

# Naturaleza extrema: temperatura, humedad y lluvias en el Chaco salteño

Marissa Fabrezi <sup>1</sup> y Luis Alvarado <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Bio y Geociencias del NOA (IBIGEO-CONICET-UNSa)

A fines de 2016, el [IBIGEO](#) instaló estaciones meteorológicas semiautomáticas en un área del Chaco salteño (noreste de la provincia de Salta) (Fig. 1). Esa área tenía especial interés ya que en ella se venían realizando investigaciones con diferentes enfoques (agronómicos, forestales, biológicos) desde la década del '90. Las estaciones fueron adquiridas con fondos del [Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación](#) y de la Unidad para el Cambio Rural a través de proyectos del CONICET agrupados en la categoría de Redes Orientadas para la Resolución de Problemas.

El IBIGEO agradece a las familias Jaime, de Padre Lozano y Velarde, de Pluma de Pato por la colaboración en el mantenimiento de esta red estaciones que hicieron y harán posible mantener el monitoreo de variables ambientales.

La pequeña red que monitorea el IBIGEO está compuesta por tres estaciones con sensores electrónicos programados para registrar datos diarios cada una hora. Estos sensores están asociados a termómetro (temperatura), pluviómetro (lluvia), anemómetro (viento) e higrómetro (humedad). Están provistas de baterías que se cargan con pequeños paneles solares. Como la capacidad de almacenar datos es limitada, se deben descargar los datos cada tres o cuatro meses.

El mantenimiento de las estaciones demanda esfuerzos extra ya que si bien están protegidas por un cerco, algunos animales ocasionalmente anulan los sensores (un panal de avispas en un pluviómetro, un ave posando sobre el anemómetro), o las baterías tienen fallas (algunos amaneceres de invierno después de días nublados proveen baja energía). Por esta razón en algunos períodos no se obtienen datos completos.

