



VIII Congreso Nacional y
I Congreso Internacional
de Riego, Drenaje y Biosistemas
COMEI - UAAAN 2023 | Saltillo, Coahuila
4 al 6 octubre 2023



VARIACIÓN GEOGRÁFICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO

Ramiro Chávez Mota
Departamento de Suelos.
Universidad Autónoma Chapingo



Fecha de presentación: 04 de octubre 2023



ÍNDICE

1. Introducción
2. Materiales y Métodos
3. Resultados y Discusión
4. Conclusiones
5. Referencias Bibliográficas

INTRODUCCIÓN

- Variaciones de la temperatura para conocer la magnitud del impacto del cambio climático.
- Se conoce la tendencia de la temperatura promedio global; pero se requiere que la tasa de cambio se cuantifique a nivel local y regional.
- Objetivo: Análisis de las temperaturas máximas y mínimas **promedio anuales** para conocer la magnitud de sus cambios en función de las variables geográficas longitud, altitud y latitud.

MATERIALES Y MÉTODOS

- Inicialmente: 5400 estaciones climatológicas.
- Cada estación con al menos 30 años de registro en todos sus meses y 25 días de registro cada mes.
- Quedaron: 1776
- Se obtuvieron sus promedios anuales
- Se analizaron para detectar algún cambio en sus temperaturas (máximas y mínimas)

- Programación en el lenguaje de alto nivel VBA (Visual Basic para Aplicaciones)
- También se usaron varias técnicas estadísticas tanto paramétricas (t de Student) como no paramétricas (Welch) reportadas en Haan (2002)
- El uso del lenguaje estadístico R versión 4.3.0 (2023-04-21 ucrt)



RESULTADOS Y DISCUSIÓN



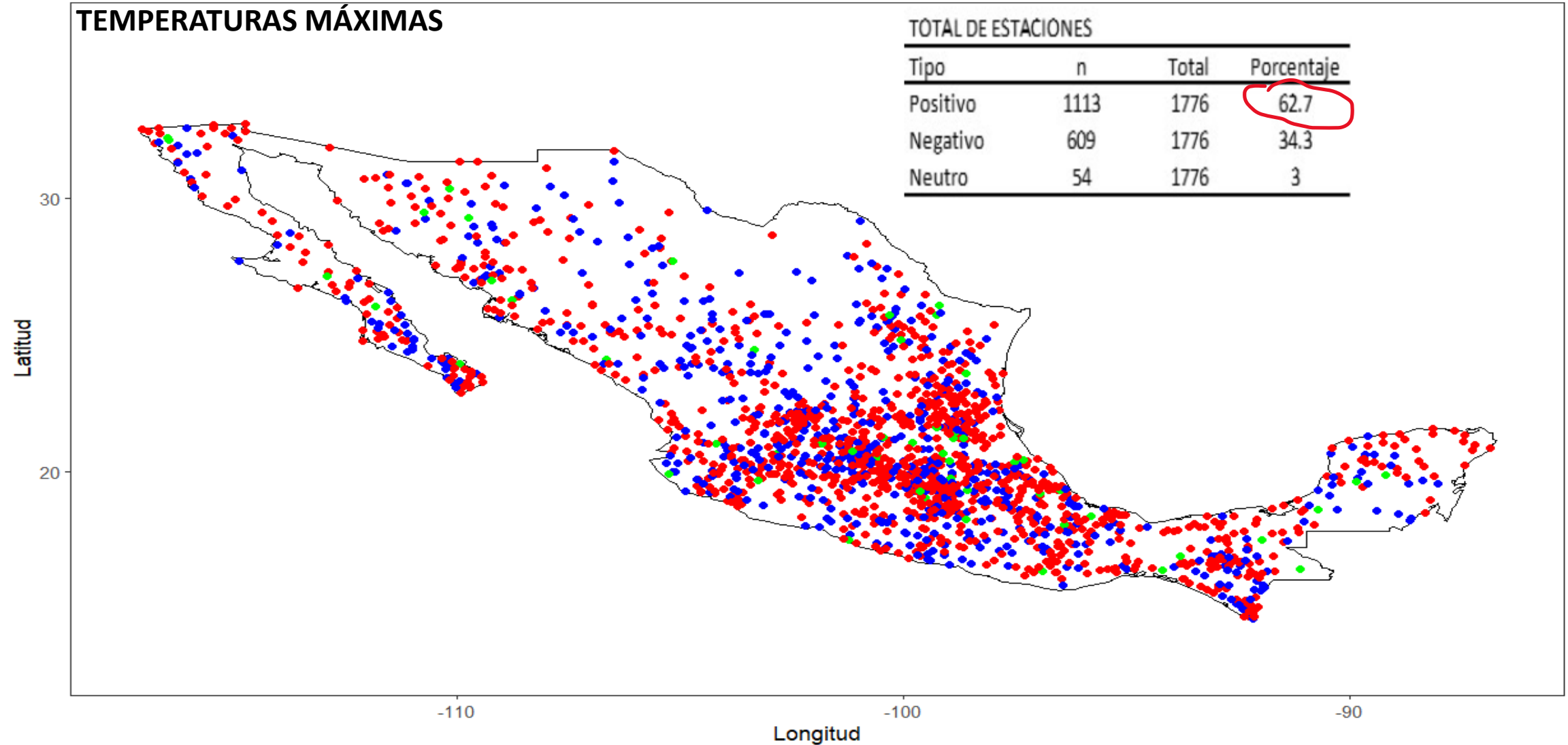
TEMPERATURAS MÁXIMAS

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

TEMPERATURAS MÁXIMAS

TOTAL DE ESTACIONES

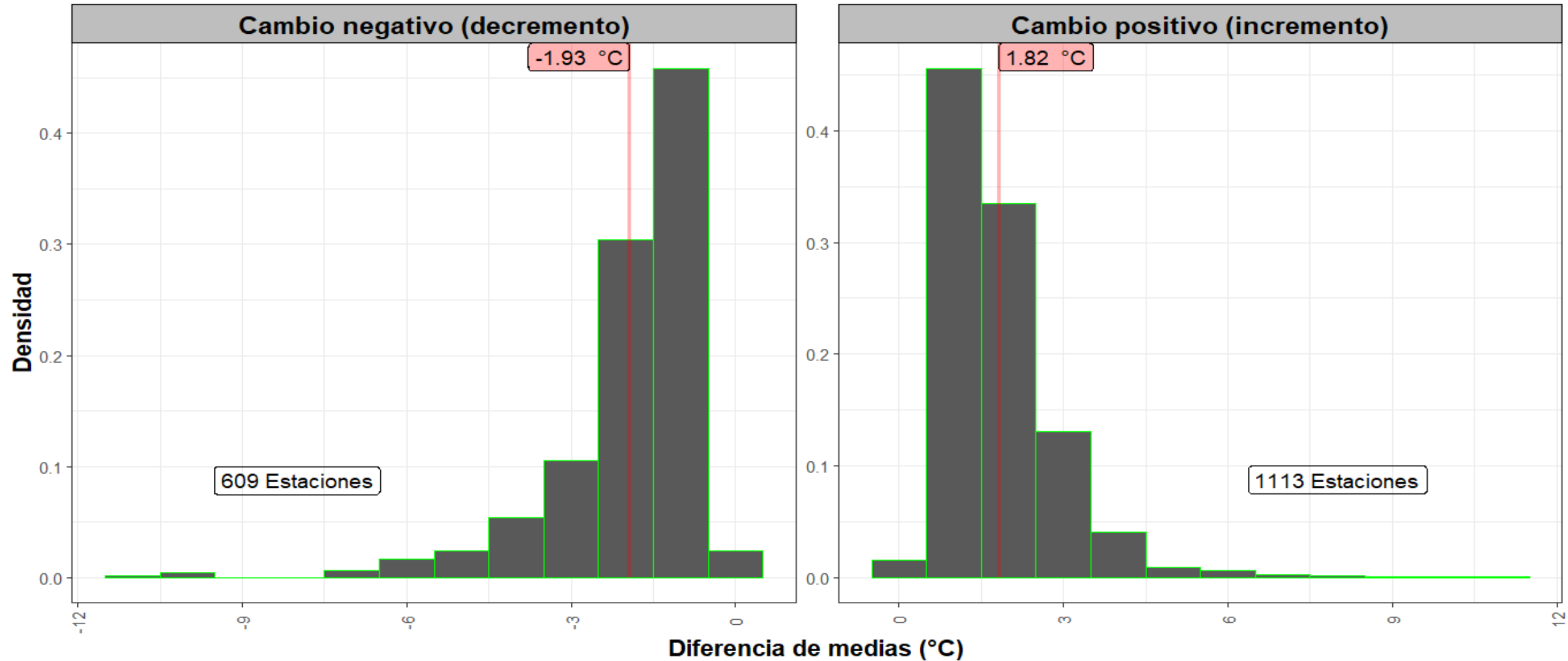
Tipo	n	Total	Porcentaje
Positivo	1113	1776	62.7
Negativo	609	1776	34.3
Neutro	54	1776	3



