

## CAPITULO 7.

### 7. ***Condiciones microambientales del biotopo.***

- 7.1. Registros instantáneos de las temperaturas medias axilar de las frondas de *Butia yatay* y ambiental, obtenidos en las estaciones climáticas.
- 7.2. Registros instantáneos de la temperatura ambiental y humedad relativa medias, obtenidos en las cuatro estaciones climáticas.
- 7.3. Registros horarios continuos de las temperaturas axilar y ambiental según estación climática.
- 7.4. Registros horarios continuos de la temperatura ambiental y de la humedad relativa según estación climática.
- 7.5. Comparación estacional de las temperaturas axilares.
- 7.6. Comparación estacional de las temperaturas ambientales.
- 7.7. Humedad relativa comparada en las cuatro estaciones.

## **CONDICIONES MICROAMBIENTALES DEL BIOTOPO.**

### **Objetivo:**

- Conocer las características microclimáticas de la palma y las diferencias observadas con las del ambiente externo.
- Comprobar si la palma actúa como un biotopo capaz de amortiguar la temperatura respecto a las temperaturas macroclimáticas.
- Verificar si existe una relación entre el número medio de triatominos por palma disecada y la temperatura axilar media constatada en cada estación climática.

### **Materiales y Métodos:**

Las mediciones se llevaron a cabo con una estación metereológica Weather Monitor II- Davis; un sensor externo de temperatura de la estación metereológica se colocó, lo más profundamente posible, en la unión de la axila de la fronda y el estípite para medir la temperatura axilar. La consola de la citada estación se ubicó en un sitio próximo a la palma protegido del sol, para que registrara la temperatura y la humedad relativa ambiental.

Las medidas de la temperatura axilar de la palma, temperatura y humedad relativa del ambiente se registraron:

- Al iniciar la disección de cada una de las 4-5 palmas exploradas por mes, por lo que se obtuvieron, al menos, 12 registros por estación climática. A estas mediciones se las denominó registros instantáneos.
- En cada una de las 4 estaciones climáticas, en un día destinado a tal fin, en un mismo ejemplar de palma se tomaron 12 registros (uno por hora), desde las 9 a las 20 horas. A estas mediciones se las denominó registros horarios continuos.

Para probar si se relacionaban el número promedio de triatominos capturados por palma disecada y la temperatura axilar media en cada estación climática, se utilizó el análisis de correlación y regresión, a un nivel de significación del 5% (Sokal & Rohlf, 1995).

Para verificar si las diferencias entre las temperaturas axilar y ambiental eran estadísticamente significativas se aplicó a los registros horarios continuos el test “ t ” de Student para muestras relacionadas (Sokal & Rohlf, 1995).

Asimismo se aplicó el test F de la razón de Variancia para probar si había diferencias significativas entre: a) las temperaturas axilares, b) temperaturas ambientales y c) humedad relativa; para cada una de las estaciones y las horas del día (Sokal & Rohlf, 1995).

## **Resultados:**

### ***Registros instantáneos obtenidos durante el muestreo longitudinal.***

Los registros de temperatura externa, humedad relativa exterior y temperatura axilar de la fronda obtenidos al inicio de la disección de cada palma, se ponderaron para cada estación climática.

En primavera totalizaron 19 registros en 9 días de muestreo; en verano, otoño e invierno se obtuvieron 12 mediciones para cada uno, durante 5 días de disección por estación.

### ***Registros instantáneos de las temperaturas medias axilar de las frondas de B. yatay y ambiental obtenidos en las estaciones climáticas.***

En la Fig.7-1 se comparan los registros de temperaturas medias del interior de la palmera y del ambiente a lo largo del año, observándose que las temperaturas axilares sólo oscilaron entre 18,0°C en invierno y aproximadamente 22,0°C en las otras 3 estaciones.

Por lo tanto como se visualiza en la curva, la palma actuó durante todo el año como un biotopo que ofrece a los triatominos un buen grado de amortiguación, por lo que se interpreta que estos insectos están protegidos de las temperaturas ambientales extremas.

Cabe destacar que este efecto fue notoriamente mayor en otoño y verano, observándose una menor amortiguación en primavera e invierno.

Si bien se observó que a medida que aumentaba la temperatura axilar media, el número promedio de triatominos capturados por palma disecada (N=55) era mayor, la relación lineal resultó débil, no alcanzando a ser estadísticamente significativa. (Tabla 7-1.). La recta de regresión lineal fue igual a  $r = 0,49$ ;  $P = 0,10$  y se visualiza en la Fig. 7-2.

### ***Registros instantáneos de la temperatura ambiental y humedad relativa medias obtenidos en las cuatro estaciones climáticas.***

En la Tabla 7-2. se observa que las temperaturas medias estacionales son características de un clima subtropical, con variaciones máximas de aproximadamente 10°C.

En las temperaturas registradas en muestreos estacionales con registros instantáneos, las mínimas oscilaron entre valores extremos de 14°C en otoño y 21°C en verano, mientras que las máximas fueron de 25,7°C en invierno y 42°C en verano.

Un hecho semejante ocurrió con la humedad relativa media que varió entre 60,0 y 70,8% durante los días de los muestreos citados.

Los valores mínimos de humedad relativa fueron 39,0% en primavera y 43,0% en verano, registrándose máximas de 100,0% en otoño e invierno.

### ***Registros horarios continuos de la temperatura axilar y ambiental según estación climática.***

#### ***Estación Verano:***

En el transcurso de un día de verano, a intervalos de una hora, se llevaron a cabo 13 registros de la temperatura axilar de la fronda de una palmera, la que solo varió en 3,8°C, con un valor mínimo de 17,1 y un máximo de 20,9°C. La temperatura ambiente, en cambio, en el mismo período (8-20 horas) varió 15,8°C (Fig.7-3).

