

OBSERVACIONES DE PATRONES DE ACTIVIDAD EN LAS ESPECIES *Eleutherodactylus ridens*, *E. golmerii* Y *E. cruentus* EN LA RESERVA FORESTAL DE SAN RAMÓN

Jéssica Ludwig

Universidad de Ulm

INTRODUCCIÓN

La hojarasca acumulada en suelos de bosques tropicales es un microhábitat importante para muchas especies de reptiles y anfibios; las capas de hojas en proceso de descomposición ofrecen protección, presas y lugares para la oviposición (Slowinski 1986). Muchos anfibios de la hojarasca no están restringidos en las dos dimensiones del suelo, sino que se mueven verticalmente en la vegetación. Miyamoto (1982) encontró que en varios lugares de Costa Rica ciertas ranas del género *Eleutherodactylus* se encuentran durante el día en el suelo, pero muchas veces suben a la vegetación durante la noche. Como una explicación para este comportamiento, se desarrolló la hipótesis de presiones fisiológicas durante el días y selección de perchas para cantar en la noche (Slowinski 1986).

Según Savage (1970) en todos estas ranas los machos cantan desde una cierta percha en la vegetación, la hembra pone los huevos en un nido terrestre cerca de esta percha y el desarrollo ocurre sin el estadio larval acuático directamente.

El género *Eleutherodactylus* contiene aproximadamente 400 especies dispersadas en las zonas neotropicales (Miyamoto 1982). En muchos lugares los miembros de este género son los habitantes más comunes de la herpetofauna (Miyamoto 1982). Ya en Costa Rica se tienen 31 especies de 9 grupos (Savage 1976). A pesar de su abundancia es poco conocido el uso del hábitat del género *Eleutherodactylus* en Costa Rica (Miyamoto 1982). Se encontró tres tipos diferentes de uso del hábitat con respecto al tiempo y al espacio: Diurnos con actividad en el suelo,

nocturnos con actividad en el suelo o nocturnos y arbóricolas. En un lugar los miembros del mismo grupo muestran el mismo tipo de actividad (Miyamoto 1982).

El objetivo de esta trabajo es demostrar patrones de actividad en *E. ridens*, *E. cruentus* y *E. golmerii*, tres especies nocturnas con diferencias en el uso de su microhábitat.

MATERIALES Y METODOS

La siguiente investigación se realizó en la Reserva Biológica de San Ramón (850 msnm), Provincia de Alajuela, Costa Rica. El transecto usado se encuentra cerca de la estación, empezando detrás del puente, al otro lado del río San Lorencito. Las observaciones y toma de datos se realizaron entre el 1-04-1995 y el 17-06-1995.

Para seguir datos sobre la actividad de las especies *E. ridens*, *E. cruentus* y *E. golmerii* se investigó un transecto de 144 m de longitud, dividido en 12 subtransectos de 12m cada uno. Las muestras fueron hechas por dos personas caminado el transecto en cinco noches seguidas y dos adicionales una vez por hora de las 17.00 hasta las 21.00. Primero se caminó rápido, contando los cantos de *E. ridens* y *E. golmerii*, calculando en el mismo momento la cantidad de machos cantando. Regresando el mismo transecto se observó los individuos de *E. ridens*, *E. cruentus* y *E. golmerii*, registrando datos sobre el sexo, el tipo y la altura de la percha y el número del subtransecto sin tocar las ranas.

Para investigar la fidelidad a la percha se capturó cada individuo regresando la última

vez a las 21.00 hrs y se marcó cada uno con la técnica de cortar dedos. Las observaciones de la captura se anotaron con marcas blancas en la posición de la percha original para medir las distancias de las recapturas en las muestras siguientes. Para conseguir más datos de recapturas se realizaron muestras adicionales en mayo y junio, sólo caminado el transecto una vez a las 20.00 hrs marcando todos los individuos observados.

RESULTADOS

Las observaciones de la actividad de cantos en *E. ridens* presentan un máximo de frecuencia a las 18.00 hrs en cada muestra (fig. 1-7). Esta frecuencia a las 19.00 hrs baja en cada muestra hasta la mitad o todavía mucho más y después de las 19.00 hrs sólo se escuchan muy pocos cantos. También, a las 17.00 hrs la actividad siempre es muy baja excepto el 26-04-95 (fig 4).

