



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

CAMPUS IZTACALA

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO PARA EL
MANTENIMIENTO Y REPRODUCCION EN
CAUTIVERO DE Rhinoctemmys pulcherrima
pulcherrima (Gray, 1855) (REPTILIA:
CHELONIA: CRYPTODIRA: BATAGURIDAE)

T E S I S
Que para Obtener el Titulo de
B I O L O G A
P r e s e n t a
LOURDES RODRIGUEZ HERRERA

Director de Tesis:
BIOL. TIZOC ALTAMIRANO ALVAREZ

Los Reyes Iztacala, Edo. de Méx.

1998



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

253930



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS POR PERMITIRME COMPRENDER CUAN MARAVILLOSA Y PERFECTA ES LA VIDA.

EL PRESENTE ESTUDIO ESTA DEDICADO A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA INTERVINIERON PARA QUE ESTE SE LLEVARA ACABO.

A MIS PADRES POR DARME SU APOYO Y COMPRESION PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS DE LICENCIATURA.

A MI AMADO ESPOSO DE QUIEN SIEMPRE OBTUVE ANIMOS, AYUDA INCONDICIONAL, ALIENTO Y COMPRESION.
GRACIAS POR SUS VALIOSAS APORTACIONES AL PRESENTE.

A MIS HIJOS POR SU INAPRECIABLE PACIENCIA Y AMOR.

A MI HERMANA LUCINA POR SU PALABRAS DE ALIENTO.

A MIS SUEGROS: GLORIA Y OSCAR BONILLA FLORES POR SU GRAN AYUDA.

ESPECIAL AGRADECIMIENTO AL BIOL. ENRIQUE GODINEZ CANO POR PERMITIR LA REALIZACION DE ESTA TESIS EN EL LABORATORIO DE HERPETOLOGIA DE LA ENEP IZTACALA.

AMI ASESOR DE TESIS BIOL. TIZOC ALTAMIRANO ALVAREZ POR SU VALIOSA AYUDA INCONDICIONAL Y APOYO.

A LAS LIC. MARGARITA FUCHS BOBADILLA Y LIC. MARIANA MORANCHEL P. POR INTERVENIR PARA LA REALIZACION DEL PRESENTE REPRESENTANDO A LA DEFENSORIA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS. NO DEJEN DE AYUDAR A LOS ALUMNOS QUE REQUIERAN DE ESTA INSTANCIA.

A TODOS LOS PROFESORES QUE PERMITIERON MI FORMACION ACADEMICA.

GRACIAS A LOS SINODALES QUE PROPORCIONARON VALIOSAS APORTACIONES Y CORRECCIONES AL PRESENTE.

CONTENIDO

	PAGINA
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
ANTECEDENTES	3
Clasificación y Descripción	3
Mantenimiento en cautiverio	4
Reproducción y anidamiento	5
Incubación artificial de los huevos	6
Mantenimiento en cautiverio de las crías	7
Enfermedades y prevención	7
Justificación	7
OBJETIVOS	8
METODOLOGÍA	
I - Mantenimiento en cautiverio	9
A) Pileta 2	9
B) Parcela	10
C) Acuaterrario 16	11
D) Acuaterrario D1	12
E) Tratamiento	13
F) Mantenimiento en cautiverio de las crías	13
G) Alimentación	14
1) Adultos	
2) Crías	
H) Marcaje	14
I) Registro de medidas corporales	15
1) Adultos	
2) Crías	
II Reproducción en cautiverio	15
III Aspectos veterinarios	16
IV. Presentación de resultados	17
RESULTADOS	
I.- Mantenimiento en Cautiverio	18
A) Pileta 2	
B) parcela	
C) Acuaterrario 16	
D) Acuaterrario D1	
E) Tratamiento	

F) Alojamiento de las crías	
G) Alimentación	
1. Adultos	
2. Crías	
I) Medidas corporales en adultos	25
Peso, análisis de varianza	31
Análisis de correlación	35
II Reproducción en cautiverio	38
A) Comportamiento de cortejo y apareamiento	38
1. Fase de acercamiento y reconocimiento	38
2. Fase de cortejo	39
7. Fase de cópula	45
8. Fase de desprendimiento	47
Agresiones entre machos	48
Agresiones entre hembras	50
Otras agresiones	51
Cortejo entre individuos del mismo sexo y de hembras hacia machos	52
Intento de cópula hembra no dispuesta por interrupción y macho incapaz	55
Estadísticas copulatorias	57
Diagramas de Billings por grupos	58
Grupo 1 hembra y 1 macho	59
Grupo 1 hembra y 2 machos ; y grupo 2 hembras y 1 macho	61
Grupo 2 hembras y 2 machos	62
Grupo 2 hembras y 3 machos	64
Grupo 3 hembras y 1 macho ; y grupo 3 hembras y 2 machos	65
Grupo 3 hembras y 3 machos	66
Grupo 3 hembras y 4 machos y grupo 4 hembras y 1 macho	69
Grupo 4 hembras y 2 machos	70
Grupo 4 hembras y 3 machos	71
Grupo 4 hembras y 4 machos	72
Grupo 5 hembras y 3 machos y grupo 5 hembras y 4 machos	73
Grupo 6 hembras y 5 machos; y grupo 7 hembras y 3 machos	74
Grupo 7 hembras y 5 machos	75
Grupo 7 hembras y 6 machos	77
Grupo 8 hembras y 4 machos	79
Grupo 8 hembras y 5 machos	80
Grupo 8 hembras y 6 machos	81
Grupo 9 hembras y 7 machos	82
B) Comportamiento durante la puesta de los huevos	84
C) Incubación , tiempo de eclosión y crecimiento de las crías	87

DISCUSIÓN

I - Mantenimiento en Cautiverio.

A) Pileta 2	100
B) Parcela	101
C) Acuaterario 16	101
D) Acuaterario D1	102
E) Tratamiento	103
F) Albergue de las crías	103

G) Alimentación	104
H) Marcaje	105
I) Medidas corporales en adultos	105
II.- Reproducción en Cautiverio	
A) Comportamiento de Cortejo y Apareamiento	108
B) Comportamiento en la puesta de huevos	115
C) Incubación, tiempo de eclosión y crecimiento de las crías	117
III Aspectos Veterinarios	120
CONCLUSIONES	122
LITERATURA CITADA	124

R E S U M E N

La realización del presente estudio, se vio influenciada por el interés de contribuir a la determinación de conocimientos que favorezcan la conservación de *Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima*, dado que se ha catalogado como una especie en peligro de extinción.

En esta investigación se establecen objetivos que permitieron determinar las condiciones ambientales en las que esta especie manifiesta comportamientos reproductivos, la época reproductiva, efecto de ésta actividad en el peso de los adultos, un etograma que explica las fases de conductas reproductivas, comportamiento de ovoposición, tamaño de la puesta, talla de los huevos, tiempo de incubación en 29°C y 31°C, evaluación del crecimiento de las crías y finalmente las razones, consecuencias y tratamiento de las enfermedades manifestadas por los individuos del grupo mantenido en cautiverio dentro del Laboratorio de Herpetología de la E.N.E.P. Iztacala. Respetando las rutinas de manejo establecidas dentro del mismo.

Las condiciones del encierro de tratamiento, resultaron ser las más efectivas para inducir comportamientos reproductivos, obteniéndose un total del 54 cópulas de febrero a noviembre de 1995. Observándose una mayor incidencia de éstas de mayo a agosto coincidiendo con la época de lluvias.

La puesta se llevó a cabo en el acuaterrario D1 de agosto a noviembre de 1995. Un 33.33% de los huevos se rompieron el momento de la ovoposición, pues la frecuencia de la alimentación y la dieta establecida en el Laboratorio carecía de calcio y/o vitamina D3, suplementos importantes para la formación de los huevos. El tamaño de la puesta fue de 1 a dos huevos. La forma elipsoidal de los huevos fluctuó entre los 5 cm x 3.17 cm en promedio, obteniéndose un peso promedio de 31.65 gr. El 66.66% de fertilidad de los huevos durante 1995 no se vio favorecida por la eclosión de los fetos pues se obtuvo una alta mortalidad de éstos dentro del cascarón por problemas de humedad en el sustrato, aireación y temperaturas constantes de incubación.

Las crías nacidas en 1995, presentaron un tiempo de incubación entre cuatro y nueve meses y registraron tasas de crecimiento notablemente más elevadas si se comparan con la obtenidas para otros Chelonios.

El estrés generado por el cautiverio, el largo proceso de adaptación a este, la deficiencia en el manejo, el control inadecuado de las condiciones de los encierros, las lesiones provocadas por los cocodrilos, una deficiente alimentación y un asoleo irregular fueron los factores que provocaron la osterodematitis, raquitismo, deshidratación, blefaritis y queratoconjuntivitis. La osteodematitis y raquitismo no remitieron al finalizar el presente por lo que se sugiere tomar en cuenta otras alternativas para un tratamiento más adecuado.

I N T R O D U C C I O N

México es uno de los seis países del mundo que tienen una gran riqueza biológica. Sin embargo aún quedan por ser descritas gran cantidad de especies de plantas y animales (Flores - Villela, 1993 b)

Entre los vertebrados, los anfibios y los reptiles son los grupos menos conocidos (Flores-Villela, 1993 b).

El endemismo, característica importante de la herpetofauna mexicana hace que ésta sea una de las más interesantes del planeta. El 55.7% de las especies de anfibios y reptiles mexicanos son endémicos, debido a que la accidentada topografía y la variedad de climas han creado condiciones ecológicas que favorecen procesos de preservación y diferenciación de especies. Que en el caso particular de los reptiles hace que éstos presenten una limitada movilidad (excepto las tortugas y serpientes marinas) y que su tolerancia a los cambios ambientales sea restringida. Lo antes expuesto coloca a México como un digno representante de una de las más interesantes herpetofaunas del mundo (Flores-Villela, 1993 b).

Desafortunadamente algunas especies se encuentran en peligro de extinción debido a la destrucción de su hábitat, su uso como alimento, mascotas, en la industria peletera, la elaboración de artesanías, la medicina tradicional, brujería y otras industrias pequeñas. Sin embargo, varios grupos de tortugas no han sido catalogadas en los apéndices de especies amenazadas debido a que se desconoce su biología y por lo tanto la situación actual, que permita establecer su estatus de conservación, tal es el caso de *Rhinoclemmys p. pulcherrima* (Gray, 1855), cuya distribución se restringe a la costa del pacífico de Acapulco en el estado de Guerrero, México (Ernst, 1978 ; Ernst y Barbour, 1989)

Entre la vegetación que cubre predominantemente el estado de Guerrero se encuentran, bosque de coníferas y quercus, bosque tropical caducifolio y subcaducifolio; en ellos se muestra un grado de destrucción que va del 39% al 27% y un 31.3% de especies endémicas con respecto al total de la herpetofauna nacional (Flores- Villela, 1993 b). El porcentaje de destrucción de esta vegetación resulta alarmante si se toma en cuenta el alto porcentaje de endemismos que hay en esta región, por ello es posible observar el grave peligro que amenaza a *Rhinoclemmys p. pulcherrima*. Aunado a todo esto se tienen datos de que esta especie es continuamente saqueada de su hábitat por su gran precio en el mercado de mascotas (Sandoval et al, 1993)

Estudios sobre la biología de esta especie no han sido publicados en la actualidad. Ello impide proponer alternativas que permitan conservar y explotar racionalmente este recurso. Financiar un trabajo de investigación en su hábitat resultaría en suma costoso dada la dificultad para localizar, marcar, seguir y observar a los ejemplares, durante el tiempo que pueda disponerse para dilucidar su ciclo reproductivo. Sin embargo es necesario mencionar que para muchas especies este tipo de trabajos han sido realizados cuando los organismos se capturaron y fueron mantenidos en cautiverio, simulando y controlando las variables ambientales de su medio. Una estrategia para conservar y proteger un recurso es precisamente el mantener y reproducir en cautiverio a las especies amenazadas con el objeto de establecer poblaciones lo suficientemente grandes para que sea redituable su explotación comercial y así lograr un aprovechamiento racional del recurso. Sin lugar a dudas el material biológico obtenido en cautiverio sería de gran utilidad al ser tomado en cuenta, para realizar estudios posteriores que permitan complementar los conocimientos sobre la biología de esta especie que se generen del presente estudio

ANTECEDENTES

CLASIFICACIÓN

Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima (Gray, 1855)

Clasificación según Ernst y Barbour, 1989

CLASE	Reptilia
SUBORDEN.	Cryptodyra
FAMILIA	Bataguridae
GENERO.	Rhinoclemmys
ESPECIE	pulcherrima
SUBESPECIE.	pulcherrima

DESCRIPCIÓN.

Nombre común, tortuga pintada. Tortuga de tamaño mediano (20 cm en hembras y 18 en machos aproximadamente), de hábitos predominantemente terrestres. Con una serie de rayas rojas y anaranjadas a lo largo del hocico, su caparazón es rugoso debido al crecimiento por anillos, presenta una quilla central posteriormente aserrada y usualmente más ancha y alta después de la primera mitad, no tan ancho y ligeramente abombado, las placas pleurales van del café total hasta presentar veteados, con una sola raya de amarillo oscuro ó con manchas rojas ó de amarillo brillante ó líneas rojas u ocelos, las vertebrales son de un sólo color, ó con ribeteados de un color más oscuro ó con radios de color amarillo ó rojo. El plastron cuya fórmula es la siguiente. ABD>PEC>FEM> AN> GUL> HUM (ABD, significa placa abdominal; PEC, placa pectoral; FEM, placa femoral, AN, placa anal; GUL, placa gular, HUM, placa humeral). Presenta un color amarillo con una angosta ó ancha marca oscura cuyos bordes suelen ser aún más oscuros, puede continuar hasta las gulares y anales. El puente contiene una barra transversal amarilla y negra. La cabeza presenta una nariz ligeramente puntiaguda de color café verdoso con una raya media que corre entre las órbitas de los ojos hasta la parte dorsal del hocico donde se une a otras dos rayas laterales se pueden extender através de la órbita hasta la nuca, cualquiera de estas rayas puede ser discontinua, una raya corre posteriormente por debajo de las narinas a lo largo de la mandíbula superior hasta el tímpano, una raya que corre de cada narina a la órbita correspondiente, varias rayas 2 ó 3 que corren de la órbita al tímpano, las mandíbulas y la barba son amarillas y la mandíbula inferior y la barba pueden tener rayas, manchas negras grandes y ocelos. El resto de la piel es rojizo. Los miembros anteriores se encuentran cubiertos con grandes escamas rojas con filas de puntos negros (Ernst, 1978; Ernst y Barbour, 1989).

Los machos son más pequeños con el plastron cóncavo y más largo, la cola es más delgada. Las hembras son más grandes con un plastron plano ligeramente levantado anteriormente y su cola es más corta y ancha. El orificio cloacal en las hembras está debajo del caparazón mientras que en los machos es más alejado de su margen (Ernst, 1978; Ernst y Barbour, 1989).

Esta especie se encuentra restringida a la costa del pacífico, cerca de Acapulco, en el estado de Guerrero, México. (Ernst, 1978, Ernst y Barbour, 1989)

Habita tierras bajas más húmedas con abundante vegetación, aunque es común encontrarlas en áreas abiertas cerca de arroyos donde ocupa la vegetación de galería. Acostumbran

zambullirse en el agua durante los días secos y calurosos, pero en épocas de lluvia deambulan grandes distancias muy lejos del agua. (Ernst y Barbour, 1989)

Son probablemente omnívoras, con preferencias marcadas a los vegetales. En cautiverio frecuentemente comen una gran variedad de frutas y vegetales domésticos, lombrices de tierra, pescado, trozos de bistec y comida para perro ó gato. Se ha visto que cuando se les ofrece todo al mismo tiempo prefieren los vegetales predominantemente. (Ernst y Barbour, 1989).

MANTENIMIENTO EN CAUTIVERIO

Andrews, (s/a) y Mc Keown, (1992), mencionan (para tortugas semiacuáticas) que antes de incluir un organismo nuevo a la colección es necesario mantenerlo en el área de cuarentena, donde podrá ser observada diariamente con el fin de detectar algunos problemas de salud que pueden ser tratados y eliminados durante este tiempo debidamente por un veterinario. El contenedor de estas tortugas deberá ser lo suficientemente grande, para la comodidad y bienestar del organismo es necesario colocar una luz vita-lite por encima, de tal forma que la temperatura sea la correcta, entre los 26.7 a 24.7 °C durante el día y durante la noche de 5°C por debajo de la diurna, incluyendo también un recipiente con agua poco profundo de manera que la tortuga beba ó se introduzca en él, es necesaria una área de sombra. Deben tener una variedad de alimento incluyendo vegetales picados, frutas, alimento para perros ó gatos, durante la cuarentena es importante observar diariamente que alimentos son los más consumidos con la adición adecuada de polvo de vitaminas y minerales colocados sobre el alimento. Cerda y Waugh (1992), recomiendan espolvorear jibia de calamar sobre el alimento de *Terrapene coahuila*.

El primer objetivo de la cuarentena es lograr que las tortugas no estén estresadas, para facilitar su adaptación a su medio ambiente artificial (Mc Keown, 1992).

El albergue definitivo de las tortugas será tan grande cuanto más tortugas deseen tenerse en cautiverio, para las especies que viven en las selvas es recomendable que tengan una mayor cobertura de plantas, así como improvisadas madrigueras (con troncos, cortezas, ó huecos entre las rocas) donde puedan descansar ó esconderse, una zona con tierra ó arena que pueda ser humedecido por aspersión será disfrutado dado que algunas especies gustan de enterrarse, darse baños de tierra, además de estimular la puesta de huevos por las hembras. (Mc Keown, 1992; Buskirk, 1988 y Cerda & Waugh, 1992). Estos autores también recomiendan la colocación de un estanque con lodo en el fondo donde puedan nadar para refrescarse, algunas tortugas defecan en esta zona haciendo necesario el cambio de agua 2 ó 3 veces a la semana. El uso de lamparas vita-lite y lamparas de 100 wats proporcionan un lugar ideal para el asoleo voluntario de los organismos así como el mantenimiento de una temperatura estable, por arriba de los 26°C. Su alimentación debe ser lo más rica y variada posible, incluyendo frutas de la estación, verduras y alimento de perro ó gato, la adición de vitaminas y minerales (jibia de calamar espolvoreada) es bien aprovechado por estas criaturas. Deben alimentarse 2 veces por semana (Adrews s/a ; Mc Keown, 1992).

Es conveniente tener también preparada una área en el exterior donde las tortugas puedan asolearse y comer todo el pasto que deseen, si el clima es favorable (Mc Keown, 1992).

