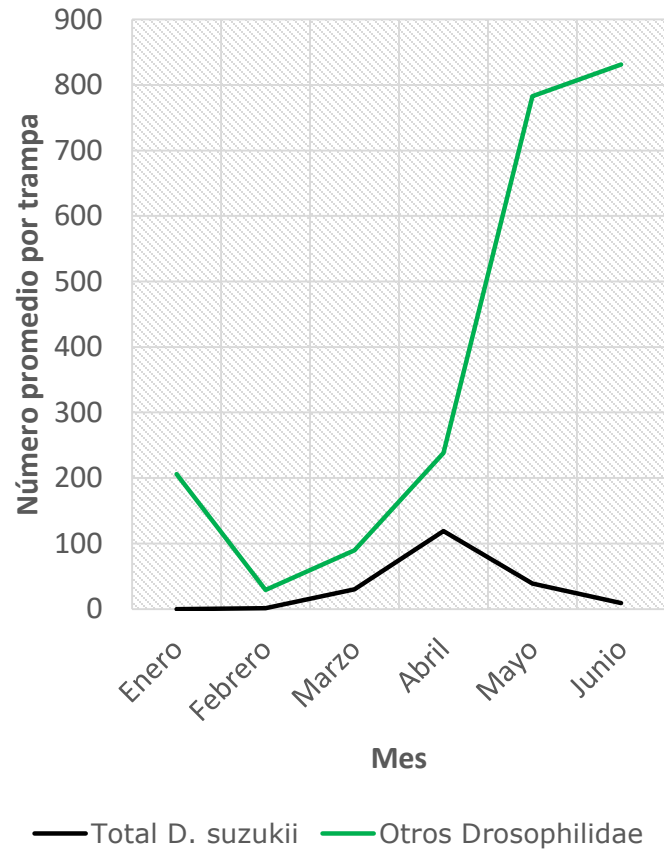


Levadura

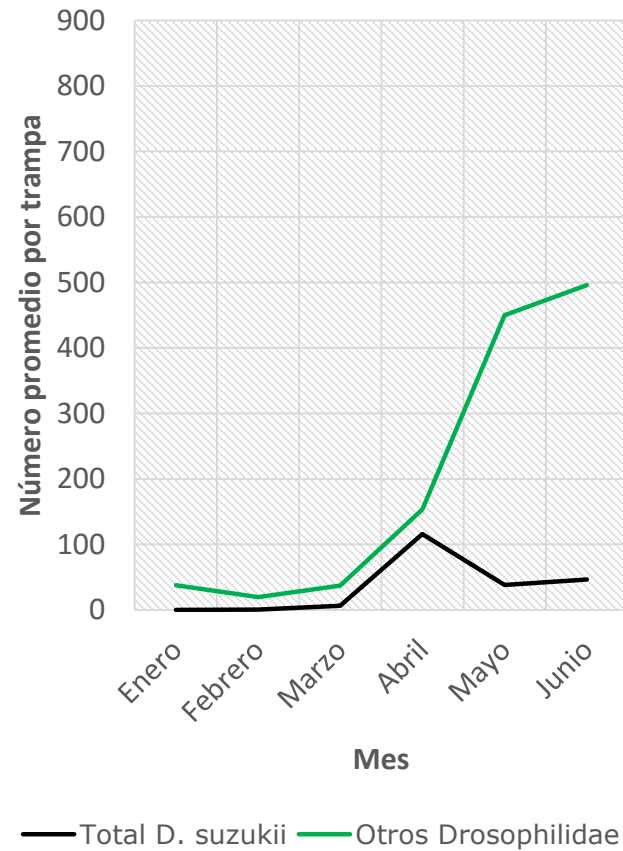


A nivel local, con el mínimo de trampas, se mantuvo la tendencia de capturas mínimas en verano (cero en enero) y máximas en otoño, ocurriendo el número máximo de capturas por trampa en el mes de abril, concordante con el análisis a nivel regional y comunal. Además, los tres cebos ocupados presentaron capturas con tendencias similares, aunque pudiera haber una mayor captura de hembras en vinagre. Requiere profundizar.