Las temperaturas axilar y ambiental medias de ese día alcanzaron 10,5° C de diferencia (18,9° C y 29,4°C respectivamente). La aplicación del test "t", de Student confirmó diferencias significativas entre las dos series de registros de temperaturas axilar y ambiental. (T= -7,99; G.L. =11; P= 0,0000).

### ***Estación otoño:***

Con respecto a las temperaturas registradas en esta estación (Fig.7-4.) la temperatura axilar mostró 5 °C de diferencia entre las temperaturas mínimas y máximas horarias (16,3 °C y 21,3 °C); ésta fue la mayor diferencia observada entre los valores de la temperatura axilar para las 4 estaciones.

Cabe señalar que la temperatura axilar media (19,3°C) fue levemente superior (0,4°C) que la verificada en verano, hecho atribuible a las características cálidas del día de muestreo.

La temperatura ambiental durante los 12 registros del día (9-20 horas) varió entre 29,6°C y 37,1°C.

La diferencia entre las medias de la temperatura interior de la palma y la exterior fue 13,9°C, por lo que en esta estación se verificó un efecto amortiguador mayor que el del verano. También se observó diferencia estadísticamente significativa entre la serie de 12 valores de ambas temperaturas. (T= -22,77; G.L. =11; P= 0,0000).

Cabe agregar que durante el día se registraron temperaturas muy altas, para el otoño, observándose una máxima de 37,1°C a las 15 horas.

### ***Estación invierno:***

La temperatura axilar mínima registrada en un día de invierno fue 17,3°C y la máxima 19,2°C, por lo que durante 12 horas de medición esta temperatura solamente varió en 1,9°C. La temperatura ambiental alcanzó valores mínimos de 20,1°C y máximos de 25,7° C, modificándose a lo largo del día en 5,6°C.

La temperatura media axilar fue 18,5° C y la media ambiental 22,5° C constatándose 4,0°C de diferencia. La diferencia entre ambas series de temperaturas fue estadísticamente significativa. (T= -9,99; G.L. =11; P= 0,0000) (Fig. 7-5.).

Puede decirse que la amortiguación fue menor que en el verano, tal vez porque en el día de muestreo no se registraron las temperaturas usualmente más bajas para esta estación, alcanzando una máxima de 25,7°C a las 17 horas.

### ***Estación primavera:***

El primer registro (9 horas) de la temperatura axilar correspondiente a la primavera fue 1,4°C menor que la del invierno y mostró una amortiguación de la palma de 8,9 °C en relación con la temperatura ambiental.

A partir de las 11 horas se verificó un descenso de alrededor de 1,0 °C de la temperatura axilar, asimismo la temperatura ambiental fue 3,8°C menor a la del primer registro.

En horas de la siesta (13-14) ambas temperaturas comenzaron a aumentar gradualmente hasta las 16; horario en que se inició nuevamente un lento descenso de ambas.

Cabe destacar que los cambios observados en las temperaturas coincidían con horarios en que el cielo se nublaba y soplaba bastante viento.

La temperatura axilar mínima registrada fue de 16,4°C y la máxima 20,8 °C, por lo que durante las horas de medición varió en 4,4°C.

La temperatura ambiental alcanzó valores mínimos de 22,1°C y máximos de 27,7 °C, modificándose a lo largo del día en 5,6°C.

La temperatura media axilar fue 19,5°C y la media ambiental 24,6°C constatándose 5,1°C de diferencia, valor levemente superior al obtenido en invierno y bastante menor que los registrados en otoño y verano. Se observó diferencia significativa entre ambas series de temperaturas. (T= -7, 2841; G.L. =11; P= 0,0000) (Fig.7-6.).

La Fig.7-7. compara las temperaturas instantáneas axilar y ambiental obtenidas en las 4 estaciones climáticas (N= 48 para cada una de las dos variables).

### ***Registros horarios continuos de la temperatura ambiental y de la humedad relativa según estación climática.***

Con referencia a la temperatura ambiente y a la humedad relativa registradas durante 12 horas de un día seleccionado para cada una de las cuatro estaciones climáticas, se verificó una relación inversa entre los valores de ambas variables.

Los resultados indican que mientras la temperatura ambiental aumentó gradualmente, hasta determinadas horas de la tarde (15-16-17), la humedad relativa se redujo progresivamente. En los registros siguientes a las horas señaladas se observó una relación inversa, es decir que la temperatura volvió a disminuir y la humedad alcanzó valores superiores.

Se señala que en primavera la humedad relativa mostró oscilaciones permanentes, manteniéndose en un rango de 53,0 - 66,0%, aumentando el porcentaje a partir de las 18 horas.

Durante los días en que se llevaron a cabo los registros horarios continuos en una misma palma por estación, se verificaron valores mínimos de humedad relativa en el verano (31,0%), intermedios en la primavera (53,0%) y máximos en el invierno y el otoño (80,0% y 76,0% respectivamente).

En la Fig. 7-8. se representan en forma conjunta, los registros horarios continuos de la temperatura ambiental y de la humedad relativa obtenidos durante las 4 estaciones.

### ***Comparación estacional de las temperaturas axilares.***

En la Fig.7-9. se observa que los registros horarios continuos de la temperatura axilar obtenidos en cada estación durante todo el año (N= 48) mostraron valores aproximados, con sólo 5,0°C entre el valor mínimo y máximo registrado. En algunas horas del día esta temperatura fue muy semejante, por ejemplo los horarios en que se registraron menores diferencias entre los valores obtenidos durante las 4 estaciones fueron: a las 12 horas (0,8°C); a las 13 (1,0°C); a las 11 (1,3°C) y a las 14 (1,4°C).

Asimismo las temperaturas medias de los citados registros horarios continuos obtenidos en los 4 días seleccionados, solo variaron entre 18,5°C y 19,3°C.