REPRODUCCION

Es de suma importancia conocer de la historia natural en el campo y el cuidado en cautiverio de la especie que se desee reproducir con el fin de determinar una área adecuada para el cortejo y apareamiento. (Mc Keown, 1992)

Las variables medio ambientales deben ser adecuadamente registradas. La mayoría de las tortugas tienen comportamiento de apareamiento cuando hay cambios en el clima, como la entrada de la primavera (en tortugas de zonas templadas), otoño ó durante épocas de lluvia y nublados como *Mauremys caspica* (Gasith y Sidis, 1985) En condiciones de cautiverio es necesario simular una ligera lluvia para que se complete la secuencia del cortejo que de otra forma se interrumpiría por completo (Mc Keown, 1992 y Gasith y Sidis, 1985). En otras especies no es importante lo antes mencionado pues tienen actividad reproductiva todo el año, tal es el caso de *Geochelone carbonaria*, *Geochelone denticulata*, *Manouria emys* (tortuga de la selva Asiática) (Mc Keown, 1992), *Pseudemys nelsoni* (Kramer y Fritz, 1989), *Mauremys caspica rivulata* (Gasith y Sidis, 1985), *Cuora aurocapitata* (De Bruin y Zwartepoorte, 1994), *Terrapene coahuila* (Cerdeja y Waugh, 1992), entre otras Sin embargo puede haber una cópula más eficaz si se separan las parejas durante el invierno, en otras estaciones del año ó si se expone un macho a otro menos dominante (Mc Keown, 1992)

Trabajos sobre hábitos de comportamiento reproductivo del género *Rhinoclemmys* son muy escasos. Alvares del toro (en Pérez-Higareda y Smith, 1988) reporta actividad durante las lluvias del verano al norte de Chiapas y Cozumel en *R. areolata*, en condiciones de cautiverio se observó cortejo y apareamiento de marzo a junio. (Pérez-Higareda y Smith, 1988 y Murillo, 1996). En *R. pulcherrima incisa* dicho fenómeno se manifiesta desde mayo a enero. Predominantemente en época de lluvias de mayo a octubre (Hidalgo, 1982). Para *Rhinoclemmys p. pulcherrima* comportamientos de cortejo y cópula son vistos de abril a julio (Murillo, 1996). Observaciones fortuitas en el laboratorio de Herpetología de la ENEP Iztacala, realizadas por los responsables, comunican una actividad continua a lo largo de todo el año.

Las tortugas terrestres ó semiacuáticas se aparean en la tierra, utilizan su visión y olfato para reconocimiento sexual (Brisbin, 1972). En *R.p pulcherrima*, cortejo y cópula se realizan en el agua.(Murillo, 1996)

La conducta de cortejo y apareamiento en este género es básicamente la misma según lo reportado para *R. pulcherrima incisa* (Hidalgo, 1982), *R. areolata* (Pérez-Higareda, 1988 y Murillo, comunicación personal) y *R. p. pulcherrima* (Murillo, 1996).

ANIDAMIENTO

Se ha observado que en diversas especies del chelonios, varios días antes de la puesta de los huevos la hembra puede volverse más activa de lo normal, deja de comer, recorre el perímetro del encierro haciendo paradas para olfatear el suelo lo que le permite conocer la temperatura y la humedad de este, puede cavar hoyos poco ó muy profundos y cubrirlos nuevamente sin que haya colocado los huevos. Es posible que este comportamiento pueda probar si las condiciones son óptimas para la incubación ó para confundir a los depredadores. Las excavaciones de nidos falsos varía según las especies y los individuos (Mc Keown, 1992 , Darlington y Davis, 1990).

Cuando la hembra está lista, excava un hoyo en forma de botella ó cántaro alternando sus patas traseras, orina el lugar para humedecer el suelo y facilitar la excavación; algunas especies como *Malacochersus tornieri* no orina el suelo (Darlington y Davis, 1990).

Las tortugas acuáticas como *Pseudemys*, *Graptemys* ó *Chrysemys* entierran sus huevos en áreas soleadas; en climas templados con orientación hacia el sur, la profundidad de sus nidos es de 10 a 15 cm. (Andrews, s/a). Sandoval, et al,(1993) encontró huevos de *R. p. pulcherrima* a profundidades entre los 5 y 9 cm La puesta tiene lugar de 5 a 6 semanas después del apareamiento, este tiempo puede extenderse considerablemente. Algunas especies de tortugas, incluyendo la de orejas rojas practican la retención de esperma, poniendo huevos fértiles a los 2 ó más años después de la inseminación (Zug, 1993; Andrews, s/a)

La hembra coloca los huevos con sus patas traseras en la base del nido, en este momento ella entra en trance y no se distrae. Cuando completa el proceso rellena la cavidad alternando sus patas traseras y puede usar el plastron para aplanar la tierra. Es importante no perturbar a la hembra mientras busca el lugar para hacer su nido ó mientras excava. Tales acciones interrumpirán el anidamiento y causarán depresión, inapetencia e inactividad (Mc Keown, 1992). El tamaño de la puesta en tortugas dulce acuícolas está relacionado con el tamaño del cuerpo de la hembra (Mitchell, 1985) Una mayor actividad de excavación por parte de las hembras en *Terrapene coahuila* fue observada de mayo a julio Se encontraron puestas de mayo a diciembre (Cerde y Waugh, 1992) Puestas de *Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima* se reportan de junio a noviembre. Cada nido contenía de 1 a 4 huevos con medidas promedio de 5.32 por 3.07 cm., con un peso de 31.65 gr. (Sandoval, et al, 1993)

INCUBACION ARTIFICIAL DE LOS HUEVOS

Los huevos puestos en cautiverio deben ser removidos y enterrados hasta la mitad en cajas de plástico con arena ó vermiculita (Andrews, s/a).

La incubación artificial de huevos a temperatura y humedad adecuadas garantizará una tasa alta de nacimientos Para especies tropicales es recomendable una mezcla húmeda de una parte de vermiculita por una parte de agua Es recomendable hacer orificios pequeños en las tapas de las cajas (Mc Keown, 1992)

En las tortugas el sexo se determina principalmente por la temperatura de incubación de los huevos Para la familia Emydidae, se ha visto que las temperaturas umbrales que determinan machos y hembras son de 28°C y 30°C respectivamente Sin embargo un mecanismo para mantener la proporción 1:1, es la utilización de la temperatura umbral; en *Graptemys* esta es de 29°C (Vogt y Flores-Villela, 1986).

La influencia del potencial hídrico (kPa) en la incubación de huevos de tortugas es determinante para la sobrevivencia, incremento de la masa y longitud de los embriones durante el desarrollo. Por ejemplo para *Crysemys picta* un kPa de -150 provocó un mayor incremento en el peso de los huevos, longitud, tiempo de incubación y sobrevivencia de las crías al nacer (Packard, et al, 1991). Ellos consideran importante mantener los huevos en una temperatura cíclica, que permita condensar humedad en la superficie expuesta de los huevos proporcionando una fuente de agua necesaria para los embriones. Esta temperatura varió de los 20°C a los 30°C. En *Malacochersus tornieri* de 24°C a 34°C (Darlington y Davis, 1990)

Foust y Riemer (1986) y Mc Keown (1992), recomiendan la observación através de un encandilador, que permite la determinación temprana de la viabilidad de los huevos, modificar la posición del huevo de tal forma que el embrión sea localizado en la parte superior de este, desechar aquellos que no eclosionarán por roturas ó por la presencia de burbujas de aire flotando libremente y para ayudar durante la eclosión a las crías, haciendo un pequeño orificio en el cascaron a la altura de la cabeza del embrión.

Durante la incubación es conveniente abrir la incubadora y los recipiente sellados, por 30 segundos una vez al día, con el fin de dispersar el bióxido de carbono acumulado y proporcionar una oxigenación. Lo anterior evitará una eclosión prematura de las crías, deformaciones neonatales ó su muerte por anoxia (Highfield, 1993).

El tiempo de incubación en los huevos puede variar desde los dos meses hasta los 11 meses, según la especie (Mc Keown, 1992) En *R. p. pulcherrima* se señala un periodo de incubación de siete meses en cautiverio (Sandoval, et al. 1993).

MANTENIMIENTO EN CAUTIVERIO DE LAS CRIAS

El caparazón de las tortugas terrestres recién nacidas es blando, el plastrón presenta una fisura transversal por su doblez dentro del huevo, esto y el saco vitelino hundido en el plastrón dificulta la locomoción. Sin embargo esta condición es transitoria porque la fisura desaparece a las 48 horas y el contenido del saco vitelino se reabsorbe gradualmente. (Mc Keown, 1992 y Andrews, s/a).

Andrews (s/a), proporciona una dieta para tortugas jóvenes que consiste de calabaza, jitomate, zanahoria rayada, flores , manzana, charales y proteína animal (comida picada para perro). Sugiere el uso de suplementos vitamínicos en todas las comidas y polvo de hueso dos veces por semana sino se les da proteína animal. Mc Keown (1992), menciona que no hay que alimentar a los juveniles con croquetas para perro ya que crecerán muy rápido y sus conchas se volverán piramidales proporcionándoles una apariencia no natural. Las variaciones en el peso pueden ser indicativas de alguna enfermedad, por ello es conveniente pesarlas frecuentemente. (Andrews, s/a).

ENFERMEDADES Y PREVENCIÓN

Andrews (s/a), menciona algunas de las enfermedades más importantes que atacan a las tortugas semiacuáticas.

Las enfermedades no infecciosas resultan de una dieta incorrecta y una inadecuada proporción de vitaminas, minerales y elementos traza. los mas comunes son : **Edema de los ojos y deformidades en el crecimiento**. Las enfermedades infecciosas: **causadas por bacterias**, como la Salmonella, micobacterium, inflamación en el oído medio, cráteres en la concha de las tortugas, **hongos; parásitos**, como *Hexamita parva*, *Entamoeba invadens*, coccidios, tremátodos, céstodos y nemátodos.

Otros problemas:

El rechazo a comer puede deberse a la combinación de varios factores, como bajas de temperaturas, sobrepoblación en el estanque después de hibernar, ó en animales recién importados que rehusan el alimento poco familiar. En tales casos el uso de una inyección intramuscular de vitaminas solubles en agua propician una rápida recuperación. Este preparado debe contener vitamina B (todo el complejo) y la vitamina A. Si el animal en cuestión no regresa a su patrón normal de alimentación, se puede asumir que existe otra causa para tal condición, como un severo ataque de parásitos intestinales ó una infección bacteriana en el canal alimenticio (Andrews, s/a)

JUSTIFICACIÓN:

Considerando la escasez de trabajos sobre el estudio del mantenimiento y reproducción en cautiverio de *Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima*. La presente investigación contempla contribuir a discernir los requerimientos para que esta especie pueda mantenerse en cautiverio y se logre su reproducción, bajo éstas condiciones. Este logro resultaría muy conveniente para evitar su extinción dado el carácter endémico en el que se agrupa y la explotación en el mercado de mascotas a la que está expuesta

O B J E T I V O S

OBJETIVO GENERAL

Determinar los efectos que tienen las variaciones de espacio, temperatura y humedad sobre los aspectos básicos de la reproducción de *Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima*.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1 Observar y describir el comportamiento de cortejo y apareamiento en esta especie, variando las condiciones del encierro y la formación de grupos entre los individuos de la población en estudio.
- 2 Observar y describir el comportamiento de la puesta, así como determinar el tamaño de esta y de los huevos
- 3 Determinar el efecto que tiene la temperatura sobre el periodo de incubación.
4. Comparar los pesos de las hembras y los machos, para determinar su fluctuación durante la época reproductiva

M E T O D O L O G I A

El presente estudio se realizó en el Laboratorio de Herpetología de la E. N. E. P. Iztacala.

La colección del vivario cuenta con 5 machos, 9 hembras y 3 juveniles de *Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima* que fueron donadas al laboratorio. Se agruparon y colocaron indistintamente en los encierros para llevar a cabo las observaciones del comportamiento reproductivo, registrándose en ese momento la humedad y temperatura. Los organismos estuvieron en el acuaterrario I6 y en la pileta 2, de febrero hasta fines de abril de 1995, dado que se tuvieron que mantener en tratamiento por infección en el plastrón y caparazón. En el acuaterrario D1, a partir de mayo y hasta el 22 de noviembre pues la temperatura bajó más de 20°C meses antes, el encierro de tratamiento en tinas de plástico se llevó a cabo de mayo a noviembre de 1995.

I. MANTENIMIENTO EN CAUTIVERIO

A) PILETA 2 (en el laboratorio de Herpetología)

Construcción de concreto armado recubierto con mosaicos blancos, de 3.87 m de largo por 83.5 cm de ancho por una profundidad mínima de 19.2 cm y una máxima de 58.2 cm. (Esta variación en el alto se debe a una pendiente que permite mantener con agua sólo la mitad de la pileta, aproximadamente a los 69.6 cm del largo). En la zona más alta el agua alcanza una profundidad de 19.6 cm, en la parte derecha se localiza un desagüe que facilita su limpieza 3 veces por semana, con un tallado vigoroso con escoba o con una máquina de presión karcher. Hacia la parte de menor profundidad se localiza una llave que permite el llenado del estanque nuevamente. En la pared derecha hacia lo largo se colocaron 2 lámparas de 75 w. osram a los 20.8 cm de arriba hacia abajo, el primero a los 130.2 cm y el segundo a los 278 cm (a lo largo de la pileta).

Se tomó la temperatura en 4 zonas de la pileta con un termosensor, room temp-water temp (+, - 0.1°C). Foto. 1.

- A Parte menos profunda fuera del agua. (TPMP2).
- B. Parte más alejada de la lámpara uno (a 278 cm de la parte A, TNAPI2).
- C Parte más cercana a la lámpara uno, al nivel del agua pared derecha. (TNAPD2)
- D El agua en la parte más profunda (TA2)

El fotoperíodo del laboratorio en general fue de 12 hrs luz en primavera, verano y otoño y de 10 hrs luz en invierno. El porcentaje de humedad se midió en la parte menos profunda del estanque y debajo de la primera lámpara cerca del límite del agua pared derecha, con un higrómetro Haar-synth, Germany. Las mediciones se tomaron cuando observé el comportamiento reproductivo de las tortugas

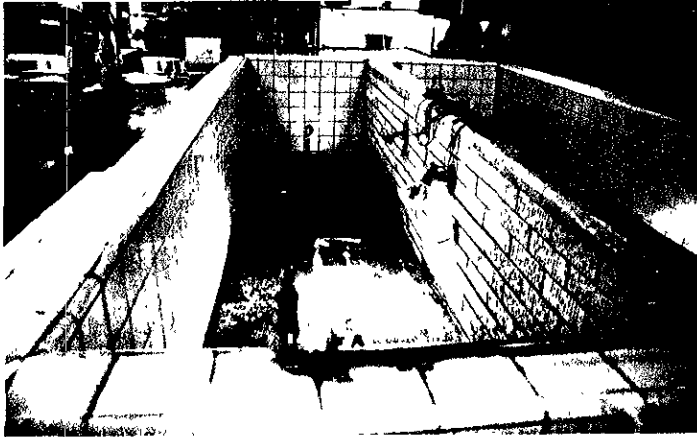


FOTO 1 Muestra la pileta 2 y se señalan las zonas donde fueron tomadas las temperaturas.

B) PARCELA 2 EN EL EXTERIOR DEL LABORATORIO DE LA ENEPI.

Está delimitada con una malla de acero de 160 cm de largo por 58 cm de ancho por 77.3 cm de alto. En el centro de la parcela se encuentra un estanque de 93.5 cm por 58.2 por 21.6, con una rampa que permite la salida de las tortugas y que inicia a los 59.3 cm de largo. La profundidad del agua es de aproximadamente 15 cm y tiene un drenaje hacia la derecha. El estanque en su parte posterior está delimitado por un tronco y rodeado por pasto que cubre el resto de la parcela, hacia la parte posterior izquierda se coloca una placa de acero, sobre la malla de 60 cm por m. de largo, que proporciona una zona sombreada. Orientación este-oeste Foto 2 .

Las tortugas se asolearon cuando las condiciones fueron propicias para la especie en estudio (que no bajara la temperatura a menos de 20°C), 2 veces por semana, durante 4 horas, de acuerdo con: Mc Keown (1992) y Andrews (s/a)



FOTO 2 Muestra la parcela 2

C) ACUATERRARIO 16

Está ubicado en el área de exhibición del laboratorio. Su construcción de concreto armado con 141.9 cm por 109.8 cm por 135 cm. Hacia la parte más larga sobre la pared que da al pasillo de exhibición hay una ventana de cristal de 98 cm por 94.7 cm. A los 41 cm de arriba hacia abajo sobre los extremos de esta pared se encuentran 2 lámparas de 75 wats que proporcionan luz de día. El fotoperíodo en la primavera, verano y otoño es de 12 hrs luz y en el invierno es de 10 hrs luz. En la parte superior de la puerta izquierda hay una puerta corrediza con una malla, sobre ella se fijó un ventilador boxer de 5090Hz y 4715 r/seg, que se conecta a su vez a un taimer que regula su funcionamiento de las 8:30 AM a las 7:30 PM; una puerta pequeña en la parte inferior se utiliza para introducir y sacar el higrómetro haar-synth, germay y el termómetro de máximas y mínimas brannan. La temperatura y el porcentaje de humedad se registraron durante los días de observación. La puerta derecha tiene un observador al interior (foto 3A). Sobre el piso del acuaterrario se localiza un estanque de forma irregular, su parte más ancha es de 64 cm por 74 cm con una profundidad de 18.1 cm y un drenaje hacia el costado derecho; contiene tierra y el nivel de agua alcanza 9.5 cm, esta se cambia cada tercer día. El resto del piso se cubrió con 2 rocas grandes redondeadas, entre ellas tierra arenosa, cantos rodados y troncos (foto, 3B). Se colocó una planta acuática dentro de su maceta en el estanque. Foto 3 C

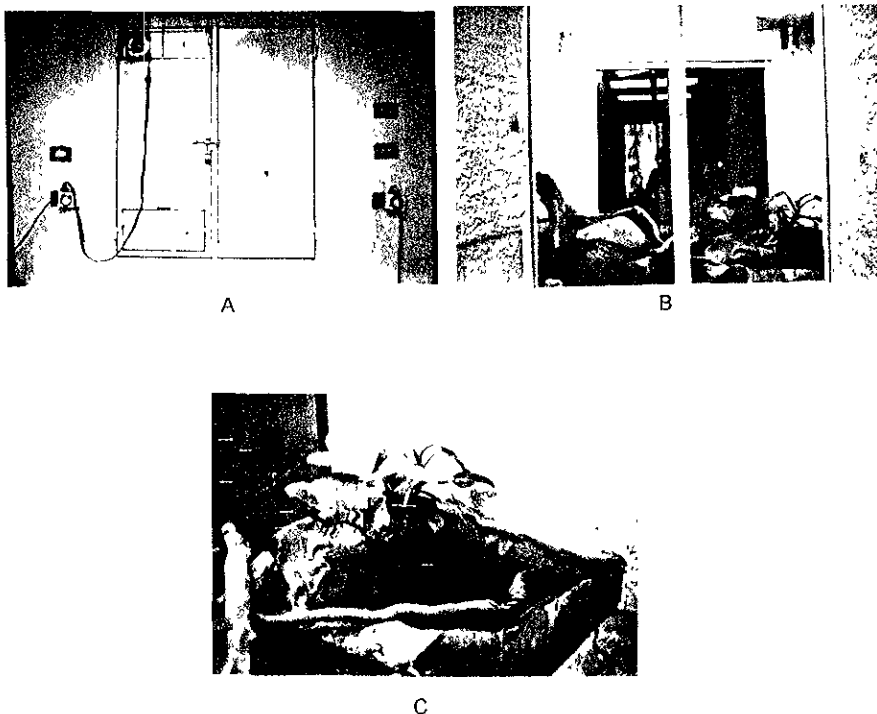


FOTO 3. Muestra el acuaterrario 16.

