



RELEVANCIA DE LA TEMPERATURA ATMOSFÉRICA FRENTE AL SURGIMIENTO DE ENFERMEDADES REEMERGENTES DENTRO DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS DURANTE EL 2018.

TESISTA: ANDRÉS DAVID VÉLEZ CASTRO

DIRECTOR DE PROYECTO: M_sC JOSÉ SALAZAR

CORRECTORES: Ph.D JUAN CARLOS NAVARRO Y Ph.D JOSÉ RUBÉN RAMÍREZ



PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN ASOCIADO:

PATRONES EVOLUTIVOS, ECO-EPIDEMIOLÓGICOS Y DIAGNÓSTICO IN SILICO DE ENFERMEDADES EMERGENTES

DIRECTOR: Ph.D. JUAN CARLOS NAVARRO CASTRO

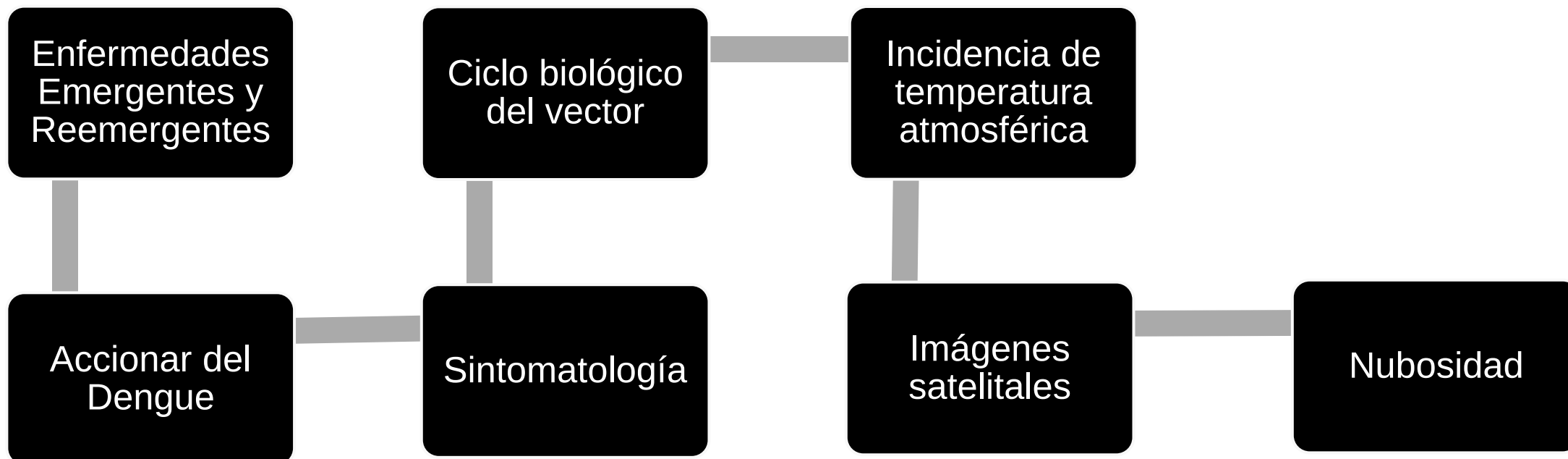
CO-DIRECTOR: M_sC. JOSÉ GABRIEL SALAZAR LOOR

Realizado por: Andrés Vélez

CONTENIDO

- INTRODUCCIÓN
- OBJETIVOS
- METODOLOGÍA
- RESULTADOS
- DISCUSIONES
- CONCLUSIONES
- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTRODUCCIÓN

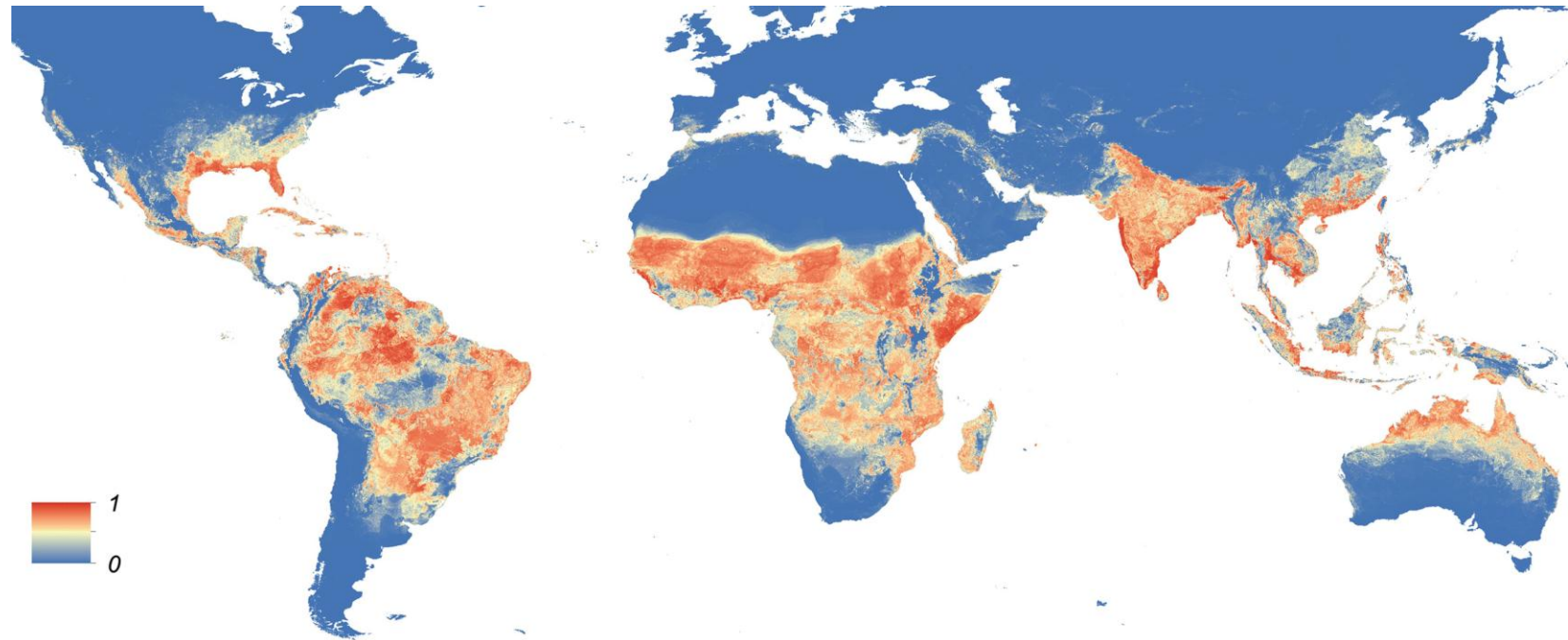




ECUADOR
UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
SEK
SER MEJORES



INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

Enfermedad

Serotipo Dengue 1, 2, 3 & 4.

ECUADOR (MSP):

Dengue sin signos de alarma (DSSA), Dengue con signos de alarma (DCSA) y Dengue grave (DG)



Vector ingiere
sangre
contaminada
con el virus

Vector ataca
de nuevo a un
huésped sin
el virus



Mosquito
infectado



Realizado por

INTRODUCCIÓN

Sintomatología

Fase febril:

38 °C - 40 °C

2 – 7 días.

↓ fiebre

Fase crítica:



Extravasado de plasma sanguíneo

=



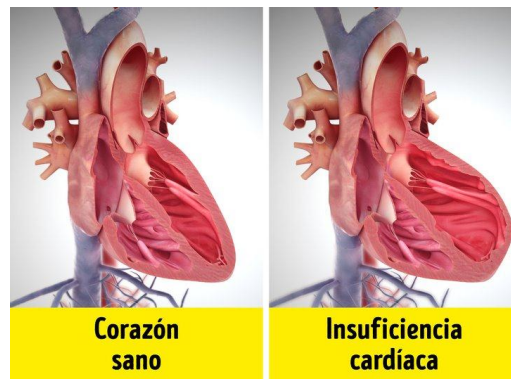
Realizado por: Andrés Vélez

INTRODUCCIÓN

Sintomatología

Fase de convalecencia o recuperación:

Vigilar pacientes con dificultades en manejo de líquidos.-



INTRODUCCIÓN

Ovogénesis



- 50 – 200 especímenes.
- Tamaño < 0.8 mm
- Cambio de coloración 2 o 3 días después.
- Resistencia T máx. y min.