- Tipo
- Positivo
 - Negativo
 - Neutro



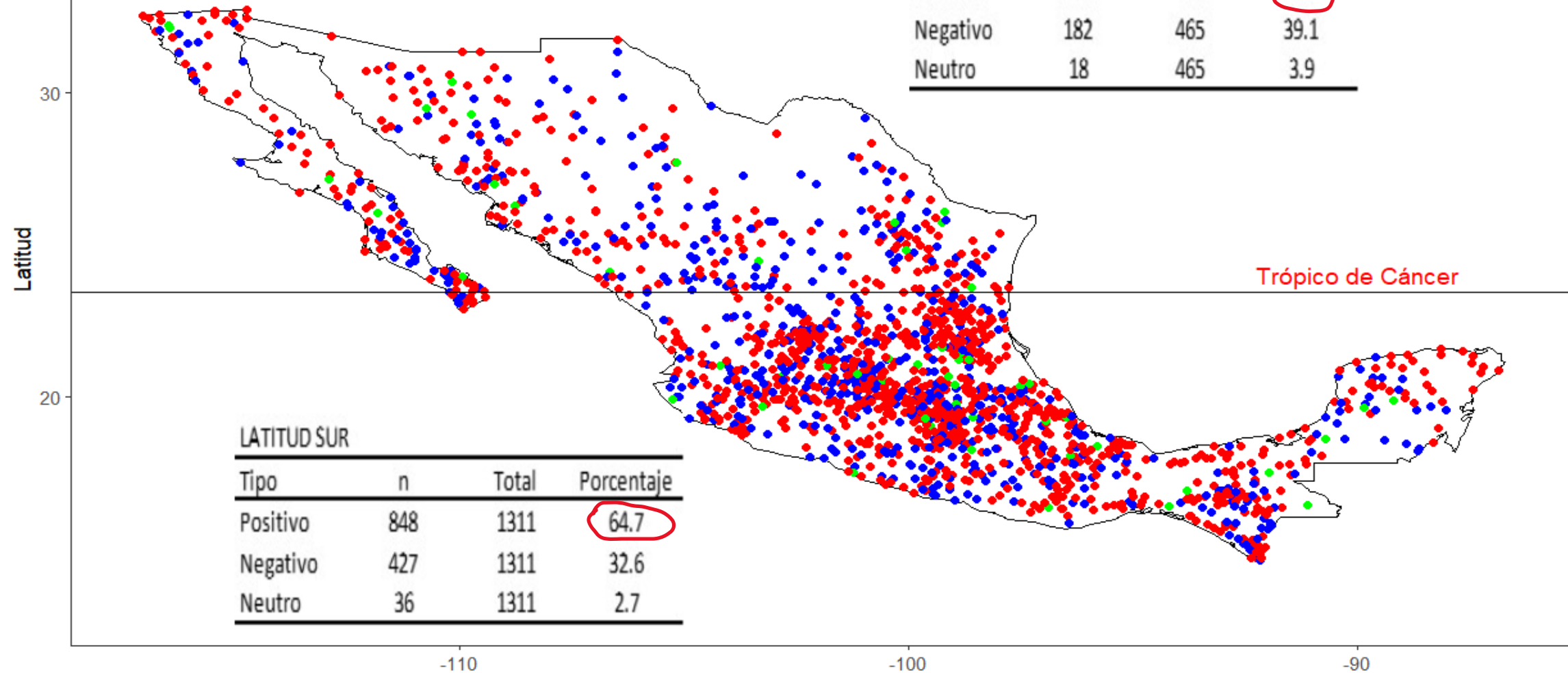
HISTOGRAMAS DE LAS DIFERENCIAS DE MEDIAS PARA TEMPERATURAS MÁXIMAS CON CAMBIO NEGATIVO (DECREMENTO) Y POSITIVO (INCREMENTO)



TEMPERATURAS MÁXIMAS

LATITUD NORTE

Tipo	n	Total	Porcentaje
Positivo	265	465	57
Negativo	182	465	39.1
Neutro	18	465	3.9



Tipo

- Positivo
- Negativo
- Neutro

LATITUD SUR

Tipo	n	Total	Porcentaje
Positivo	848	1311	64.7
Negativo	427	1311	32.6
Neutro	36	1311	2.7

Longitud

TEMPERATURAS MÁXIMAS

LONGITUD ORIENTE

Tipo	n	Total	Porcentaje
Positivo	789	1229	64.2
Negativo	403	1229	32.8
Neutro	37	1229	3