- A) Detalle de la puerta que da al interior, en el área de mantenimiento
- B) Muestra el arreglo interno de los elementos que componen a este encierro
- C) Detalle del arreglo del estanque para este encierro

D) ACUATERRARIO D1

Delimitado por 3 paredes una de 3 m, 85 cm, 128 cm y una cerca de madera de 5 cm de alto por 3.06 m de largo. Está cubierto a una altura de 2.40 m con lámina acanalada de acrílico y fibra de vidrio, techosa. En la parte más ancha del acuaterrario hay un estanque que tiene un diámetro de 1 m y una profundidad máxima de 20 cm. Se elevó 10 cm más del piso para conectar el drenaje; es llenado con una manguera conectada a la llave de servicio, en las mañanas se le adiciona una cubeta con agua hirviendo para elevar la temperatura por arriba de los 20° C. El resto del terrario se rellena con grava y arena silica, esta se humedece cada tercer día. Durante la noche las tortugas se colocaron en cajas de plástico de 40X70X30 cm en el interior. El porcentaje de humedad para ambos casos se registró en la mañana y en la noche con un higrómetro, barigo, germany. La temperatura en el interior se midió con ese mismo aparato. En el acuaterrario la temperatura ambiente se midió diariamente con un termómetro de máximas y mínimas, taylor para la temperatura del agua se utilizó un termómetro room-temp & water-temp (+, - 0.1°C) Foto 4.



FOTO 4. Muestra el acuaterrario D 1

E) ENCIERRO DE TRATAMIENTO

A partir de mayo y hasta noviembre los organismos que quedaban en el laboratorio después de la división para el acuaterrario D1 se mantuvieron en cajas de plástico, de 65 X 40 X 25 cm, cubiertas en el fondo con periódico estéril durante la tarde y noche. En la mañana se sacaban a asolear sumergidas en agua dentro de esas mismas tinas de las 10 AM a las 2 PM, se secaban y untaba la boboflavina, tratamiento que fue sugerido por el médico veterinario. En ambas condiciones se observó su comportamiento reproductivo. Fig 1



Figura 1 Muestra las cajas de plástico utilizadas durante el tratamiento.

F) MANTENIMIENTO EN CAUTIVERIO DE LAS CRÍAS

Las dos crías obtenidas se ubicaron en cajas de acrílico con media tapa de 45 X 20 X 35 cm, el piso se cubrió con arena, cantos rodados, sobre estos se colocaron troncos, un bebedero donde ellas pudieran tomar agua y remojarse el agua se cambió cada tercer día y una caja petri para colocar su alimento. Se colocó una lámpara vita-lite y una de luz ultravioleta, a 45 cm de la superficie de la tierra. Fig 2.

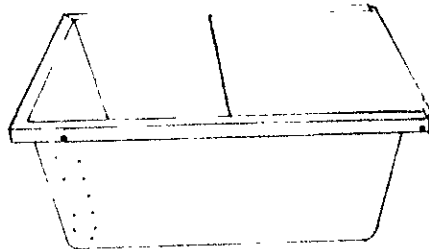


Figura 2. Muestra el encierro de mantenimiento de las crías

G) ALIMENTACIÓN

G 1) ADULTOS

Consistió de una ensalada compuesta por : betabel zanahoria, calabaza, chayote, papa, col morada ó blanca, manzana, papaya, melón, brócoli, apio, espinacas, pepino, germinados de soya ó alfalfa, romeros, berros y otras verdura ó frutas de la temporada. (Ya establecida en el laboratorio para estos especímenes) Se alimentaron ad libitum, dos veces por semana. Sólo una vez a la semana se le adicionó comida para gato (wiskas), jibia de calamar ó cascarron de huevo molido y vitaminas (Mc Keown, 1992 , Andrews, s/a , Zug, 1993 y Frie, 1981)

G 2) CRÍAS.

Se alternaron los días alimentándolas ad libitum con (Ya establecido en el laboratorio).

- i) Tortuguetas contienen pescado, hígado de pollo, camarón avena, harina de trigo, huevo leche y vitaminas (alimento recomendado por petmal, para tortugas en crecimiento).
- ii) Ensalada: La misma de los adultos.
- iii) Larvas de sofobas ó tenebrios.

H) MARCAJE

Se coloreó con un marcador graso berol una placa marginal diferente para cada organismo como muestra la figura 3. Siendo utilizadas las placas 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 y 18 para las hembras, las placas 2, 9 10, 14, 15, 16 y 17 para los machos y para el juvenil la 19.

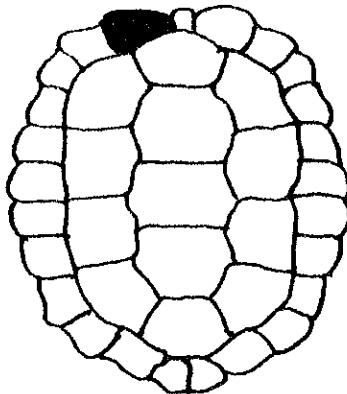


Figura 3 Muestra el marcaje para identificar a los organismos (Hembra 1, H1)

I) REGISTRO DE MEDIDAS CORPORALES.

I 1) ADULTOS

Se pesaron en una báscula esher fza cadr 15 días. El largo del caparazón (LC), ancho del caparazón (AC), alto del caparazón (ALC) se midieron con un vernier hechizo de 25 cm (+, - 1 cm.). El largo del plastron (LP) se midió con una cinta flexible de un m. cada 15 días.

I 2)CRÍAS:

El peso se determinó con una balanza semianalítica (0.01 gr.). El LC, LP, AC, y ALC, se midieron con un vernier scala de 12 cm, cada 15 días .

II. REPRODUCCION EN CAUTIVERIO.

Se realizaron observaciones del comportamiento reproductivo de *Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima*, y para ello los organismos se dividieron como muestra el cuadro 1:

GRUPO	NUM. DE GRUPOS OBSERVADOS	PILETA 2	ACUATERRARIO 16.	PARCELA	ACUATERARIO D1	ENCIERRO EN TRATAMIENTO
I.- 1 H Y 1 M	72					septiembre
II.- 1 H Y 2 M	4					Del 19 de octubre al 8 de nov.
III.- 2 H Y 1 M	42					Del 8 de agosto a noviembre.
IV.- 2 H Y 2 M	43		De febrero a marzo	febrero	De marzo a agosto	De mayo a octubre.
V.- 2 H Y 3 M	4					De mayo a junio
VI.- 3 H Y 1 M	10					junio, septiembre y octubre.
VII.- 3 H Y 2 M	15					De mayo a octubre
VIII.- 3 H Y 3 M	56	marzo				De mayo a octubre
IX.- 3 H Y 4 M	3			marzo		Septiembre
X.- 4 H Y 1 M	5					Agosto.
XI.- 4 H Y 2 M	43	febrero				De mayo a septiembre
XII.- 4 H Y 3 M	11					De mayo a septiembre.
XIII.- 4 H Y 4 M	1			marzo		
XIV.- 5 H Y 3 M	1	febrero				
XV.- 5 H Y 4 M	1			abril		
XVI.- 6 H Y 5 M	1	marzo				
XVII.- 7 H Y 3 M	2	febrero a marzo				
XVIII.- 7 H, 5 M y 1 Juv.	6	marzo		abril		
XIX.- 7 H Y 6 M	1	marzo				
XX.- 8 H Y 4 M	1	marzo				
XXI.- 8 H Y 5 M	1	marzo				
XXII.- 8 H Y 6 M	6	febrero				
XXIII.- 9 H, 7 M Y un Juvenil	22	De enero a marzo		De marzo a abril		
TOTAL	351					

CUADRO 1 Muestra la composición del grupo, el número de grupos observados, el encierro donde se observaron y el mes o los meses de 1995 en que se observaron. (H significa hembras y M significa machos)

El sexo de los organismos se determinó al auscultar la zona caudal de los individuos. Los machos tienen colas más delgadas desde su base y más largas que las de las hembras. Su plastrón es ligeramente cóncavo, lo que permite que se balanceen sobre la concha de la hembra cuando se aparean. La hembra es más grande en tamaño, tiene la cola más ancha y corta (Robinson, 1976).

En 3 organismos juveniles el sexo no pudo determinarse tomando en cuenta caracteres morfológicos. Sin embargo, se determinó su sexo conforme a las observaciones hechas de su comportamiento sexual, resultando que el individuo 15 y 16 son machos, el sexo del juvenil 19 no se determinó aunque se observó su comportamiento.

Se hicieron observaciones en la pileta dos y en la parcela con el grupo completo de febrero hasta abril de 1995 y con las restantes después de la división hecha para acuaterrario I6 y acuaterrario D1.

El grupo compartió durante ese tiempo la pileta 2 con cinco *Rhinoclemmys areolata*, tres *Rhinoclemmys pulcherrima incisa*, una *Terrapene yucatana* y cinco cocodrilos. Se observó la interacción entre estas especies durante el cortejo de *R. p. pulcherrima*.

De febrero a marzo se asolearon en la parcela durante cuatro horas dos veces por semana, uniéndose sólo a *R. p. pulcherrima* de la pileta 2 y del terrario I6. Se anotaron observaciones de su comportamiento.

Las observaciones del comportamiento reproductivo incluyendo ovoposición fueron realizadas con mucho cuidado para no perturbar a los organismos. Se observó a los organismos de las nueve a las 14 horas, a intervalos de 15 minutos en la pileta dos, acuaterrario I6 y parcela; en el terrario D1 fue continua de las 16 a las 21 horas. Los datos fueron capturados por escrito, toma de fotografías (Cámara Nikon) y por filmación (Videocámara Sony).

Se hicieron excavaciones cuidadosas en el acuaterrario I6 y en el acuaterrario D1 en busca de huevos. Al encontrar el nido, se midió profundidad y temperatura de este en el momento preciso del encuentro.

Los huevos fueron removidos y colocados en la misma posición en que se encontraron puestos por la madre, en una caja de plástico con agrolita humedecida al 30% y sellada con su tapa, esta se retiró diariamente para intercambiar los gases. Se incubaron a una temperatura de 29°C en una incubadora Riossa 20-60°C y a una temperatura de 31°C (incubadora Riossa 0-120°C). Se evaluó el tiempo de eclosión de las crías para ambas temperaturas.

III. ASPECTOS VETERINARIOS

El médico veterinario zootecnista del laboratorio de Herpetología de la ENEP Iztacala, detectó y trató enfermedades en *Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima*, estas se expondrán en los resultados.

IV. PRESENTACION DE LOS RESULTADOS.

Los resultados se virtieron en tablas, gráficas, a todos los datos se les aplicó el análisis de correlación del tiempo con respecto al peso, no. de cópulas, intento de cópula y variables ambientales de los diferentes encierros (temperatura ambiente, del agua y humedad). Se hizo el análisis de varianza entre los pesos de los machos y de las hembras así como los diagramas de Billings (1970) en donde se representa el comportamiento sexual de los individuos.

Los datos de las crías sobre el tiempo contra peso, AC, ALC, LP fueron graficados, se obtuvieron los valores esperados para cada una de las variables dependientes como muestran los cuadros 19 al 22 y las figuras 21 a la 23. La fluctuación de las variables de temperatura y % de humedad se observan en el cuadro 23 y figura 24.

RESULTADOS

I. MANTENIMIENTO EN CAUTIVERIO

Los cuadros y figuras que muestran las fluctuaciones de las variables ambientales representan los valores promedio de los datos de cada mes desde febrero a noviembre de 1995 para cada uno de los encierros

A) PILETA 2

En el cuadro 2 y figuras 4 a la 7, se observa que cuando incrementaron las temperaturas el porcentaje de humedad disminuyó, mientras que no se observa un comportamiento que armonice con las fluctuaciones de la temperatura y humedad si se comparan con el peso y el número de cópulas e intento de éstas

B) PARCELA

Los datos de este encierro no fueron tomados ya que no se contaba con termómetro e higrómetro que pudiera permanecer en el exterior del laboratorio.

C) ACUATERRARIO 16

En el cuadro 2 y figuras 4 a la 7 se observa que en marzo incrementó la temperatura máxima y mínima a la vez que disminuyó la humedad. También se detecta que no hay un comportamiento que armonice con las líneas de peso y número de cópulas e intentos de éstas si se comparan contra las que describen las fluctuaciones de la temperatura. Con respecto a la humedad se observa que hay un comportamiento similar con el número de intento de cópulas

D) ACUATERRARIO D1

En el cuadro 3 y las figuras 8 a la 11 se contemplan los registros promedio de las temperaturas, humedad, peso de hembras y machos así como el número de cópulas e intento de éstas. Se observa que de mayo a junio las temperaturas máxima y mínima incrementaron en dos grados centígrados, mientras que los porcentajes de humedad disminuyeron; de julio a septiembre bajaron las temperaturas en un grado centígrado y los porcentajes de humedad se incrementaron; en octubre y noviembre bajaron la temperatura y la humedad nuevamente. En el dormitorio del acuaterrario D1 las temperaturas de día y noche incrementaron de mayo hasta agosto; en octubre descendieron todas las variables y en noviembre incrementaron nuevamente. Si se comparan las figuras antes mencionadas se observa que las líneas que representan el número de cópulas e intentos de cópulas no fluctúan de forma similar con las que representan a la temperatura y humedad, mientras que el peso parece no presentar un comportamiento tan disímil.

E) TRATAMIENTO

De mayo a septiembre se observa un mayor incremento de la temperatura en seco y una disminución del porcentaje de humedad, mientras que la temperatura del agua incrementó. Todas las variables disminuyeron en octubre y se incrementaron nuevamente en noviembre. (Ver cuadro3 y figuras 8 a la 11)

Es importante hacer notar que las líneas que representan al número de cópulas e intento de éstas no presentan un comportamiento acorde a las variables de temperatura y humedad, mientras que si estas se comparan con la variable de peso la discrepancia es menos notoria

F) ENCIERRO DE LAS CRIAS.

Los resultados de este apartado se contemplaron en el inciso f) C).

G) ALIMENTACION

G1) ADULTOS.

La dieta para estos organismos pareció ser suficiente, pues se alimentaban vorazmente deglutiendo todos los componentes de la ensalada (establecida para estos organismos por el Laboratorio de Herpetología). Además de presentar un comportamiento saludable y reproductivo. Sin embargo es necesario retomar un 33.33% de rotura de huevos durante la ovoposición y un nulo crecimiento de los juveniles, cuestiones que son analizadas en la discusión

G2) CRIAS.

Al igual que los adultos la dieta establecida por el Laboratorio de Herpetología, parece ser la indicada pues las 3 crías aceptaban con agrado dicho alimento, además de observarse un ininterrumpido incremento de su peso y talla. (Ver cuadros 30 al 32 y figuras 36 a la 38 y en el inciso I.C). Sin embargo se observó un reblandecimiento del caparazón y plastrón, situación que se retoma y analiza en aspectos veterinarios

FECHA	PH	PM	NC	NIC	TMX 16	TA16	H16	TPMP2	TNAP12	TA2	HPMP2	HNA2
2	858 ±197.24	262.13 ±107.31	3	5	29.33 ±0.84	24.95 ±0.78	59.5 ±4.41	27.28 ±1.65	27.18 ±0.81	29.35 ±0.94	82.25 ±11.23	77.14 ±10.02
3	854.84 ±209.39	260 ±111.36	2	3	30.13 ±0.78	25.53 ±0.72	57.27 ±7.92	27.12 ±0.84	27.26 ±0.76	29.19 ±0.53	82.28 ±10.45	79.82 ±9.23
4	854.39 ±191.96	261.88 ±112.98	0	10	27.97 ±0.64	24.89 ±0.68	66.44 ±5.88	27.53 ±0.75	27.73 ±0.88	29.34 ±0.88	58.88 ±11.41	69.25 ±9.63

CUADRO 2 Muestra la variación del número de copula (NC), número de intento de copulas (NIC) y los valores promedio de el peso de las hembras (PH), el peso de los machos (PM), la temperatura máxima del acuaterrano 16 (TMX16), la temperatura mínima del acuaterrano 16 (TM16), la temperatura del agua en el acuaterrano 16 (TA16), la temperatura en la parte menos profunda de la pileta 2 (TPMP2), la temperatura a nivel del agua pared izquierda pileta 2 (TNAP12), temperatura a nivel del agua pared derecha pileta 2 (TNAPD2), temperatura del agua pileta 2 (TA2), humedad en la parte menos profunda pileta 2 (HPMP2) y humedad a nivel del agua pileta 2 (HNA2), de febrero (2) a abril (4) de 1995.

FECHA	NC	NIC	PM	TMX1	TM1	TA1	HN1	HD1	TND1	TDD1	HND1	HDD1	TST	HST	TAT
5	15	10	844.07 ±179.65	256.12 ±110.66	12.89 ±1.78	25.22 ±1.56	82.19 ±7.17	82.92 ±5.3	22.17 ±0.90	21.98 ±1.73	80.62 ±5.5	81.89 ±3.09	28.59 ±5.09	66.39 ±4.16	27.73 ±3.46
6	3	10	896.55 ±192.77	268.63 ±112.78	13.04 ±1.54	23.86 ±1.07	86.35 ±6.22	85.39 ±4.16	21.72 ±0.5	21.64 ±1	84.73 ±4.68	84.42 ±3.35	26.59 ±1.98	71 ±6.34	27.69 ±2.54
7	12	18	915.89 ±183.20	264.63 ±100.13	13.12 ±0.84	23.48 ±2.75	90.38 ±4.30	90.33 ±4.61	20.62 ±0.59	20.12 ±0.65	87.19 ±3.91	86.63 ±2.73	25.29 ±3.14	69.18 ±5.82	27.24 ±2.03
8	7	24	803.01 ±182.87	266.67 ±96.92	13.07 ±0.87	23.53 ±1.78	90.36 ±3.85	93.48 ±4.90	20.88 ±0.9	20.38 ±1.18	87.14 ±3.33	86.52 ±4.17	25.61 ±0.97	67.33 ±4.38	28.43 ±1.91
9	5	22	802.34 ±203.57	265.18 ±101.61	13 ±1.39	23.57 ±0.96	88 ±3.91	90.9 ±4.52	21.33 ±1.47	21.39 ±1.47	85.23 ±4.03	81.81 ±6.31	26.31 ±0.79	68.38 ±9.01	28.56 ±2.41
10	3	28	802.56 ±209.18	269.4 ±95.1	11.25 ±1.42	24 ±2.11	85.64 ±4.01	89.79 ±4.69	20.96 ±0.98	22.28 ±2.43	80.45 ±15.43	79.04 ±5.31	25.88 ±0.62	64.17 ±7.64	27.98 ±2.28
11	4	4	799.83 ±201.04	270.18 ±106.48	11.18 ±0.88	23.27 ±0.96	86.94 ±4.77	88.22 ±3.14	21.3 ±0.96	21.36 ±2.11	83.47 ±3.4	81.77 ±3.4	26.38 ±0.91	62.75 ±2.94	29.76 ±1.11

CUADRO 3. Muestra la variación del número de copula (NC), número de intento de copulas (NIC) y los valores promedio de: el peso de las hembras (PH), el peso del macho (PM), temperatura máxima del acuaterrano D1 (TMX1), temperatura mínima del acuaterrano D1 (TM1), humedad noche acuaterrano D1 (HN1), humedad día acuaterrano D1 (HD1), temperatura noche dormitorio acuaterrano D1 (TND1), temperatura día dormitorio acuaterrano D1 (TDD1), humedad noche dormitorio acuaterrano D1 (HND1), humedad día dormitorio acuaterrano D1 (HDD1), temperatura en seco del encierro de tratamiento (TST), humedad en seco del encierro del tratamiento (HST) y temperatura del agua en el encierro del tratamiento (TAT), de mayo (5) a noviembre (11) de 1995.