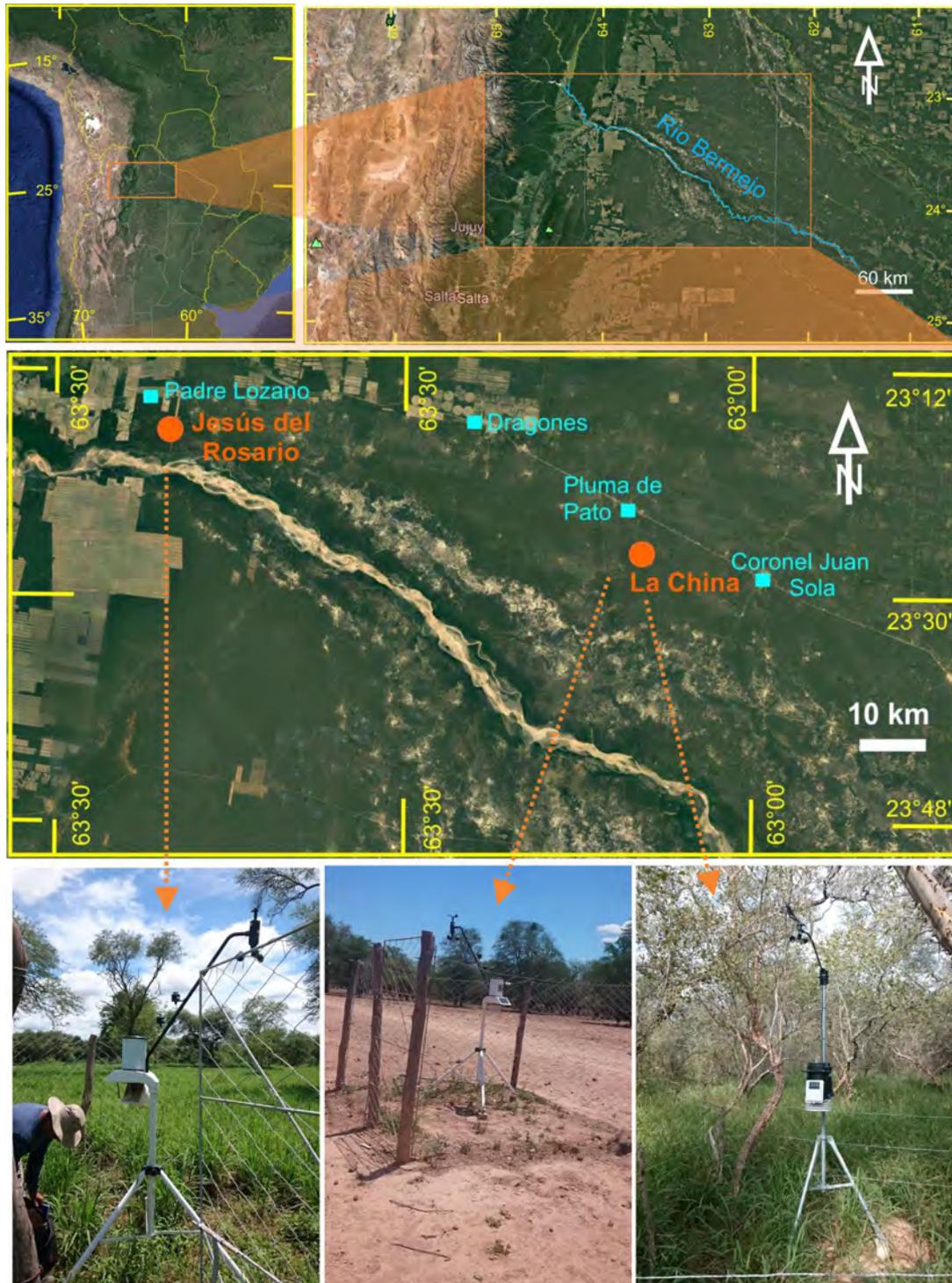


Figura 1. Localización de tres estaciones meteorológicas semiautomáticas en el Chaco semiárido de la provincia de Salta. Las estaciones se encuentran ubicadas en sitios rurales separadas entre sí por 77 kilómetros en línea recta: una en zona de influencia del Río Bermejo, entre las localidades de Padre Lozano y Misión Chaqueña (Puesto Jesús de Rosario) y las otras dos cerca de la población de Pluma de Pato (Puesto La China). Entre estas dos hay una distancia de 150 metros y registran variables en sitios con y sin cobertura vegetal.

La instalación de estas estaciones tuvo como propósito responder a algunas necesidades de proyectos de investigación particulares que demandaban:

1. Contar con registros locales que nos permitieran contrastarlos con datos regionales obtenidos por modelados satelitales en el marco del monitoreo del [Sitio Piloto Chaco semiárido](#) del Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación.

2. Diferenciar datos “in situ” en diferentes “microclimas” (Fig. 2).



Figura 2. Diferentes ambientes en los cuales se ubican las estaciones meteorológicas. A y B, Puesto Jesús de Rosario, cerca del Río Bermejo, sobre la isohieta de 600mm. Se observa una vegetación nativa tupida y zonas sombreadas. C y D. Puesto la China, extensas áreas de suelo desnudo y pequeñas islas arboladas donde se aglutina el ganado. E. Puesto La China, sector del monte donde se desarrolla una cubierta vegetal. En el Puesto La China, la precipitación media anual es más cercana a la isohieta de 500mm.

3. Relacionar variables ambientales (temperatura, humedad ambiental y precipitación) con procesos biológicos en sistemas productivos y procesos biológicos naturales (Figs. 3 y 4).



Figura 3: Pasturas implantadas mediante diferentes tecnologías. La calidad y productividad de la pastura depende de diferentes condiciones ambientales (suelo, lluvias, etc.). Arriba, secuencia de cinco imágenes que muestran la variación temporal de las pasturas desarrolladas con la práctica conocida como “desbajado” en Jesús de Rosario. La práctica es un tipo de desmonte selectivo. Abajo, tres momentos de las pasturas implantadas empleando la técnica del “deschampado” en La China ([Temas BGNOA, modelo productivo](#)). La tecnología mejora la oferta forrajera y se mantiene a lo largo de los años. Esta práctica es realizada por investigadores de la Universidad Nacional de Salta junto a familias campesinas criollas. La imagen de marzo de 2017 es gentileza de Cristina Camardelli.