Temperatura óptima	(24 – 30) °C
Temperatura inhibición	(10 – 13) °C

INTRODUCCIÓN

Larva

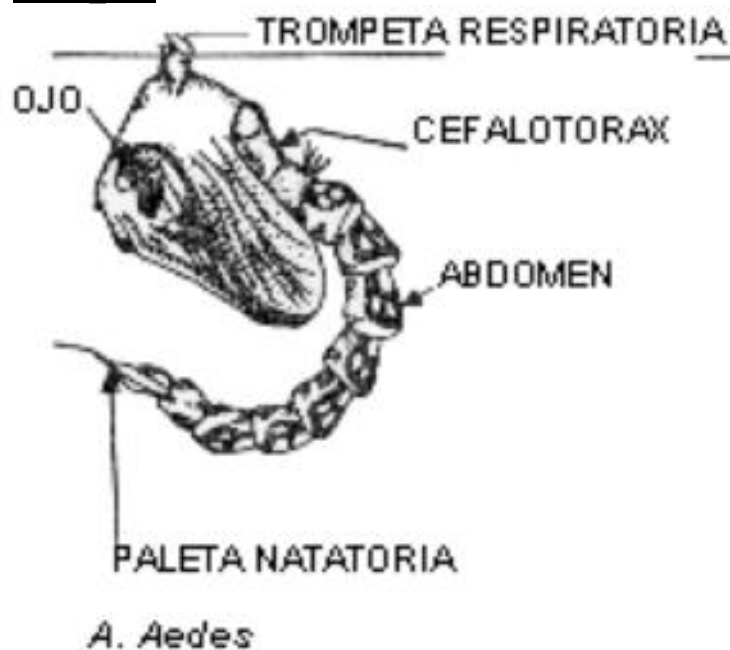


- Etapa fotosensible
- Cuatro estados larvarios, atravesando tres mudas (1 mm - 6 ó 7 mm longitud).
- $T > 45^{\circ}\text{C}$ y $< 10^{\circ}\text{C}$ interrumpe desarrollo
- 7 y 14 días para transformarse a pupa

Temperatura óptima	(25 – 29) °C
Temperatura inhibición	$T < 14^{\circ}\text{C}$; $T > 33^{\circ}\text{C}$

INTRODUCCIÓN

Pupa

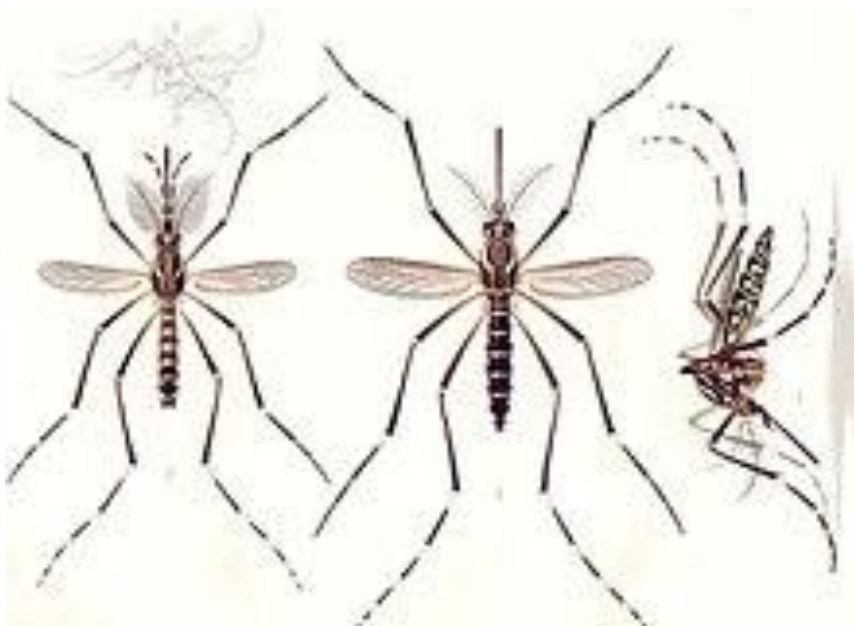


- Etapa donde el vector no necesita ingerir alimentos.
- Reaccionan a estímulos externos (vibraciones) y se desplaza por todo el sumidero.
- Se mantienen en la superficie del agua (flotabilidad), facilitando la emergencia del insecto adulto.
- Entre 1 y 3 días se convierte en adulto.

Temperatura óptima	(25 – 29) °C
Temperatura inhibición	T < 14 °C ; T > 34°C

INTRODUCCIÓN

Adulto



- Inmediatamente, tras su salida reposa 24 h (endurecer exoesqueleto).
- Macho y hembra Fitófagos.
- Hembra hematófaga (proteínas).
- Reproducción en vuelo o sitios fijos.

Temperatura óptima	(25 – 30) °C
Temperatura inhibición	T > 36°C

INTRODUCCIÓN

Temperatura atmosférica

Insectos son ectotérmicos (poiquiloterma)

Prov. Esmeraldas: T medias 26 y 27 °C

Valores máximos de 31 °C

T mínimas 9 – 10 °C

INTRODUCCIÓN

Imágenes satelitales

↑ cantidad de datos en ↓ tiempo

↑ precisión recolección datos

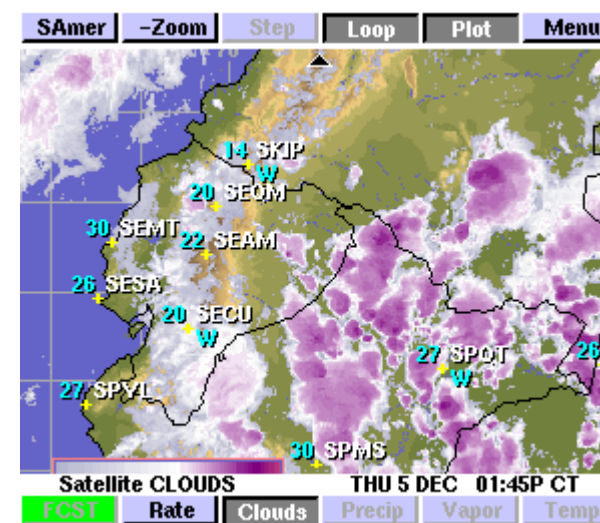
Miden distintos parámetros

MODIS → EOS → Aqua & Terra

Limitantes

Nubosidad:

- Topografía, altitud y distancia de la línea costera



Realizado por: Andrés Vélez

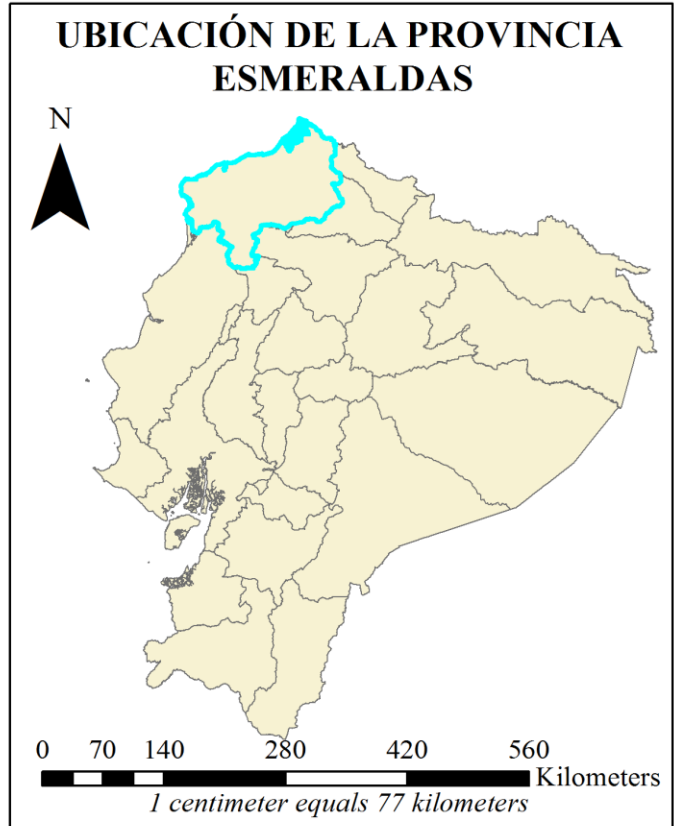
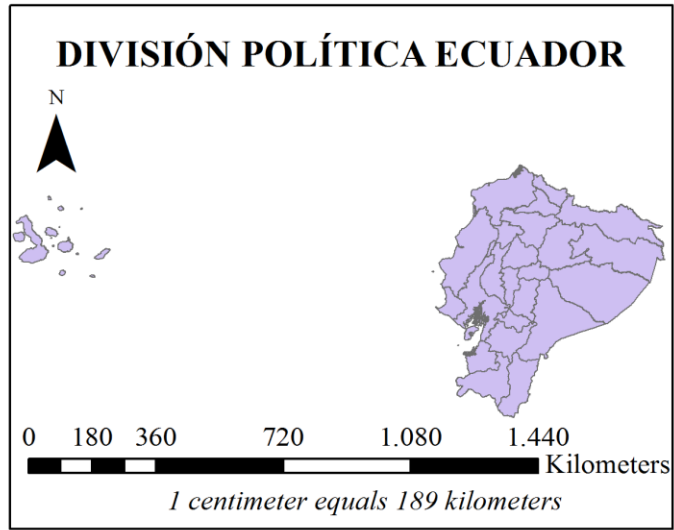
OBJETIVOS