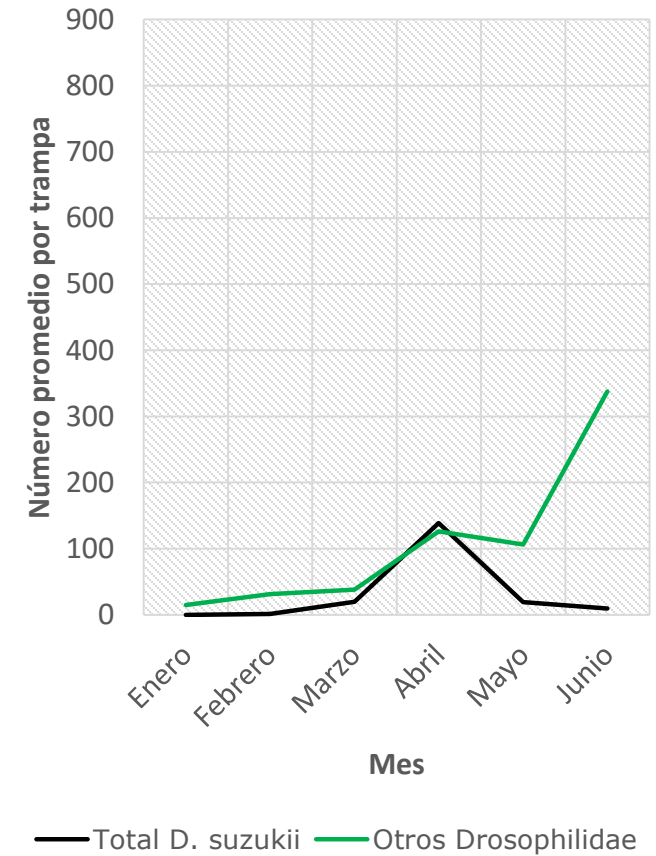
Suzukii trap



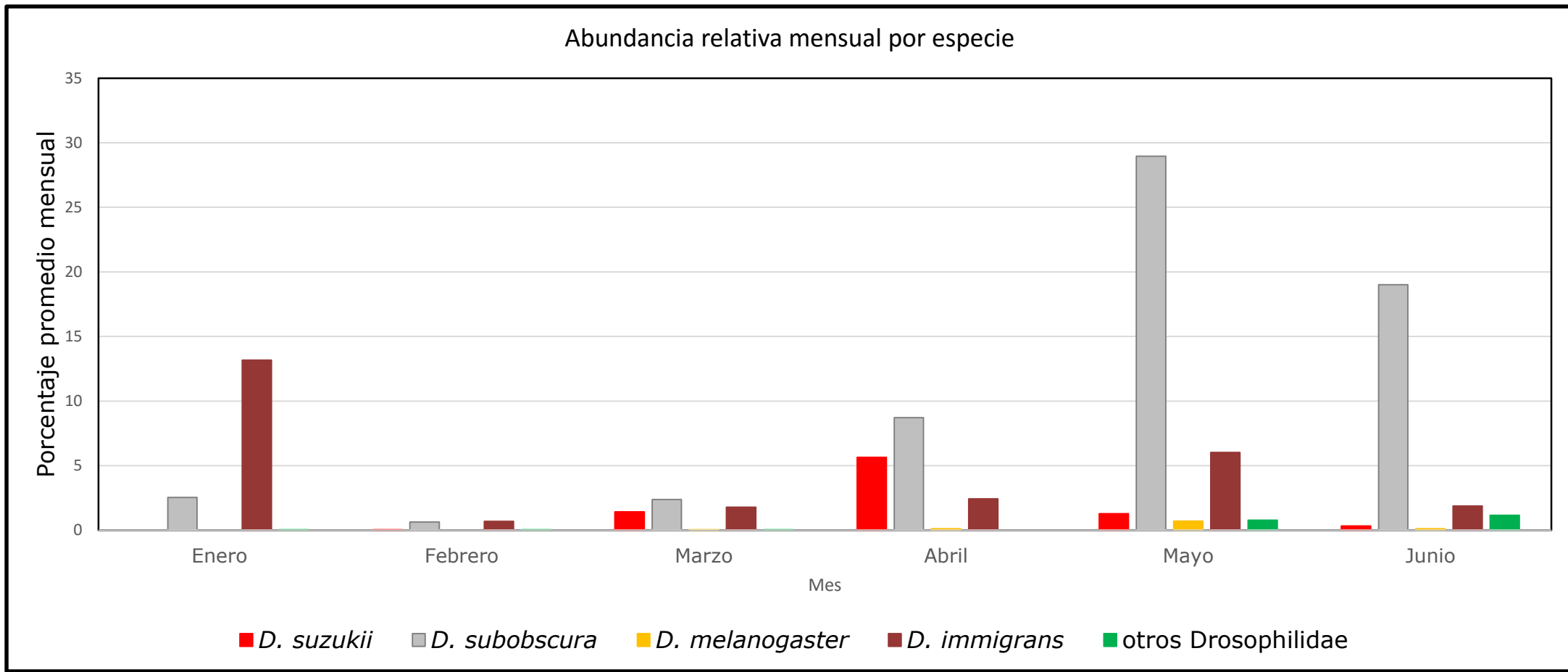
Vinagre



Levadura



Nuevamente, a nivel local, las trampas estaban funcionales lo que se demuestra con la captura de otros drosófilos. Aparentemente levadura más azúcar sería un buen cebo alimenticio, tal vez más específico, al capturar menos de otras especies de drosófilos y cantidades similares de *D. suzukii* comparada con los otros cebos, lo cual debiera ser mejor evaluado (mayor número de réplicas y en distintos sitios).



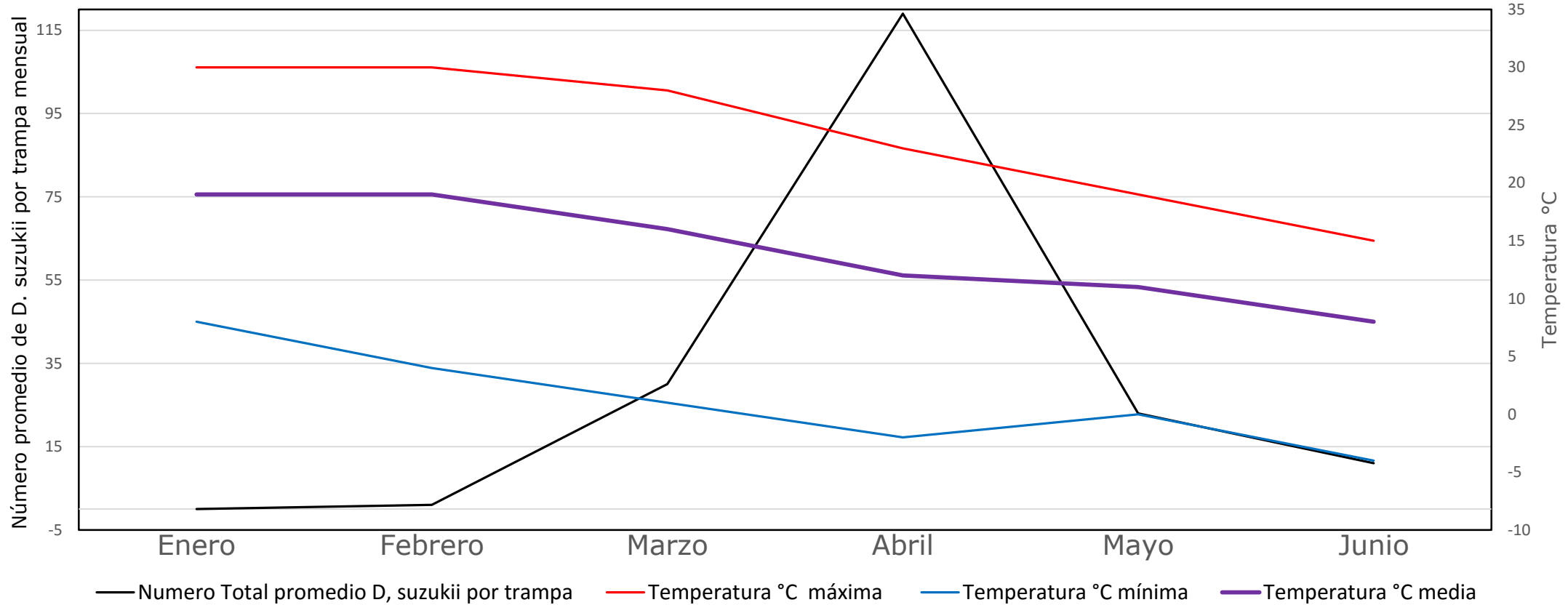
En el recuento de las otras especies de drosofilidos que fueron capturados en las trampas se observa la mayor abundancia de *D. subobscura* durante todos los meses. Sin embargo, *D. sukuzii* presenta mayor abundancia que la mayor parte de los otros drosofilidos en el mes de abril. Se ha informado que tanto el cebo como las características físicas de las trampas tienen diferentes sensibilidades y selectividades para especies de *Drosophila* (Lee *et al.*, 2012).