Mientras la actividad de cantos baja rápidamente después de las 18.00 hrs la cantidad de machos observados sin pareja se queda más o menos constante hasta las 20.00 hrs y baja a las 21.00 hrs hasta la mitad (fig 8). Aún, hay muestras donde no se encontró ningún amplexo, los otros días en particular presentan una tendencia similar.

Por la observación de sólo dos individuos de *E. gollmerii* se muestra únicamente la sumatoria de la actividad a las 21.00 hrs. En comparación con *E. ridens* la frecuencia de cantos es mucho menor. Aún la actividad empieza similar que en *E. ridens* también casi con su máximo, solamente una hora más tarde, baja después más continuamente o sea cada hora más o menos por la mitad.

Los cantos de *E. gollmerii* siempre provinieron de la hojarasca, mientras se calcularon alturas de los cantos de *E. ridens* hasta de tres metros en la vegetación.

De *E. cruentus* no se escucharon cantos en el campo en ningún muestreo. La comparación de la suma de las observaciones de *E. ridens* y *E. cruentus* muestra una cantidad casi del doble de tamaño en *E. ridens*.

Además, se nota un aplazamiento en el transcurso de la actividad de las dos especies. Mientras la cantidad de machos de *E. ridens* sin pareja baja después de las 18.00 hrs, se observó un aumento continuo en este caso en *E. cruentus* hasta el máximo a las 21.00 hrs.

Mientras se encuentra un aumento continuo de la cantidad de amplexos en *E. ridens* con el máximo a las 20.00 hrs, no se pudo observar ningún amplexo de *E. cruentus* durante todos las muestras en el transecto.

Las observaciones de juveniles en ambas especies son muy pocas y continuamente dispersadas en los muestreos.

La dispersión dentro del transecto varía mucho entre estas dos especies (fig. 12). *E. ridens* es observado en nueve subtransectos y en cinco de estos juntos con *E. cruentus*. En dos partes aparecen máximos obvios de observaciones. Al contrario hay tres subtransectos donde nunca se encontró esta especie.

E. cruentus es registrado en siete subtransectos, y en dos de los cuáles no asociados con *E. ridens*.

Las alturas medidas de las perchas de machos de *E. ridens* muestran un rango de 20 cm hasta 200 cm (fig 15). La dispersión muestra que hay dos máximos de observaciones entre 81-100 cm y de 161-180 cm. La composición de las alturas varía en relación con la hora.

A las 18.00 hrs se observa 77.4 % de los machos en perchas de más de 100cm de altura (Cuadro 15b). Hasta las 19.00 hrs se notó todavía un aumento de esta cantidad, mientras en perchas de menos 100 cm la cantidad de las observaciones baja un poco. Después de las 19.00 hrs el porcentaje de machos en perchas de más de 100 cm baja un 22.1 % mientras la cantidad en las perchas más bajas sube este porcentaje. A las 21.00 hrs ya se encuentra la mayoría de los machos en perchas de menos de 100 cm de altitud.

Los datos de las capturas y recapturas muestran una alta cantidad de individuos que fueron una vez marcados pero no más recapturados (fig. 13). En *E. ridens* sólo cinco de los 17 individuos fueron una o dos veces recapturados y en *E. cruentus* se encontró cuatro de los 15 individuos otra vez.

La distancia de la recaptura y la marca original varía en *E. ridens* entre 0.5 m hasta 7.5 y en *E. cruentus* de 1.3 m hasta 17,0 m (fig. 14).