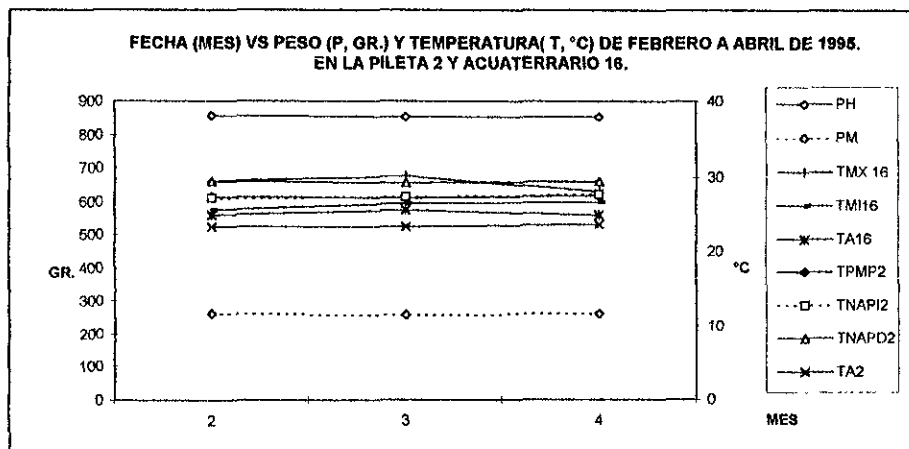


FIGURA 4 Muestra los registros promedio del peso de las hembras por mes (PH), el peso de los machos (PM), temperatura máxima en el acuaterrario 16 (TMX16), temperatura mínima en el acuaterrario 16 (TMI16), temperatura del agua en el acuaterrario 16 (TA16), temperatura en la parte menos profunda fuera del agua pileta 2 (TPMP2), temperatura a nivel del agua pared izquierda pileta 2 (TNAPI2), temperatura a nivel del agua pared derecha pileta 2 (TNAPD2), temperatura del agua en la parte más profunda pileta 2 (TA2), de febrero a abril de 1995.

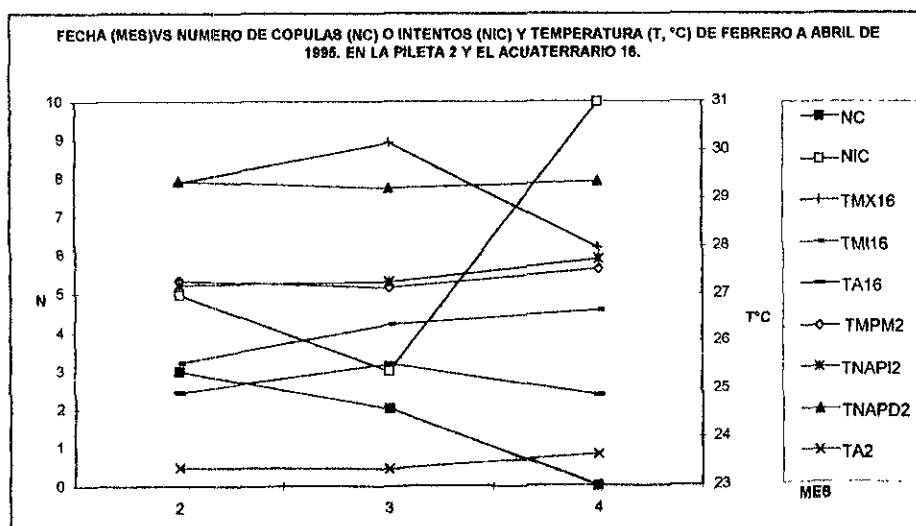


FIGURA 5 Muestra los registros del número de cópulas (NC), número de intento de cópulas (NIC), y los valores promedio de temperatura máxima en el acuaterrario 16 (TMX16), temperatura mínima en el acuaterrario 16 (TMI16), temperatura del agua en el acuaterrario 16 (TA16), temperatura en la parte menos profunda fuera del agua pileta 2 (TPMP2), temperatura a nivel del agua pared izquierda pileta 2 (TNAPI2), temperatura a nivel del agua pared derecha pileta 2 (TNAPD2), temperatura del agua en la parte más profunda pileta 2 (TA2), de febrero a abril de 1995.

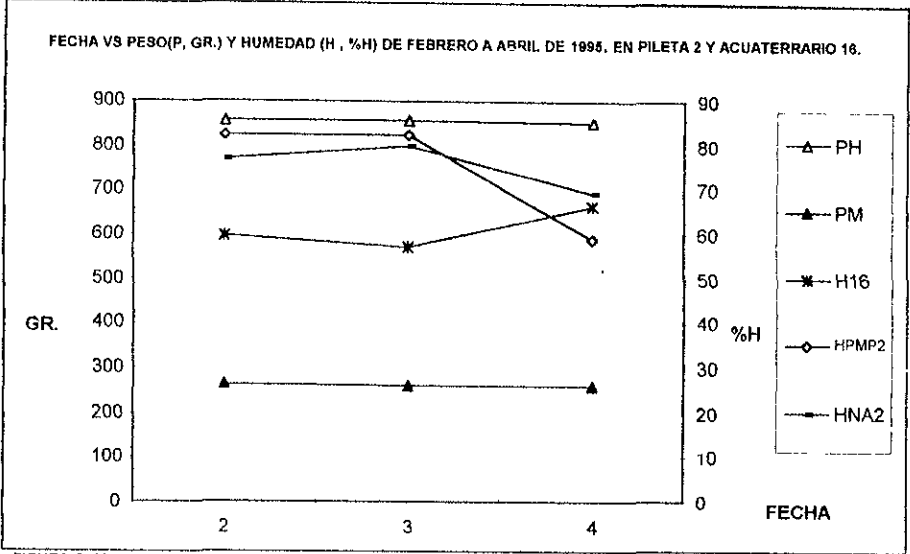


FIGURA 6 Muestra los registros promedio del peso de las hembras por mes (PH), el peso de los machos (PM), humedad del acuaterrario 16 (H16), humedad en la parte menos profunda de la pileta 2 (HPMP2) y humedad a nivel del agua pileta 2 (HNA2) de febrero a abril de 1995

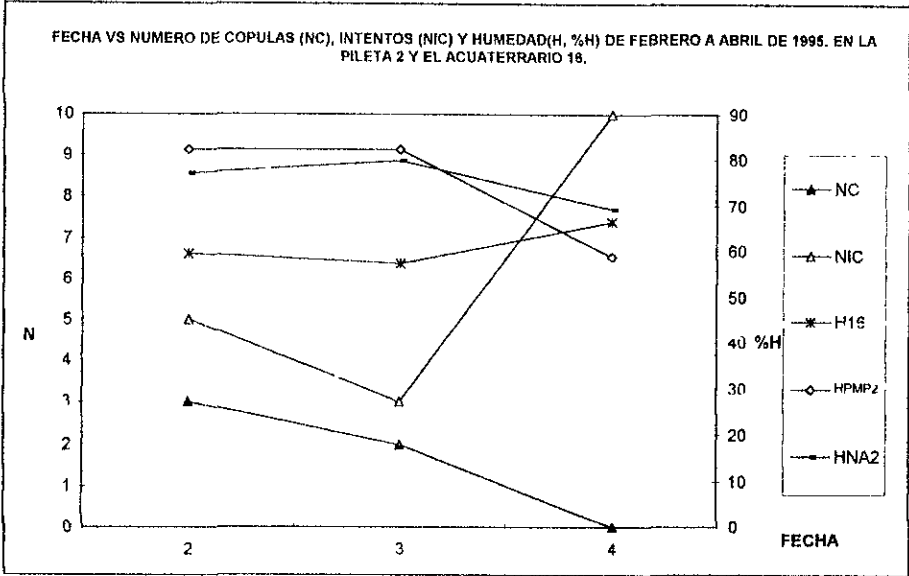


FIGURA 7 Muestra los registros del número de copulas (NC) número de intento de cópulas (NIC), y los valores promedio de humedad del acuaterrario 16 (H16) humedad en la parte menos profunda de la pileta 2 (HPMP2) y humedad a nivel del agua pileta 2 (HNA2) de febrero a abril de 1995

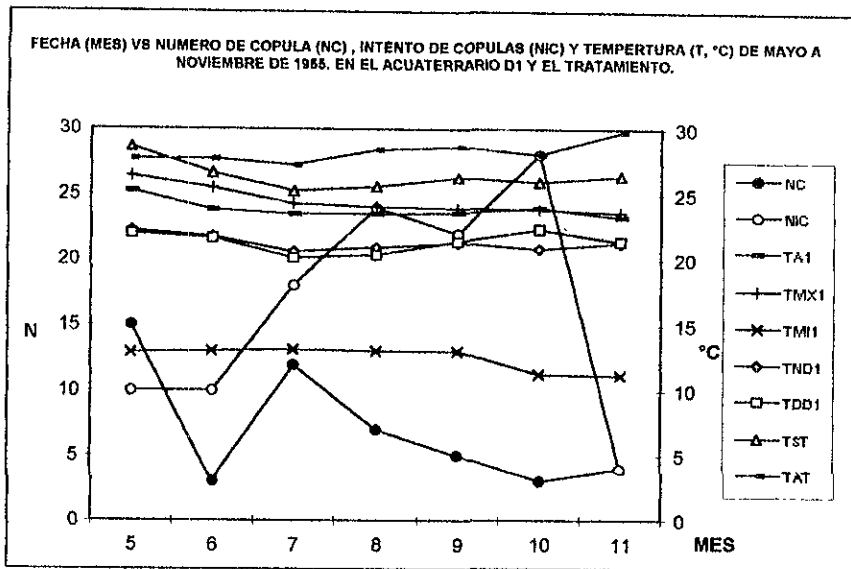


FIGURA 8 Muestra los registros del número de cópulas por mes (NC), el número de intentos de cópulas por mes (NIC), los valores promedio de la temperatura máxima del acuaterrario D1 (TMX1), temperatura mínima del acuaterrario D1 (TMI1), temperatura del agua del acuaterrario D1 (TA1), temperatura noche del dormitorio del acuaterrario D1 (TND1), temperatura de día del dormitorio del acuaterrario D1 (TDD1), temperatura en seco del tratamiento (TST) y temperatura del agua en tratamiento (TAT) de mayo a noviembre de 1995.

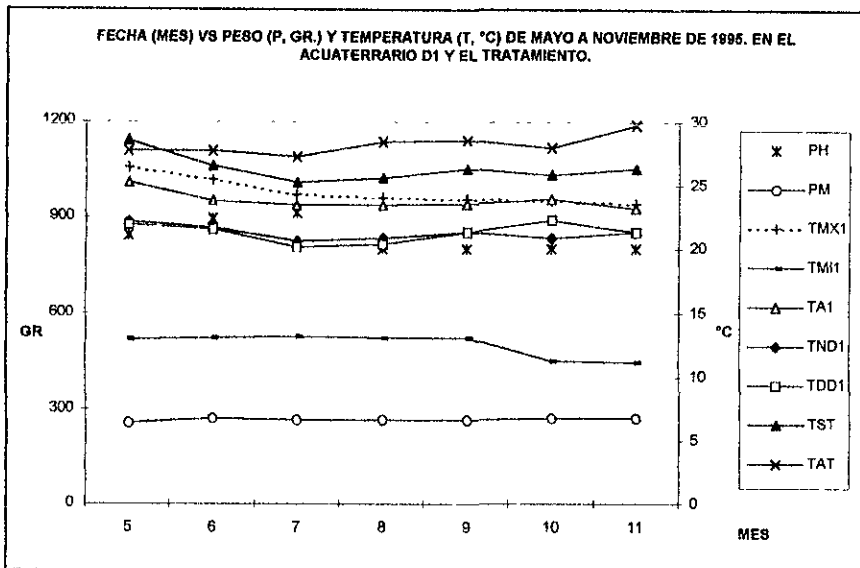


FIGURA 9 Muestra los registros promedio de los pesos de las hembras (PH), de los pesos de los machos (PM) de la temperatura máxima del acuaterrario D1 (TMX1), temperatura mínima del acuaterrario D1 (TMI1), temperatura del agua del acuaterrario D1 (TA1), temperatura noche del dormitorio del acuaterrario D1 (TND1), temperatura de día del dormitorio del acuaterrario D1 (TDD1), temperatura en seco del tratamiento (TST) y temperatura del agua en tratamiento (TAT) de mayo a noviembre de 1995.

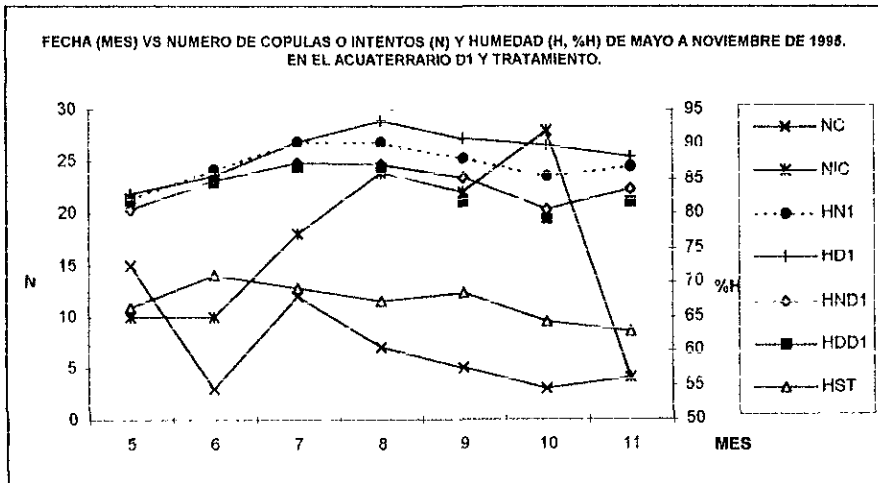


FIGURA 10 Muestra los registros del número de cópulas por mes (NC), el número de intentos de cópulas por mes (NIC), los valores promedio de % de humedad noche del acuaterrario D1 (HN1), % de humedad día del acuaterrario D1 (HD1), % humedad noche del dormitorio del acuaterrario D1 (HND1), % de humedad día del dormitorio del acuaterrario D1 (HDD1) y % de humedad en seco del tratamiento (HST) de mayo a noviembre de 1995.

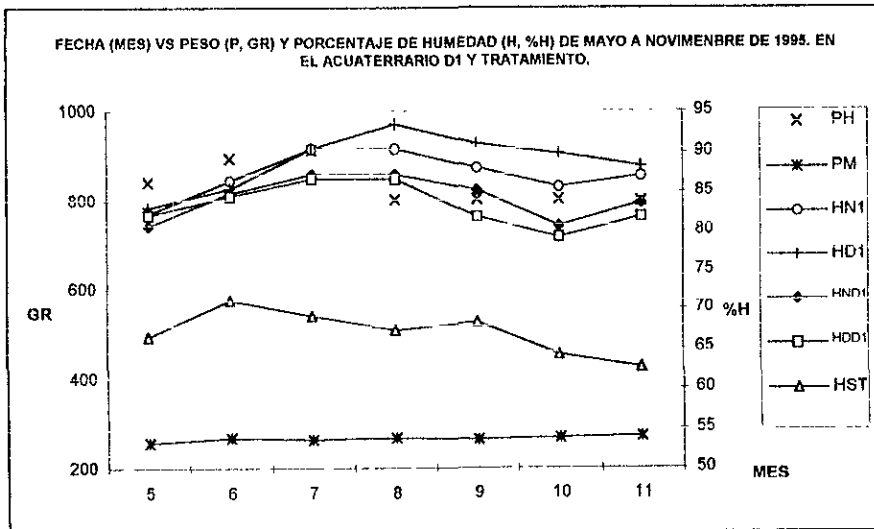


FIGURA 11 Muestra los registros del número de cópulas por mes (NC), el número de intentos de cópulas por mes (NIC), los valores promedio de % de humedad noche del acuaterrario D1 (HN1), % de humedad día del acuaterrario D1 (HD1), % humedad noche del dormitorio del acuaterrario D1 (HND1), % de humedad día del dormitorio del acuaterrario D1 (HDD1) y % de humedad en seco del tratamiento (HST) de mayo a noviembre de 1995.

I) MEDIDAS CORPORALES EN ADULTOS

11) EN ADULTOS.

Las figuras de la 12 a la 16, muestran los datos tomados por individuo del peso (P), largo del caparazón (LC), ancho del caparazón (AC), alto del caparazón (ALC) y largo del plastrón (LP).

La hembra (H) 11 presentó 19.2 cm del LC representando la talla máxima para esta variable y la mínima de 15.6 cm observado para la H4 y un promedio de 16.86 cm ($n=9 \pm 1.21$), al igual que en la medición anterior las cantidades máximas para el AC y ALC fueron representadas por la H11 y las mínimas por la H4 siendo estas para el AC de 14.7 cm como máxima, como mínima 12.3 cm y un promedio de 13.35 cm ($n=9 \pm 0.75$); para el ALC el valor máximo fue de 8 cm, el mínimo de 5.2 cm y el promedio de 6.3 cm ($n=9 \pm 0.71$). El valor máximo para el LP se obtuvo de la H6 siendo este de 19.9 cm, el mínimo de 16 cm observado en la H1 y un promedio de 17.56 cm ($n=9 \pm 1.60$).

En el caso de los machos (M), el M9 presentó los valores máximos para el LC, AC y LP siendo estos de 14.4 cm, 10.4 cm y 13.3 cm; los valores mínimos para estas longitudes fueron de 10.1 cm, 8.2 cm y 9.6 cm respectivamente y representados por el M16. Los promedios de estas variables fueron calculados para $n=7$ y representan 12.1 \pm 1.13 cm para LC, 9.6 \pm 0.75 cm para AC y 11.4 \pm 1.02 cm para LP. El ALC máximo fue de 4.8 cm en el M10, el mínimo de 3.5 cm en el M16 y un promedio de 4.1 \pm 0.71 cm ($n=7$).

La variable del peso fluctuó considerablemente en las hembras mientras que en los machos fue más tenue. La figura 16 muestra dicha variación de diciembre de 1994 a noviembre de 1995. El rango de peso de las hembras va de los 500 gr. en junio de 1995 en la H4 hasta los 1300 gr. en la H11 (peso promedio de 814.64 \pm 178.88, $n=9$) durante julio de 1995; a finales de junio se observa un claro incremento del peso en todas las hembras y hacia principios de agosto decae fuertemente habiéndose producido una pausa en julio. El análisis de varianza y prueba de Tukey HSD con el 95% de confiabilidad mostró que si hay diferencias significativas entre el peso de las hembras ($p < 0.05$), como muestra el cuadro 4. Los datos más heterogéneos fueron los de las hembras 18 y 3 y las diferencias del peso entre los individuos se muestra casi en todos los contrastes a excepción de las hembras 1-5, 1-18, 3-8, 3-18 y 5-18, como se observa en la figura 16 y los cuadros 5 y 6.

El máximo peso observado en los machos fue de 452 gr. en el M9 a finales de junio y de 131 gr. para el M16 (promedio de 262.42 \pm 100.54; $n=8$) de diciembre de 1994 a noviembre de 1995. En la figura 16 se muestra la fluctuación de diciembre de 1994 a noviembre de 1995, siendo estas no tan evidentes como en las hembras. El análisis de varianza efectuado para los pesos de los machos reveló que si hay diferencias significativas como muestra el cuadro 7. Los datos más heterogéneos corresponden únicamente al M17 (peso promedio 275.55 gr \pm 75.04; $n=22$) y las diferencias del peso entre los datos de los individuos se observa en todos los contrastes a excepción de las relaciones entre el M2-M17 y M14-M17 (figura 16 y cuadros 8 y 9).

FECHA VS LC (LARGO DEL CAPARAZON EN HEMBRAS H Y EN MACHOS M, CM.) DE FEBRERO A NOVIEMBRE DE 1995.