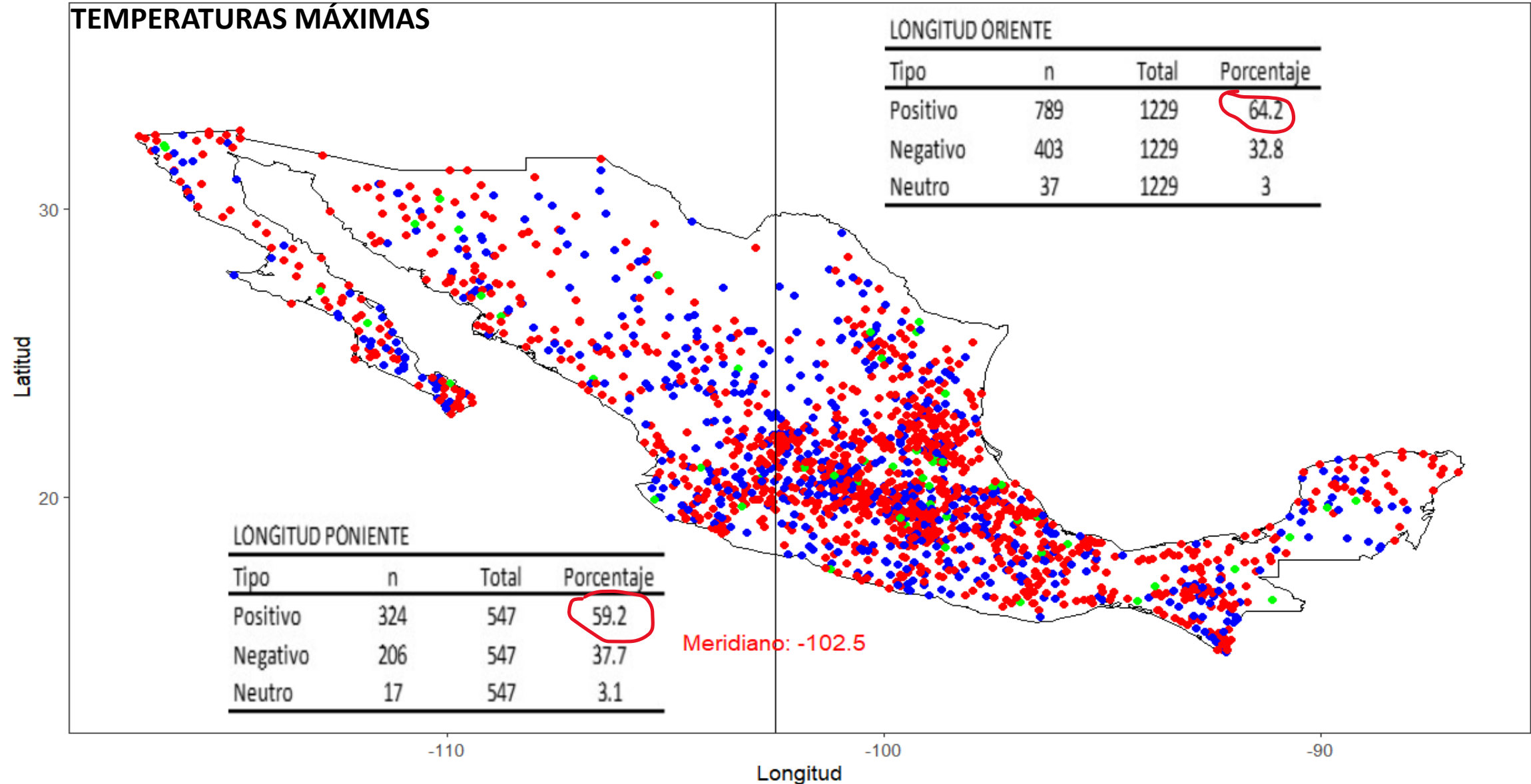
LONGITUD PONIENTE

Tipo	n	Total	Porcentaje
Positivo	324	547	59.2
Negativo	206	547	37.7
Neutro	17	547	3.1