Mientras las recapturas en seis casos son

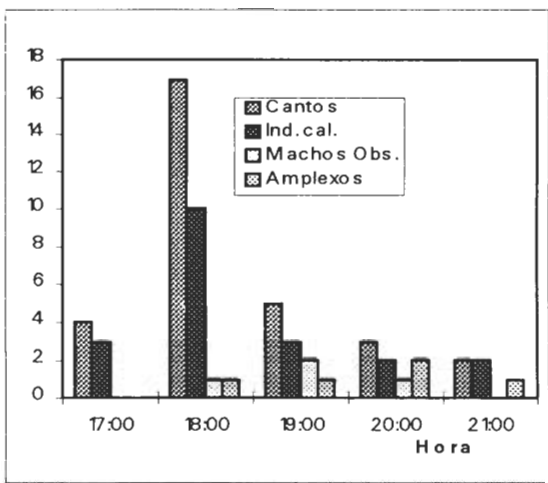


Fig. 1 Actividad de los machos de *E. ridens* del día 01-04-95

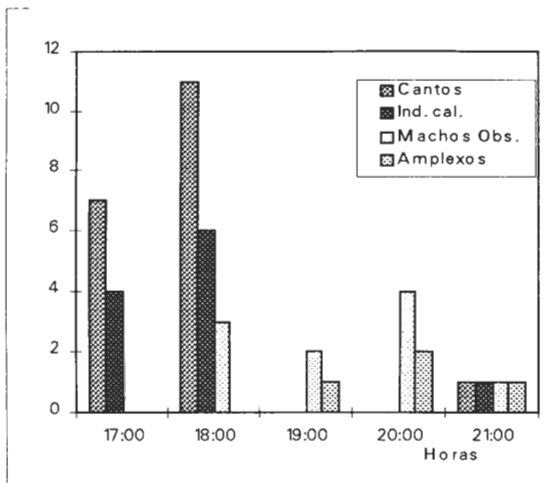


Fig. 4 Actividad de los machos de *E. ridens* del día 26-04-95

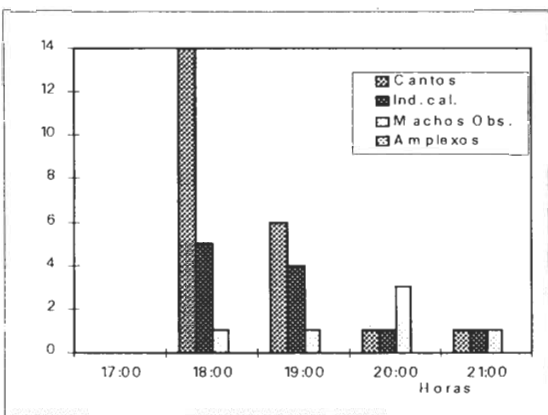


Fig. 2 Actividad de los machos de *E. ridens* del día 02-04-95

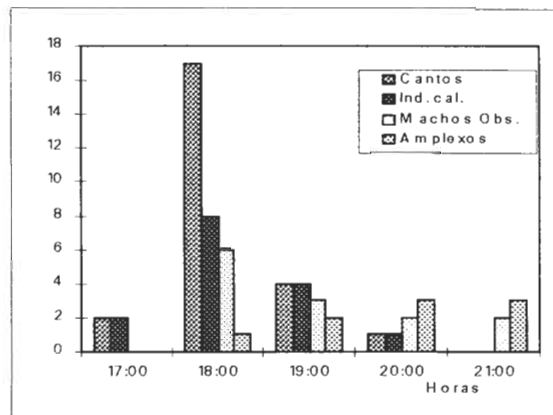


Fig. 5 Actividad de los machos de *E. ridens* del día 27-04-95

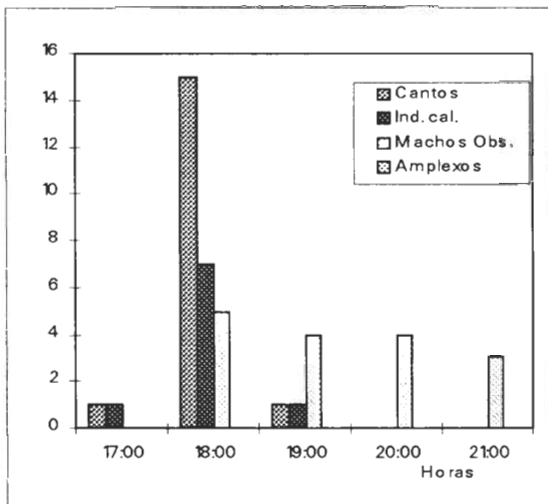


Fig. 3 Actividad de los machos de *E. ridens* del día 25-04-95