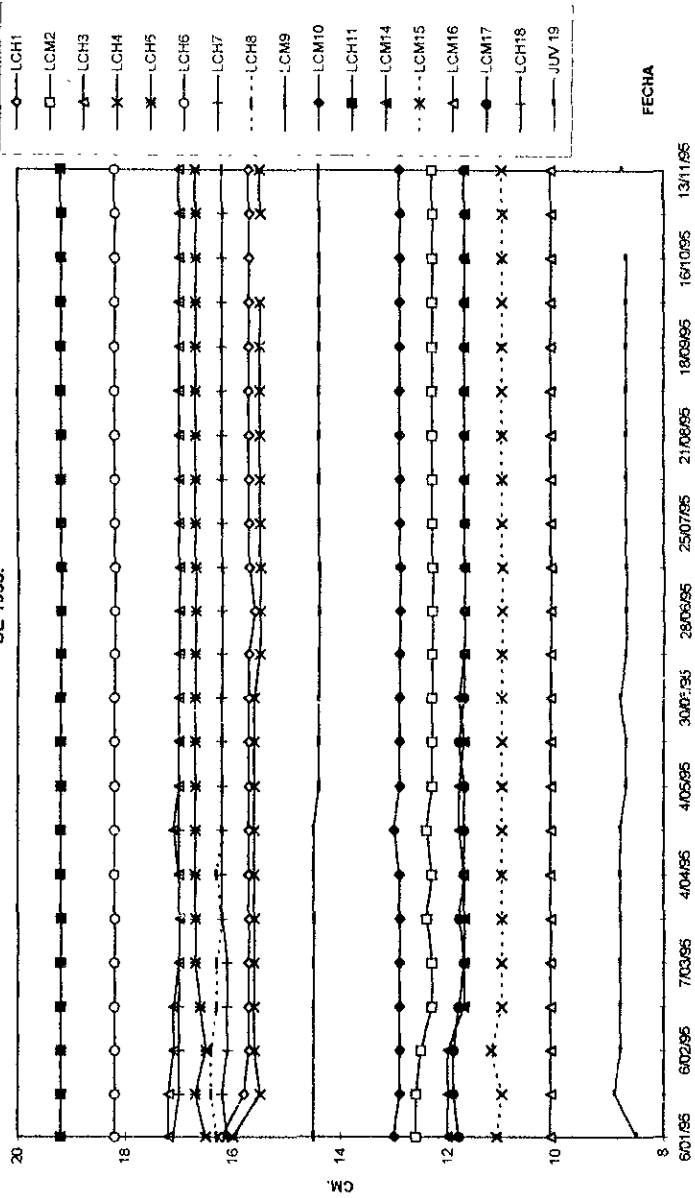


FIGURA 12. Muestra la vanación de los registros tomados de las mediciones corporales del largo de caparazón para todos los individuos del grupo en estudio de *Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima* de febrero a noviembre de 1995.

FECHA VS LP (LARGO DEL PLASTRON EN HEMBRAS Y MACHOS M. CM.) DE FEBRERO A NOVIEMBRE DE 1995.

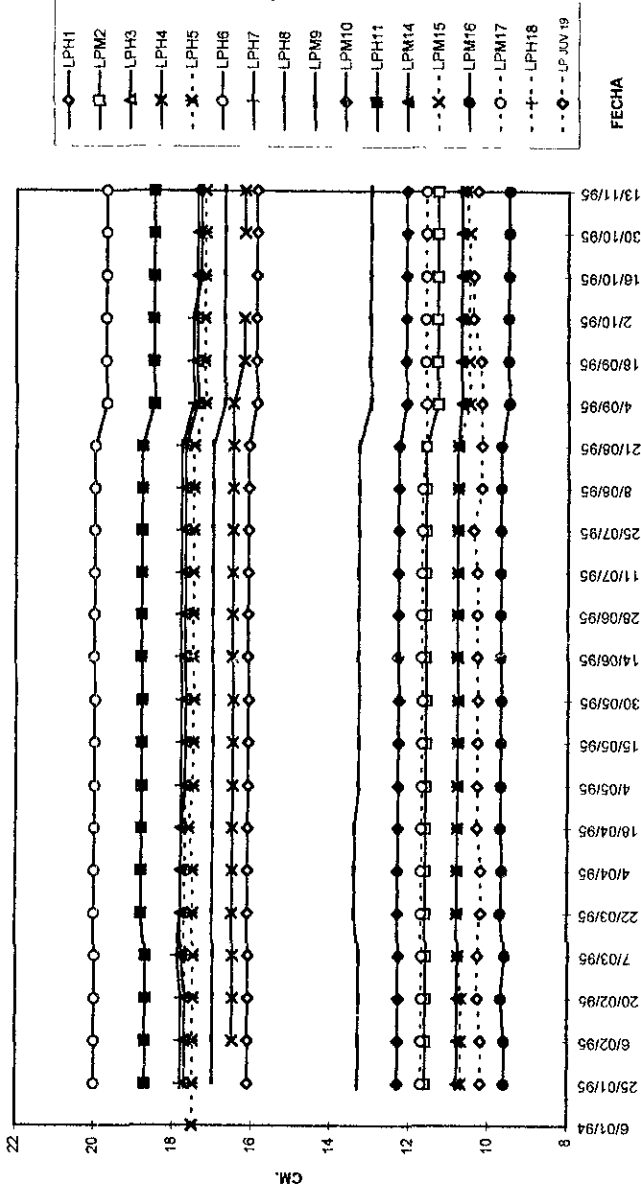


FIGURA 13 Registros tomados del largo del plastron para los individuos de R. p. pucherrima de febrero a noviembre de 1995

FECHA VS AC (ANCHO DEL CAPARAZON DE LAS HEMBRAS H Y DE LOS MACHOS M, EN CM.) DE FEBRERO A
NOVIEMBRE DE 1995.

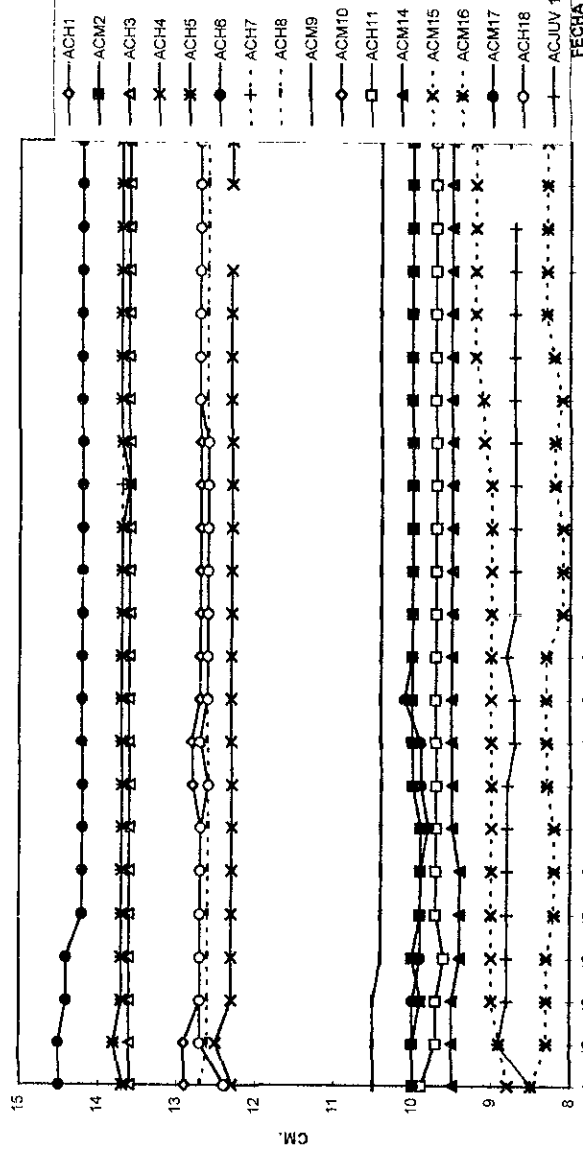


FIGURA 14. Muestra las mediciones corporales del ancho del caparazon para el grupo en estudio de *R. p. pulcherrima* de febrero a noviembre de 1995

FECHA VS ALC (ALTO DEL CAPARAZON PARA LAS HEMBRAS H Y PARA LOS MACHOS M, CM.) DE FEBRERO A NOVIEMBRE DE 1985.

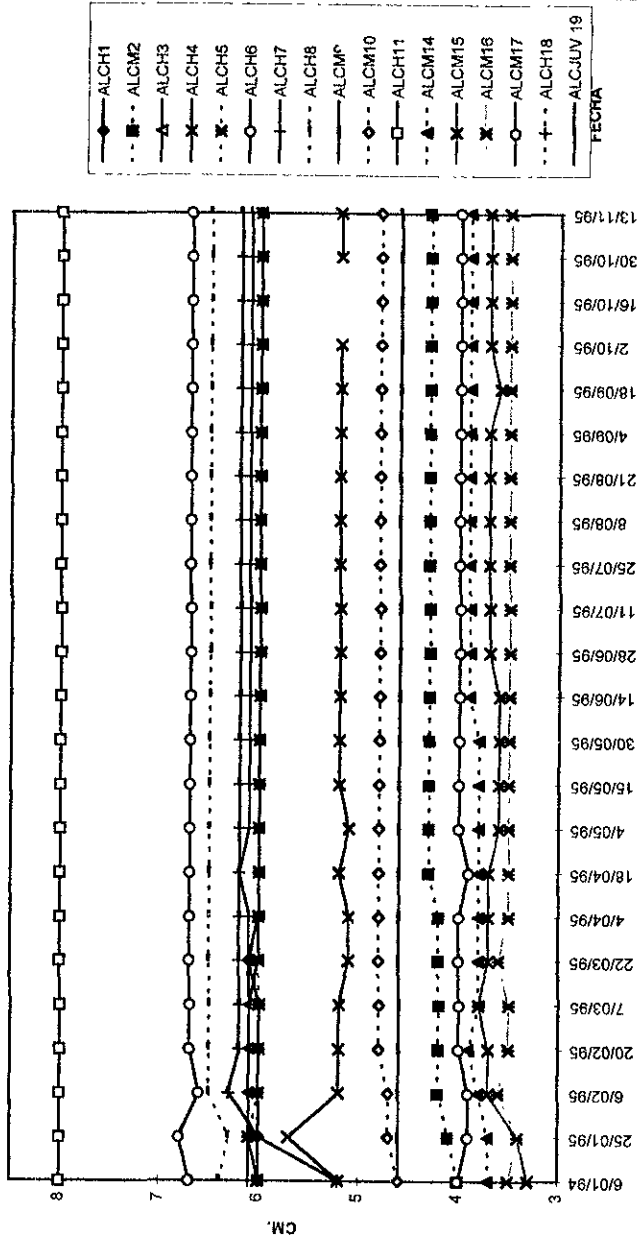


FIGURA 15 Muestra las mediciones corporales del alto del caparazón para el grupo en estudio de *R. p. pulcherrima* de febrero a noviembre de 1985.

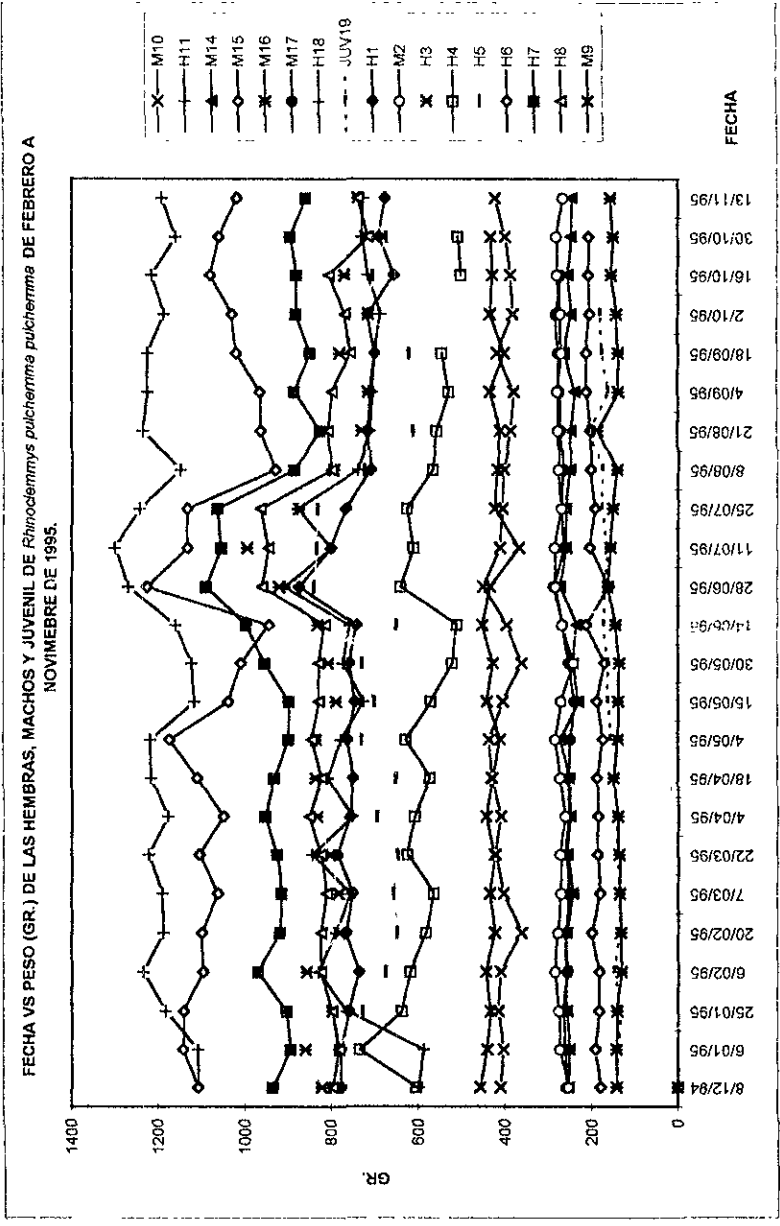


FIGURA 16 Muestra la variación de los pesos del grupo en estudio de *R. p. pulcherrima* de febrero a noviembre de 1995

NUMERO DE HEMBRA VS PESO PROMEDIO (GR.) Y DESVIACION ESTANDAR.

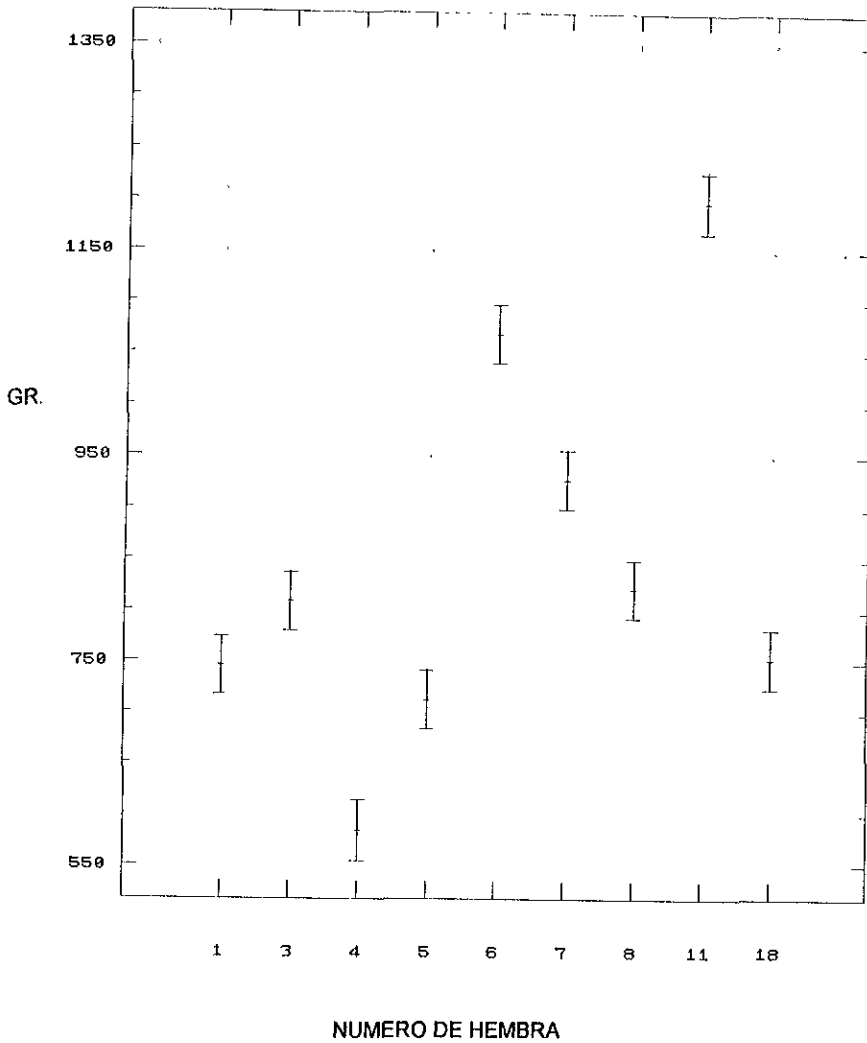


FIGURA 17 Muestra el registro de los pesos promedios de las Hembras y la desviación estándar de los datos para c/u de ellas. Gráfica obtenida durante la prueba de Tukey en el programa statgraphics versión 7.

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	F	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
ENTRE LOS GRUPOS	6624455.1	8	828056.89	208.310	0000
DENTRO DE LOS GRUPOS	810924.4	204	3975.12		
TOTAL	7435379.6	212			

CUADRO 4 Muestra los valores obtenidos apartir del análisis de varianza (al 95% de confianza) para los pesos de las hembras de *Rhynchonemys pulcherrima pulcherrima*.

NUMERO DE HEMBRA	NUMERO DE DATOS REGISTRADOS POR HEMBRA	PESO PROMEDIO	HOMOGENEIDAD DE LOS DATOS POR HEMBRA
4	22	584.24±83.62	X
5	24	712.29±66.60	X
1	24	745.54±45.48	X
18	24	752.92±79.55	XX
3	24	808.38±64.8	XX
8	24	821.46±58.87	X
7	24	927.75±56.65	X
6	24	1068.58±73.26	XX
11	23	1197.41±60.08	X

CUADRO 5 Muestra los valores obtenidos para n (núm. de datos por hembra), promedio de los datos y la homogeneidad de ellos para los pesos de las Hembras de *R. p. pulcherrima*.

COMPARACION ENTRE LAS HEMBRAS	DIFERENCIA (+/-) AL COMPARAR LOS PESOS DE LAS H	DIFERENCIA SIGNIFICATIVA (*)
1-3	-62.83	*
1-4	161.31	*
1-5	33.25	*
1-6	-323.04	*
1-7	-182.21	*
1-8	-75.92	*
1-11	-451.87	*
1-18	-7.38	*
3-4	224.14	*
3-5	96.08	*
3-6	260.21	*
3-7	119.38	*
3-8	-13.08	*
3-11	-389.04	*
3-18	55.46	*
4-5	-128.06	*
4-6	-484.35	*
4-7	-343.51	*
4-8	-237.22	*
4-11	-613.18	*
4-18	-168.68	*
5-6	-356.29	*
5-7	-215.46	*
5-8	-109.17	*
5-11	-485.121	*
5-18	-40.625	*
6-7	140.83	*
6-8	247.12	*
6-11	-128.83	*
6-18	315.67	*
7-8	106.29	*
7-11	-299.66	*
7-18	174.83	*
8-11	-375.96	*

CUADRO 6 Muestra la comparacion, diferencia, limite y diferencias significativas entre los datos de los pesos (gr.) registrados para las Hembras de *R. p. pulcherrima*.