D. subobscura al ser más abundante, durante todo el período, incluso otoño e invierno pudiera ser considerada en la evaluación de controladores biológicos al ser una especie también exótica que llegó a Puerto Montt en el año 1978 (Prevosti *et al.*, 1985) y que hoy está ampliamente distribuida.

Estudio preliminar. Laboratorio Regional SAG Osorno



Capturas medias por trampa *suzukii* trap y temperaturas mensuales (Cañal Bajo, Osorno)



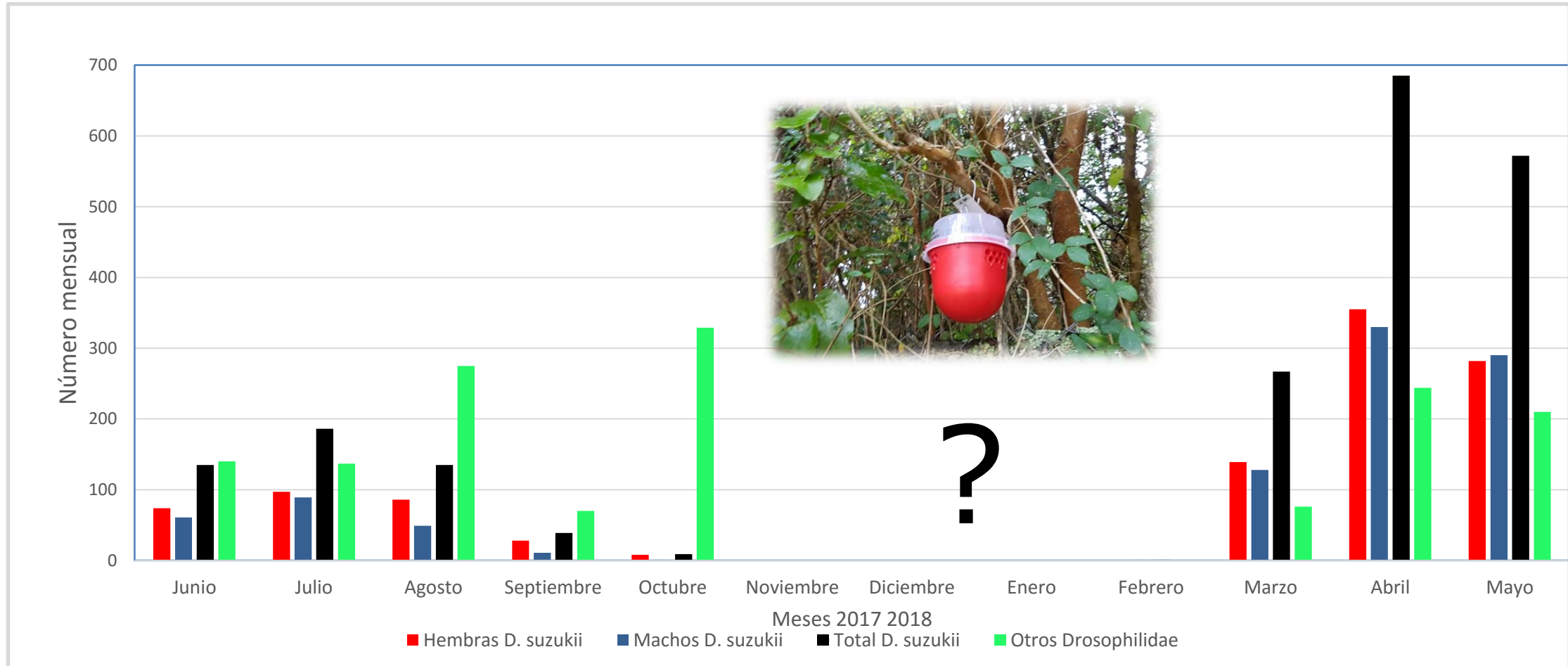
En términos generales existen mayores capturas en torno a temperaturas medias de 10°C. Morfo de invierno?

D. suzukii es activa a partir de 10°C, mostrando mayor actividad entre los 20° y 25°C.



ESTUDIO PRELIMINAR. SEGUIMIENTO A UNA TRAMPA

Número de *D.suzukii* y otros drosofilidos capturados en trampa ubicada en el Lodge Las Cascadas. Comuna de Puerto Varas.



Esta trampa fue seleccionada por presentar las mayores capturas desde el inicio de las detecciones. Entre noviembre 2017 y febrero 2018 no capturó *D. suzukii* por lo que fue considerada negativa y no se contabilizaron los otros drosofilidos. Sin embargo, los recuentos a nivel regional comunal y local permiten señalar que los otros drosofilidos sí son capturados en esos meses por la trampa.