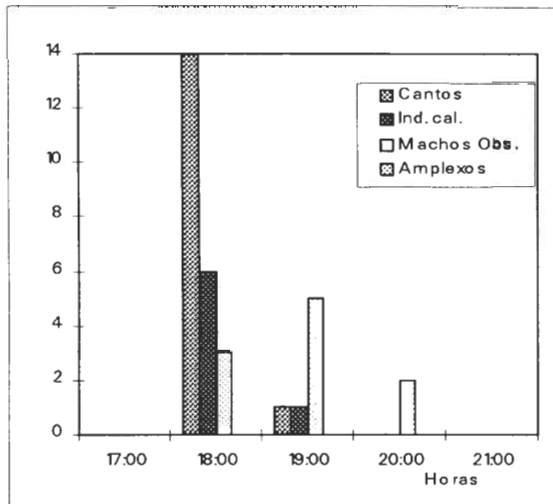


Fig. 6 Actividad de los machos de *E. ridens* del día 28-04-95

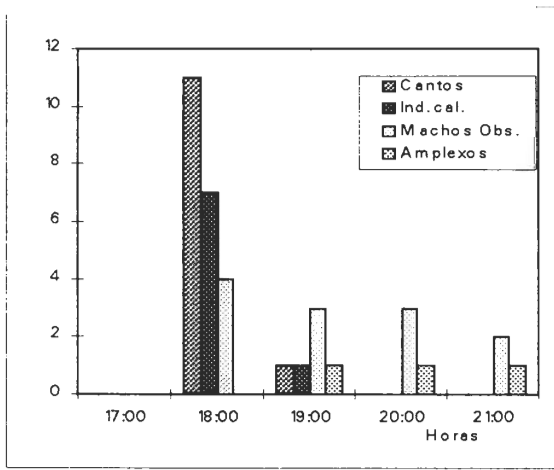


Fig. 7 Actividad de los machos de *E. ridens* del día 29-04-95

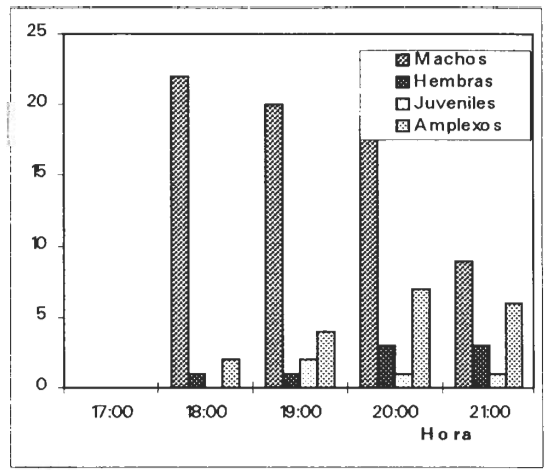


Fig. 10 Suma de todas las observaciones realizadas de *E. ridens* a diferentes horas de muestreo.

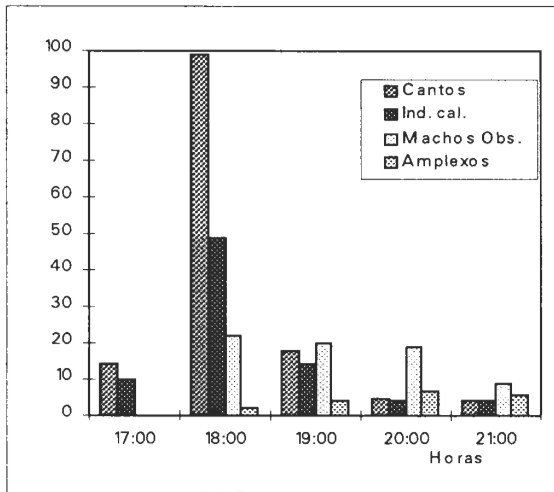


Fig. 8 Actividad de los machos de *E. ridens* en total.

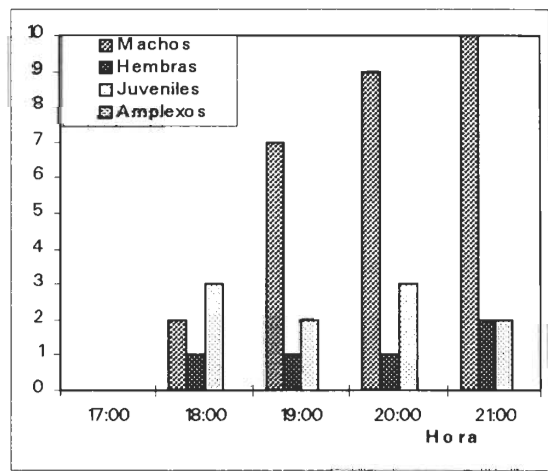


Fig. 11 Suma de todas las observaciones realizadas de *E. cruentus* a diferentes horas de muestreo.