Los resultados indican que no se registraron diferencias significativas entre las temperaturas axilares de las 4 estaciones ( $F = 2,62$ ;  $P = 0,0673$ ), pero sí entre las horas del día ( $F = 12,49$ ;  $P = 0,000$ ).

### ***Comparación estacional de las temperaturas ambientales.***

En la Fig.7-10. se observan los 12 registros horarios continuos de la temperatura ambiental obtenidos por estación durante todo el año (N =48).

Si bien el valor extremo alcanzado en verano (42°C) fue superior a los valores de otoño, en el día del muestreo de ésta estación se registraron temperaturas muy altas, superando a las del verano.

Las temperaturas de la primavera fueron mayores que las del invierno, salvo el registro invernal de las 17 horas, en que la temperatura se elevó a 25,7°C, superando a la de la primavera en 1,6°C.

Se registraron diferencias significativas entre las temperaturas ambientales tanto para las 4 estaciones ( $F = 54,35$ ;  $P = 0,0000$ ), como para las horas del día ( $F = 3,22$ ;  $P = 0,0045$ ).

### ***Humedad relativa comparada en las cuatro estaciones climáticas.***

En la Fig. 7-11. se presentan los 12 registros horarios continuos de la humedad relativa ambiental obtenidos por estación durante todo el año, (N = 48). En la curva se visualiza que los valores más altos fueron los del invierno y los más bajos los del verano, mientras que en primavera los porcentajes oscilaron entre 53,0% y 66,0% y en el otoño entre 49,0% y 76,0%.

Se hallaron diferencias altamente significativas en los valores de la humedad relativa del aire según las diferentes estaciones climáticas ( $F = 27,71$ ;  $P = 0,0000$ ) y entre las horas del día ( $F = 3,12$ ;  $P = 0,0056$ ).

### **Discusión:**

En los registros instantáneos obtenidos durante el año de muestreo la temperatura media registrada en las axilas de las palmas mostró valores que sólo variaron alrededor de 4°C. Ello se interpreta como que los triatominos encuentran en el biotopo un rango de temperatura ideal para habitar en él, ya que permanecen fuera del impacto provocado por las temperaturas mínimas y máximas registradas en el invierno y en el verano.

Si bien se comprobó una relación lineal entre la temperatura axilar media y el número promedio de triatominos capturados por palma disecada en cada estación climática, no se halló una correlación significativa, ya que la temperatura axilar varió muy poco durante el año.

En los registros instantáneos la temperatura ambiental media alcanzó una amplitud térmica moderada (10,0°C de diferencia entre las 4 estaciones).

En cuanto a las temperaturas ambientales la diferencia entre las mínimas y máximas fue elevada, registrándose 28°C de diferencia entre el valor mínimo de otoño y el máximo del verano.

Se concluye que en primavera el efecto atenuador fue menor que en el otoño y verano, considerando que las temperaturas axilar y ambiental resultaron relativamente semejantes y en invierno podría estimarse que la

menor amortiguación se debió a las altas temperaturas reinantes en el día del muestreo, factor que determinó que los valores registrados también fueran similares a las del biotopo.

Una situación semejante a la de la temperatura ambiental se verificó con la humedad relativa, teniendo en cuenta que en primavera se registró la mínima y en invierno y otoño la máxima, observándose 61,0 % de diferencia entre las estaciones.

En cuanto a los registros horarios continuos se corroboró que el microhábitat actúa como un buen atemperador de las variables en estudio.

En el verano mientras que la temperatura interna de la palma varió en unos pocos grados centígrados, en el ambiente exterior la diferencia entre mínima y máxima alcanzó 16°C.

Por lo que se reitera que este microhábitat es muy buen amortiguador de las variaciones climáticas externas, es decir de las grandes amplitudes diarias de la temperatura registradas en esta estación, lo que indicaría un microclima ideal para la reproducción y supervivencia de *T. sordida*.

En el otoño se evidenció la mayor diferencia en la temperatura axilar durante las 12 mediciones del día, verificándose que la temperatura axilar media fue superior a la del verano, caso adjudicado a las altas temperaturas reinantes durante el día del muestreo.

Se estima que la temperatura axilar obtenida en el invierno no fue acorde a los valores típicos correspondientes a la estación; así como tampoco los registros mínimos y máximos de la temperatura externa.

En primavera se constataron algunas oscilaciones durante diferentes horas, tanto en el ambiente microclimático como en el macroclimático. En esta estación la palma no moderó la temperatura con los valores elevados obtenidos en el resto de las estaciones. Este hecho tal vez se basa en la presunción de que en primavera las temperaturas del biotopo y las del medio exterior deberían ser las más semejantes.

Entre los valores de la temperatura ambiente y de la humedad relativa se demostró un patrón invertido para ambas variables.

Al comparar las temperaturas axilares obtenidas con los registros continuos a lo largo del año se confirmó que la misma se mantiene con valores muy semejantes, sobre todo en horas próximas al mediodía, verificándose en ocasiones, sólo décimas de diferencia, tal como se demostró en resultados.

En cambio, entre las temperaturas externas comparadas así como, entre los porcentajes de humedad relativa de las cuatro estaciones se observaron diferencias significativas.

Los días seleccionados en cada estación para la obtención de 12 registros horarios continuos podrían, en ocasiones, considerarse no representativos de las temperaturas globales de la estación, dado que situaciones puntuales pueden generar cambios bruscos en el transcurso del día.

Sin embargo, se concluye que los valores de los registros horarios continuos de las variables medidas siguieron, en líneas generales, el modelo observado en los registros instantáneos llevados a cabo antes de la disección de cada palma.