General

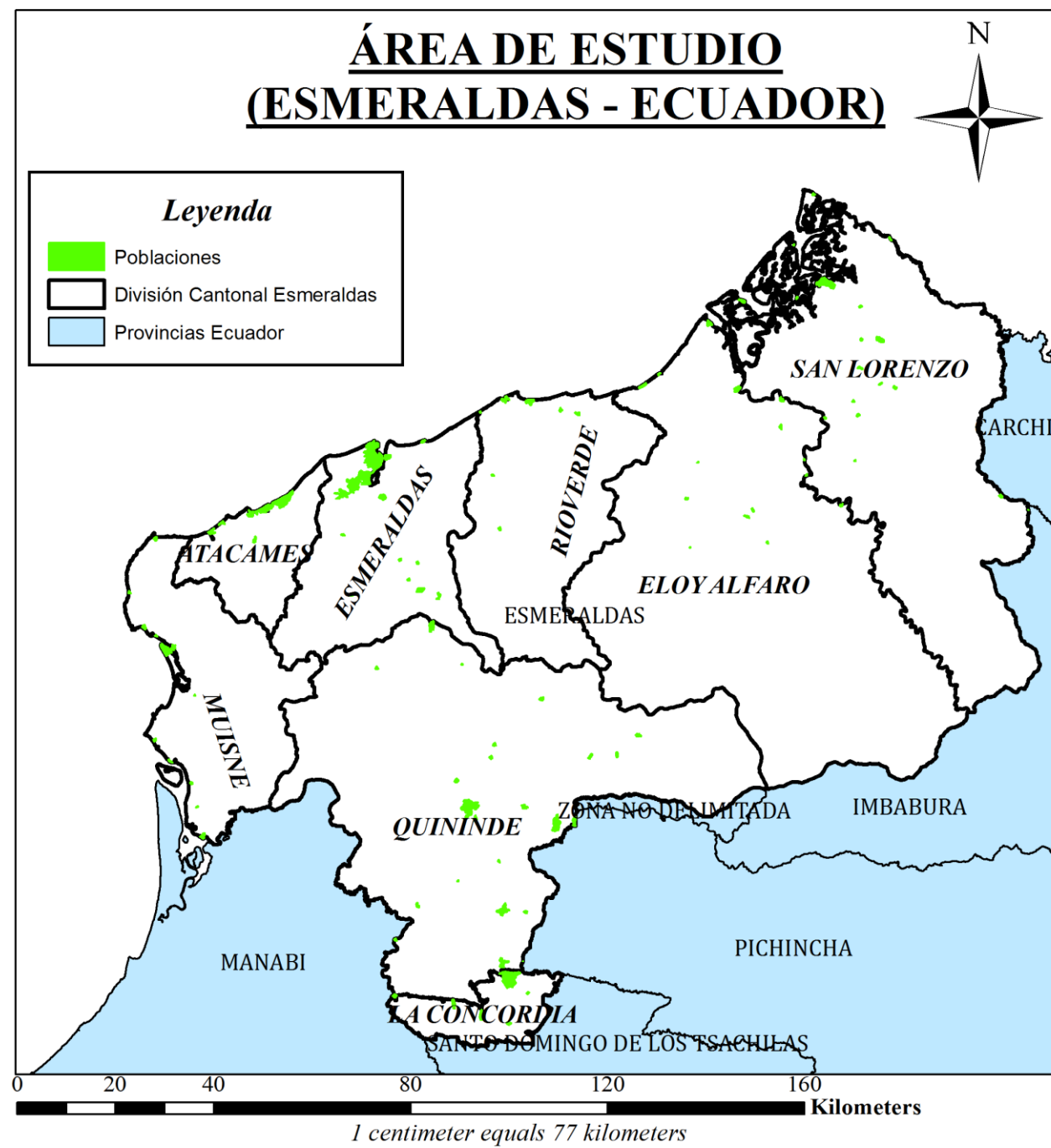
Asociar la temperatura atmosférica como un parámetro determinante frente al desarrollo y prevalencia del vector transmisor del Dengue dentro de la provincial de Esmeraldas 2018.

Específicos

1. Obtener datos de temperatura atmosférica referentes a cada cantón, utilizando imágenes satelitales como fuente de información.
2. Analizar la información referente a los casos confirmados dentro de cada cantón la provincia, estableciendo zonas de mayor vulnerabilidad.
3. Determinar si la temperatura atmosférica es un parámetro relevante frente a los casos de dengue presentados sobre la provincia.



ÁREA
DE
INFLUENCIA



METODOLOGÍA

Obtención Información



Área
de
estudio



Datos
infectados
Dengue
Esmeradas
2018 (MSP)



Determinar
modelo
deseado
(MODIS,
LPDAAC,
USGS)



Realiza
ArcGis
versión
10.3; 10.6 &
ArcGis PRO

1km desde la
superficie
cada 8 días

METODOLOGÍA

Procesamiento Información (ArcGis)

1. Elaborar mapa de influencia segregado por cantones (Clip).
2. Corregir datos descargados (Raster calculator):
$$((\text{valor descargado}) * 0.02 (\text{factor corrección})) - 273.15 K (\text{transformación } K \text{ a } ^\circ C) = \text{VALOR CORREGIDO}$$

El *factor de corrección* se incluye en el manual del modelo descargado.

METODOLOGÍA

Procesamiento Información (ArcGis)

3. Elaborar mapas de temperaturas máximas y mínimas.
4. Con *raster calculator*, se procede a restar valores máximos de mínimos (Gradientes de temperatura).
5. Obtener datos de Tabla de atributos.

RESULTADOS

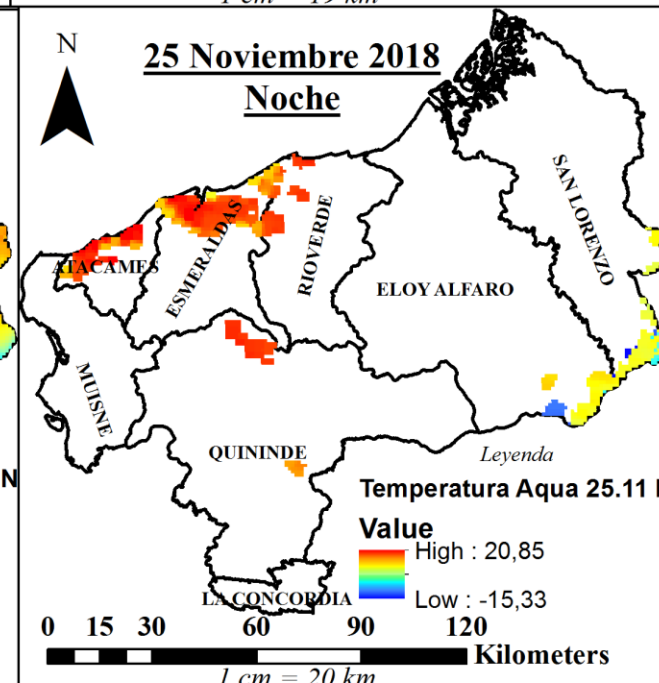
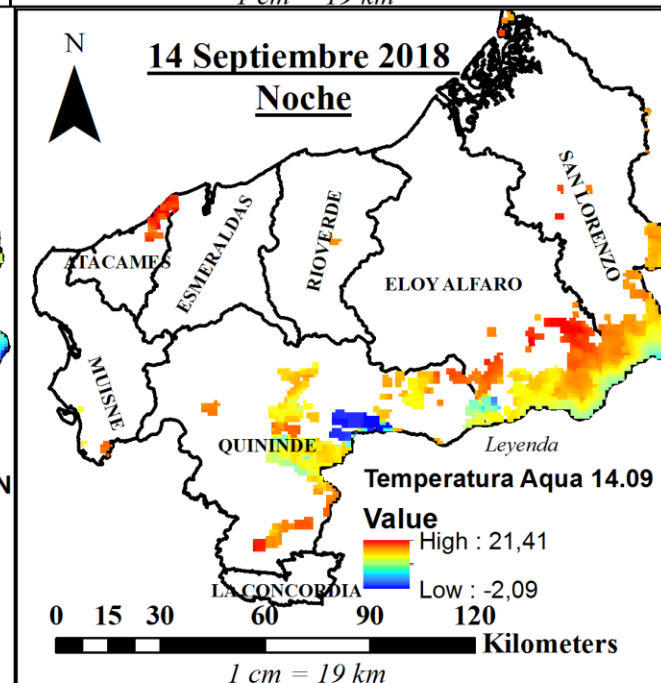
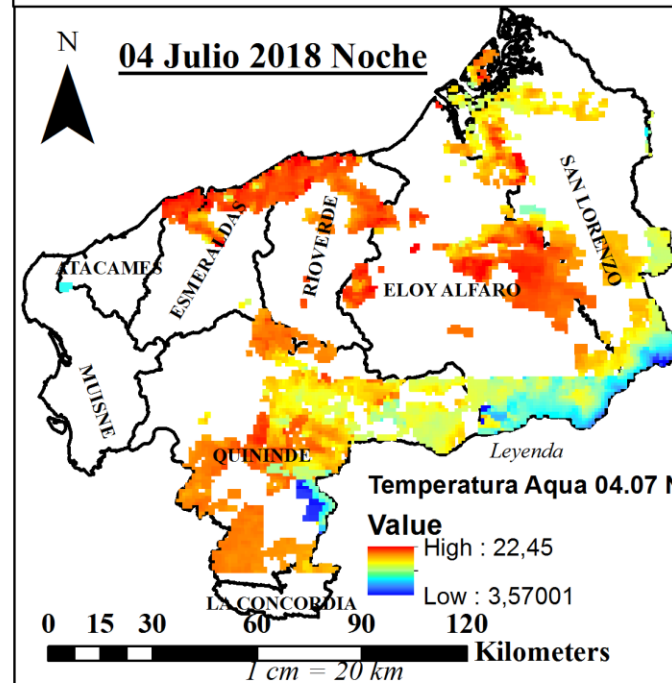
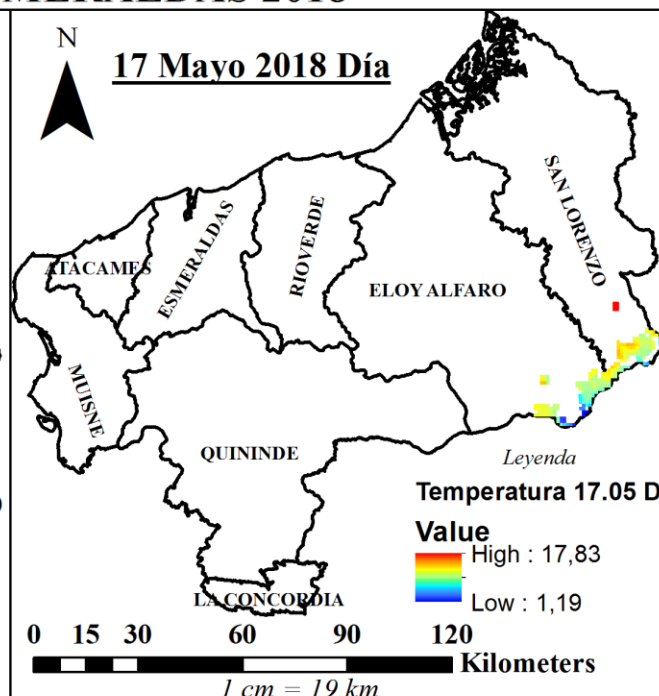
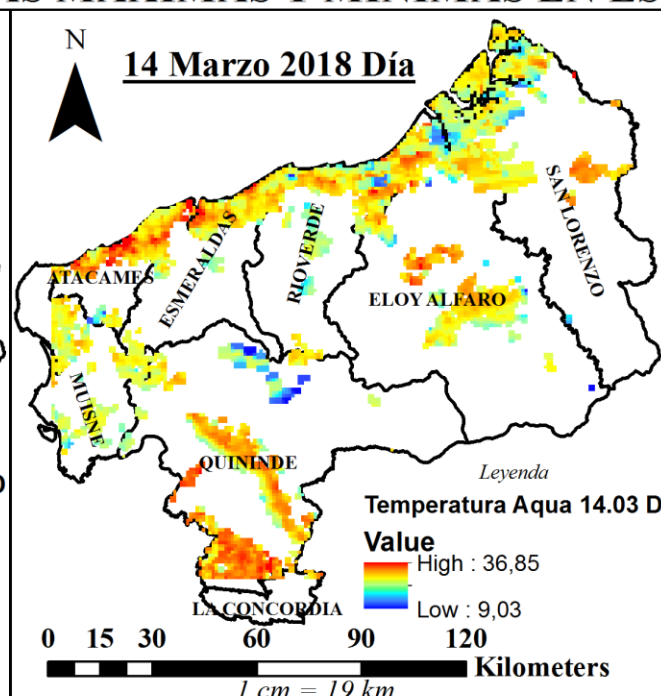
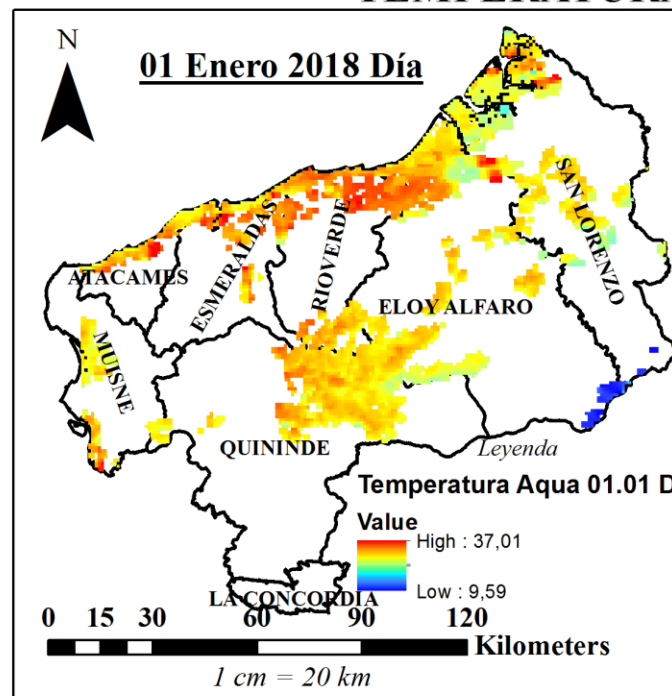
Tabla 1. Temperaturas óptimas máximas y mínimas para el vector. Se incluye temperatura de inhibición sobre el mismo para cada fase de desarrollo.