Resultados arrojar al obtener la prueba de Tukey 95% en el programa statgraphics versión 7

NUMERO DE MACHO VS PESO PROMEDIO (GR.) Y DESVIACION ESTANDAR.

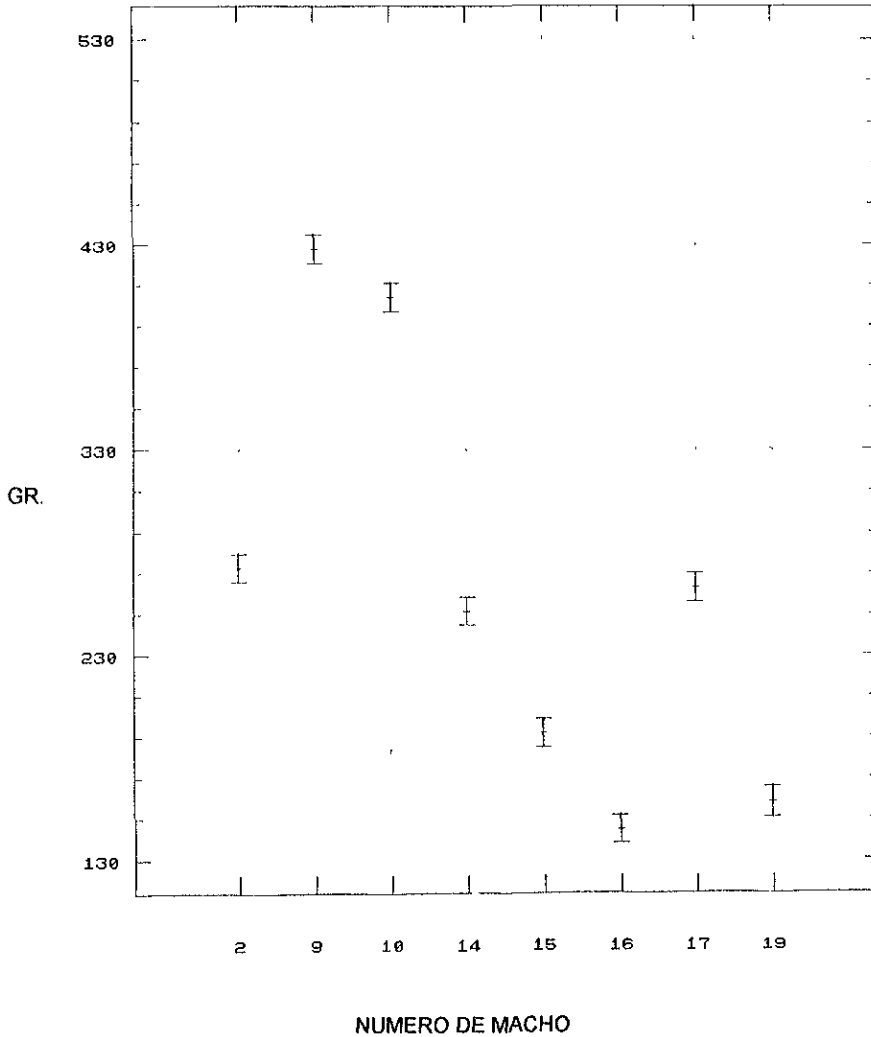


FIGURA 18. Muestra el registro de los pesos promedio de los Machos y la desviación estándar de los datos para c/u de ellas
Gráfica obtenida durante la prueba de Tukey en el programa statgraphics, versión 7.

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERDAD	CUADRADOS MEDIOS	F	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
ENTRE LOS GRUPOS	1757058.5	7	251008.36	1096.17	0000
DENTRO DE LOS GRUPOS	40072.8	175	228.99		
TOTAL	1797131.3	182			

CUADRO 7 Muestra los valores obtenidos apartir del análisis de varianza (95%) para los pesos de los Machos de *Rhynchomys pulcherrima pulcherrima*

NUMERO DE MACHO	NUMERO DE DATOS REGISTRADOS POR MACHO	PESO PROMEDIO	HOMOGENEIDAD DE LOS DATOS POR MACHO
16	24	144.80 ±10.54	X
19	20	158.13±16.85	X
15	23	192.13±14.42	X
14	24	251.64±19.45	X
17	22	262.66±75.04	XX
2	24	272.44±16.49	X
10	23	403.94±29.31	X
9	23	427.86±17.81	X

CUADRO 8 Muestra los valores obtenidos para n(num. de datos por macho), promedio de los datos y la homogeneidad de ellos para los pesos de los machos de *R. pulcherrima p*

COMPARACION ENTRE LOS MACHOS	DIFERENCIA (+/-) AL COMPARAR LOS PESOS DE LOS M	DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS (*)
2-9	-155.42	*
2-10	-131.50	*
2-14	20.60	*
2-15	80.31	*
2-16	127.64	*
2-17	9.78	*
2-19	114.32	*
9-10	23.9130	*
9-14	176.22	*
9-15	235.73	*
9-16	283.05	*
9-17	165.20	*
9-19	269.73	*
10-14	152.31	*
10-15	211.81	*
10-16	259.14	*
10-17	141.28	*
10-19	245.82	*
14-15	59.51	*
14-16	106.83	*
14-17	-11.02	*
14-19	93.51	*
15-16	47.33	*
15-17	-70.5207	*
15-19	34.01	*
16-17	-117.86	*
16-19	-13.32	*
17-19	104.53	*

CUADRO 9 Muestra la comparación diferencia, limite y diferencias significativas entre los datos de los pesos (gr.) registrados para los machos de *R. pulcherrima p*. M significa macho. Resultados arrojados al obtener la prueba de Tukey 95% en el programa statgraphics versión 7

Se hizo un análisis de correlación múltiple en dos bloques, en el primero que se presenta se toma en cuenta los datos obtenidos de peso, intento de cópula, número de cópulas por individuo y variables ambientales de la pileta 2 y del acuaterrario 16, de febrero a abril de 1995; las variables que se correlacionaron fueron NIC y H16, HNA2; PM y TNAPD2.(cuadro 10).

El segundo bloque representa los datos obtenidos de peso, número de intentos de cópula, número de cópulas y variables ambientales para el acuaterrario D1 y el tratamiento de mayo a noviembre de 1995. Las variables que se correlacionaron F y TMX1, TMI1, TA1, TAT; NC y PM, PM y TA1; TMX1 y HD1,HN1; TA1 y HN1; HN1 y HD1;TDD1 y HND1; TDD1 y HDD1,HND1 y HDD1.(cuadro 11). Los valores que fueron considerados como correlacionados corresponden a los que manifestaron $p < 0.05$, excluyéndose a aquellos que se correlacionaron por ser variables de distintos encierro.

	F	NC	NIC	PH	PM	TMX16	TMI16	TA16	H16	TPMP2	TNAPI2	TNAPD2	TA2	HPMP2	HNA2
F	-	-9820 1210	.6934 .5122	-9175 2604	-1074 9315	-6231 .5717	.9647 .1696	-.0803 .9488	.7253 4834	.5986 5914	.9234 .2509	-.0332 9776	8176 .3906	-.8654 .3342	-7181 4900
NC		-	-8171 .3912	8258 3814	-.0825 9474	.7597 4507	8976 4791	.2672 -.7739	-.8424 9990	-.7392 9823	-.9793 9169	-.1543 6957	-.9117 9818	9445 -.9811	8367 -.9984
NIC			-	-.3496 7726	-.0825 9474	.7597 4507	4791 6819	-.7739 .4366	9990 0289	9823 .0792	9169 .2614	6957 5102	9818 1216	-.9811 1781	-.9984 0222
PH				-	.4939 5712	.2607 8321	-.9899 0907	-.3227 7908	-.3918 7437	-.2307 8513	-.6945 5112	4297 7172	-.5212 6510	5947 5945	3821 7504
PM					-	-.7107 4967	-.3654 7619	-.9824 .1196	.6065 5851	7321 .4771	2826 .8176	9974 .0460	4847 6779	-.4053 -.7343	-.6149 5784
TMX16						-	-.3951 7414	.8296 3771	-.9904 0884	-.9895 0197	-.8756 3209	-.7597 4507	-.9598 1811	9312 -.2376	9918 0817
TMI16								.1850 .8815	5184 6530	.3666 7611	.7897 4205	-.2972 8079	6371 5603	-.7029 5038	-.5094 6597
TA16								-	-.7444 .4655	-.8465 3574	-.4568 6980	-.9933 0736	-.6396 5582	5690 6147	7514 4588
H16									-	.9856 .1081	9340 2325	6824 5391	9894 .0927	-.9727 1492	-.9899 0067
TPMP2										-	8603 3406	7794 4310	9507 2008	-.9194 2573	-.9873 1014
TNAPI2												3511 7716	9760 1398	-.9915 -.9302	-.9302 -.9302
TNAPD2													5468 6318	-.4703 6883	-.6702 5324
TA2														-.9961 0565	-.9878 0994
HPMP2															9702 .1559
HNA2															

CUADRO 10. Muestra la correlación de los datos registrados para las variables fecha (F), número de cópula (NC), número de miento de cópula (NIC), peso promedio de las hembras por mes (PH), peso promedio de los machos por mes (PM), temperatura máxima en acuaterario 16 (TMX16), temperatura mínima en acuaterario 16 (TMI16), temperatura del agua acuaterario 16 (TA16), % de humedad en acuaterario 16 (H16), temperatura en la parte menos profunda hacia el agua en pileta 2 (TPMP2), temperatura a nivel del agua pared izquierda pileta 2 (TNAPD2), temperatura a nivel del agua pared derecha pileta 2 (TNAPI2), temperatura del agua en la parte más profunda pileta 2 (TA2), % de humedad en la parte menos profunda pileta 2 (HPMP2), y % de humedad a nivel del agua pileta 2 (HNA2), de todos los individuos del grupo en estudio de febrero a abril de 1995

El análisis correlacional fue obtenido a partir de la matriz proporcionada por el programa Statgraphics, versión 7

r: Correlaciones significativas ($p < 0.05$). El número superior es "r" o el coeficiente de correlación y el número inferior muestra el nivel de significancia obtenido. Con un valor de $n=3$ para todas las variables

F	NC	NIC	PH	PM	TMX1	TM11	TA1	HN1	HD1	TND1	TDD1	HND1	HDD1	TST	HST	TAT
F	-	1335 1118	-6759 0665	7185 0701	-9009 0056	-7892 0432	-6489 0041	2761 5190	5473 2035	-5144 2375	0670 8986	-0547 9073	-0381 3295	-5045 2482	-8839 0602	7465 0539
NC	-	-1523 7437	3781 4030	0066 1817	5638 1817	4787 2771	5859 1689	-1843 6925	-3180 4871	2320 6167	-2695 5588	-0085 9855	3205 4834	4433 3191	1396 7653	-4713 2857
NIC	-	-	-2653 5653	1296 7818	-4249 8526	0672 8526	-1342 7742	3656 4200	6624 5912	-6102 1456	-1033 8256	1238 7915	-0467 9208	-5152 2367	0785 8672	-3102 4984
PH	-	-2026	5653	6631	2830	2223	6957	1134	-3472	0384	-3221	3188	5495	-0377	7071	-7558
PM	-	-	-	6631	2830	2223	6957	1134	-3472	0384	-3221	3188	5495	-0377	7071	-7558
TMX1	-	-	-	6631	2830	2223	6957	1134	-3472	0384	-3221	3188	5495	-0377	7071	-7558
TM11	-	-	-	6631	2830	2223	6957	1134	-3472	0384	-3221	3188	5495	-0377	7071	-7558
TA1	-	-	-	6631	2830	2223	6957	1134	-3472	0384	-3221	3188	5495	-0377	7071	-7558
HN1	-	-	-	6631	2830	2223	6957	1134	-3472	0384	-3221	3188	5495	-0377	7071	-7558
HD1	-	-	-	6631	2830	2223	6957	1134	-3472	0384	-3221	3188	5495	-0377	7071	-7558
TND1	-	-	-	6631	2830	2223	6957	1134	-3472	0384	-3221	3188	5495	-0377	7071	-7558
TDD1	-	-	-	6631	2830	2223	6957	1134	-3472	0384	-3221	3188	5495	-0377	7071	-7558
HND1	-	-	-	6631	2830	2223	6957	1134	-3472	0384	-3221	3188	5495	-0377	7071	-7558
HDD1	-	-	-	6631	2830	2223	6957	1134	-3472	0384	-3221	3188	5495	-0377	7071	-7558
TST	-	-	-	6631	2830	2223	6957	1134	-3472	0384	-3221	3188	5495	-0377	7071	-7558
HST	-	-	-	6631	2830	2223	6957	1134	-3472	0384	-3221	3188	5495	-0377	7071	-7558
TAT	-	-	-	6631	2830	2223	6957	1134	-3472	0384	-3221	3188	5495	-0377	7071	-7558

CUADRO 6: Muestra la correlación de los datos registrados para las variables fecha (F), número de copulias (NC), número de intentos de copulias (NIC), peso promedio de las hembras (PH), peso promedio de los machos (PM), temperatura máxima acuaterrano D1 (TMX1), temperatura mínima acuaterrano D1 (TM1), temperatura del agua acuaterrano D1 (TA1), % de humedad noche acuaterrano D1 (HN1), % de humedad día acuaterrano D1 (HD1), temperatura noche dormitorio acuaterrano D1 (TND1), temperatura día dormitorio acuaterrano D1 (TDD1), % de humedad noche dormitorio de acuaterrano D1 (HND1), % de humedad día dormitorio de acuaterrano D1 (HDD1), temperatura en seco tratamiento (TST), % de humedad en seco tratamiento (HST) y temperatura del agua en tratamiento (TAT) de todos los individuos del grupo de mayo a noviembre de 1993.

Análisis de correlación obtenido a partir de la matriz proporcionada por el programa STATGRAPHICS, versión 7.
* correlación significativa (p < 0.05). El número superior es r y el número inferior muestra el nivel de significancia obtenido. Con un valor de n=7 para todas las variables.

II REPRODUCCION EN CAUTIVERIO

A). COMPORTAMIENTO DE CORTEJO Y APAREAMIENTO

Para representar de una manera más explícita el comportamiento sexual entre las tortugas, en los diferentes grupos establecidos para el diseño experimental, se usó el diagrama de Billings (1970) y para ello determiné las fases del comportamiento reproductivo, en donde cada fase es representada con una línea que difiere de las otras líneas que sustituyen a las otras fases. A continuación se describen las fases del comportamiento reproductivo así como la línea que las sustituyen en el diagrama de Billings (1970)

1 FASE DE ACERCAMIENTO Y RECONOCIMIENTO

El macho se dirige hacia la hembra, el acercamiento puede efectuarse de frente a la hembra o desde la parte trasera. En el primer caso el macho va de frente a la hembra ella voltea a verlo, él se detiene momentáneamente para verla de frente y pasa de largo por alguno de sus costados dirigiéndose hacia la parte trasera, y alargando el cuello, aproxima su nariz para olfatear zonas cercanas a la cola de la hembra o directamente su cloaca, esta dobla su cola hacia la derecha o izquierda pagándola a su cuerpo o puede desplazarse hacia adelante (Fig. 19) Esta fase puede llevarse acabo dentro o fuera del estanque

Línea que representa a esta fase en el diagrama de Billings (1970) (.....)

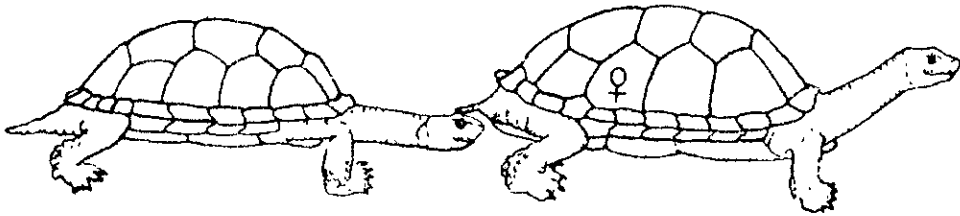


Figura 19 Muestra la fase de acercamiento y reconocimiento en *R. pulcherrima p*

Tomado de Hidaygo 1982

2 FASE DE CORTEJO

I SUBFASE INICIO DE CORTEJO

Durante esta fase el macho además de olfatear continuamente la región caudal, rasca con sus patas delanteras el piso alternadamente, en algún momento el macho puede rascar la cloaca, patas traseras, placas marginales traseras u otras zonas de la región caudal o empujar a la hembra con alguna de sus extremidades delanteras, ver fig 20 A. Como respuesta la hembra puede quedarse quieta, desplazarse hacia adelante, puede voltearse hacia el macho apresuradamente para morder su cabeza negándose en este momento a aceptar el cortejo (figura 20 B) o simplemente retraer todas sus extremidades dentro del caparazón (figura 20 C) lo que ocasiona que el macho pierda interés y se aleje quizá por algunos minutos para reanudar esta fase con la misma hembra o con otra en el grupo. En pocas ocasiones observé que la hembra iniciara el cortejo.

Esta fase puede llevarse acabo dentro o fuera del agua.

Líneas que muestran diferentes presentaciones en el inicio de cortejo en el diagrama de Billings (1970)

- (+++++) La hembra acepta el cortejo.
- (oooooooooooo) El macho (o la hembra) inicia el cortejo
- (-----) La hembra no acepta el cortejo (muerde agresivamente al macho).
- (xxxxxxxxxxxx) La hembra o macho no acepta el cortejo retrayendo extremidades, cola y cabeza



Fig. 20 A

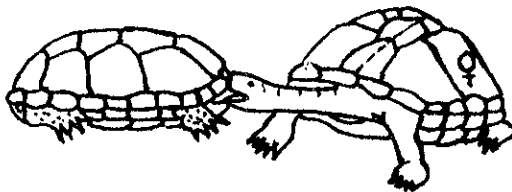


Fig 20 B

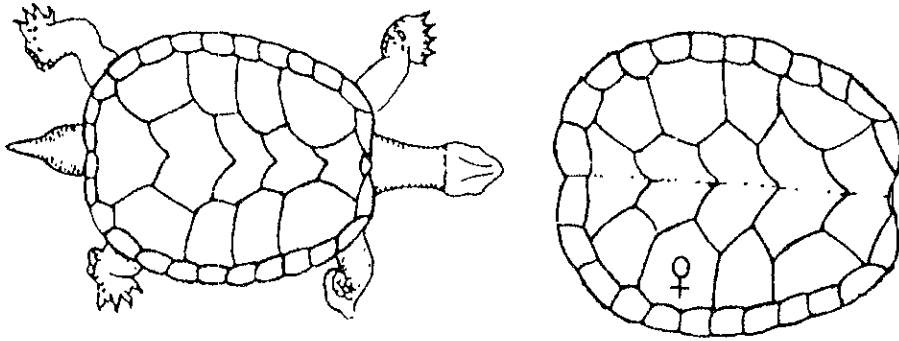


FIG 20C

FIGURA 20 A) Muestra el rascado alternado de la región caudal y el piso
 B) Muestra la agresión de la hembra al macho no aceptando el cortejo
 C) Muestra la retracción de extremidades de la hembra negándose a aceptar el cortejo. Figura tomada de Hidalgo, 1982

II SUBFASE DE SEGUIMIENTO

Una vez que la hembra acepta el cortejo, suele deambular dentro del estanque o fuera de éste, rascando el piso alternando sus patas y depositando arena o tierra sobre su caparazón, el macho la sigue manteniendo el cuello alargado y olfateando la región caudal de la hembra y mientras avanza, también suele rascar el piso alternando sus patas y depositando arena sobre su caparazón. El seguimiento puede durar unos minutos, si otra hembra se aproxima a la pareja, ya que el macho puede perder el interés hacia la hembra que seguía inicialmente y continuar con el reconocimiento y seguimiento hacia la otra hembra. El macho puede seguir a una misma hembra durante días o aún semanas. Cuando el macho sigue a la hembra fuera del agua tiende a descansar su cabeza y sus patas delanteras sobre las placas marginales traseras de ella y puede permanecer en esa posición por horas si la hembra no se desplaza. La hembra suele voltear a ver al macho repetidas veces si acepta el seguimiento si no lo acepta ella voltear bruscamente para ver cara a cara al macho y lo agrede mordiendo su cabeza al mismo tiempo que rasca el piso alternando sus patas delanteras, da la vuelta en 90 grados sobre su costado derecho o izquierdo y se aleja del macho negándose en este momento a aceptar el seguimiento, en otras ocasiones la hembra retrae todas sus extremidades, cuello, cabeza y cola dentro del caparazón, lo que ocasiona que el macho pierda interés o se aleje momentáneamente para luego reanudar el seguimiento hasta que esta lo acepte o abandone totalmente el seguimiento, para iniciar el cortejo a otra hembra del grupo.