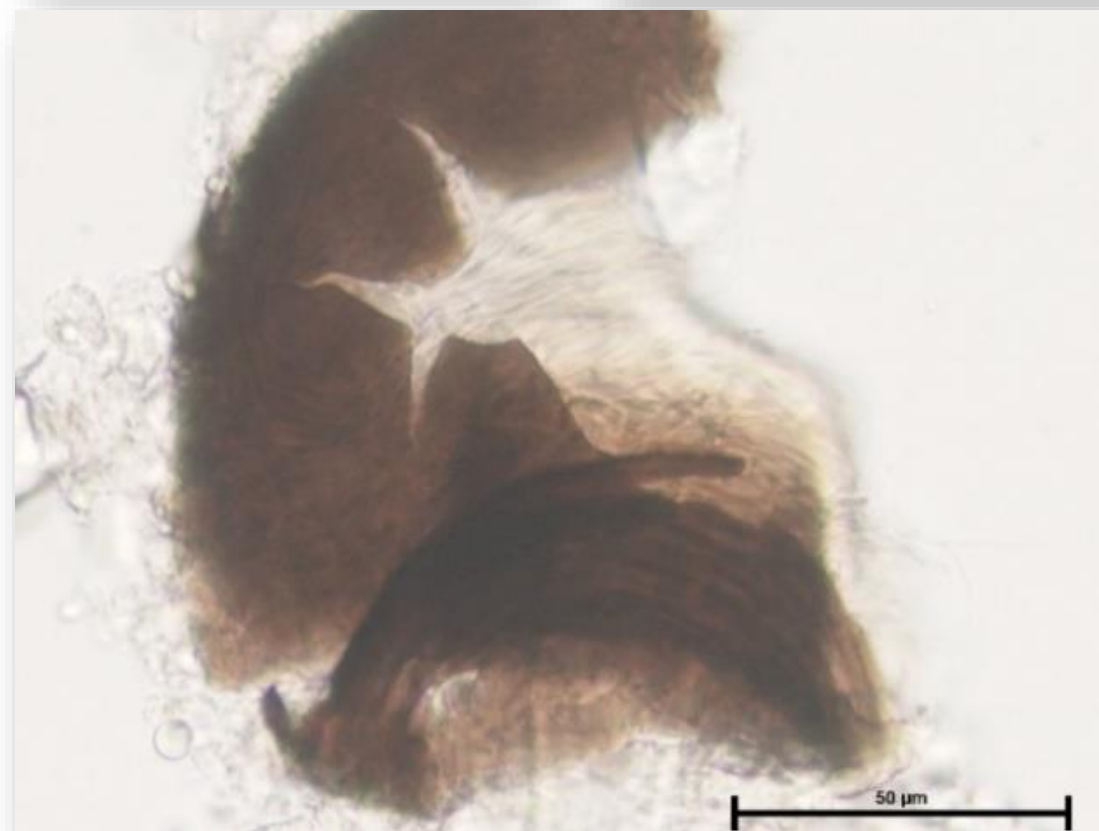
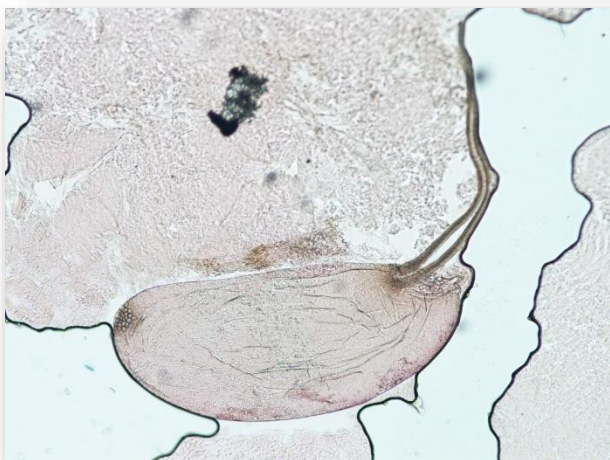
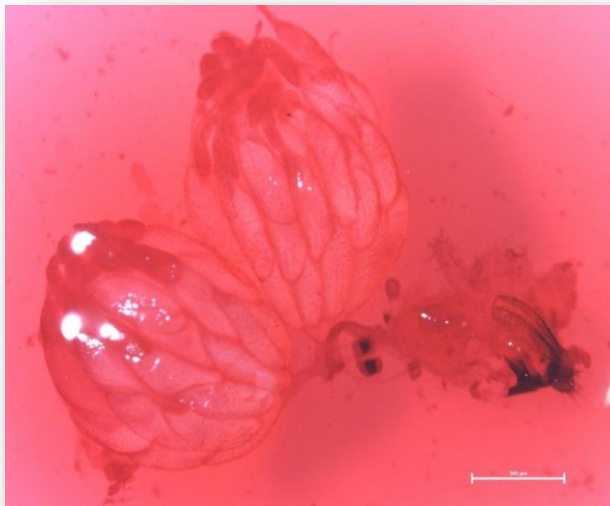
ANÁLISIS DE LA FISIOLÓGÍA REPRODUCTIVA