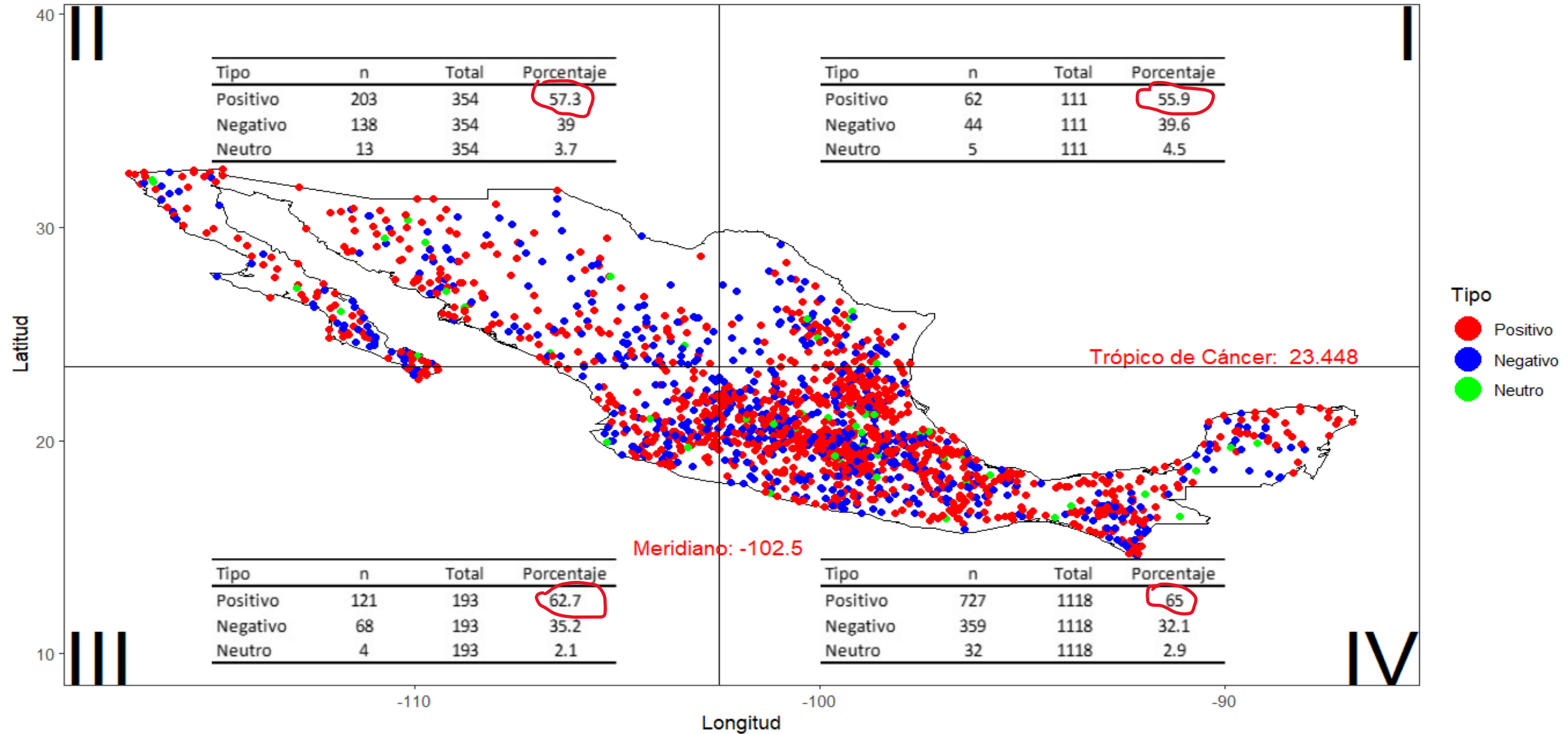
Meridiano: -102.5

Tipo

- Positivo
- Negativo
- Neutro

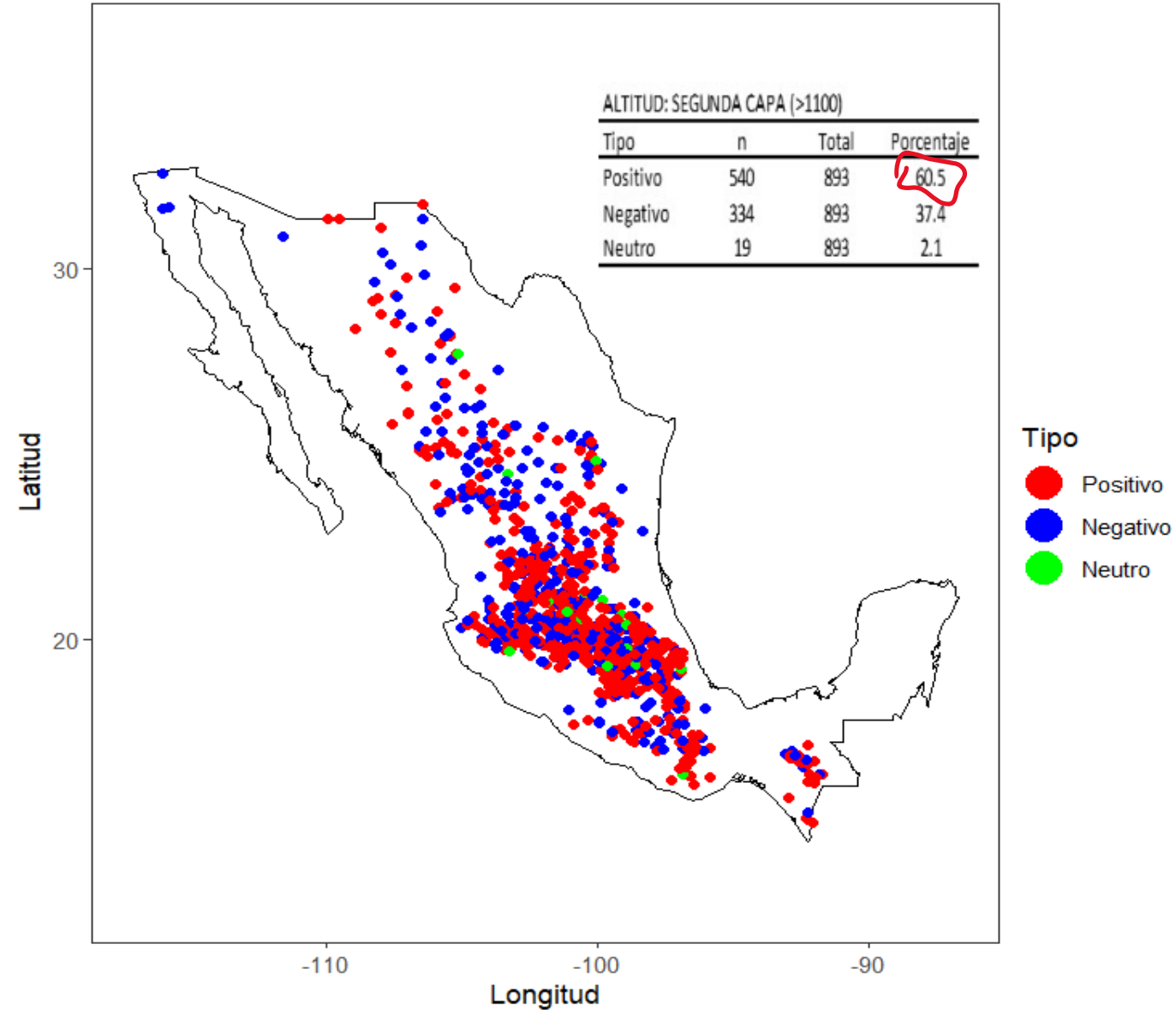
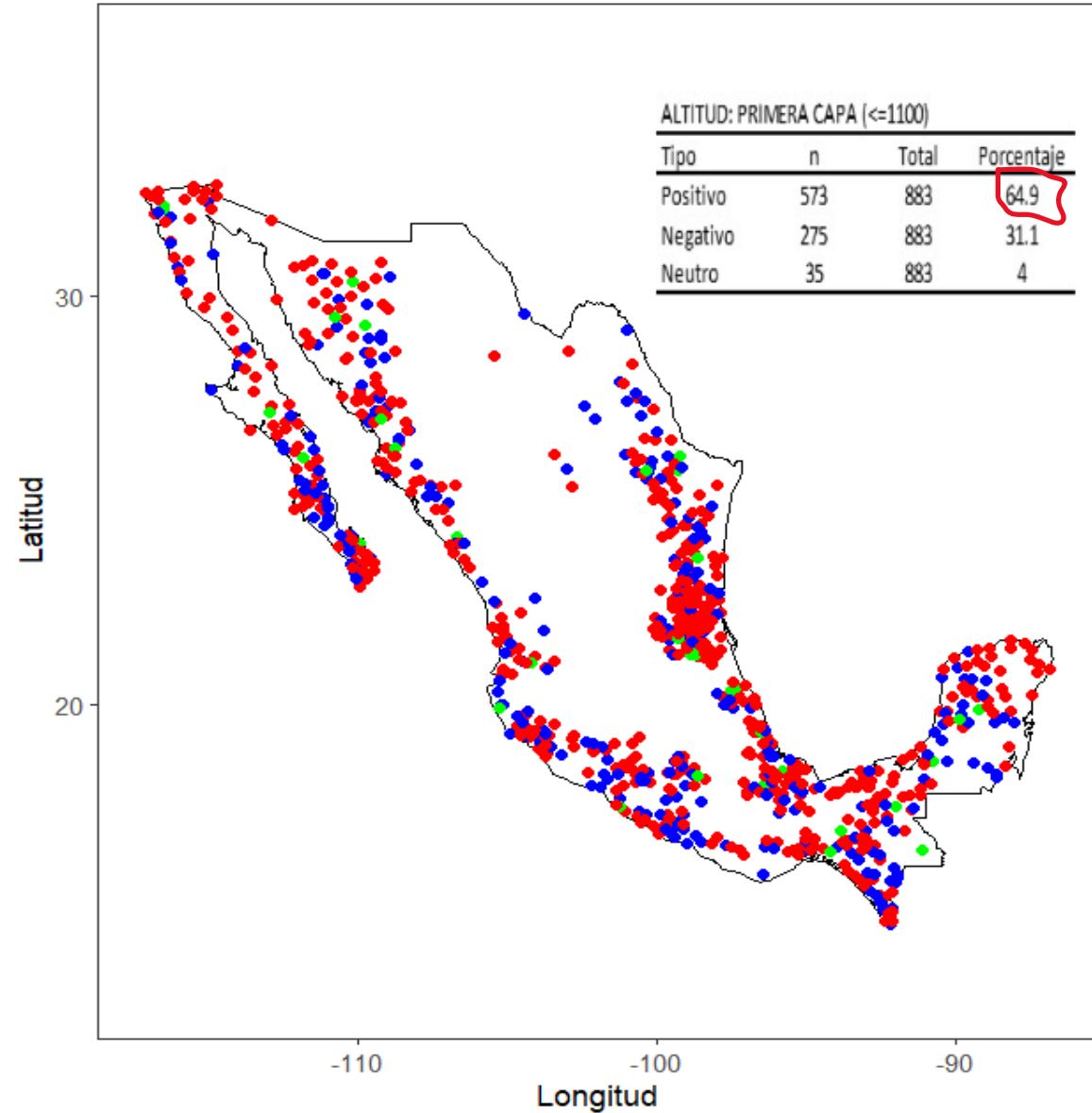