El macho agrede a la hembra o machos que se aproximen a ellos intentando morder su cabeza (mantiene la boca abierta y avanza hacia el contrincante) y rascando el piso alternando sus patas, una vez que ha ahuyentado a sus contrincantes, él reanuda el seguimiento o lo continua si la hembra se

desplaza, pero agrediendo a cualquier individuo que intente acercarse ellos.(Figura 21)

Líneas que muestran la variación del seguimiento en el diagrama de Billings(1970).

- (- - - - -) Seguimiento interrumpido si se acerca otra hembra u otro macho
- (- o - o - o -) Seguimiento interrumpido si se acerca otra hembra u otro macho y se reanuda momentos después
- (_____) Seguimiento continuo por mas de 2 días aún con interrupción de otros individuos

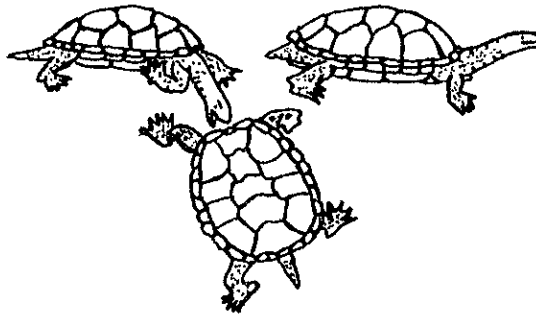


Figura 21. Muestra el seguimiento con interrupción de otros individuos del grupo y la agresión del macho hacia ellos.

III. SUBFASE DE BAMBOLEO.

Una vez que la hembra acepta el seguimiento el macho va a cualquiera de sus costados (derecho o izquierdo) rascando el piso alternando sus patas (dentro del estanque) o hechándose arena sobre al caparazón hacia atrás con sus patas delanteras, una vez que alcanza la mitad del cuerpo de la hembra alarga totalmente el cuello abarcando la otra mitad del cuerpo de la hembra hacia la región cefálica, pega el cuello al piso y levanta su cabeza ligeramente hacia arriba, emite bamboleos o vibraciones utilizando el cuello y cabeza (tres o cuatro vibraciones o bamboleos pueden efectuarse en uno o tres segundos aproximadamente, pasado este tiempo se detienen aproximadamente uno o dos segundo para volver a reanudarlos; este comportamiento puede durar hasta un minuto, ver figura 22) Si la hembra voltea a verlo suavemente , el macho deja de vibrar su cuello y cabeza o puede retraerlos totalmente dentro del caparazón si la hembra voltea súbitamente e intenta morderlo al mismo tiempo que intercala el rascar el piso alternando sus patas delanteras En este momento el macho puede abandonar el cortejo. Si la hembra no lo agrede el macho retrocede rascando el piso alternando sus patas delanteras , olfatea la cloaca y avanza hacia el costado opuesto de la hembra simultáneamente alarga su cuello y lo roza con el piso, además de rascar el piso alternando sus patas delanteras, cuando ya está muy cerca de la cabeza de la hembra el vibra su cabeza y cuello nuevamente, cuando ella voltea el interrumpe los bamboleos, si ella no lo agrede aún viéndolo el vibra de nuevo la región cefálica para que ella lo vea directamente. Posterior a esto el regresa a la porción caudal olfatea su cloaca y se desplaza al otro costado para realizar los bamboleos Si la hembra se voltea hacia el costado opuesto del que el macho realiza su cortejo este se desplaza rozando su cuello al piso y vibrando su cabeza, si

la hembra se desplaza hacia adelante con mayor velocidad el macho la sigue olfateando su cloaca y cuando ella se detiene el macho reinicia los bamboleos a ambos costados de la hembra Fuera del agua

este comportamiento puede llevarse más tiempo pues el macho se desplaza más lentamente. El macho puede quedarse por horas sobre alguno de los costados de la hembra, bamboleando cuello y cabeza mientras esta descansa El macho agrede a hembras o macho que se acerquen a ellos para ahuyentarlos

Líneas que muestran modalidades del cortejo en el diagrama de Billings (1970)

- (* , * , * * , * * , * *) Cortejo donde la hembra no agrede al macho o viceversa, o una hembra no agrede a otra hembra
- (* * * * * * * * * *) Cortejo conspicuo , si la hembra o un macho agrede fuertemente al macho o hembra y cualquiera de los individuos se aleja
- (* * * * * * *) Cortejo conspicuo , si la hembra agrede al macho y este se aleja para cortejar a otra hembra
- (* - * - * - * - *) Cortejo continuo con agresión e interrupción de otros individuos del grupo o aún con agresión de la hembra al macho.

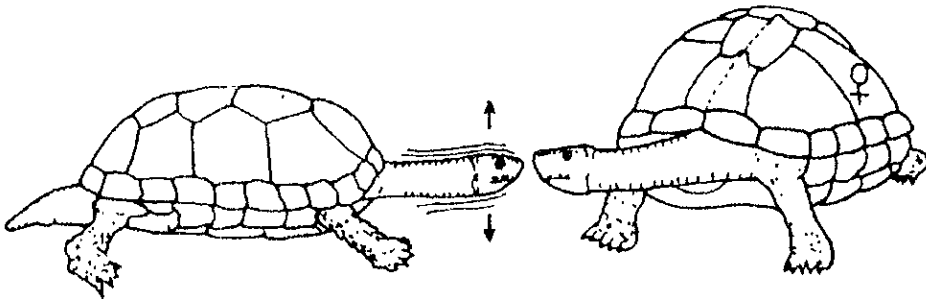


Figura 22. Muestra los bamboleos a los costados izquierdo o derecho de la hembra, comportamiento característico del cortejo. Tomada de Hidalgo, 1982.

IV SUBFASE DE MONTA

Una vez que el macho a cortejado por un tiempo a la hembra ya no deambula activamente en el estanque o fuera de este , sino que permanece inmóvil, el macho después de olfatear la cloaca de la hembra eleva sus patas delanteras sobre las marginales traseras de la hembra camina sobre ella hasta quedar totalmente montado con sus cuatro extremidades puestas sobre el caparazón de la hembra, ella puede moverse bruscamente y al dar la vuelta sobre alguno de sus costados el macho puede caer sobre el costado opuesto al que la hembra dio la vuelta Si la hembra no se mueve el macho alarga su cuello rozándolo sobre su caparazón y levantando la cabeza a la altura de la nugal o sobre su cuello y realiza bamboleos , la hembra retrae su cuello o voltea a ver al macho para tocar con su nariz la de él o intenta morderlo, el retrae su cuello retrocede hacia atrás y va hacia alguno de los costados de la hembra como en la subfase III. El comportamiento de la subfase III puede intercalarse repetidas veces con la monta. Si están sumergidos en el agua la hembra protrusiona su cuello para salir a respirar el macho aprovecha la ocasión para tocar con su nariz el cuello, el puede mover de izquierda a derecha o viceversa su cuello tocando con la nariz cuello y cabeza de la hembra, lo que puede interpretarse como caricias. Cuando la hembra retrae nuevamente el cuello el macho muerde los pliegues dorsales de este suavemente. Ella retrae totalmente su cabeza dentro del caparazón y desdobra su cola, el macho desciende si ella se queda totalmente quieta en esa posición. (Figura 23).

Líneas que muestran condiciones de monta en los diagramas de Billings(1970)

Monta no aceptada por la hembra ó macho (= = = = = = =)

Monta aceptada por la hembra ó macho. (= . = . = . = . = . =)

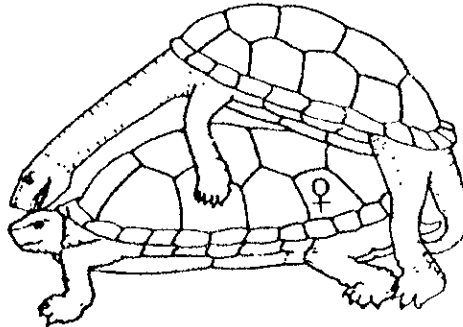


FIGURA 23. Muestra la fase de monta *R. p. pulcherrima*. Tomada de Hidalgo, 1982.

V. SUBFASE PRECOPULATORIA O DE ACEPTACION A LA COPULA.

Después de descender el macho avanza rápidamente sobre el costado derecho de la hembra hasta quedar frente a frente con ella, alarga su cuello, levanta la cabeza, realiza los bamboleos de esta y rasca el piso alternando sus patas delanteras. La hembra protrusiona lentamente su cuello y trata de acercarse al macho este retrae lentamente su cuello vibrándolo. La hembra le muerde suavemente la cabeza, patas delanteras, marginales anteriores del caparazón y plastrón. El macho retrae totalmente el cuello y cabeza dentro del caparazón, se levanta sobre sus cuatro patas y dobla su cola hacia abajo al mismo tiempo que retrocede moviendo la región caudal de un lado a otro. También puede tocar con la parte dorsal de sus patas delanteras la cabeza de la hembra alternando sus extremidades. En este momento la hembra retrae parcialmente su cuello dentro del caparazón y el macho protrusiona su cuello parcialmente vibrando su cabeza para tocar con su nariz la nariz de la hembra una vez que la hembra ya no lo muerde retrae el cuello, desdobla la cola y se queda muy quieta, ver fig 24. El macho la monta rápidamente pasando sobre ella y volteándose sobre su caparazón para que concuerden las regiones caudales. En algunas ocasiones el macho se dirige hacia algún costado de la hembra olfatea su cloaca y la monta desde atrás y vuelve a vibrar su cuello sobre su caparazón o muerde suavemente los pliegues del cuello si ella lo protrusiona después desciende retrocediendo para dejar muy cerca su cola a la de ella.

Líneas que muestran diferentes situaciones de la fase precopulatoria en los diagramas de Billings (1970)

- ($\Delta\Delta\Delta\Delta\Delta\Delta\Delta\Delta\Delta\Delta$) La hembra muerde agresivamente al macho o hembra si va frente a ella; él o ella regresa a la fase de cortejo o monta. También significa agresión frontal entre hembras y machos.
- ($\Delta-\Delta-\Delta-\Delta-\Delta-\Delta-\Delta-$) La hembra muerde suavemente al macho aceptando en este momento la cópula. O no lo muerde.
- ($\blacktriangle\blacktriangle\blacktriangle\blacktriangle\blacktriangle\blacktriangle\blacktriangle\blacktriangle$) Una hembra vibra el cuello frente a otra hembra u otro macho.

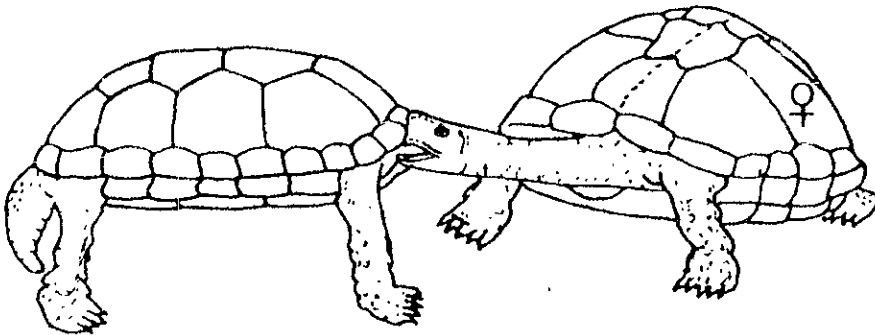


FIGURA 24 Muestra la fase de aceptación a la cópula.
Tomada de Hidalgo, 1982.

3.FASE DE COPULA

Al descender hacia atrás, el macho realiza movimientos oscilatorios de su región caudal, ayudándose de sus patas traseras sujetas a las placas marginales traseras de la hembra, una vez que la cola del macho localiza a la de la hembra, la enrolla a la suya y se observa una retracción total del cuello dentro del caparazón, después de unos segundos el macho protrusiona totalmente cabeza y cuello, acto seguido él retrae nuevamente cuello, cabeza y patas delanteras, simultáneamente deja de sostenerse con sus patas traseras de las placas traseras de la hembra, las desdobra y estira totalmente, lo que da un efecto de aparente empuje hacia adelante de todo su cuerpo. El macho queda unido a la hembra sólo por su pene dentro de la cloaca de ésta (fig 25 A) Después de dos o tres segundos el macho vuelve a protrusionar cuello, cabeza, patas delanteras y retrae patas traseras hacia su cuerpo, en este momento puede observarse al macho abrir la boca y salivar profusamente. En algunas ocasiones se escuchó al macho emitir una especie de bufido al retraer el cuello dentro del caparazón nuevamente. El macho quedaba flotando boca arriba en el agua realizando las protrusiones y retracciones del cuello, quedando inicialmente en un ángulo de 90° verticalmente a la hembra, pero con los bombeos caía sobre alguno de sus costados, ver fig 25 B y C. La hembra se quedaba totalmente quieta con sus patas delanteras parcialmente estiradas, cuando se acercaba otro individuo del grupo a agredirla, ella se desplazaba arrastrando consigo al macho a otro lugar, mientras el macho continuaba con las protrusiones y retracciones del cuello. 52 cópulas fueron observadas dentro del agua a una temperatura promedio de 27.76°C (T°C máx. 33.5 °C - T°C mín. de 21.1°C), con un tiempo máximo de duración de 14 minutos, un mínimo de un minuto y un tiempo promedio de 5.816 minutos. Entre las 8:35 am y las 17:09 pm. Dos cópulas fueron observadas fuera del estanque, el macho quedó recargado sobre su caparazón en el piso, en una ocasión fue arrastrado por la hembra hasta que éste se desprendió de ella. 134 intentos de cópulas fallidos fueron registrados bajo las mismas condiciones ambientales.

Líneas que muestran en el diagrama de Billings (1979), la cópula y diferentes motivos por los cuales esta no se llevó a cabo.

(xxxxxxxxxxxxxxxx)

Después de que la hembra ha aceptado la cópula, el macho no copula con ella si no que realiza las protrusiones y retracciones del cuello por atrás de frente o a los costados de la hembra.

(=====)

Cópula aún con agresión de otros individuos del grupo.

(-----)

Intento de cópula, la hembra al ser montada tumbó al macho después de haberlo aceptado en la fase 6.

(oooooooooooo)

Intento de cópula macho incapaz. El macho intentó copular con la hembra pero dado su tamaño, su inmadurez, por algún trastorno fisiológico o de comportamiento no continuó con la penetración.

(*****)

Intento de cópula interrumpida por machos que intentaban desesperadamente copular con la hembra o hembras que agredían a la pareja.

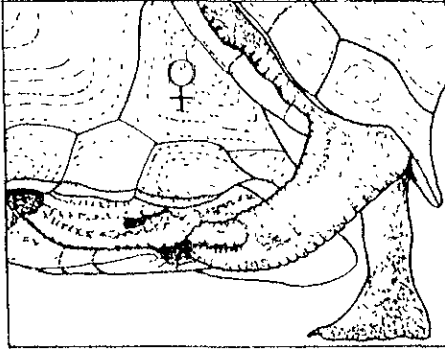


FIG 25 A

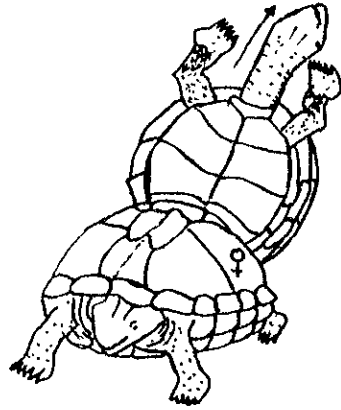


FIG. 25 B

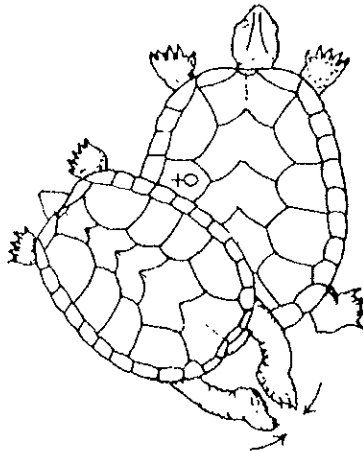
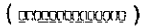


FIG 25 C

FIGURA 25: A) Muestra la penetración del pene dentro de la cloaca de la hembra Tomada de Hidalgo 19
 B) Muestra la posición vertical del macho en 90° al inicio de la cópula
 C) Muestra la posición del macho una vez que inician las protrusiones y retracciones del cuello.

4 FASE DE DESPRENDIMIENTO.

Pasados unos minutos la hembra comienza a ponerse inquieta, avanza hacia adelante jalando consigo al macho hasta que este se separa de ella, otras veces la hembra empuja la cola del macho hacia atrás ayudándose de sus patas traseras, con una de ellas o alternando ambas, hasta que el macho se empuja por sí mismo utilizando sus extremidades posteriores totalmente apoyadas en el suelo nuevamente. El macho se aleja de la hembra manteniendo expuesto su pene por unos segundos. Algunos machos reinician el cortejo a la misma hembra o a otras después de 10 o 15 minutos (Fig. 26)

()

Línea en el diagrama de Billings que muestra el reinicio del cortejo a la misma hembra o a otra después de 10 o 15 min de efectuarse la cópula

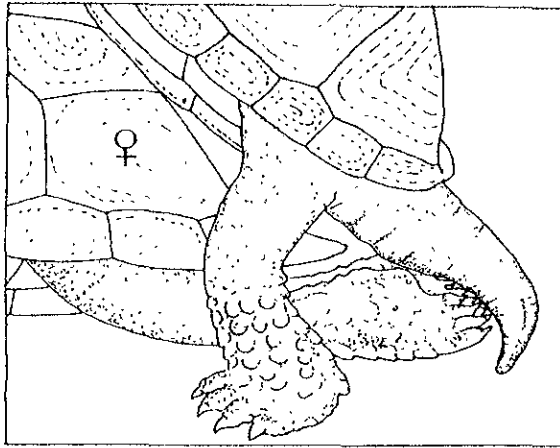


FIGURA 26. Muestra el desprendimiento del macho al finalizar la cópula.
Tomada de Hidalgo, 1982.