Estado de apareamiento

Análisis de espermatecas

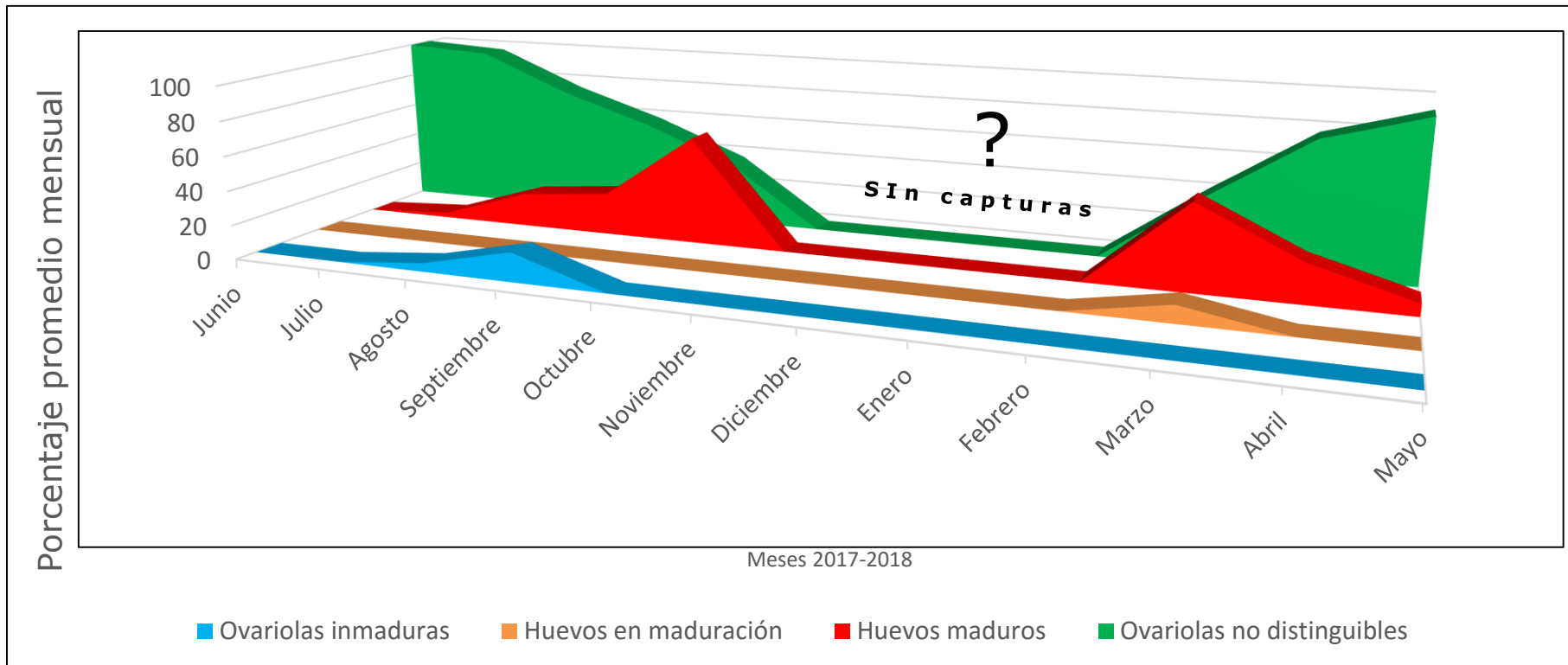
Estado reproductivo de hembras

Análisis de condición de ovariolas y huevos



SEGUIMIENTO A UNA TRAMPA

Análisis del estado reproductivo de las hembras de *D. suzukii* capturadas en trampa ubicada en el Lodge Las Cascadas. Comuna de Puerto Varas.