TEMPERATURAS MÁXIMAS





TEMPERATURAS MÁXIMAS





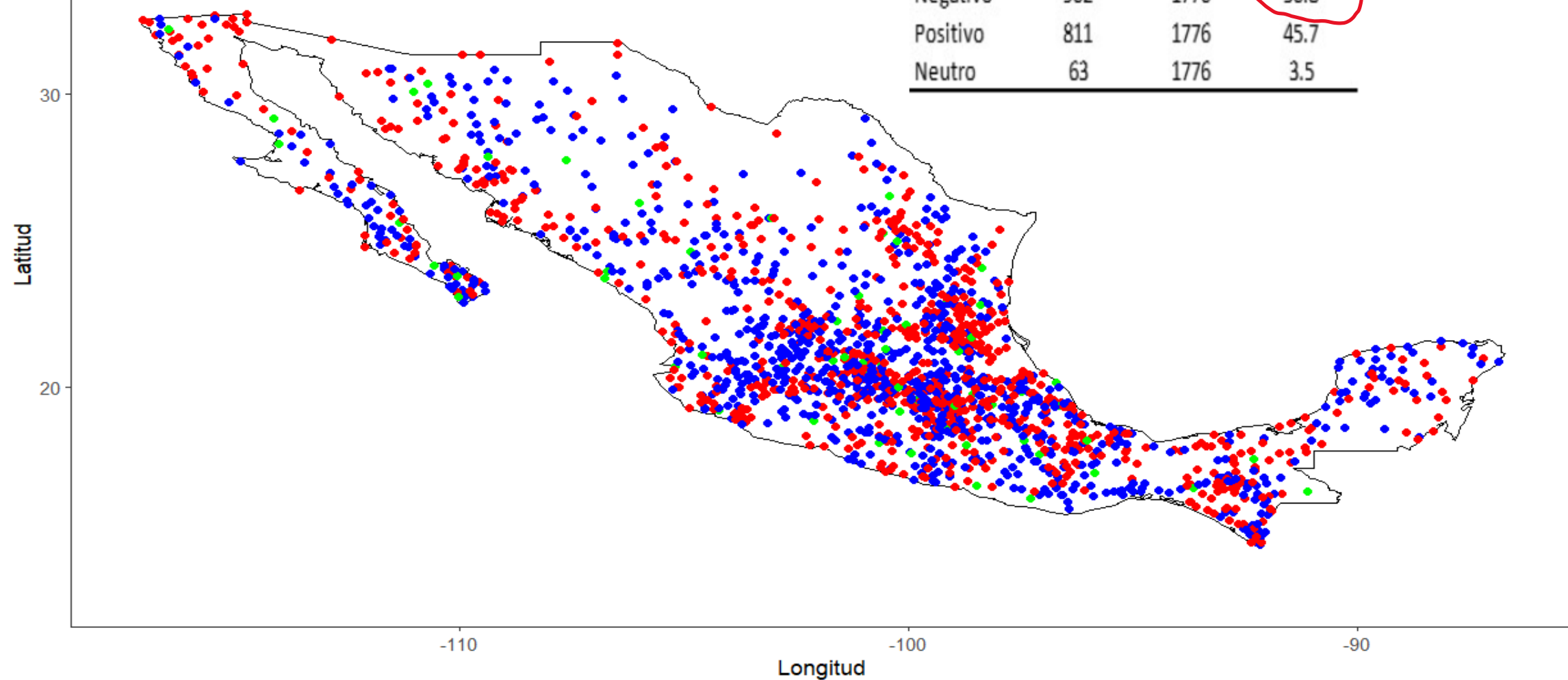
TEMPERATURAS MÍNIMAS



TEMPERATURAS MÍNIMAS

TOTAL DE ESTACIONES

Tipo	n	Total	Porcentaje
Negativo	902	1776	50.8
Positivo	811	1776	45.7
Neutro	63	1776	3.5

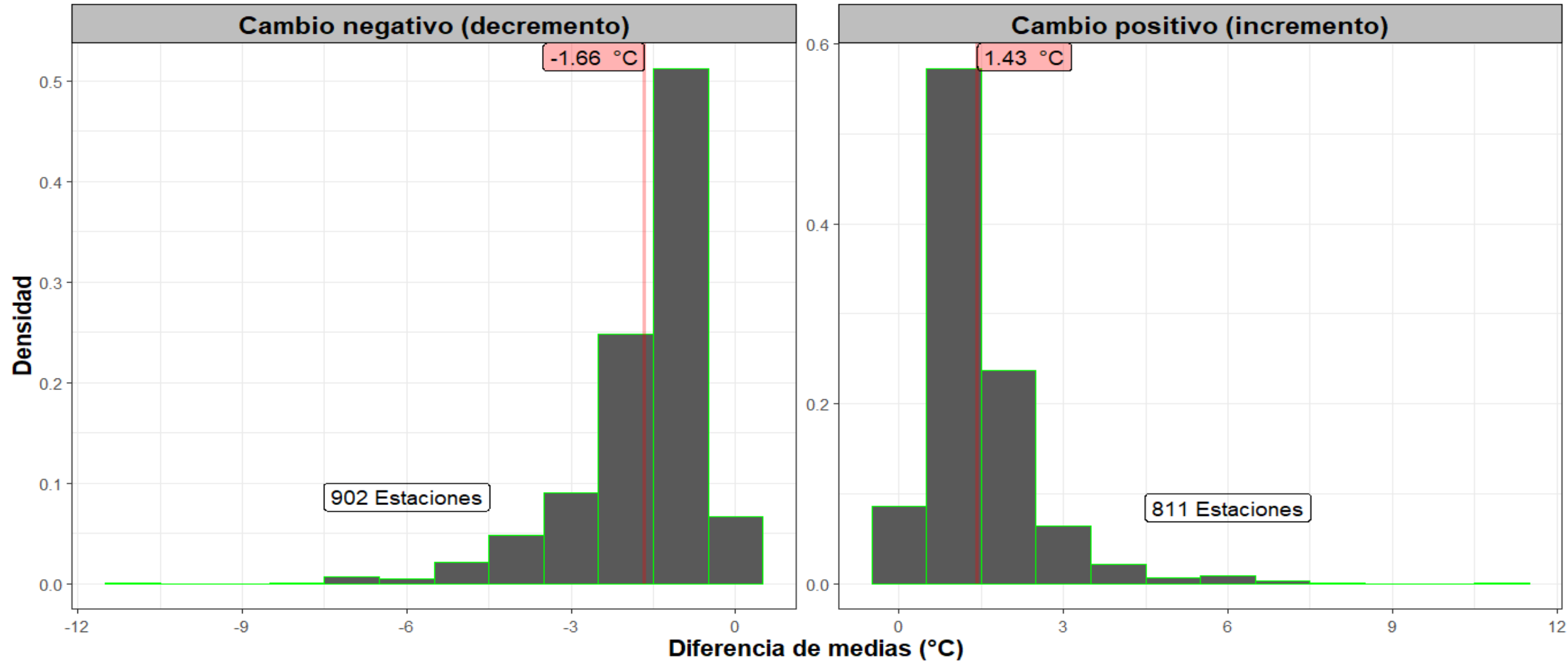


Tipo

- Positivo
- Negativo
- Neutro



HISTOGRAMAS DE LAS DIFERENCIAS DE MEDIAS PARA TEMPERATURAS MÍNIMAS CON CAMBIO NEGATIVO (DECREMENTO) Y POSITIVO (INCREMENTO)