Etapa	T. Max °C	T. Min °C	T. inhibición °C	FUENTE
<i>Huevos</i>	30*	24**	10-13***	*/**(Nelson, 1986); ***(Christophers 1960) & (Bond et al, 1970)
<i>Larva</i>	29*	25**	T < 14 ó > 33***	*(MSAL, 2016); ***(Rueda et al, 1990); ***(Tun Lin et al, 2000) & (Domínguez, 2000)
<i>Pupa</i>	29*	25**	T < 14 ó > 34***	*/**MSAL 16; ***(Rueda et al, 1990)
<i>Adulto</i>	30*	25**	T > 36***	*/**Nelson 86; ***(Rueda et al, 1990)

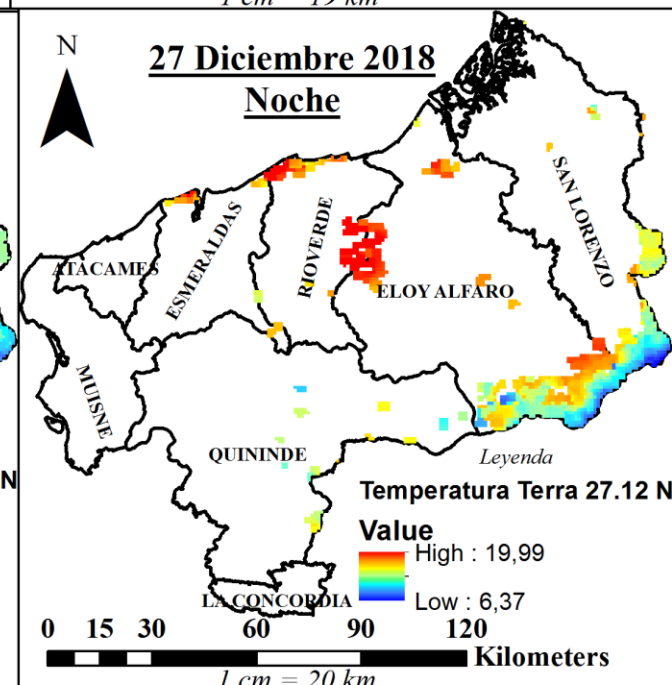
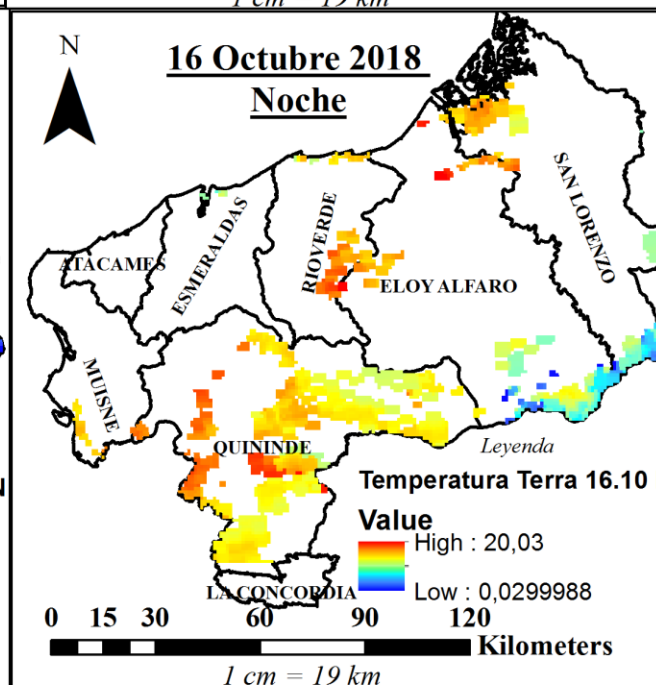
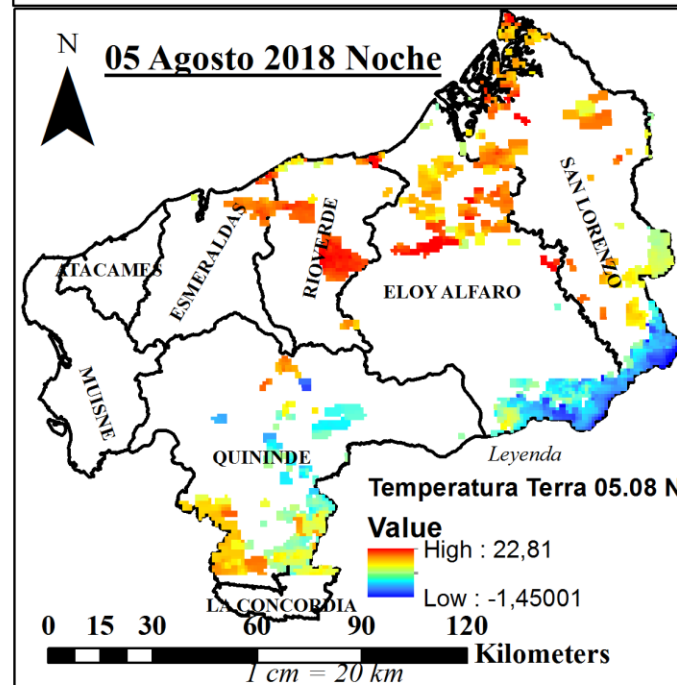
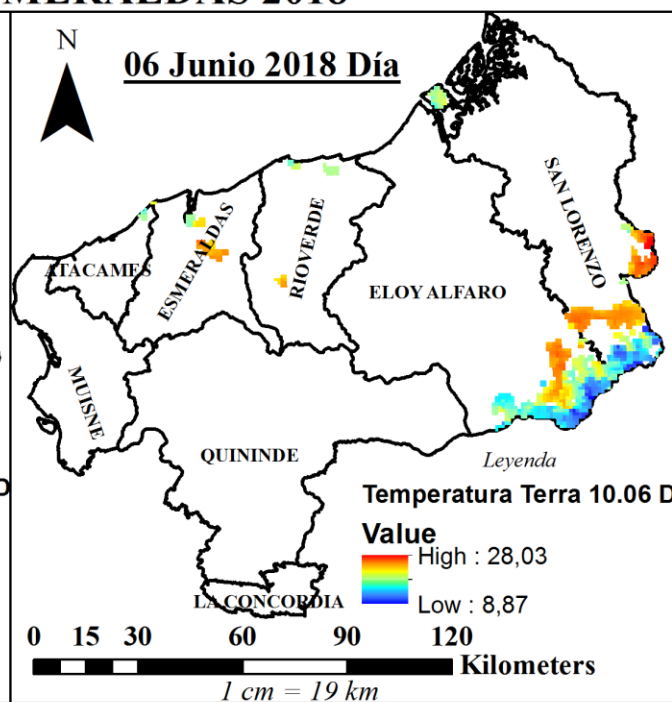
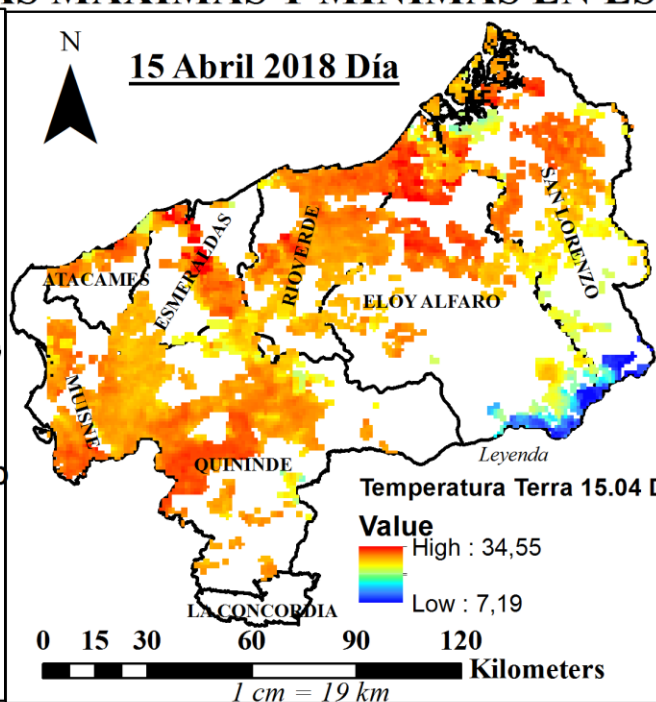
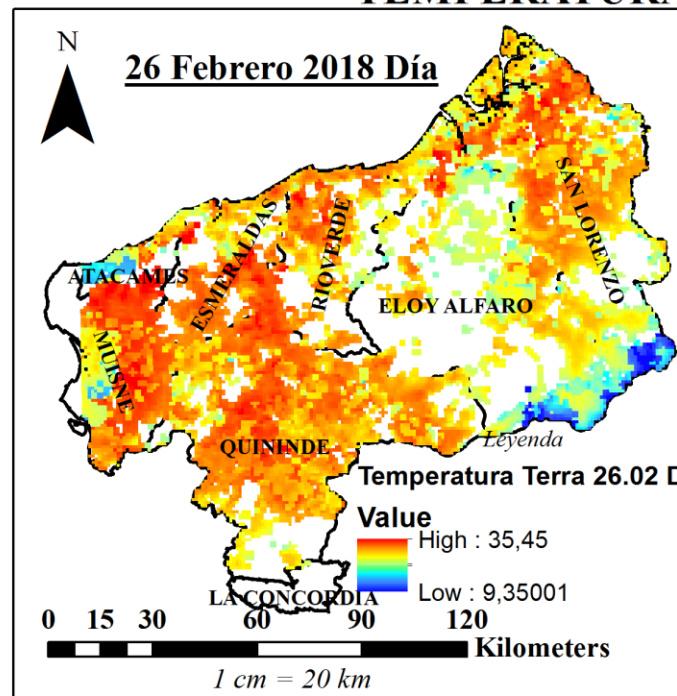
Fuente: Elaboración propia, recopilación de varios autores.