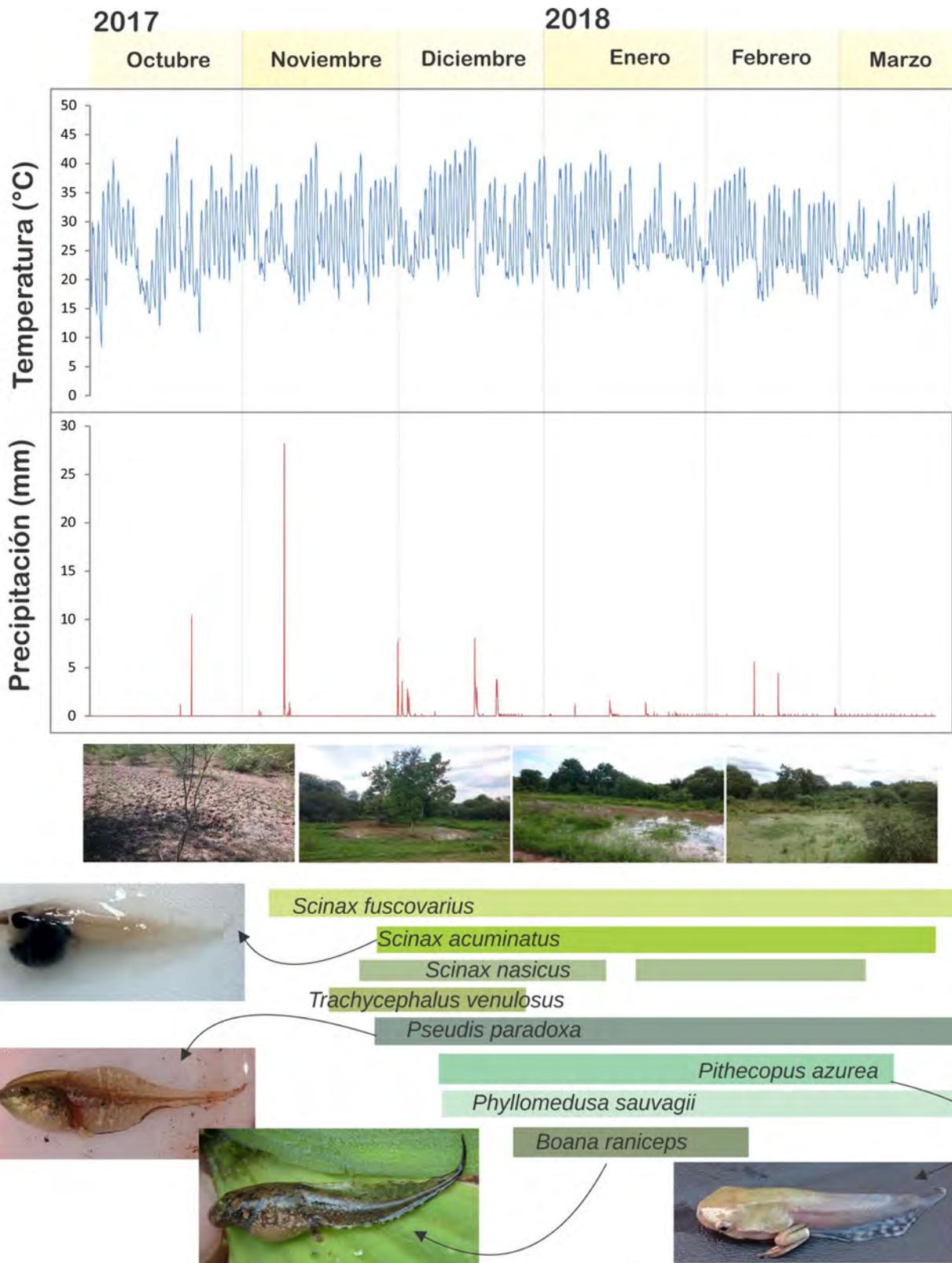


Figura 4: Reproducción de ranas en la zona de estudio. Todas las ranas del Chaco semiárido se reproducen en cuerpos de agua formados por las lluvias desde avanzada la primavera hasta el otoño. En los gráficos se observan las temperaturas y las precipitaciones entre octubre de 2017 y marzo de 2018. Las especies que mostramos, habitan en zonas con abundante vegetación, con un desarrollo que demora entre 40 y 140 días por lo cual. Los charcos donde se encuentran los renacuajos suelen ser aquellos en los que se ha acumulado el agua de varias lluvias. Algunas especies se reproducen una sola vez en la temporada, otras pueden hacerlo dos o tres veces, pero siempre en relación con una lluvia importante.

Las temperaturas y humedad relativa anuales registradas desde 2017 oscilan entre los 22°C y 24 °C y entre 62 y 70% de humedad. La humedad relativa es más alta en la estación de Jesús de Rosario (Fig. 5).