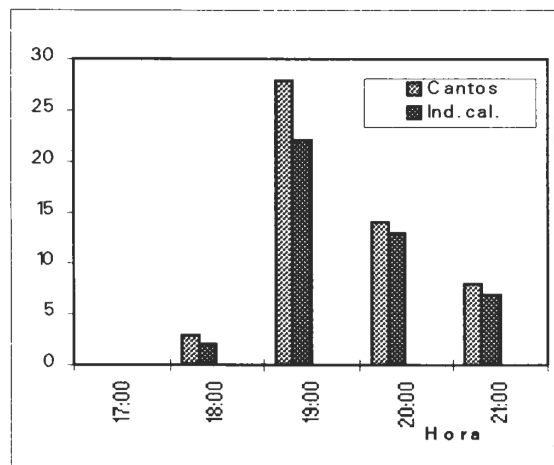


Fig. 9 Actividad de los machos de *E. gollmerii*.

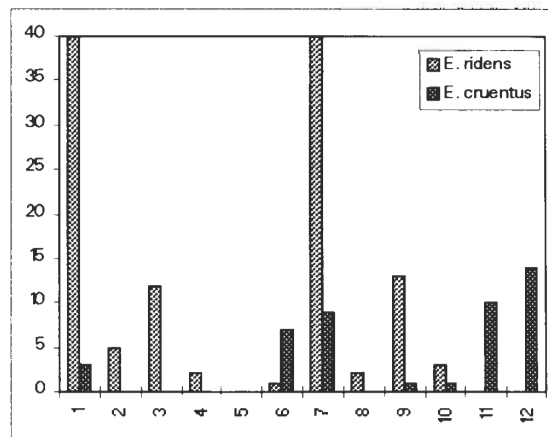


Fig. 12 Suma de observaciones realizadas de *E. ridens* y *E. cruentus* con respecto a la ubicación de cada individuo dentro de los 12 subtramos.

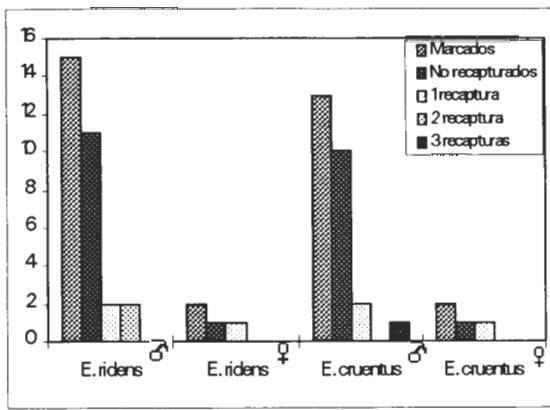


Fig. 13 Observaciones de individuos marcados y recapturados de *E. ridens* y *E. cruentus*.

directamente de individuos marcados en el día anterior, hay un máximo en la distancia temporal entre las dos capturas de 69 días en un macho de *E. ridens* y de 42 días en un macho de *E. cruentus*.

DISCUSION

Según Miyamoto (1982) la mayoría del movimiento vertical es basado en presiones fisiológicas durante el día y selección de perchas apropiadas de los machos durante la noche. Durante el día la humedad es mayor en el suelo y la hojarasca les sirve como una protección contra la desecación provocada por el viento y el sol. Entonces, la humedad restringe la actividad diurna en el suelo.

Con este argumento, se puede explicar que en ningún muestreo se observaron ranas de ninguna especie antes de la puesta del sol, a las 18.00 hrs. Aún se registró poca actividad de cantos ya a las 17.00 hrs, puede ser que ésta se originó de machos bien escondidos y además en días cuando el cielo fue fuertemente cubierto y se puso oscuro relativamente temprano.