Realizado por: Andrés Vélez

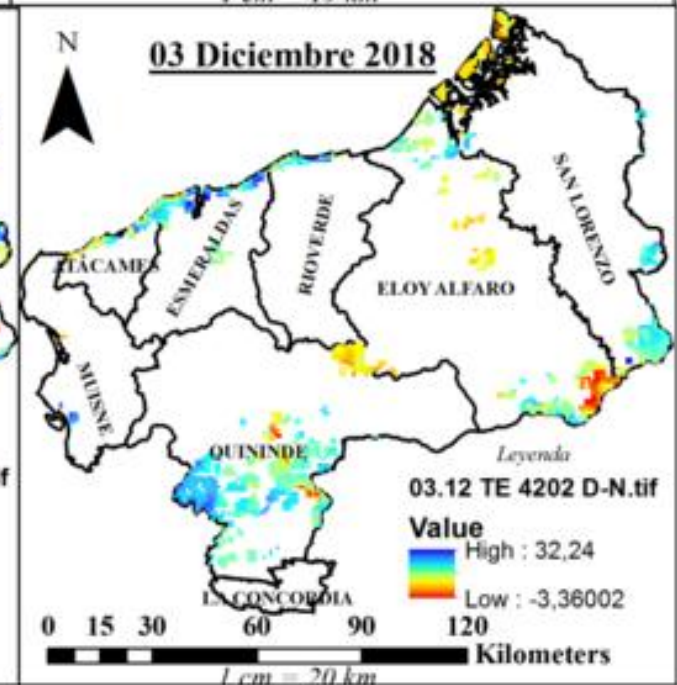
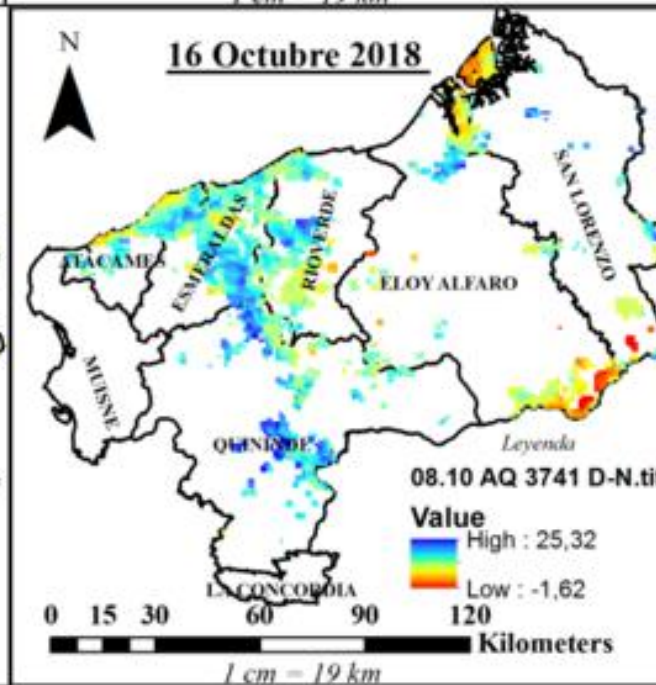
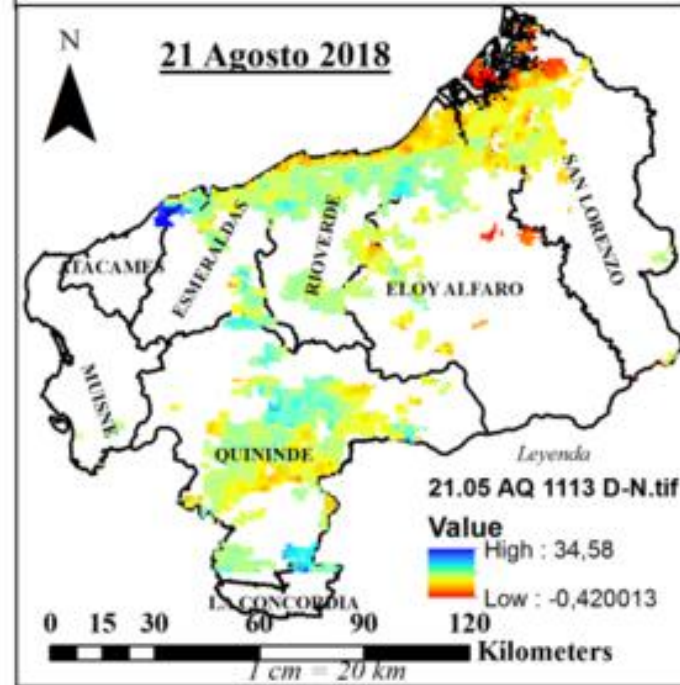
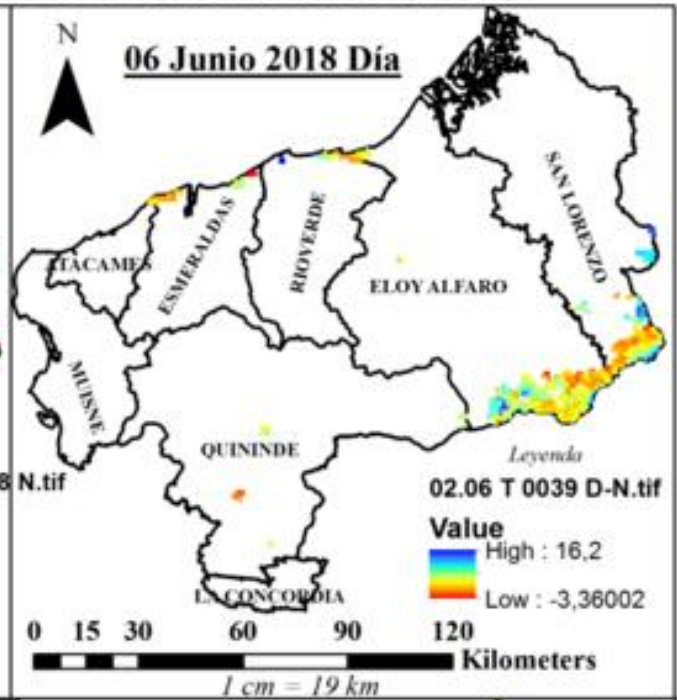
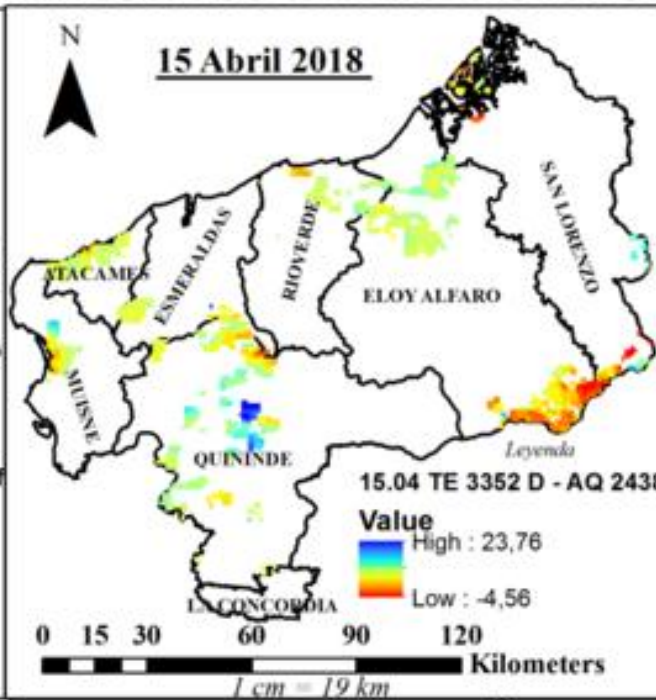
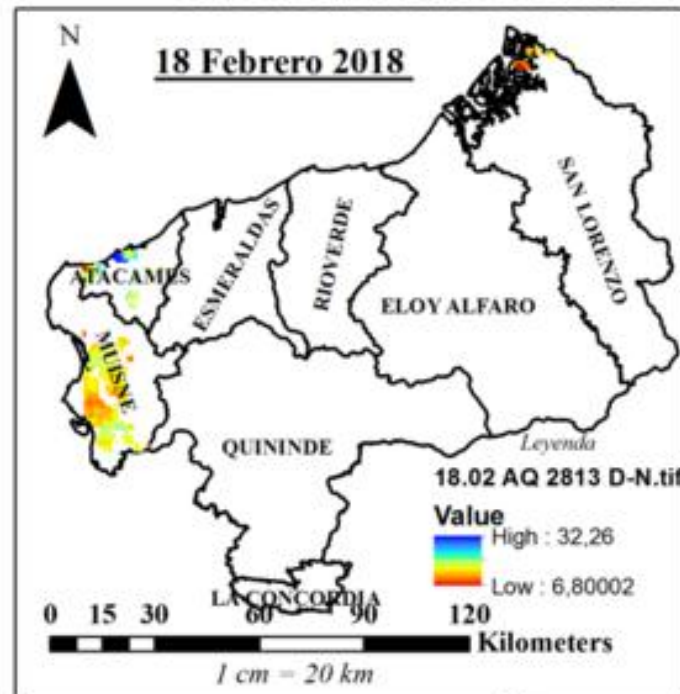
TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS EN ESMERALDAS 2018