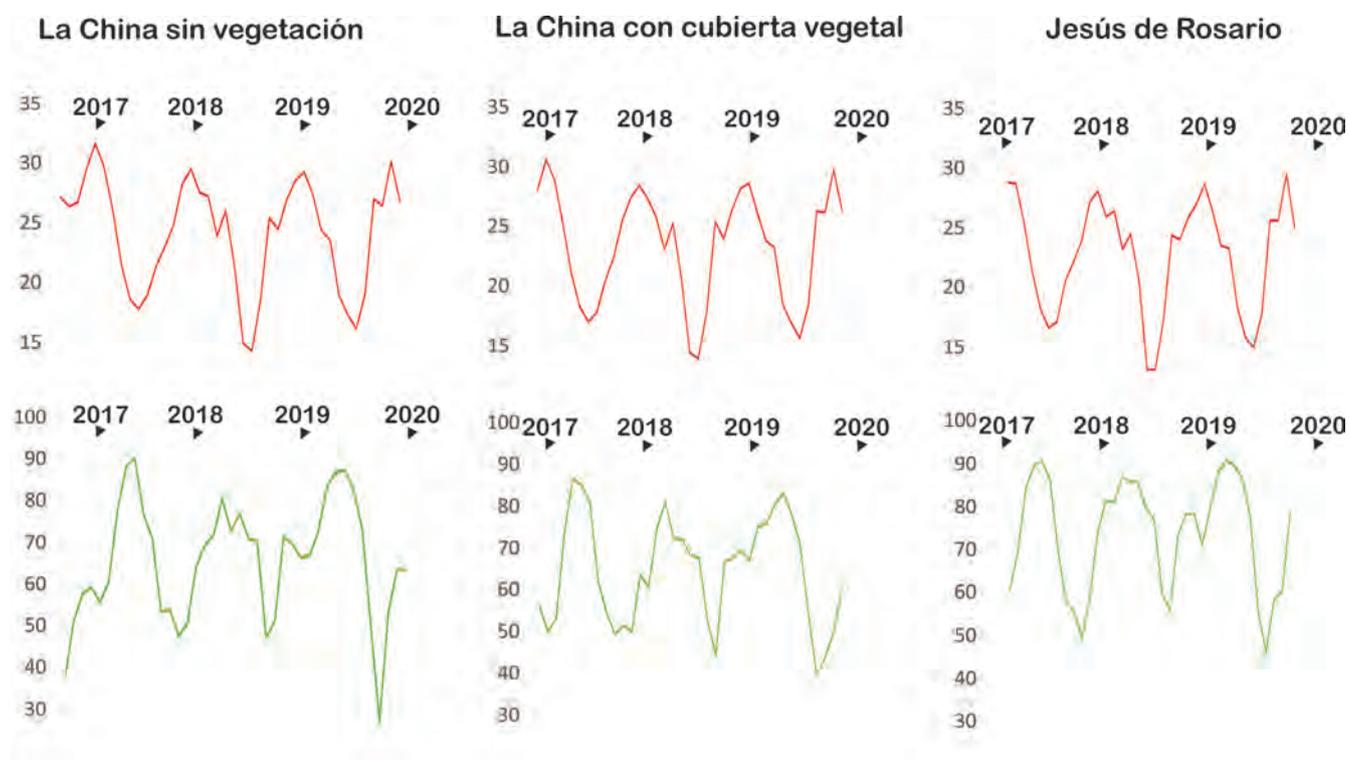


Figura 5: Gráficas que muestran la variación anual desde 2017 de la temperatura medias mensual (arriba) y la humedad relativa media mensual (abajo). Si bien las temperaturas son similares, la humedad relativa es ligeramente mayor en Jesús del Rosario. Enero suele ser el mes con mayor temperatura y mayor humedad relativa.

De acuerdo con los datos climáticos reportados en el [Atlas Climático Digital de la República Argentina](#), las precipitaciones medias anuales en los sitios varían de oeste a este entre 600 y 500 mm. Nuestros datos indican que en 2018 y 2019 ha llovido menos que la media histórica en La China y en el año 2019 ha llovido menos que la media histórica en Jesús de Rosario (Fig. 6).