Invierno



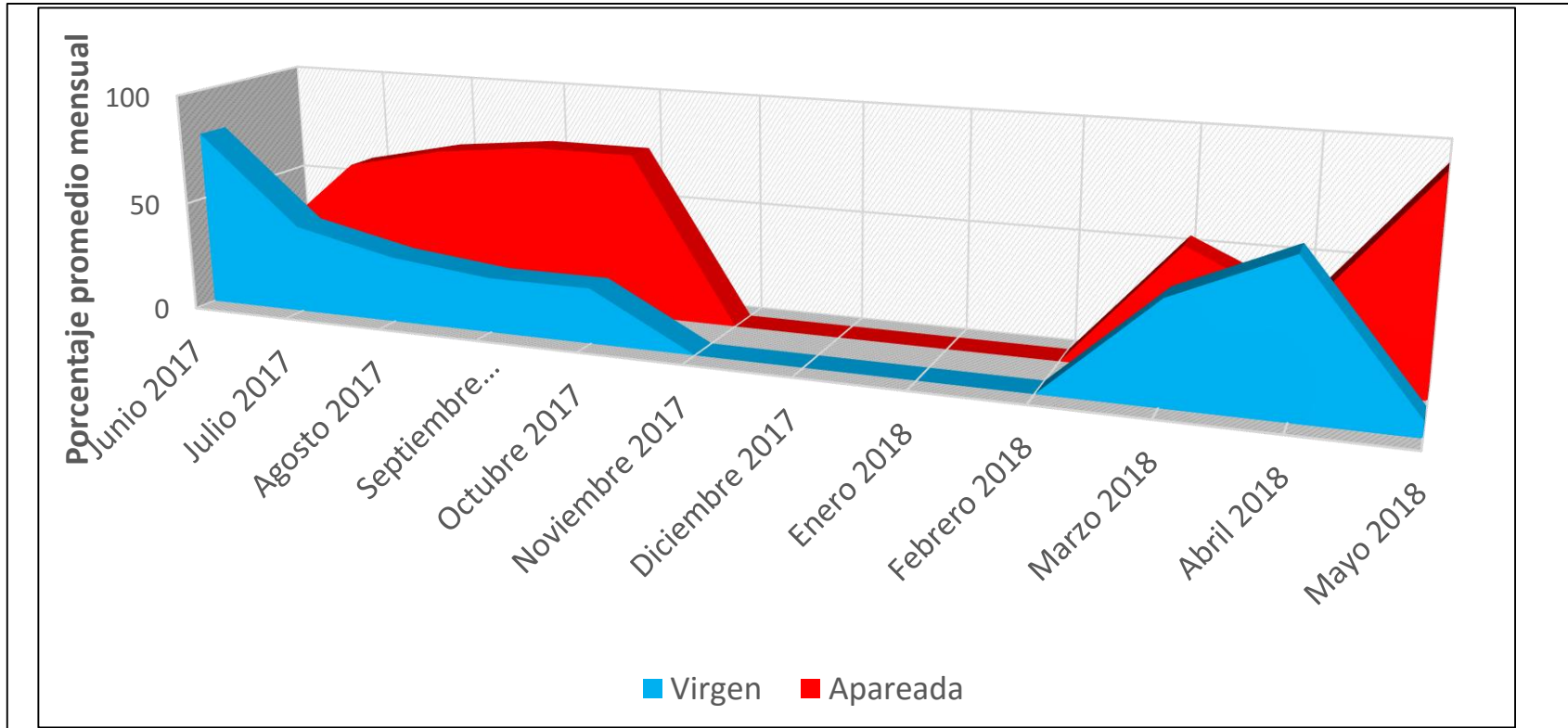
Verano



Desde abril a septiembre las hembras de *D. suzukii* presentaban los ovarios no distinguibles esto por estar en diapausa reproductiva?. Ahorro de energía en desarrollo reproductivo? . Sin embargo, desde octubre en adelante sí hay desarrollo de huevos, pero por qué no caen en los meses entre noviembre y febrero?. Estudios indican que las hembras entran a diapausa reproductiva y que se encontrarían en primavera más hembras que machos por ser más tolerantes al frío (Zerulla *et al.*, 2015). Discutible por los resultados obtenidos.

SEGUIMIENTO A UNA TRAMPA

Análisis del estado de apareamiento de las hembras de *D.suzukii* capturadas en trampa ubicada en el Lodge Las Cascadas



Las hembras se aparean y almacenan los espermios para ser liberados en la primavera (Collett, 2001)?.

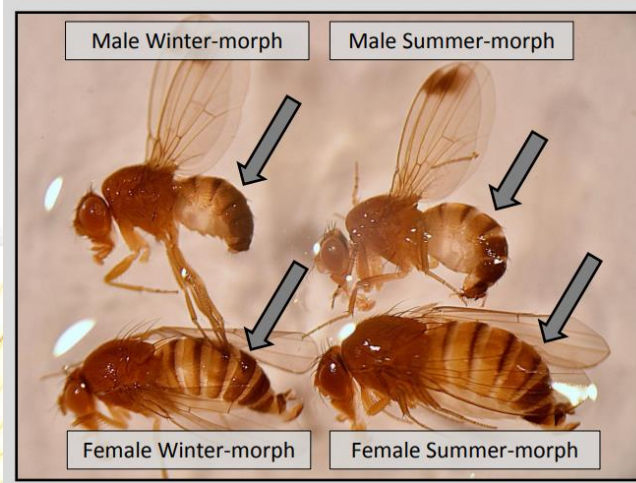
Es probable que *D. suzukii* entre en una diapausa reproductiva ya que se ha informado una reducción drástica en la proporción de hembras que transportan huevos para las poblaciones monitoreadas durante el otoño en Japón, Italia, Oregon Y Nueva York (Mitsui *et al.*, 2010; Zerulla *et al.*, 2015; Wallingford y Loeb, 2016)

Desde agosto a octubre fue posible determinar que las hembras estaban apareadas en un porcentaje superior al 70 %, es esto consecuencia del término de la diapausa reproductiva? Pero sabemos que no hay frutos comerciales en esa fecha en los cuales pudieran desarrollarse... entonces existen hospederos alternativos o alimentos que le permitan reproducirse y mantener una población, tal vez mínima, a la espera de los frutos que se desarrollan más temprano en la temporada? ...siendo así ..cuáles serian los primeros frutos comerciales atacados?Cerezo?

Presencia de morfos?

Katie Hietala-Henschell, Emma Pelton,
and Christelle Guédot University of
Wisconsin - Madison November 17, 2015

<https://pdfs.semanticscholar.org/presentation/4e3a/bd66011858303fd259e1cc57dee44498a85b.pdf>



18 junio 2018



30 enero 2018

D. sukuzii invernaría como morfo de invierno debajo de la litera en áreas boscosas (Kanzawa 1939).

Kirkpatrick *et al.*, (2018) demuestran que las respuestas de los dos morfos inducidos estacionalmente a los estímulos ambientales son distintos e indican que se justifican futuros estudios para comprender cómo éstas diferencias biológicas y conductuales pueden contribuir al manejo de *D. sukuzii*.



Diapausa reproductiva

Journal of Pest Science

July 2016, Volume 89, Issue 3, pp 689–700 | Cite as

Multiple lines of evidence for reproductive winter diapause in the invasive pest *Drosophila suzukii*: useful clues for control strategies

Authors Authors and affiliations

Marco Valerio Rossi-Stacconi, Rupinder Kaur, Valerio Mazzoni, Lino Ometto, Alberto Grassi, Angela Gottardello, Omar Rota-Stabelli, Gianfranco Anfora

Estudio en Italia, 4 años. “el número de hembras que invernan es un predictor más temprano del tamaño de la población de verano. Por lo tanto, proponemos que en un determinado año la plaga se pronostique mejor tomando en cuenta las capturas del invierno anterior. Recomendamos que los métodos de control sean compatibles con la diapausa. Por ejemplo, deberían tener lugar a fines del invierno /principios de la primavera y cerca de entornos naturales, y no sólo en la temporada de maduración de la fruta y cerca de los huertos”.

Bulletin of Insectology 65 (1): 149-160, 2012
ISSN 1721-8861

A review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management

Alessandro CINI^{1,2}, Claudio IORIATTI¹, Gianfranco ANFORA¹

¹Research and Innovation Centre, Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (TN), Italy

²Laboratoire Ecologie & Evolution UMR 7625, Université Pierre et Marie Curie, Paris, France

Las hembras grávidas de *D. suzukii* necesitan encontrar frutos en maduración sin daños para oviponer. Por lo tanto, es probable que el olor producido por frutos en fermentación represente una señal alimenticia general para *D. suzukii*, mientras que las hembras poniendo huevos se dirigen específicamente a los volátiles procedentes de las frutas frescas.