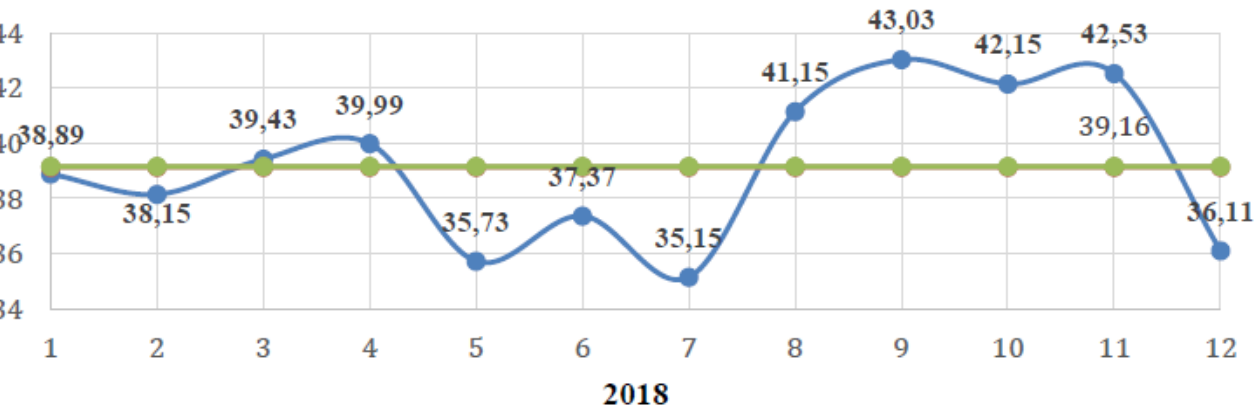
TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS EN ESMERALDAS 2018



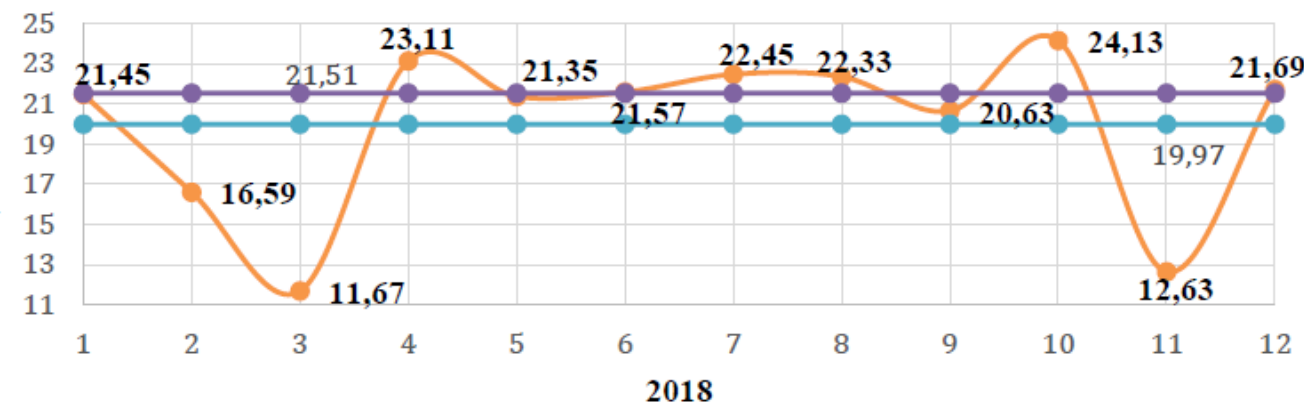
INTERVALOS DE TEMPERATURA SOBRE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS 2018



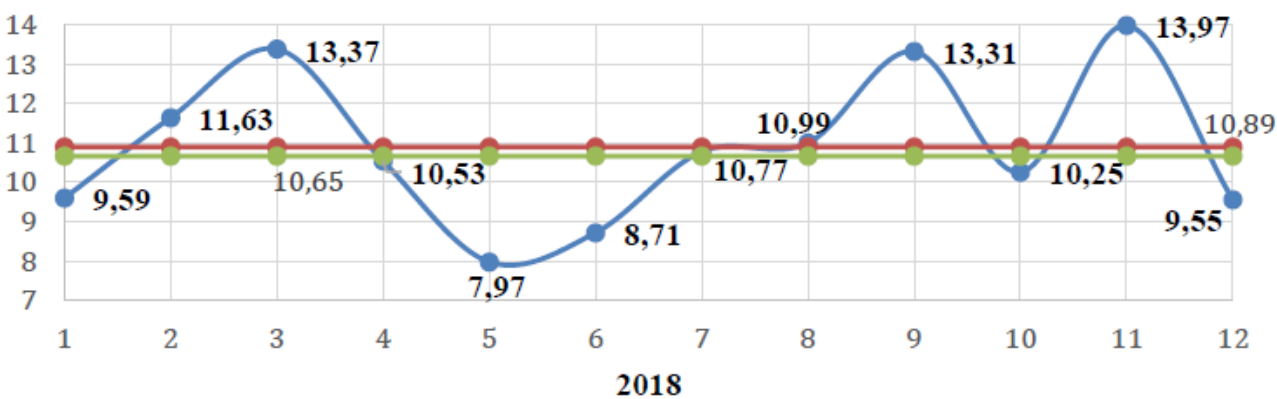
Temperatura máxima-máxima y máxima mínima ejercida sobre Esmeraldas durante 2018 (Día).