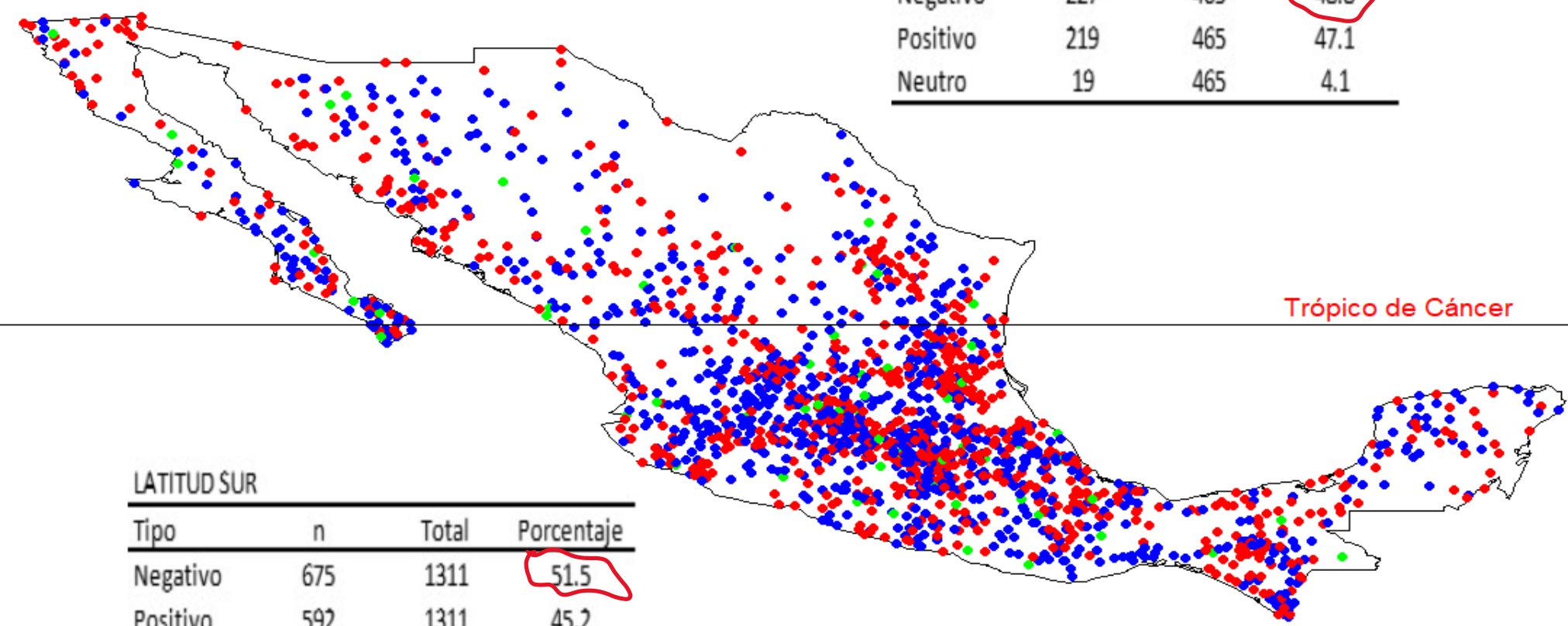


TEMPERATURAS MÍNIMAS

LATITUD NORTE

Tipo	n	Total	Porcentaje
Negativo	227	465	48.8
Positivo	219	465	47.1
Neutro	19	465	4.1

Latitud



Tipo

- Positivo
- Negativo
- Neutro

LATITUD SUR

Tipo	n	Total	Porcentaje
Negativo	675	1311	51.5
Positivo	592	1311	45.2
Neutro	44	1311	3.4

-110

-100

-90

Longitud

TEMPERATURAS MÍNIMAS

LONGITUD ORIENTE

Tipo	n	Total	Porcentaje
Negativo	609	1229	49.6
Positivo	577	1229	46.9
Neutro	43	1229	3.5