Por el gran pico de actividad de los cantos a las 18.00 hrs parece, que es el período donde los machos están ocupando sus perchas. La frecuencia más alta en esta hora puede resultar por un lado de la competencia entre los machos, porque aparecen todos más o menos en el mismo momento, y en el otro lado también para atraer las hembras de una vez. Aún los machos están presentes todavía más tarde, la actividad de cantos

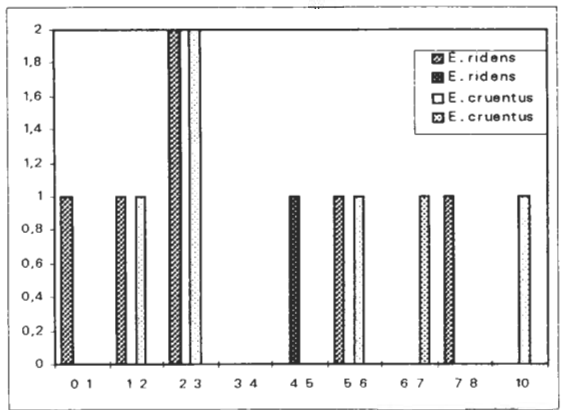


Fig. 14 Distancias en metros de la marca original a las de recaptura de *E. ridens* y *E. cruentus*.

es mucho menor y probablemente las hembras ya están atraídas antes. En favor de esta teoría también se habla, que el máximo de amplexos se encuentra dos horas después del máximo de los cantos.

Si se calculan los machos sin pareja y ya amplexados juntos, resulta una cantidad de machos presentes casi constante después de las 18.00 hrs durante todo el muestreo. La disminución que empieza a las 21.00 hrs debe estar relacionada por un lado con las parejas ya formadas bajando al suelo para poner huevos y en el otro lado con los machos que no tenían éxito de amplexarse y desaparecen.

En comparación con la actividad de *E. gollmerii* hay que mencionar que estos machos *E. ridens*. Por eso la cantidad de cantos responden casi exactamente a la cantidad de machos contados. Por su microhabitat dentro de la hojarasca se hizo observaciones de dos machos. Con respecto a la duración de la actividad se encuentra el inicio una hora más tarde que en *E. ridens*, pero también casi empezando con el máximo. El descenso de la actividad no es tan radical y se disminuye cada hora la mitad. La comparación de la presencia de *E. ridens* y *E. cruentus* muestra el uso de otro microhabitat temporal en las dos especies. Cuando la cantidad de machos observados en *E. ridens* ya está más baja, la cantidad de *E. cruentus* llega a su máximo. Eso es también una posible razón para no encontrar amplexos de *E. cruentus* en ningún muestreo, porque las hembras atraídas por los machos generalmente aparecen más tarde, o sea en este caso ya después de la última hora del muestreo.

Cuadro 15 Suma de la altura (cm) de las perchas de machos de *E. ridens* con respecto a la hora.

	18:00	19:00	20:00	21:00
0-20	1	1	0	0
21-40	0	0	0	0
41-60	0	0	1	1
61-80	1	0	0	0
81-100	3	3	7	4
101-120	1	2	1	1
121-140	4	3	1	0
141-160	3	0	0	0
161-180	3	9	7	1
181-200	6	2	2	2

Cuadro 15a Porcentaje de machos de *E. ridens* a diferentes rangos de altura con respecto a la hora.

	18:00	19:00	20:00	21:00
0-20	4.5	5	0	0
21-40	0	0	0	0
41-60	0	0	5.3	11.1
61-80	4.5	0	0	0
81-100	13.6	15	36.8	44.4
101-120	4.5	10	5.3	11.1
121-140	18.3	15	5.3	0
141-160	13.6	0	0	0
161-180	13.6	45	36.8	11.1
181-200	27.4	10	10.5	22.2

Cuadro 15b Porcentaje de machos observados de *E. ridens* en dos rangos de altura a diferentes horas.

	18:00	19:00	20:00	21:00
0-100	22.6	20	42.1	56.6
101-200	77.4	80	57.9	44.4

También, en la ocupación de los subtrabsectos aparecen diferencias entre las dos especies, probablemente provocadas por diferentes condiciones ambientales, más que todo por la vegetación. Los dos máximos de observaciones en *E. ridens* se encuentra en subtrabsectos con arbustos grandes de Piperaceae y Lauraceae, con hojas moderadamente grandes y un tamaño en total hasta 3 m. *E. cruentus*, una rana más grande y robusta se encuentra más en regiones con una vegetación que existe de 90 % de helechos y arbustos de menos que 1,5 m y una cantidad más alta de troncos.