D. suzukii muestra una respuesta olfativa más débil por fruta podrida que otras drosófilas. Su preferencia por fruta madura para la oviposición parece específico para este comportamiento. Su atracción por la fruta podrida se relacionaría con la alimentación (Karageorgi *et al.*, 2017).

Entomologia
Experimentalis et Applicata



DOI: 10.1111/eea.12443

The influence of temperature and photoperiod on the reproductive diapause and cold tolerance of spotted-wing drosophila, *Drosophila suzukii*

Anna K. Wallingford^{1*}, Jana C. Lee² & Gregory M. Loeb¹

¹New York Agricultural Experiment Station, Cornell University, 630 W. North St., Geneva, NY 14456, USA, and ²USDA-ARS, 3420 NW Orchard Avenue, Corvallis, OR 97330, USA

Accepted: 15 March 2016

Esto puede ser de particular importancia a productores cuyo período de cosecha es en noviembre diciembre (Hemisferio norte) en la medida que no se requeriría control químico una vez que se induce la diapausa reproductiva.

ESTUDIO DE DIFERENCIACIÓN DE ESTADOS PREIMAGINALES MEDIANTE TAXONOMÍA TRADICIONAL

Drosophila es un género que incluye muchas especies difíciles de separar y no encontramos la descripción morfológica de los estados inmaduros de la mayoría de las especies que se presentan en los muestreos.

PREGUNTA

¿Será posible distinguir caracteres morfológicos en los estados preimaginales que permitan separar *D. suzukii* de las demás especies de drosófilas más comunes en el sur de Chile y de esa forma poder descartar otras especies y dar respuesta más rápida a las solicitudes de análisis?

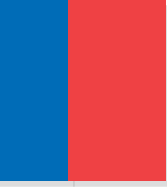
METODOLOGÍA

Captura de ejemplares adultos en trampas modificadas
Colecta de frutas en proceso de descomposición
Crianza y separación de las especies en dietas artificiales
Análisis entomológico y registro fotográfico