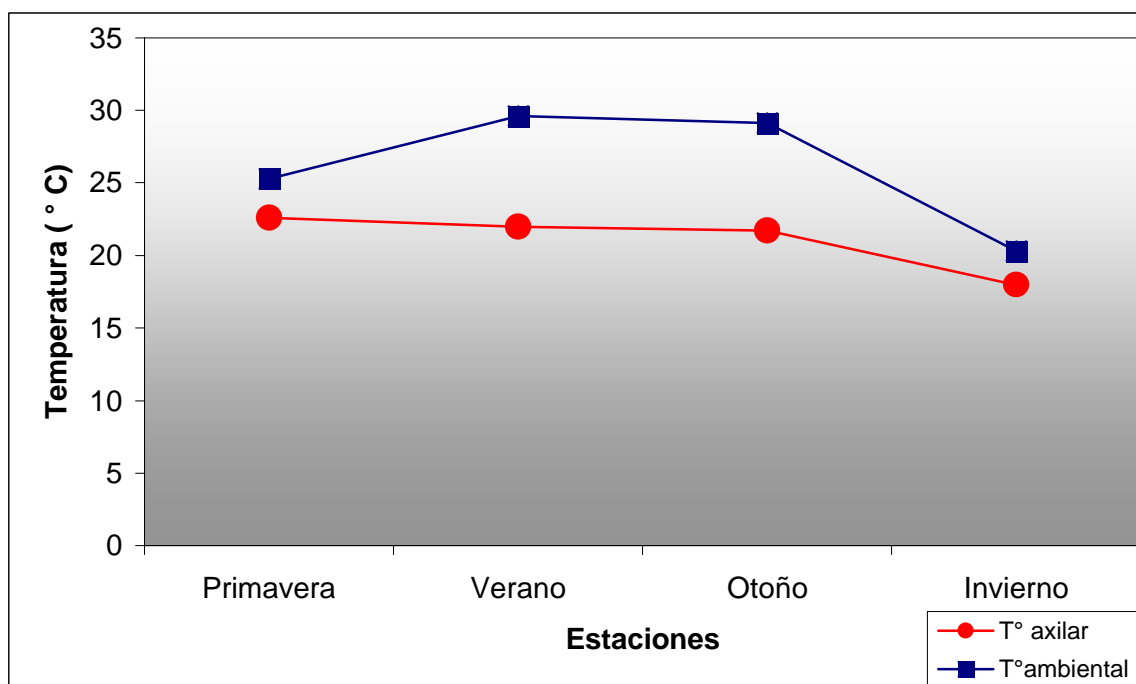


Fig.7-1.Registros instantáneos de las temperaturas axilar de la palma y ambiental medias según estación climática. Áreas rurales de la provincia de Corrientes, Argentina. 1998-1999.

Tabla 7-1. Relación entre las temperaturas medias registradas en las axilas de las frondas y el promedio de triatominos capturados durante las diferentes estaciones climáticas. Áreas rurales de la Provincia de Corrientes, Argentina. 1998-1999.

ESTACION CLIMATICA	T° AXILAR MEDIA (° C)	TRITOMINOS PROMEDIOS/ PALMA DISECADA
PRIMAVERA	22,6	217/14=15,5
VERANO	22,0	73/14=5,21
OTOÑO	21,7	79/13=6,07
INVIERNO	18,0	60/14=4,3

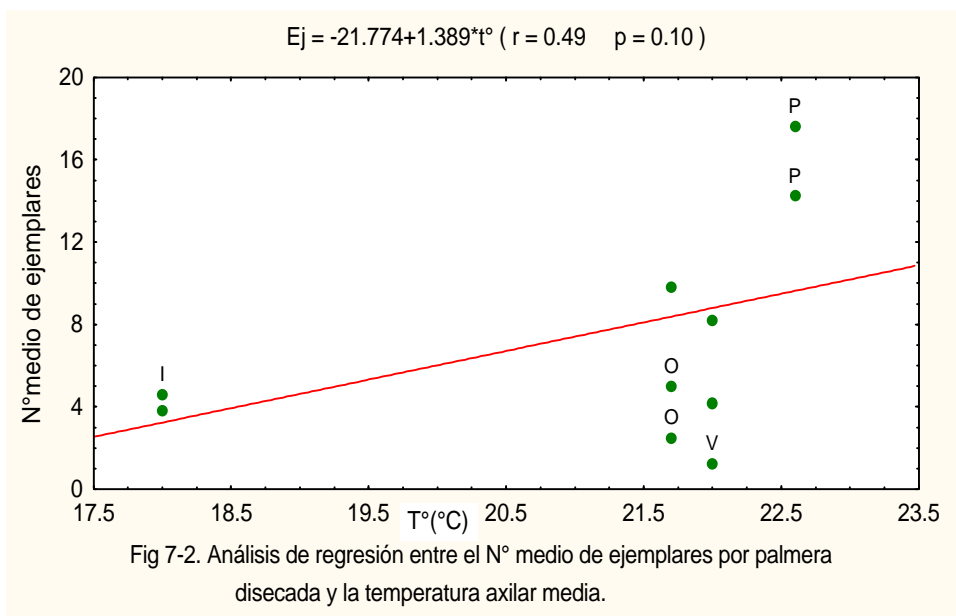


Tabla 7-2. Temperatura y humedad relativa medias según estación climática. Áreas rurales de la Provincia de Corrientes. 1998-1999.