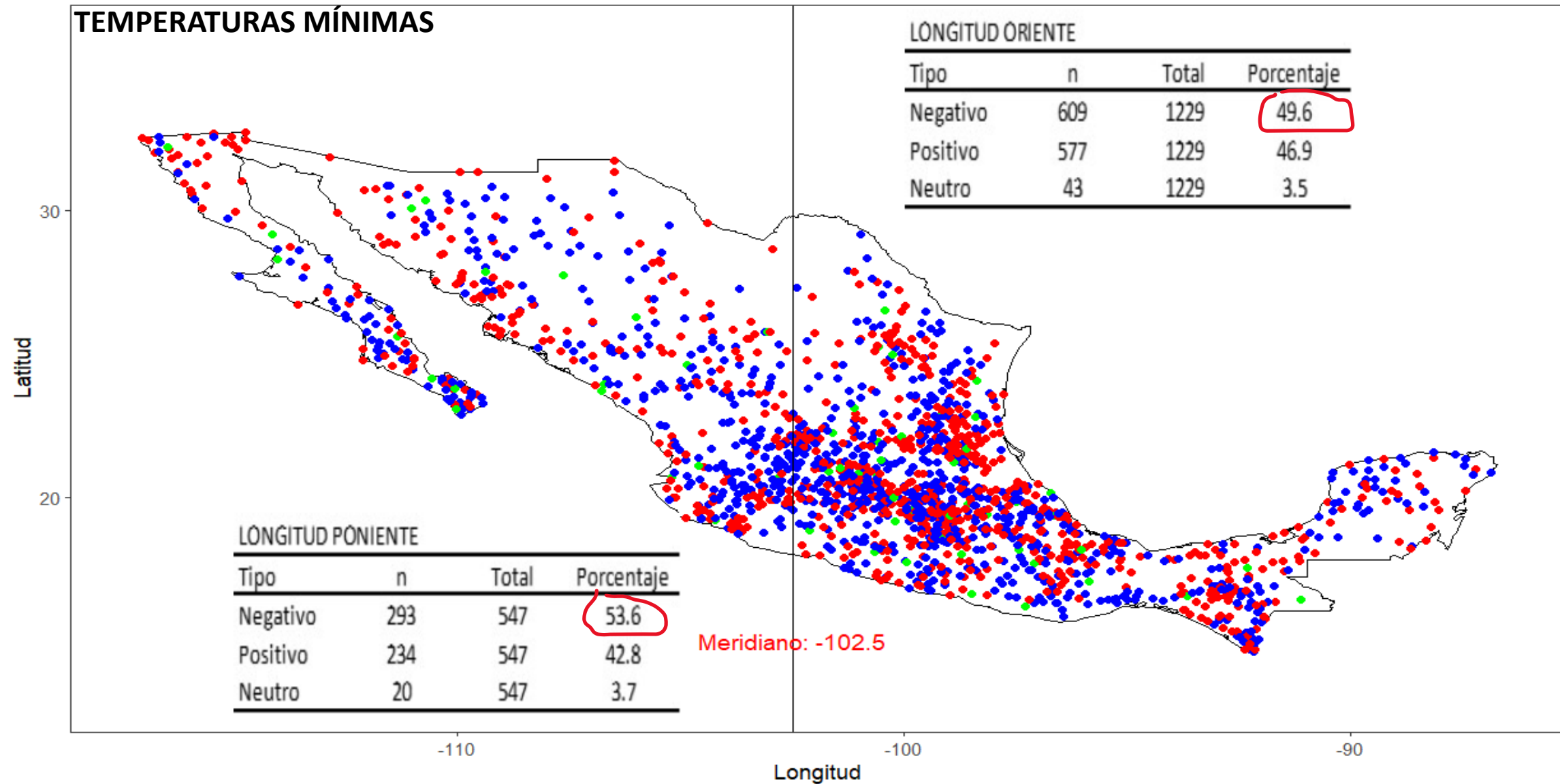
LONGITUD PONIENTE

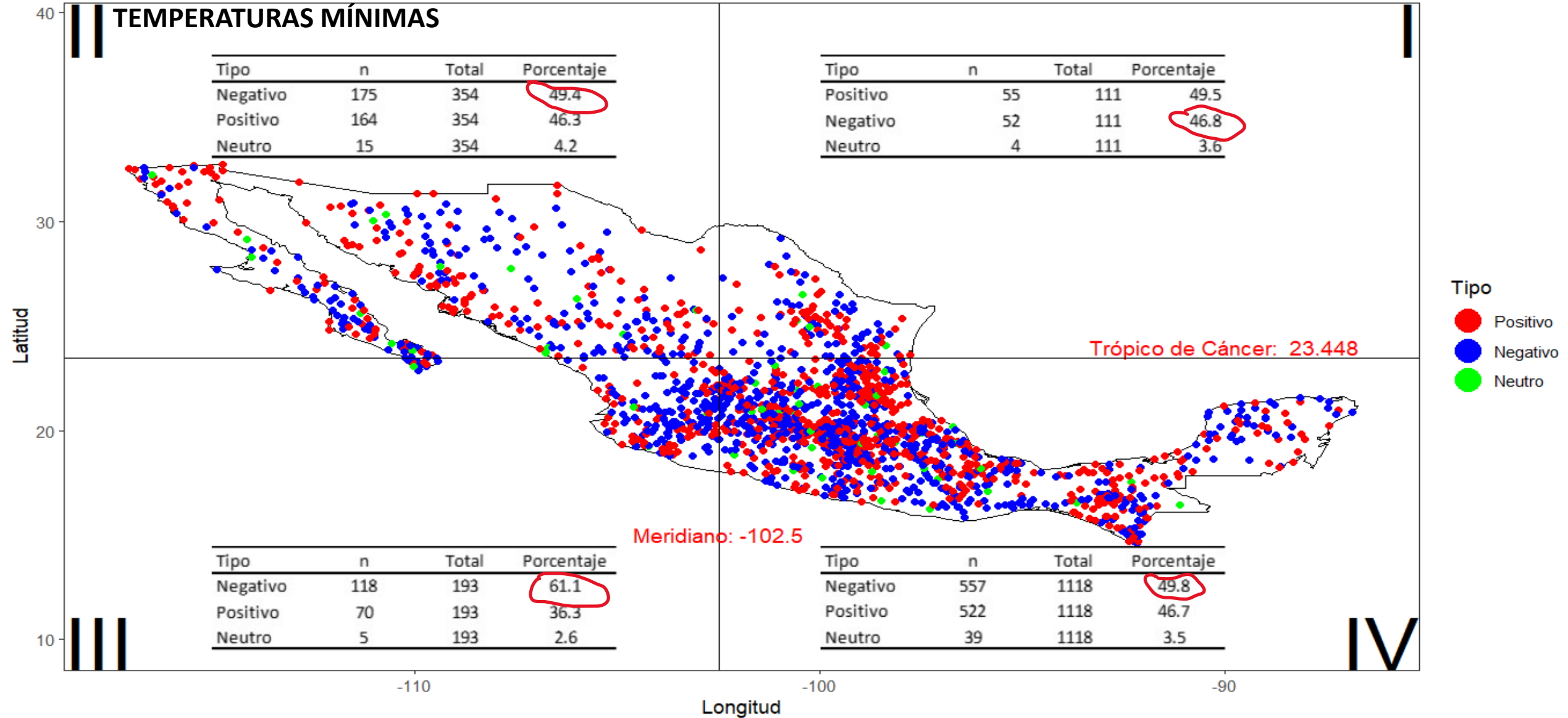
Tipo	n	Total	Porcentaje
Negativo	293	547	53.6
Positivo	234	547	42.8
Neutro	20	547	3.7