Según Toft (1980) difieren especies en coexistencia generalmente en tres formas: en el espacio que ocupan, en lo que comen y en el tiempo en el cual están activos. Así parece que *E. ridens* y *E. cruentus* ya tienen diferencias en por lo menos dos de los tres aspectos.

Aún las perchas donde se encuentran los machos de *E. ridens* muestran el mismo rango de alturas en las diferentes horas del muestreo hay un cambio en la composición porcentual de las observaciones en los diferentes rangos de altitud con respecto a la hora. De las 18.00 hrs hasta las 19.00 hrs. se nota todavía una tendencia

del aumento de la cantidad en ambos rangos de perchas, mas o menos 100 m (fig 15b). Pero ya después de las 19.00 empieza obviamente una tendencia de los machos a bajarse y ya después de las 21.00 hrs más de la mitad de las observaciones se hizo en perchas de menos de 100 m de altitud.

Eso puede ser interpretado por lo menos en dos formas. Primero los machos que no tenían oportunidad a amplexarse después de un cierto tiempo pierden motivación y regresan a su habitat más protegido dentro de la hojarasca. En favor de esta hipótesis se habla también la reducción de la cantidad de machos de las 20.00 hasta las 21.00 hrs sin un aumento adicional de la cantidad de amplexos. Estos machos simplemente hubieran dejado su percha porque es mucho más expuesta y por eso más peligrosa con respecto a la depredación.

Otra posibilidad de una explicación, sería, que los machos bajándose se acercan ellos mismos a las hembras. Todavía no se tiene ninguna evidencia que las hembras usan también una forma de comunicarse con los machos, aún es conocido que en varias especies también la hembra puede producir ciertos sonidos. Si las hembras posiblemente esperan escondidas más cerca del suelo a los machos que bajan, habría una explicación para las pocas observaciones de hembras de las cuales no hay ninguna en una altitud de más de 100 cm. Esta teoría también es sostenida por la observación, que sólo 4 de 14 amplexos fueron registrados en una altitud de más de 100 cm.

Posiblemente la realidad es una combinación de ambas posibilidades y los machos juntos atraen una cierta cantidad de hembras en su fase de alta actividad de canto. Después empiezan a bajar y se forman parejas particulares en base de un cierto tipo de comunicación entre los dos.

Por la forma de usar su habitat es muy difícil conseguir datos sobre la fidelidad a la percha en este grupo. El método común, o sea investigando una cierta parcela de un tamaño fijo es casi imposible de realizar, por la preferencia de vegetación densa y el comportamiento de escapar en el momento de mover la percha. Por

eso se marcó sólo los individuos en los dos lados del transecto, aceptando, que un movimiento del individuo a poca distancia fuera del camino provoca que ya no se puede registrarlos en los muestreos siguientes. En realidad son muy pocos datos de recapturas. En *E. ridens* se recapturó sólo 27 % de los individuos marcados y en *E. cruentus* 23 %. Pero sin embargo, las distancias temporales entre captura y recaptura se estrechan de 1 hasta máximamente 69 días con distancias de no más que 10 m de la marca original con una excepción. Aún eso indica un alto grado de fidelidad de los individuos en particular, con estos datos no se puede hipotizar nada al nivel de la especie.

LITERATURA

- FAUTH, J.E. & CROTHER, B.I 1989. Elevational Patterns of Species, Evenness and Abundance of the Costa Rican Leaf-litter Herpetofauna. *Biotropica* 21(2):178-185.
- MIYAMOTO, M.M. 1982. Vertical Habitat Use by *Eleutherodactylus* Frogs (Leptodactylidae) at two Costa Rican Localities. *Biotropica* 14(2):141-144
- SAVAGE, J.M. 1970. Central American Frogs- Allied to *Eleutherodactylus bransfordii* (Cope): a Problem of Polymorphism. *Copeia*. No.4. pp 623-644
- SOLWINSKI, I.B. & CROTHER, B.I. 1987. Diel differences in leaf-litter abundances of several species of reptiles and amphibians in an abandoned cacao grove in Costa Rica. *REV Biol.* 35(2):349-350
- TOFT, A. 1980. Feeding Ecology of Thirteen Synoptic Species of Anurans in a seasonal Tropical Environment. *Oecologia (Berl)* 45. Springer-Verlag. pp 131-141.