	T° ambiental media (°C)	Humedad relativa media (%)
Primavera	25,3	63,2
Verano	29,6	60,0
Otoño	29,1	68,5
Invierno	20,3	70,8
Promedio	26,1	65,6

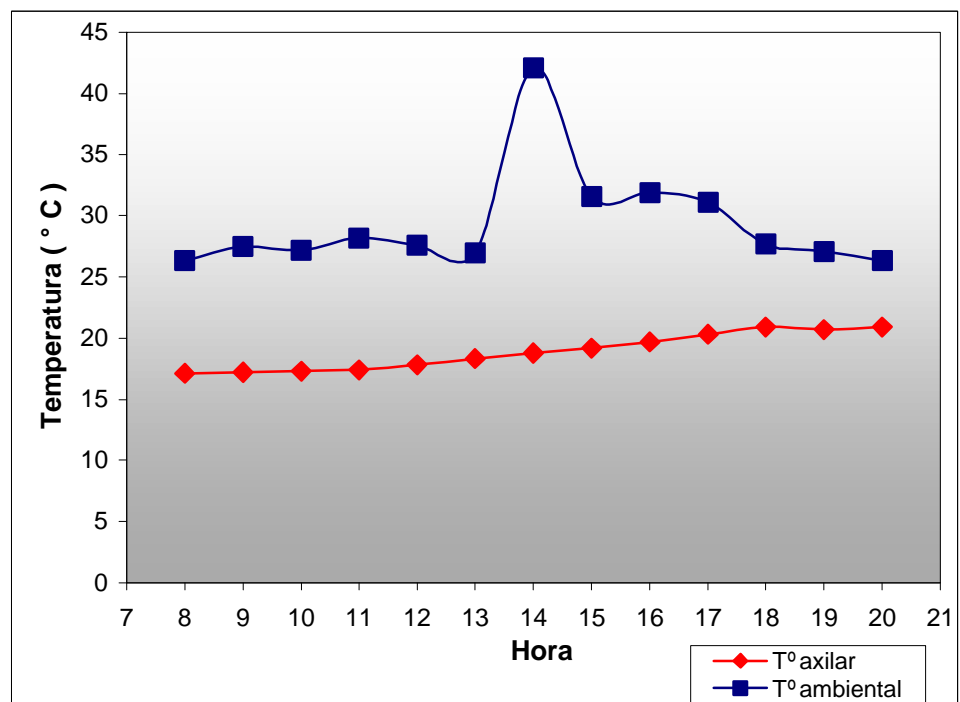


Fig.7-3. Registros horarios continuos de las temperaturas axilar de la palma y ambiental, obtenidos en áreas rurales de la Provincia de Corrientes. Estación climática: Verano. Enero 1999.

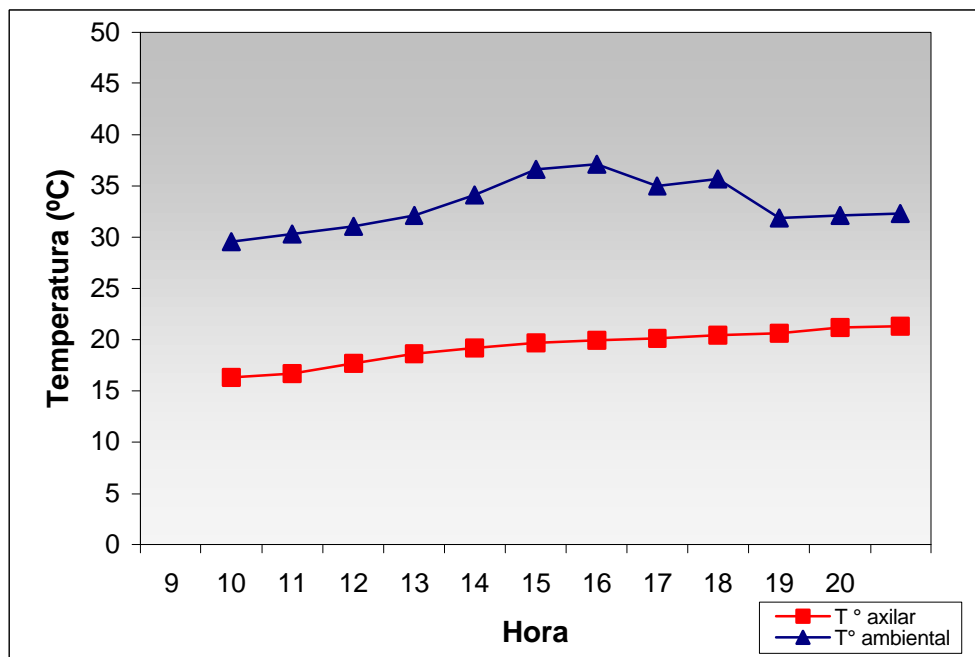


Fig.7-4. Registros horarios continuos de las temperaturas axilar de la palma y ambiental, obtenidos en áreas rurales de la Provincia de Corrientes. Estación climática: Otoño. Marzo 1999.

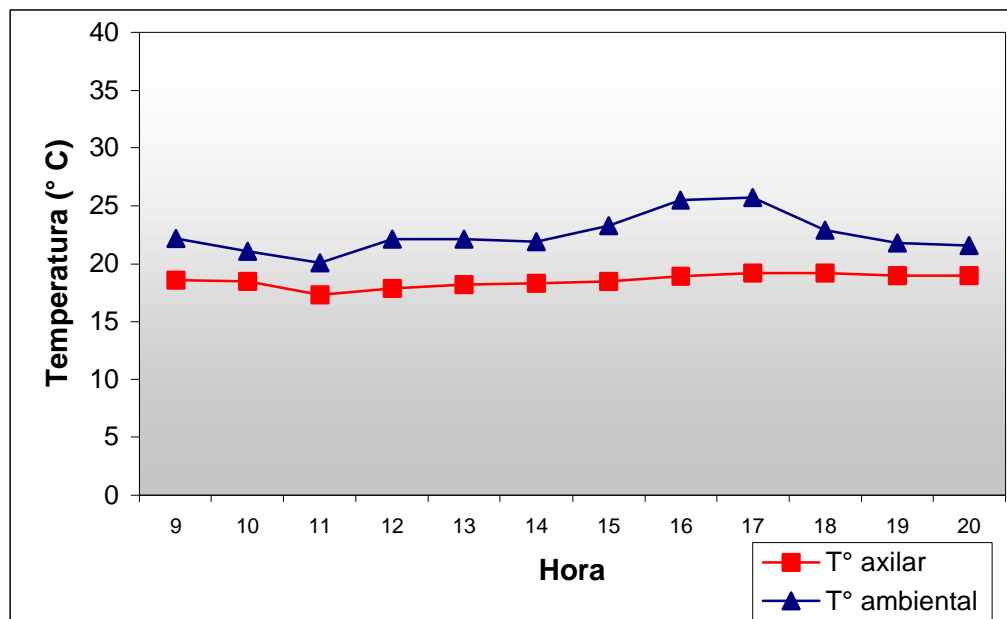


Fig.7-5. Registros horarios continuos de las temperaturas axilar de la palma y ambiental obtenidos en áreas rurales de la Provincia de Corrientes, Argentina. Estación climática: Invierno 1999.