Meridiano: -102.5

Tipo

- Positivo
- Negativo
- Neutro



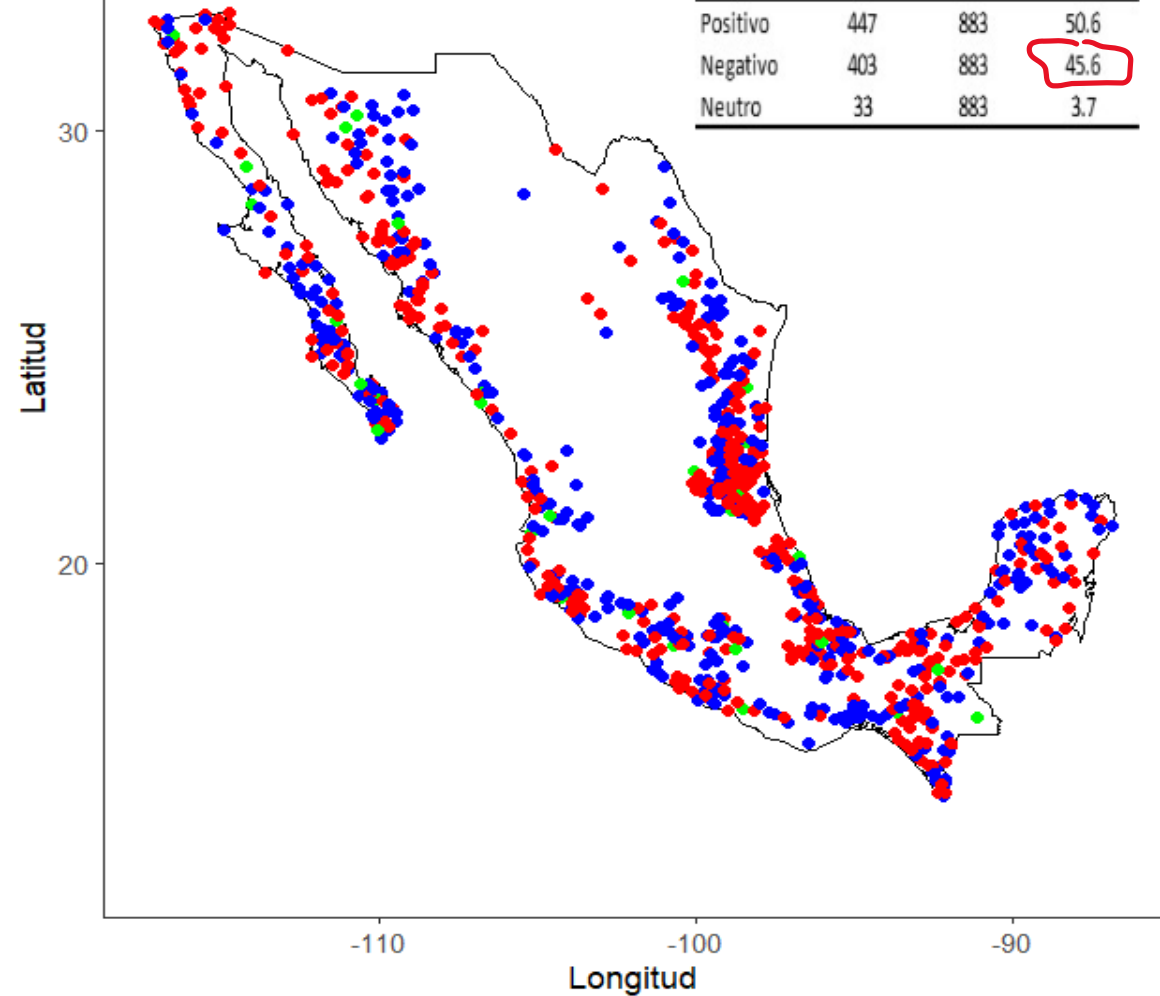




TEMPERATURAS MÍNIMAS

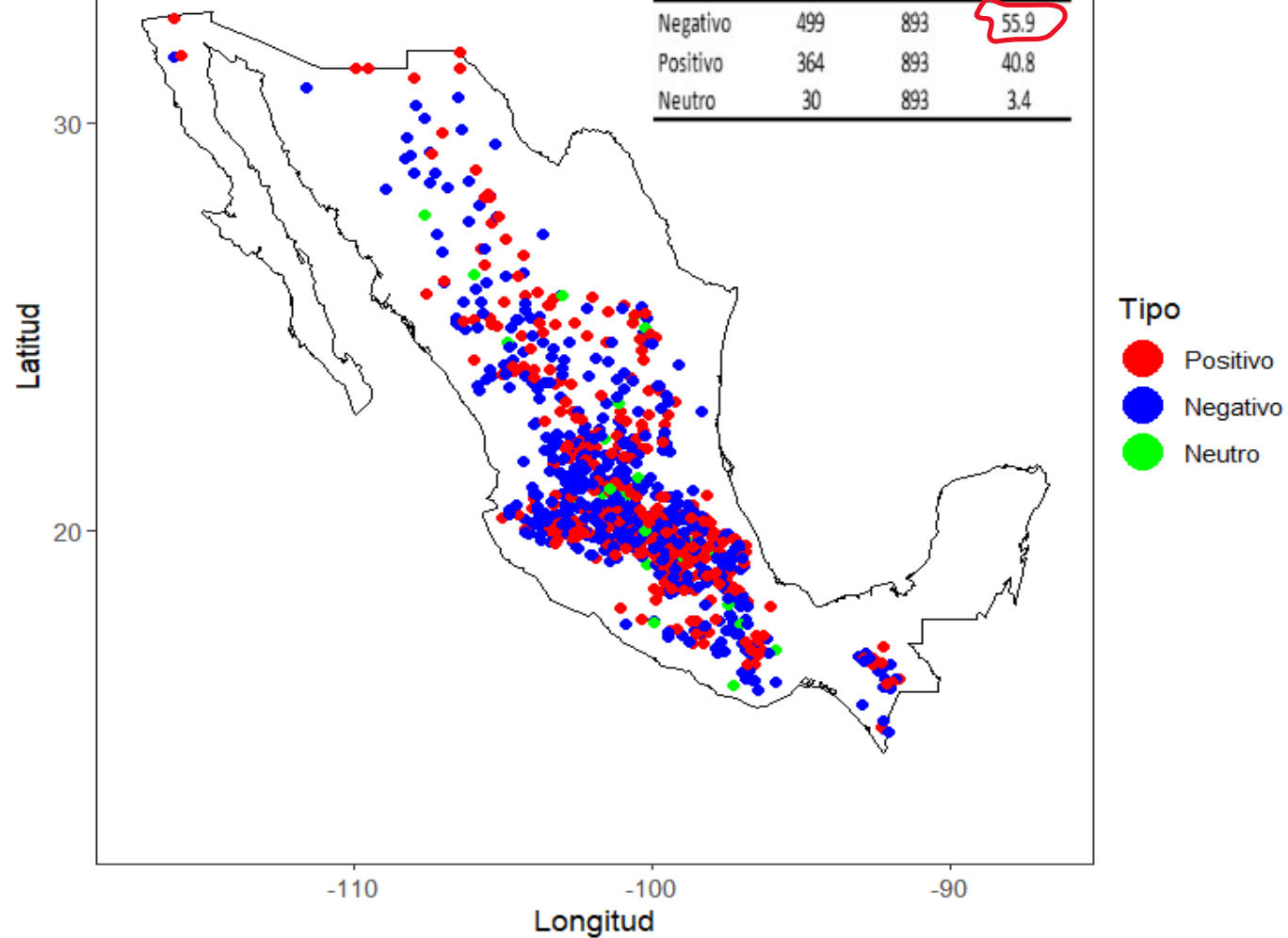
ALTITUD: PRIMERA CAPA (<=1100)

Tipo	n	Total	Porcentaje
Positivo	447	883	50.6
Negativo	403	883	45.6
Neutro	33	883	3.7



ALTITUD: SEGUNDA CAPA (>1100)

Tipo	n	Total	Porcentaje
Negativo	499	893	55.9
Positivo	364	893	40.8
Neutro	30	893	3.4



CONCLUSIONES

- En temperaturas máximas predominan las estaciones que se calentaron.
- En temperaturas mínimas predominan las estaciones que se enfriaron.
- Las temperaturas máximas que sufrieron un incremento, éste fue de 1.82°C .
- Mientras que las que sufrieron un decremento, éste fue de -1.93°C .
- Las temperaturas mínimas que sufrieron un incremento éste fue de 1.43°C .
- Mientras que para las estaciones que la decrementaron, el decremento fue de -1.66°C .

Considerando la latitud:

- El porcentaje de las estaciones que incrementaron sus temperaturas máximas fue mayor en la parte sur del país.
- En cuanto a temperaturas mínimas, el mayor porcentaje en esta parte del país fue el de las estaciones que decrementaron su temperatura.

En cuanto a la longitud,

- Tanto en la parte oriente como en la parte poniente del meridiano -102.5 las estaciones que predominan son las que incrementaron su temperatura máxima. Siendo mayor el porcentaje en la parte oriente.
- En cuanto a temperaturas mínimas, en ambas partes del país predominan las estaciones que decrementaron su temperatura. Siendo mayor en la parte poniente del país.

CONCLUSIONES...

En cuanto a la altitud:

- En altitudes menores el porcentaje de las estaciones que incrementaron su temperatura máxima fue mayor.
- Mientras que para temperaturas mínimas ocurrió lo contrario. De esta manera, se puede apreciar una correlación positiva de las temperaturas máximas con la altitud.
- Las temperaturas mínimas tienen una correlación negativa con esta variable geográfica.

Tomando en cuenta la latitud y longitud simultáneamente:

- El porcentaje de las estaciones para temperatura máxima se incrementa en el sentido contrario a las manecillas del reloj iniciando en el cuadrante I.
- Mientras que, para temperaturas mínimas, el porcentaje de las estaciones que se enfrían es mayor en tres de los cuatro cuadrantes (con excepción del cuadrante I). La forma en que se incrementa este porcentaje es en forma de "S", iniciando en el cuadrante I.



VIII Congreso Nacional y
I Congreso Internacional
de Riego, Drenaje y Biosistemas
COMEI - UAAAN 2023 | Saltillo, Coahuila
4 al 6 octubre 2023



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Chávez Mota, R. (2022). *Variación del cambio climático con respecto al clima*. VII congreso Nacional de riego, drenaje y biosistemas. https://www.riego.mx/congresos/comeii2022/assets/docs/ProtPonencias/PDF_Extenso/22030_RamiroChavez_extenso.pdf
- Chávez Mota R. y Singh V.P. (2015). *Análisis temporal y espacial de las tendencias en temperaturas máximas y mínimas mensuales en México*. Memorias del XL Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. 1085 páginas.
- Ruíz Álvarez, O., Espejel Trujano, D., Ontiveros Capurata, R. E., Enciso, J. M., Galindo Reyes, M. A., Quesada Parga, M. L., ... & Ruíz Corral, J. A. (2016). *Tendencia de temperaturas máximas y mínimas mensuales en Aguascalientes, México*. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 7(SPE13), 2535-2549.
- Santillán-Espinoza, L. E., Blanco-Macías, F., Magallanes-Quintanar, R., García-Hernández, J. L., Cerano-Paredes, J., Delgadillo-Ruiz, O., & Valdez-Cepeda, R. D. (2011). *Tendencias de temperaturas extremas en Zacatecas, México*. Revista mexicana de ciencias agrícolas, 2(spe2), 207-219.



VIII Congreso Nacional y
I Congreso Internacional
de Riego, Drenaje y Biosistemas
COMEI - UAAAN 2023 | Saltillo, Coahuila
4 al 6 octubre 2023



¡MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

Ramiro Chávez Mota

Universidad Autónoma Chapingo

Departamento de Suelos



rchavezm@chapingo.mx

5559632016

Fecha de presentación: 04 de octubre 2023



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



Sonhos
universidad personalizada