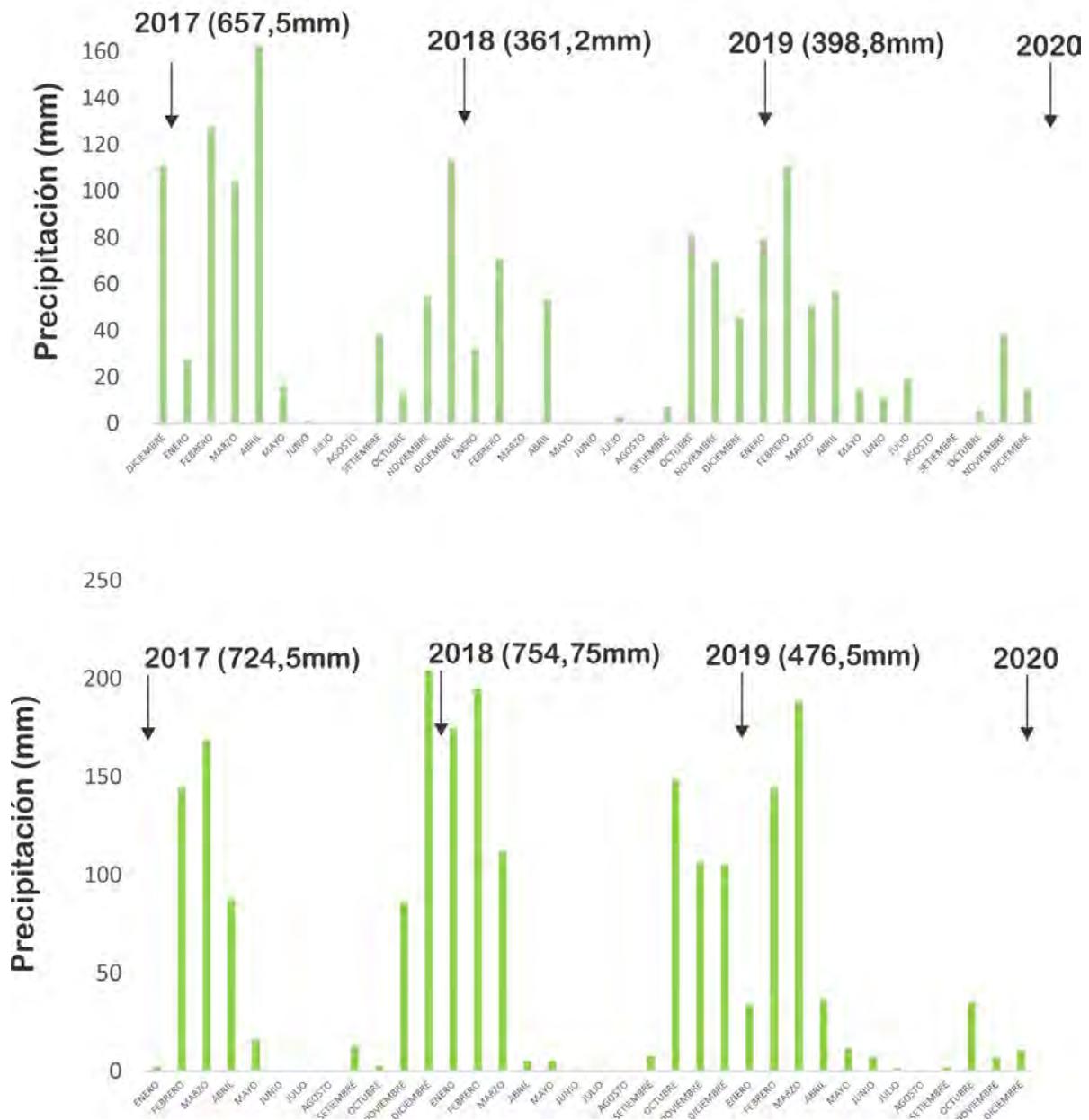


Figura 6. Precipitación mensual y acumulada anual en las estaciones meteorológicas de La China en área con vegetación (arriba) y en Jesús del Rosario (abajo). Lamentablemente, el pluviómetro de la estación La China en área sin vegetación falló a fines de 2017 y comienzos 2018 por eso no se graficaron.

Los datos que estamos mostrando son claros y convincentes para aproximarnos a las condiciones ambientales de la zona. Si analizamos el mes de noviembre de 2019, en el que en ambos sitios, se registraron más de veinte días con temperaturas superiores a los 35°C durante el día, con baja humedad relativa y muy poca cantidad de lluvias podremos entender cuando esas condiciones se extreman (Figs. 7 y 8).