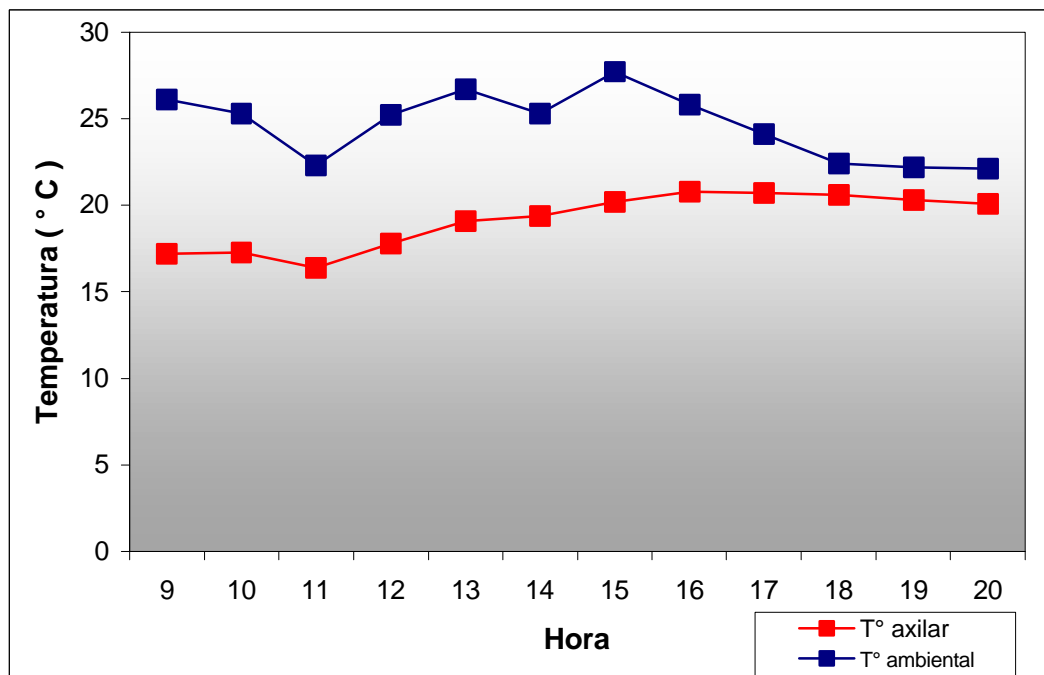


Fig.7-6. Registros horarios continuos de las temperaturas axilar de la palma y ambiental, obtenidos en áreas rurales de la Provincia de Corrientes. Argentina. Estación climática: Primavera 1999.

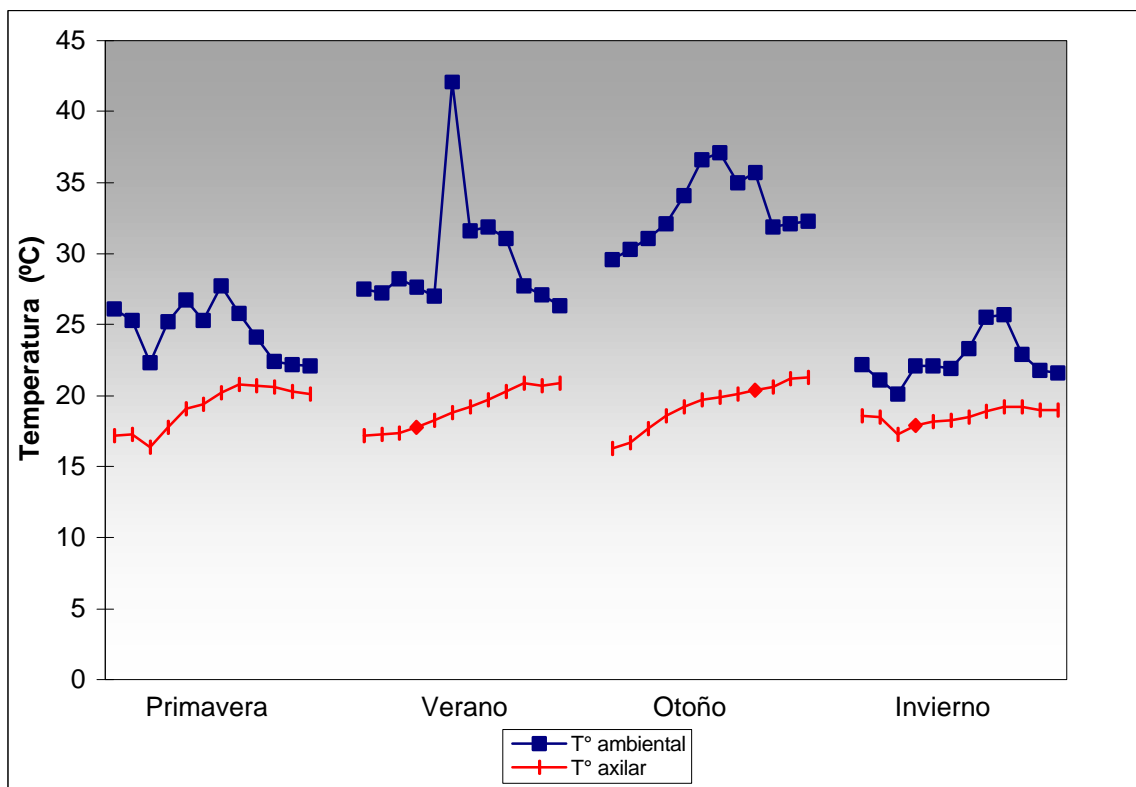


Fig. 7-7. Comparación de los registros horarios continuos de las temperaturas, obtenidos en los días seleccionados para el muestreo de cada estación climática. Áreas rurales de la Provincia de Corrientes, Argentina 1999.