RESULTADOS



RESUMEN RESULTADOS



Adultos

D. subobscura



D. melanogaster



D. suzukii



D. busckii



D. immigrans



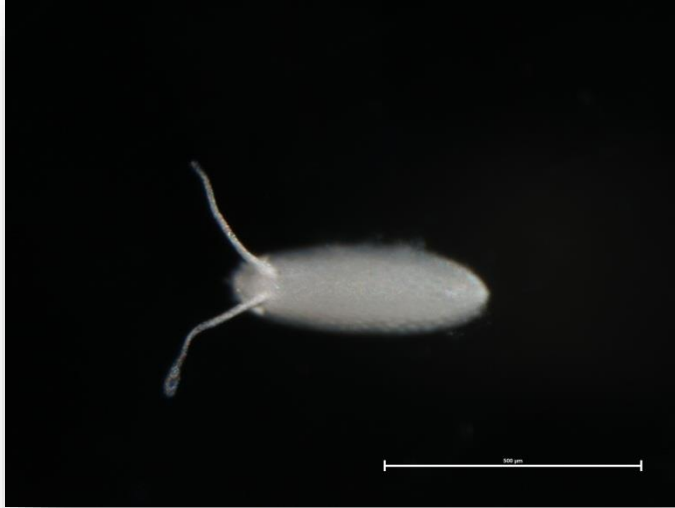
D. hydei



RESUMEN RESULTADOS

Huevos

D. subobscura



D. melanogaster



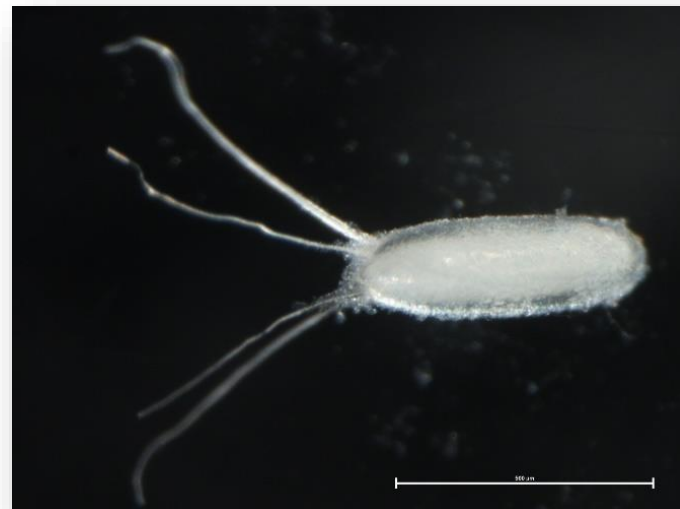
D. sukuzii



D. busckii



D. immigrans



D. hydei



Fotos: Laboratorio Entomología SAG Osorno



Huevo

D. suzukii



RESUMEN RESULTADOS

Larvas L3

D. subobscura



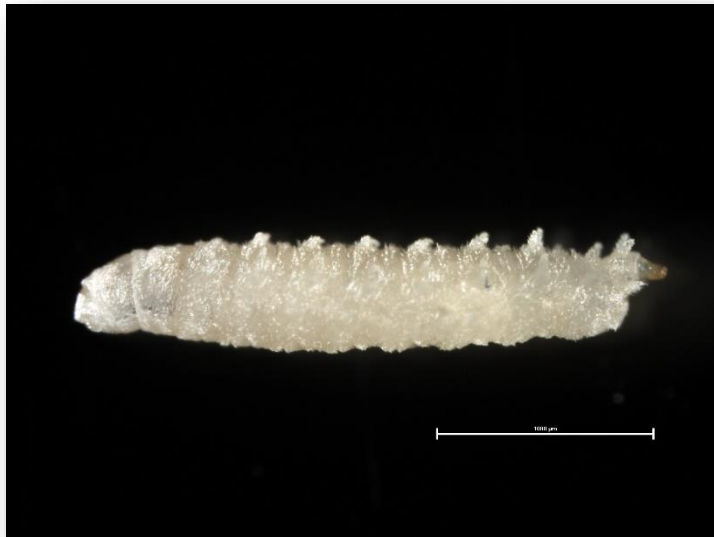
D. melanogaster



D. suzukii



D. busckii

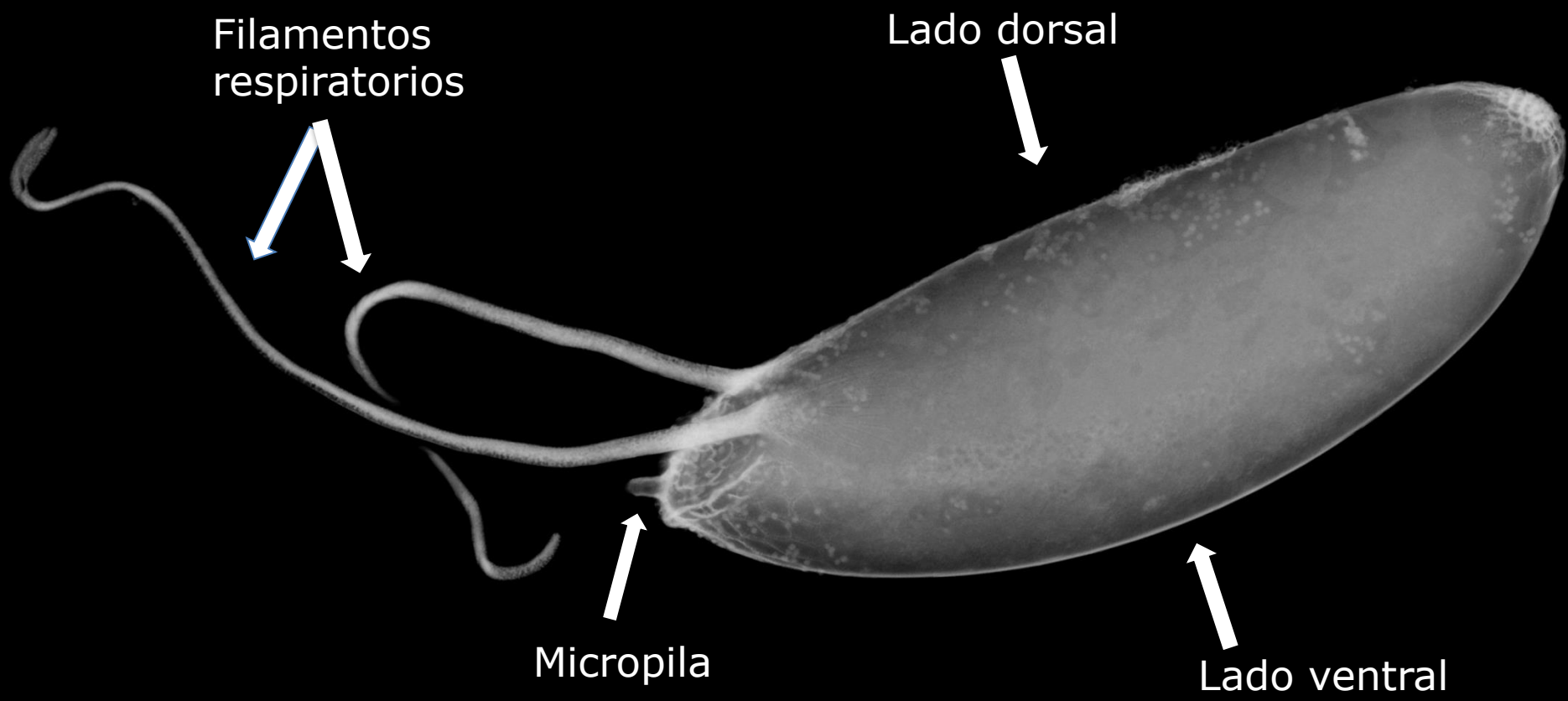


D. immigrans

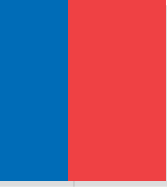


D. hydei





RESUMEN RESULTADOS



Pupas. Espiráculo anterior, vista dorsal.

D. subobscura

D. melanogaster

D. suzukii



D. busckii

D. immigrans

D. hydei



Pupa
D. suzukii



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Continuar con el monitoreo en las región. Según lo analizado a nivel regional, comunal y local *D. suzukii* recién estaría en proceso de colonización, incrementando sus poblaciones y no se sabe cuánto ni cuándo alcanzará su población máxima, a qué niveles llegará su daño y/o si buscará y mantendrá lugares de refugio desde los cuales migrará a los huertos para reproducirse activamente.
- Hospederos seguros que serán atacados son los frutos de frambueso, cerezo, guindo, arándanos y moras ya comprobados en crianzas de material colectado en campo y mantenidos en laboratorio.
- Monitoreo temprano en otoño-invierno con cebos alimenticios permite detectar la presencia del insecto en un área. Sin embargo, las medidas de monitoreo y manejo debieran comenzar a salidas de invierno, considerando el término de la diapausa reproductiva de otoño - invierno.
- El monitoreo mediante cebos alimenticios no permitiría estimar el nivel de daño en el huerto debido a la escasa captura demostrada en este tipo de trampa en los meses de fines de primavera y verano, período que correspondería al morfo de verano en reproducción activa. Por lo que es recomendable el muestreo de frutos de forma complementaria.
- Es posible determinar en laboratorio la presencia de huevos y pupas de *D. suzukii*.

Gracias.

Agradecimientos

A todos los funcionarios del Servicio Agrícola y Ganadero encargados de efectuar la vigilancia, el monitoreo y análisis de *D. suzukii* en la Región de Los Lagos, a los encargados de Protección Agrícola Sectorial, Regional y Nacional y en especial al Programa Nacional de Moscas de la Fruta del SAG.