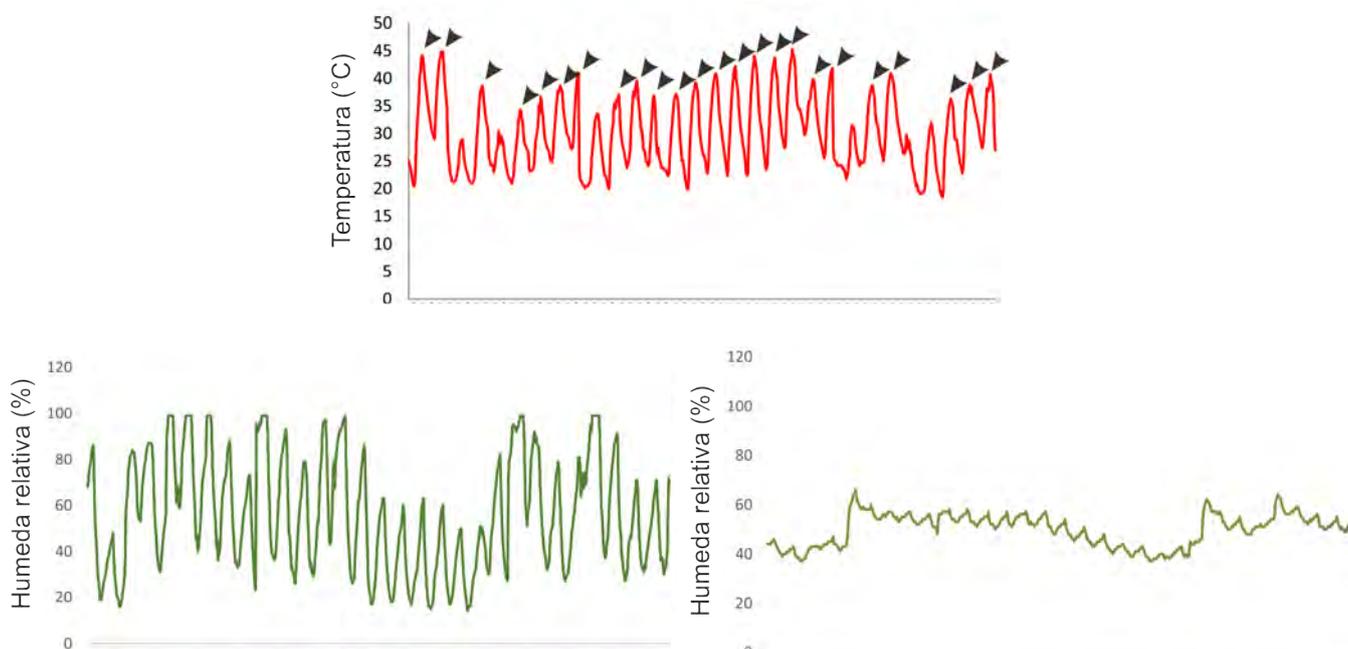


Figura 7. Temperatura y humedad relativa en noviembre de 2019. Las temperaturas diarias fueron muy parecidas en las tres estaciones. En el gráfico superior se presentan los registros de La China sin vegetación. La temperatura diaria sobrepasó los 35°C más de veinte días del mes. Sin embargo, la humedad relativa fue muy diferente. En la estación ubicada en área de suelo desnudo en La China (y también en Jesús de Rosario), la caída de humedad durante el día fue abrupta, menor al 20% y sube cerca del 100% a media