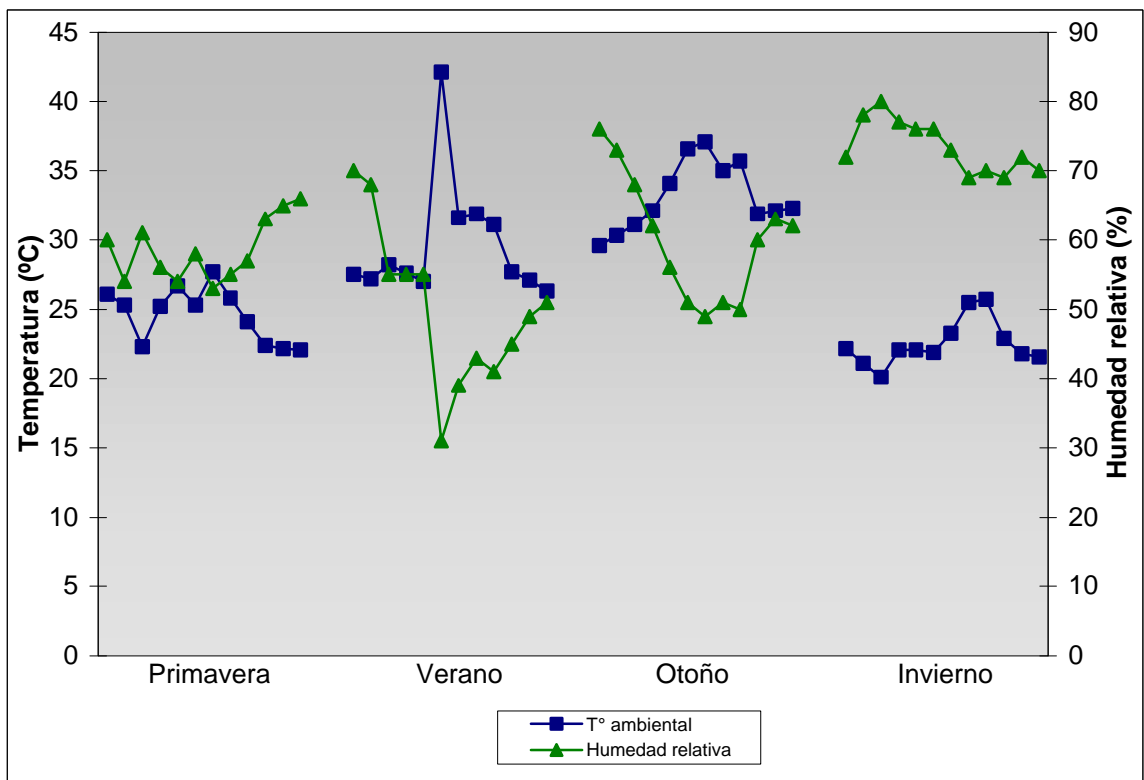


Fig.7-8. Registros horarios continuos de temperatura ambiente y humedad relativa obtenidos en los días seleccionados para el muestreo en cada estación climática. Áreas rurales de la Provincia de Corrientes, Argentina. 1999.

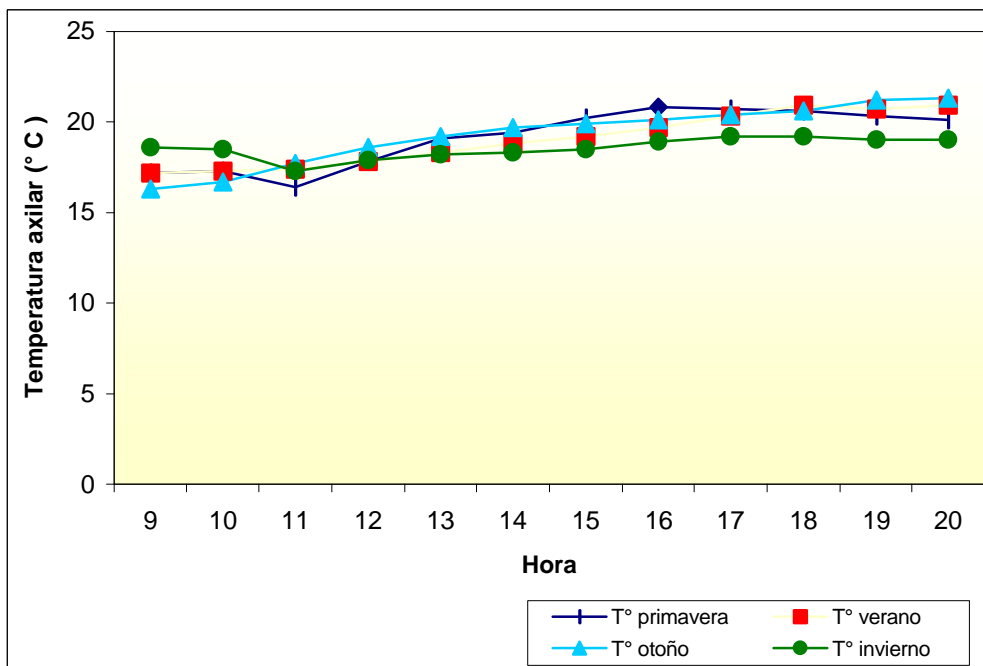


Fig.7-9. Comparación de las temperaturas axilares obtenidas en los registros continuos en las cuatro estaciones. Áreas rurales de la Provincia de Corrientes, Argentina. 1999.