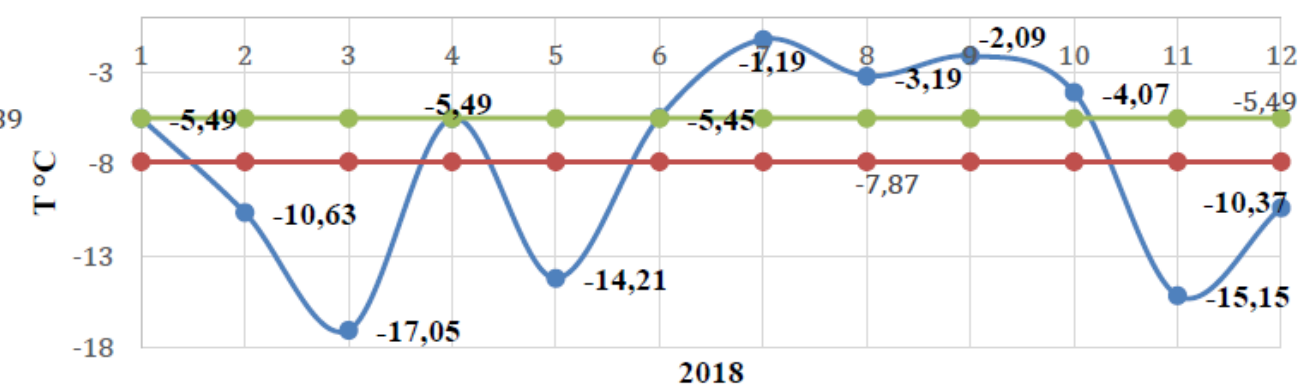
Temperatura máxima-máxima y máxima mínima ejercida sobre Esmeraldas durante 2018 (Noche).



Temperatura mínima-máxima y mínima mínima ejercida sobre Esmeraldas durante 2018 (Día).



Temperatura mínima-máxima y mínima mínima ejercida sobre Esmeraldas durante 2018 (Noche).

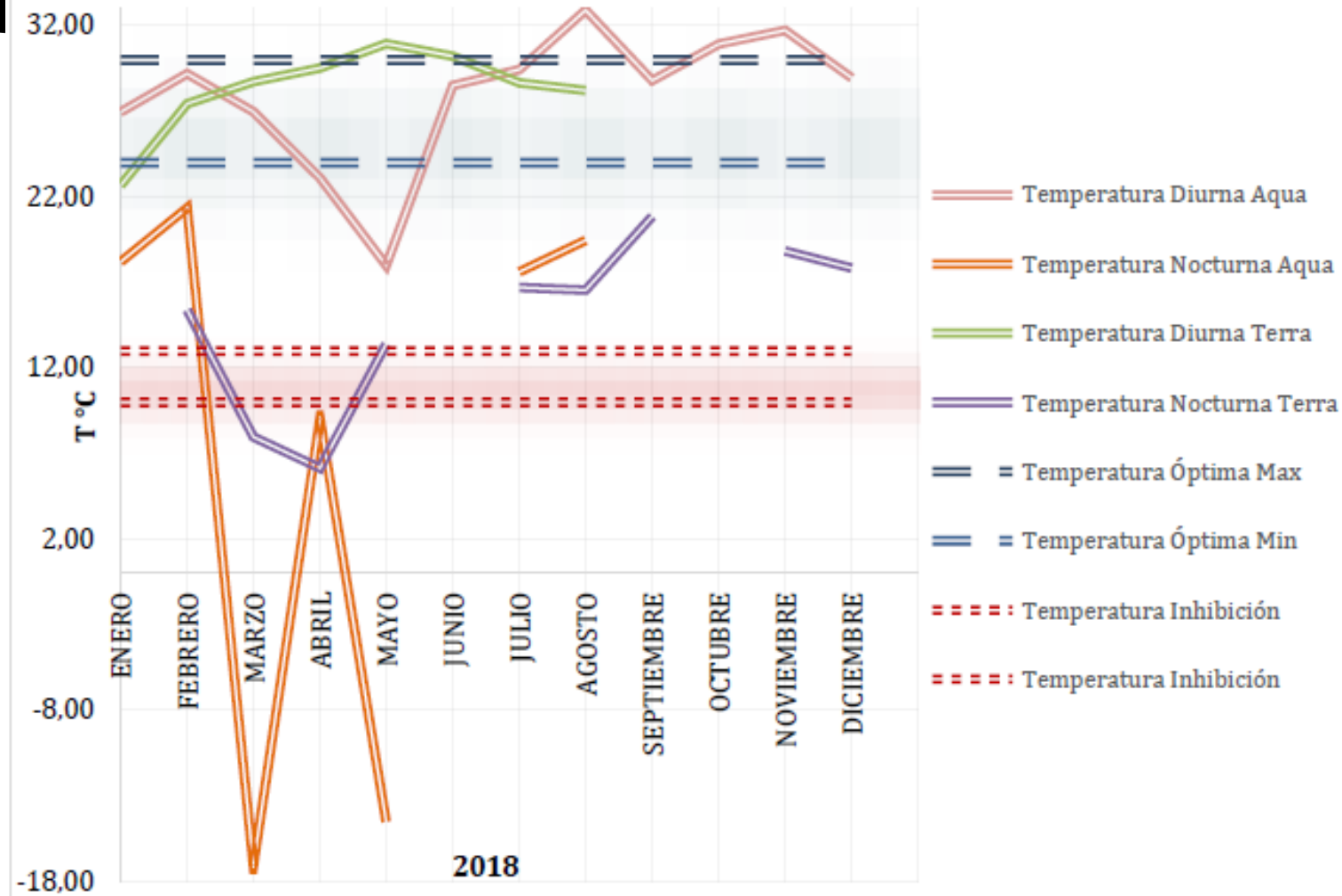




ECUADOR
UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
SEK
SER MEJORES



VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS REGISTRADOS EN SAN LORENZO (OVOGÉNESIS)

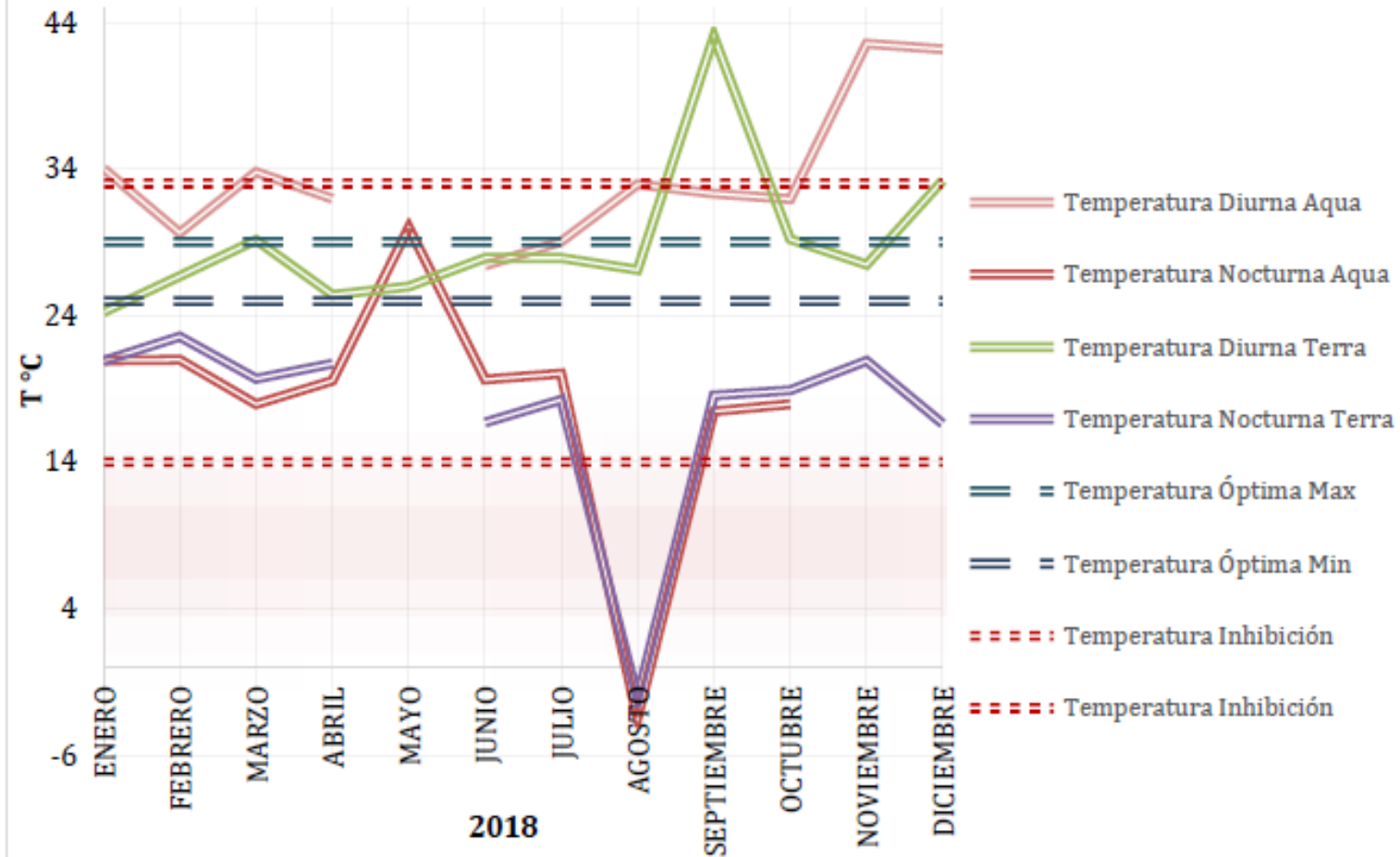




ECUADOR
UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
SEK
SER MEJORES



VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS REGISTRADOS EN ESMERALDAS (LARVA)