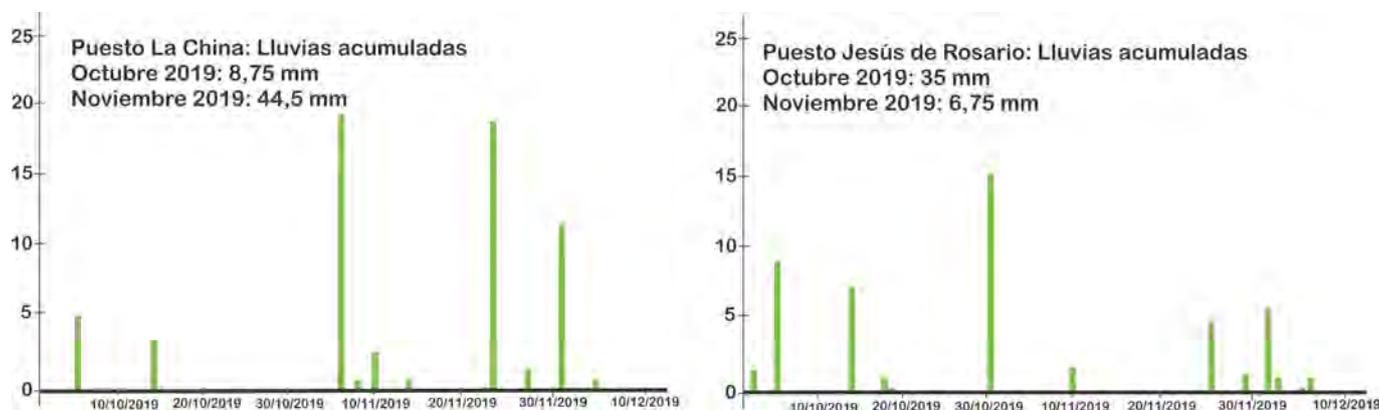


Figura 8: Gráficas que muestran las lluvias de octubre y noviembre de 2019. En la China, las lluvias de noviembre fueron las primeras lluvias de la estación que superaron los 10 mm. En Jesús del Rosario, en noviembre la lluvia fue casi imperceptible. La escasez de lluvias en los meses de primavera de 2019 fue la razón por la cual, los ganaderos criellos de la zona reclamaban la [emergencia agropecuaria](#) debido a la [sequía](#).

El mes de noviembre de 2019 también es muy claro para marcar las diferencias entre La China y Jesús de Rosarioya que a pesar de no existir variación altitudinal (entre 200 y 300 msnm) y latitudinal (siempre en el paralelo de 23° casi trópico de Capricornio) las precipitaciones locales determinan características especiales y fuera de lo común. En ambos sitios, en los años 2017 y 2018, en el mes de noviembre ya se registraban lluvias (que se sumaban a precipitaciones de meses anteriores), aunque en mayor cantidad en Jesús de Rosario (Fig. 6). En el mes de noviembre de 2019 (Fig. 8), las precipitaciones tuvieron un

comportamiento muy diferente. Del análisis de los registros, surge que año tras año, las variables meteorológicas se combinan de manera diferente y a veces inesperada.

En diciembre de 2019, cuando fuimos a buscar los datos del período (setiembre-diciembre) nos propusimos procesar la información para las comunidades locales y también para que quienes vivimos en otras latitudes y/o altitudes, pudiéramos evaluar con objetividad de que hablamos cuando decimos en el Chaco hay sequía o hace calor. También, en ese momento no imaginábamos los hechos que nos golpearían a lo largo del verano, donde la emergencia agropecuaria dejó su lugar a la emergencia sanitaria ([desnutrición y deshidratación infantil](#), [inequidad social](#)).

La ocurrencia de temperaturas muy elevadas en los meses de primavera y verano invita a pensar la manera en que se puede resolver la deshidratación cuando no se cuenta con provisión de agua segura, tanto para la ingesta como para la higiene y preparación de alimentos. No parece que exista alguna alternativa, solo hace falta agua segura. Los datos que presentamos también ponen en evidencia el rol de la cubierta vegetal en atenuar los efectos de la temperatura y los cambios extremos de humedad ambiente.

El verano reciente (2019-2020) ha detonado una situación sanitaria precaria en extenso territorio de la provincia de Salta que merece atención especial ya que las condiciones meteorológicas extremas se asocian las condiciones de vida de sus habitantes.

Los datos que se han presentado (incompletos por la imposibilidad de tener los registros de fin de 2019 a marzo de 2020 debido a la pandemia de COVID-19), intentan poner énfasis en la necesidad de entender la realidad de los habitantes de nuestro extenso y diverso país que carecen de acceso a servicios básicos como el agua potable. También en la dificultad de mantener sus sistemas productivos de pequeña escala.

Si bien en un momento de cuarentena (abril de 2020) ha puesto en el centro de la escena de nuestras preocupaciones cumplir con las recomendaciones sanitarias (lavado frecuente de manos con agua jabonosa, lavado de superficies, aislamiento social), es importante destacar que en la provincia de Salta hay comunidades que aún hoy no tienen acceso a agua segura para sobrevivir.

---

## AGREDECIMIENTOS

---

Cristina Camardelli, Carolina Montero López y Fernando Hongn realizaron valiosos comentarios en el texto y aportes para mejorar las figuras.