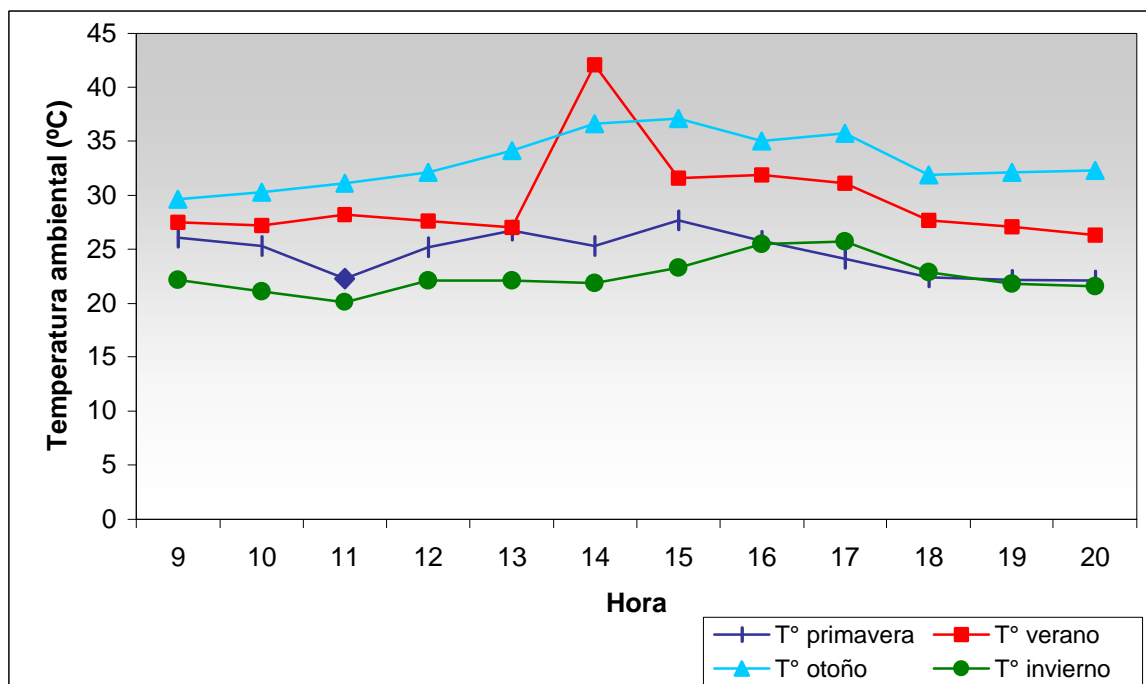


Fig.7-10. Comparación de las temperaturas ambientales obtenidas en los registros continuos en las cuatro estaciones. Áreas rurales de la Provincia de Corrientes, Argentina. 1999.

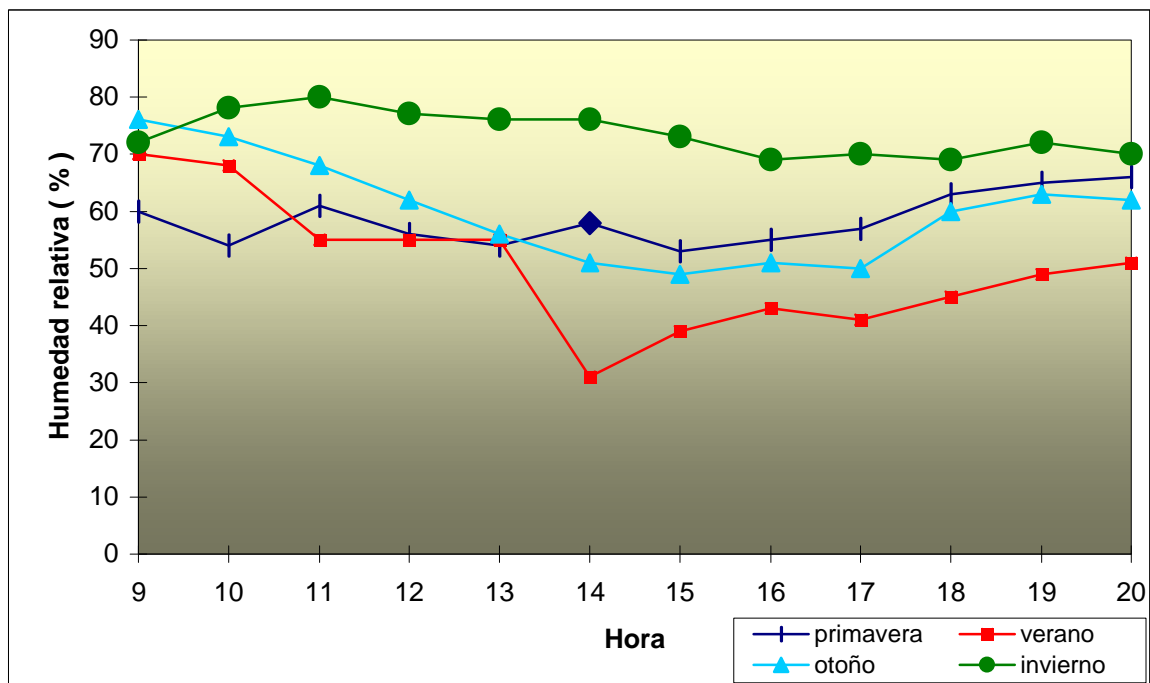


Fig.7-11.Comparación de las humedades relativas ambientales obtenidas en los registros continuos en las cuatro estaciones. Áreas rurales de la Provincia de Corrientes, Argentina. 1999.