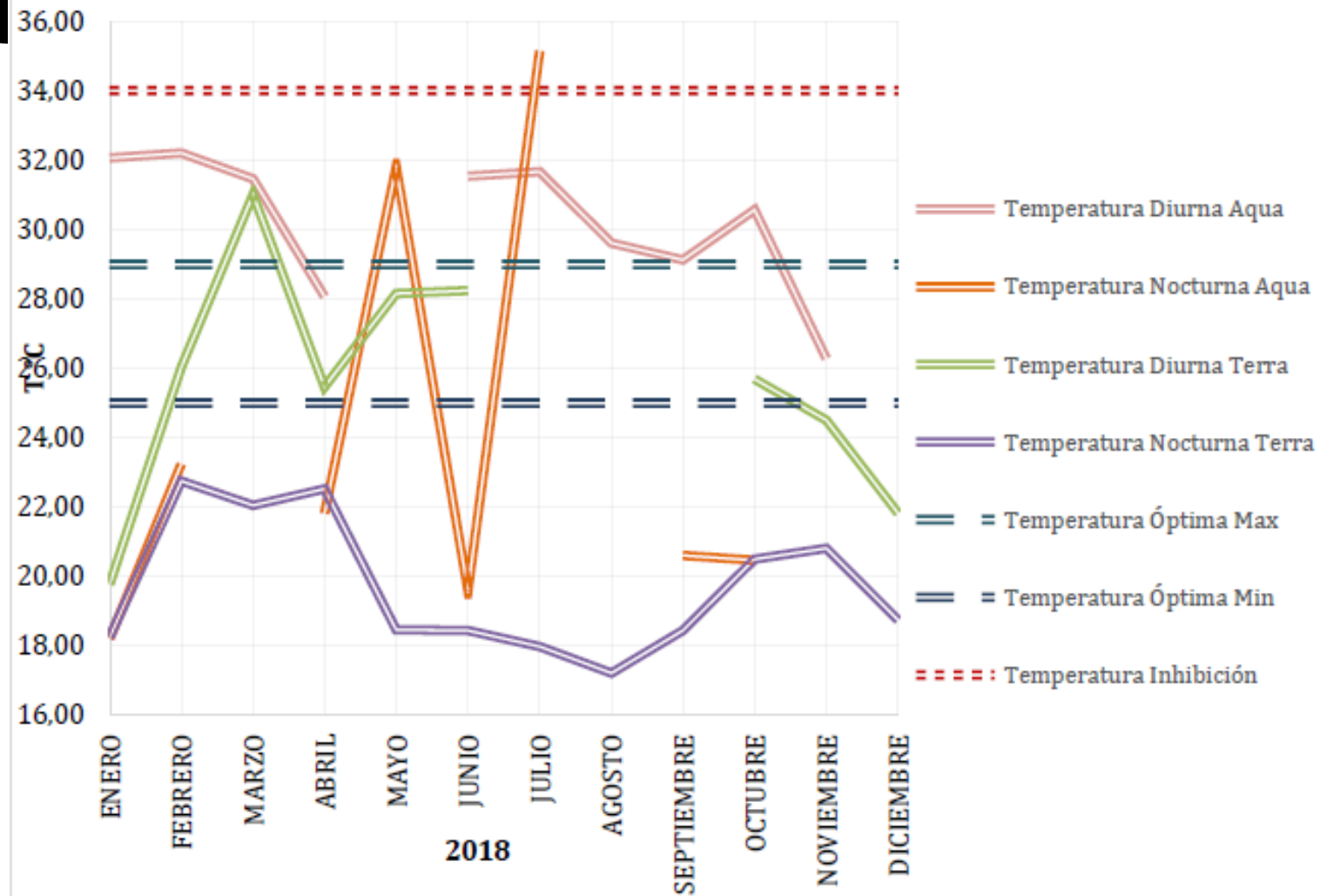




ECUADOR
UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
SEK
SER MEJORES



VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS REGISTRADOS EN ATACAMES (PUPA)

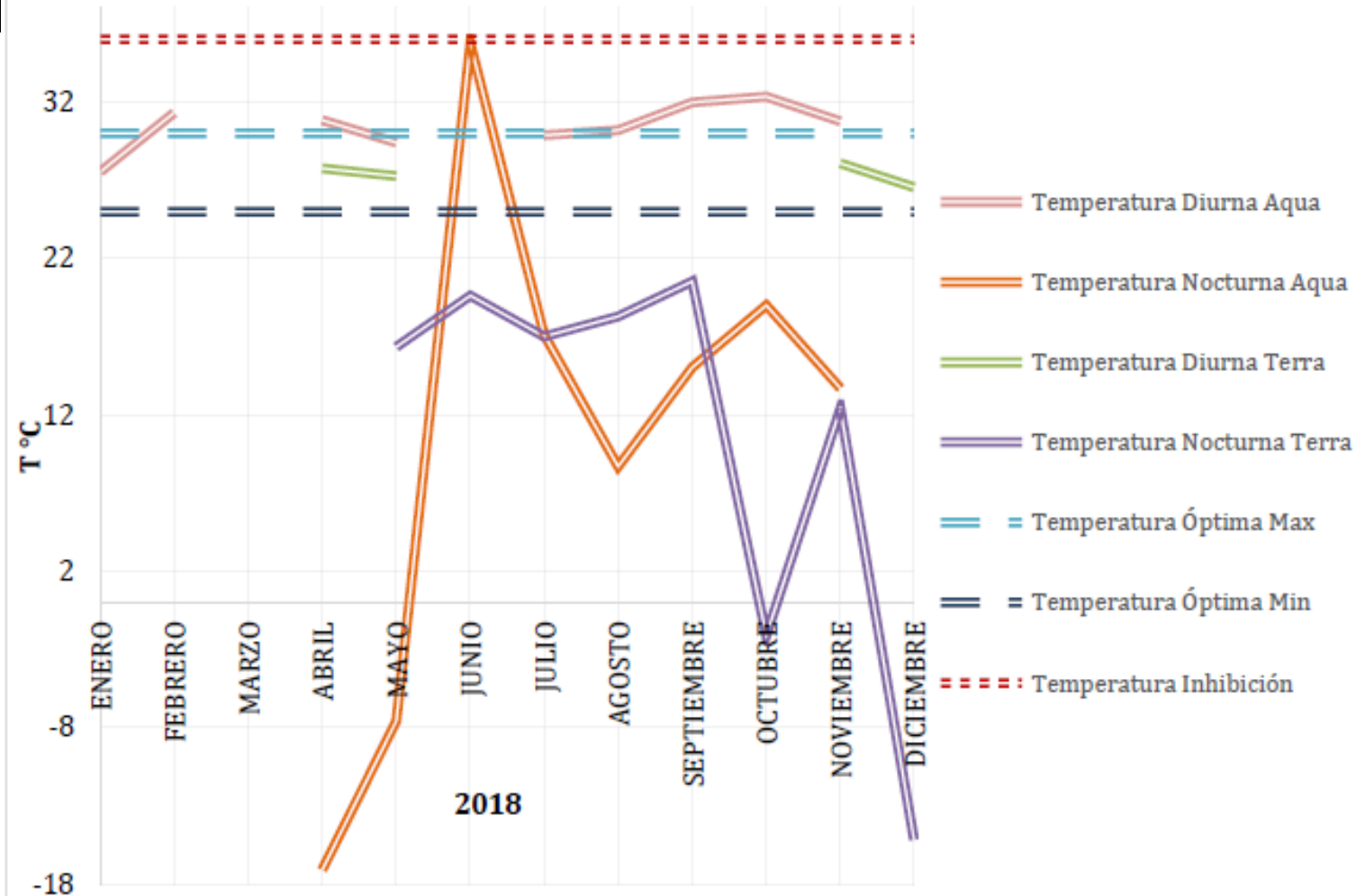




ECUADOR
UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
SEK
SER MEJORES



VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS REGISTRADOS EN ELOY ALFARO (ADULTO)



DISCUSIÓN

- (Lagrotta et al., 2008) → Brasil → Urbanismo y expansión
- (Ministerio de Salud Pública, 2018) → Esmeraldas y Atacames ↑ infectados
- (Carrington, Seifert, et al., 2013) 26°C → DTR 18°C → DTR 8°C
- (Lambrechts et al., 2011) → Concuerda con Carrington, añade EIP como determinante.
- (Benitez-Leite et al., 2010) → costumbres sociales y culturales
- (Cohen, 1998) y (Cabezas et al., 2017) → prácticas de higiene

DISCUSIÓN

- (De Majo et al., 2016)
(Bond et al., 1970) y (Jakob and Bevier, 1969) → Concuerda T inhibición Ovogénesis
- (Domínguez, 2000) → Argentina → 12.82°C (etapas pre-adultas)
- (Quishpe-Petrel, 2014) → Humedad 15% favorece al vector
- (Johansson, Dominici, & Glass, 2009) → precipitaciones y T
- (Guindo-Coulibaly et al., 2018) → aspectos ecológicos, etológicos, psicológicos y genéticos

CONCLUSIONES

- San Lorenzo y Eloy Alfaro $\neq(^{\circ}\text{C})$ 5 cantones restantes
(Sierra) (T $\approx 35^{\circ}\text{C}$)
- En 2 de 7 cant. $\rightarrow$ Oscilaciones medias y altas
- En 5 de 7 cant. $\rightarrow$ Oscilaciones medias y bajas
- Atacames y Esmeraldas $\rightarrow$ $\uparrow$ Desarrollo Vector

CONCLUSIONES

- Río Verde → ↑ # datos captados ≈ menor nubosidad
- Amenaza vector: Enero – Abril (T ↓) Río Verde (Oct.)
- Desarrollo vector: Junio – Noviembre Sn Greg. - Muisne (Mar.)
- Hum. Rel., Precip. (mm), alt. (m.s.n.m.); ADEMÁS Variables culturales y sociales.
- T atm. ≠ directa o inversamente proporcional a la presencia de casos dengue sobre la zona. Tan solo es un parámetro requerido por *Aedes aeg.* para desarrollarse bajo desfavorables o ágiles condiciones.