A continuación se presentan las tablas y gráficas que explican algunas actitudes inusuales del comportamiento reproductivo. Posterior a esto, se muestran algunos de los 344 diagramas de Billings (1979) que manifiestan el comportamiento reproductivo de *Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima* y que representan a los diferentes grupos designados como muestra el cuadro 1. Para determinar y exponer los más importantes en el presente, se tomó en cuenta la aparición de las últimas tres fases del comportamiento (fase dos, subfase V, fase tres y cuatro). La flecha indica si la hembra o el macho inician cualquiera de las fases de comportamiento antes determinadas.

La presentación de estos diagramas dejó ver que las hembras son más selectivas para aceptar el cortejo, aún estando rodeada por el resto de los individuos del grupo. Los machos en cambio son más insistentes al cortejar a las hembras, aún cuando estas los agredan fuertemente provocando su retiro, aunque unos segundos después ellos reanuden el cortejo. El día 17 de mayo de 1995 se visualizó una actitud muy curiosa mientras el macho nueve cortejaba a la hembra 7, ellos se encontraban con las hembras 11 y 18 y los machos 2 y 15 en tratamiento; el macho no continuaba con el cortejo dado que no

podía ir de un costado a otro de la hembra para vibrar su cuello por tanto el macho mordió la extremidad posterior derecha de la hembra y la jalo hacia el otro extremo de la tina en donde no había otros individuos del grupo y así prosiguió con el cortejo. El día 21 de agosto de 1995 el macho 15 se encontraba en la parte final de la fase 2, subfase V y al inicio de la fase tres con la hembra 6, el macho se equivocó de hembra e intentó copular con la hembra uno la cual no lo aceptó, mientras tanto la hembra 6 volteo a ver al macho que montaba a la uno e inmediatamente lo agredió mordiendo su cabeza hasta que él desmontó.

Las agresiones manifiestas entre los machos correspondieron invariablemente a agresiones de competencia por la misma hembra a la que pretendían cortejar y no sólo agredían a otro macho, sino también a otra hembra que se acercaba a la pareja para olfatear la cabeza o cloaca de la hembra cortejada, independientemente del encierro y del grupo en el que estaban en el momento de la observación. El cuadro 13, muestra un total de 213 agresiones, se observa al M17 como al más agresivo pues se determinaron 56 agresiones a otros machos, el M16 presentó sólo 6 agresiones. El macho más agredido es representado una vez más por el M17 (39 veces), seguido por los demás machos cuyas agresiones perjudiciales van de las 31 a las 26, ver cuadro 14. El cuadro 12 y figura 27 dejan ver que en mayo las agresiones aumentaron en gran medida, para decaer lentamente hasta agosto y dramáticamente hasta noviembre de 1995.

FECHA	NUMERO DE AGRESIONES	ENCIERRO
ENERO	3	PILETA 2
FEBRERO	28	PILETA 2, PARCELA ACUATERRARIO 16
MARZO	26	PILETA 2, PARCELA ACUATERRARI 16
ABRIL	12	PILETA 2, PARCELA ACUATERRARIO 16
MAYO	37	
JUNIO	32	TRATAMIENTO ACUATERRARIO D1
JULIO	30	TRATAMIENTO ACUATERRARIO D1
AGOSTO	29	TRATA, OEMTP ACUATERRARIO D1.
SEPTIEMBRE	8	TRATAMIENTO ACUATERRARIO D1
OCTUBRE	5	TRATAMIENTO ACUATERRARIO D 1
NOVIEMBRE	3	TRATAMIENTO ACUATERRARIO D1
TOTAL	213	

CUADRO 12. Muestra las agresiones entre machos de enero a noviembre de 1995.

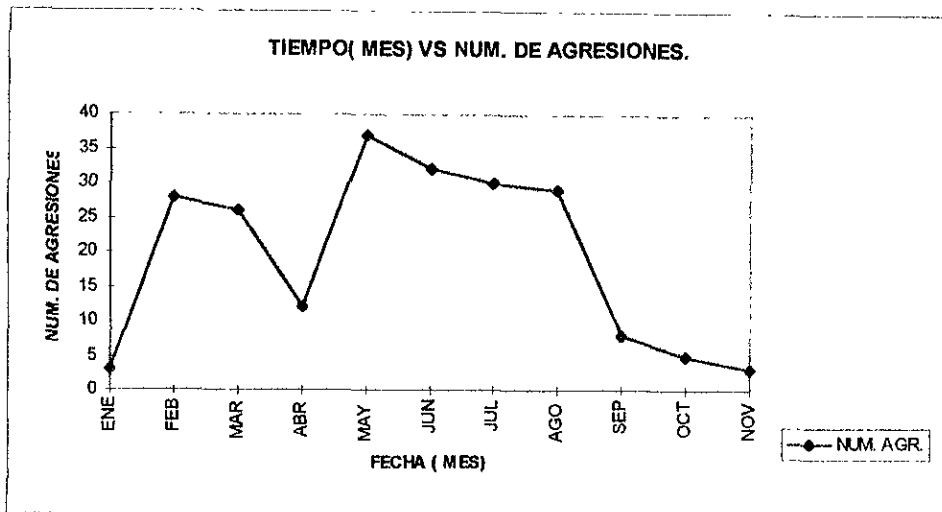


FIGURA 27. Muestra la incidencia de las agresiones entre los machos de *Rinoclemmys pulcherrima pulcherrima* de enero a noviembre de 1995.

MACHO AGRESOR	NO DE AGRESIONES	MACHOS AGREDIDOS
2	11	9,10,14, 3(15), 3(16) Y 2(17)
9	46	6(2), 9(10), 7(14), 2(15), 9(16) Y 13(17)
10	38	6(2), 11(9), 5(14), 6(15), 5(16) Y 5 (17)
14	41	7(2), 4(9), 6(10), 4(15),6(16) Y 14(17)
15	15	4(2), 9, 4(10), 2(16) Y 4(17)
16	6	2(2), 10, 2(15) Y 17
17	56	6(2), 11(9), 8(10), 18(14), 9(15) Y 4(16)
TOTAL	213	

CUADRO 13 Muestra el número de agresiones que presentó cada macho en 1995.

MACHO AGREDIDO	NUM DE AGRESIONES	MACHOS AGRESORES
2	31	6(9),6(10), 7(14),4(15), 2(16) Y 6(17)
9	28	2, 11(10), 4(14), 15, Y 11 (17).
10	29	10, 9(9), 6(14), 4(15), 16 Y 8(17)
14	31	2, 7(9), 5(10)Y 18(17)
15	26	3(2), 2(9),6(10),4(14), 2(16) Y 9(17)
16	29	3(2), 9(9), 5(10),6(14), 2(15) Y 4(17)
17	39	2(2), 13(9), 5(10), 14(14), 4(15) Y 16
TOTAL	213	

CUADRO 14 Muestra el número de agresiones que recibió cada macho en 1995

Las agresiones entre las hembras fueron poco frecuentes, sin embargo es interesante mencionar ciertas agresiones observadas cuando otras hembras eran cortejadas o se encontraban copulando, pues la hembra agresora empujaba o mordía fuertemente en la cabeza al macho o a la hembra, como ejemplo de esto tenemos en el grupo 8 H y 6M del 9/2/95, a la hembra 6 quien mordió fuertemente la extremidad posterior derecha de la hembra 7 al copular con el macho 9 y minutos después copuló con el macho 17 sin que este la cortejara, este también intentó copular con la hembra 7 mientras copulaba con el 9, aunque todas las hembras presentaron este comportamiento, la hembra 6 manifestó ser la más agresiva a este respecto, invariablemente del grupo al que formara parte en ese momento. En 21 ocasiones se observó este hecho, siendo el M9 el más desplazado por las hembras 2(4), 5, 2(6) , 8,11 y 2(18); el M10 por las hembras 4, 5,2(6) y 18, el M17 por las hembras 4, 6 y 8, el M2 por la hembras 5 y 18 ; el M15 por la hembras 4 y 6 ; en condiciones de tratamiento y pileta 2. En el cuadro 15 y figura 28, se observan la mayor cantidad de incidentes al respecto en agosto de 1995

FECHA	NUMERO DE DESMONTAS	ENCIERRO
FEBRERO	2	PILETA 2
MARZO	0	
ABRIL	0	
MAYO	0	
JUNIO	0	
JULIO	1	TRATAMIENTO
AGOSTO	10	"
SEPTIEMBRE	5	"
OCTUBRE	3	"
NOVIEMBRE	0	
TOTAL	21	

CUADRO 15.Muestra a las hembras que desplazaban a los machos mientras cortejaban o copulaban con otra hembra de febrero a noviembre de 1995

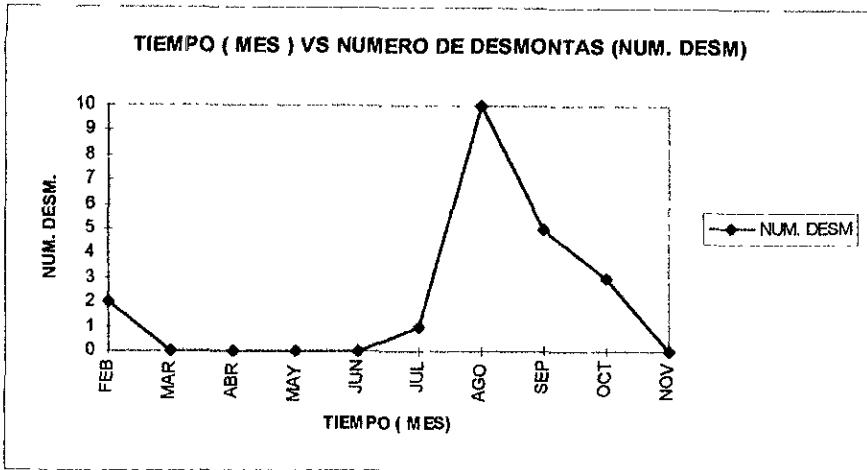


FIGURA 28 Muestra la incidencia de desplazamientos de hembras hacia machos que cortejaban o copulaban con otras hembras de enero a noviembre de 1996.

Otras agresiones entre los individuos de los grupos (tanto entre machos, hembras ó simultáneos) referían actitudes amenazantes como protrusionar totalmente el cuello y abrir las fauces para intimidar al contrincante si este se interponía en su camino o para alejarlo de la comida, mientras rascaba el piso alternando sus patas delanteras

19 observaciones representan el cortejo de un macho hacia otro; de 7 machos que formaban parte del grupo en estudio sólo los machos 6 para M2, uno para el M9, 6 para el M14, 3 para el M15 y 3 para el M16 presentaron este comportamiento, cabe hacer notar que los machos 2 y 14 destacaron aún más. El cuadro 16 y figura 29 muestran la incidencia de estos casos de febrero a noviembre de 1995

FECHA	NUMERO DE CORTEJOS ENTRE MACHOS	LUGAR
Febrero	1	PILETA 2
Marzo	2	"
Abril	5	PILETA 2 PARCELA
Mayo	2	TRATAMIENTO
Junio	2	"
Julio	3	"
Agosto	4	TRATAMIENTO ACUATERRARIO D1
Septiembre	0	
Octubre	0	
Noviembre	0	
TOTAL	19	

CUADRO 16. Que representa cortejos entre los machos de febrero a noviembre de 1995

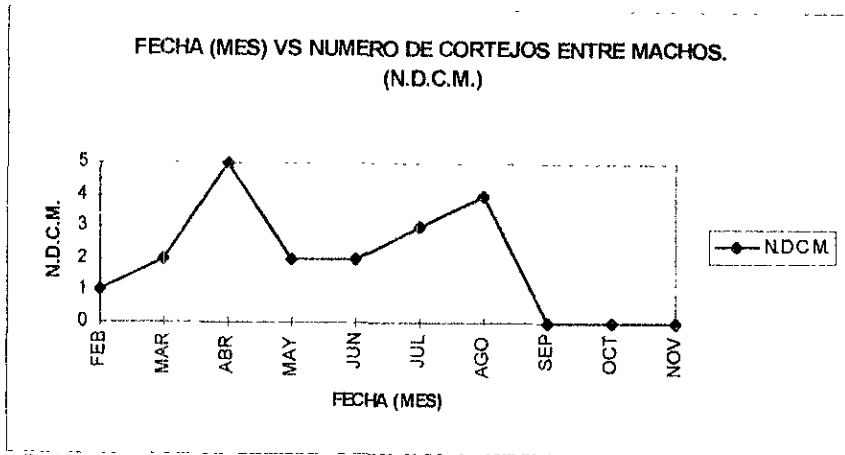


FIGURA 29 Muestra la incidencia de cortejos entre machos de febrero a noviembre de 1995.

No sólo los machos cortejaron a otros machos, este comportamiento también se visualizó en 35 ocasiones en el grupo de las hembras; de las 9, las hembras 1, 3, 4, 6, 7, 8 y 18 cortejaron a la hembra 11 y 5, además de cortejarse entre sí, siendo en abril en donde se presentaron mayor cantidad de casos como muestra el cuadro 17 y figura 30. Hubo un caso inusual del cortejo entre hembras que presentó la hembra (H) 18 con la H1, quien era cortejada por un macho (M), tanto el M como la H18 llegaron a la fase 2 subfase V. Sin embargo, la H1 aceptó copular con la H18, ya que la mordió suavemente en la nariz a lo que esta respondió desplazándose rápidamente hacia la región caudal de la H1 hasta montarla, por razones obvias la penetración no se llevó a cabo. Después de dos horas de observar lo ocurrido en condiciones de tratamiento, la H18 puso un huevo en el acuaterrario D1.

FECHA	NUM DE CORTEJOS ENTRE LAS HEMBRAS	LUGAR
Febrero	1	PILETA 2
Marzo	2	PARCELA
Abril	10	PARCELA
Mayo	4	TRATAMIENTO
Junio	5	TRATAMIENTO
Julio	1	TRATAMIENTO
Agosto	3	TRATAMIENTO
Septiembre	5	TRATAMIENTO PARCELA
Octubre	3	TRATAMIENTO
Noviembre	0	
TOTAL	35	

CUADRO 17 Muestra el cortejo de una hembra a otra de febrero a noviembre de 1995.

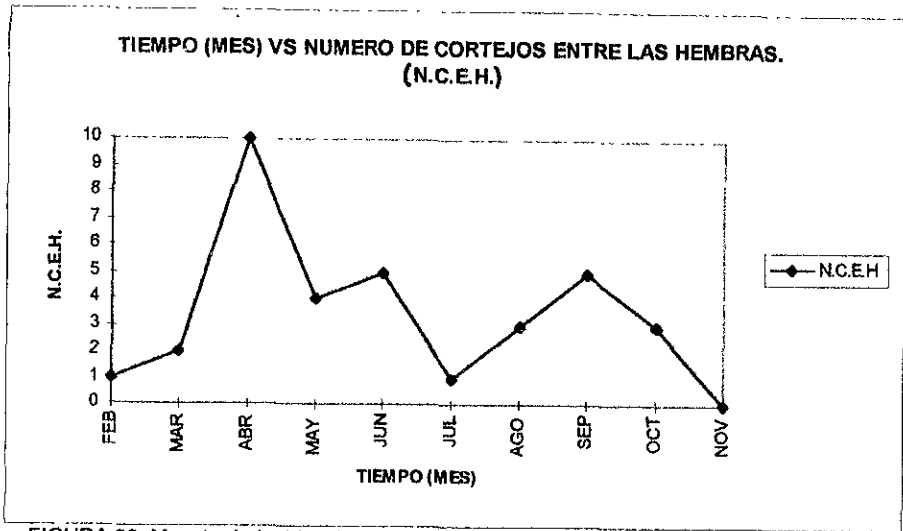


FIGURA 30. Muestra la incidencia de cortejos entre las hembras de febrero a noviembre de 1995.

Más aún las hembras cortejaron a los machos en 11 ocasiones entre julio y septiembre de 1995, el macho 9 fue el más cortejado, siendo las hembras 4,3 y 18 quienes en 7 sesiones llevaron a cabo la fase 2 subfase V, el M10 fue cortejado sólo por la H6 en dos ocasiones y los machos 2 y 15 una sola vez por la H4, observándose la mayor incidencia de estos casos en agosto de 1995, como muestra el cuadro 18. La figura 31 muestra que en agosto se obtiene la mayor incidencia de los casos en que una hembra corteja a un macho en condiciones de tratamiento.

FECHA	NUMERO DE CORTEJOS	LUGAR
Febrero	0	
Marzo	0	
Abril	0	
Mayo	0	
Junio	0	
Julio	1	TRATAMIENTO
Agosto	7	"
Septiembre	3	"
Octubre	0	
Noviembre	0	
Diciembre	0	
TOTAL	11	

CUADRO 18 Muestra el cortejo de las hembras hacia los machos de febrero a noviembre de 1995.

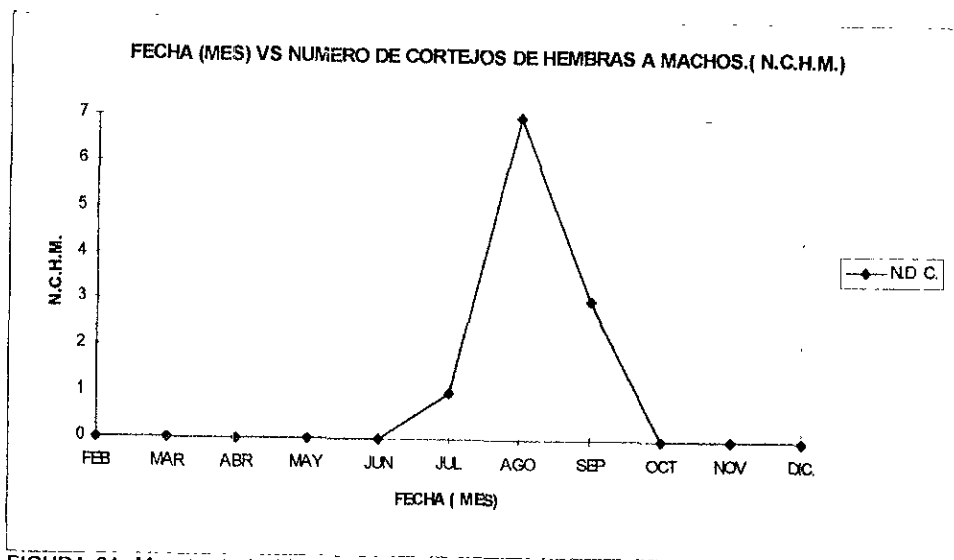


FIGURA 31 Muestra la incidencia de cortejos de las hembras hacia los machos de febrero a noviembre de 1995.

La mayor parte de los cortejos que llegaron al final de la fase 2 subfase V, se bloquearon a no llevar a cabo la penetración, dado que la hembra se negaba normalmente a copular con el macho. Esta actitud fue observada desde febrero a noviembre de 1995, desde abril se observa un incremento de estos casos, decae un poco en agosto y se incrementan dramáticamente de septiembre a octubre en donde se presentan mayor número de intentos de cópula fallidos, como se muestra en el cuadro 19 y figura 32.

FECHA	N.I.C.H.N.D.	ENCIERRO
FEBRERO	2	PILETA 2
MARZO	2	"
ABRIL	10	PARCELA, ACUATERRARIO 16 Y D1. TRATAMIENTO
MAYO	7	TRATAMIENTO
JUNIO	8	"
JULIO	12	ACUATERRARIO D 1
AGOSTO	7	TRATAMIENTO
SEPTIEMBRE	16	ACUATERRARIO D 1
OCTUBRE	19	TRATAMIENTO
NOVIEMBRE	0	"
TOTAL	83	

CUADRO 19 Muestra el número de intentos de copula donde la hembra no estuvo dispuesta (N.I.C.H.N.D) de febrero a noviembre de 1995.

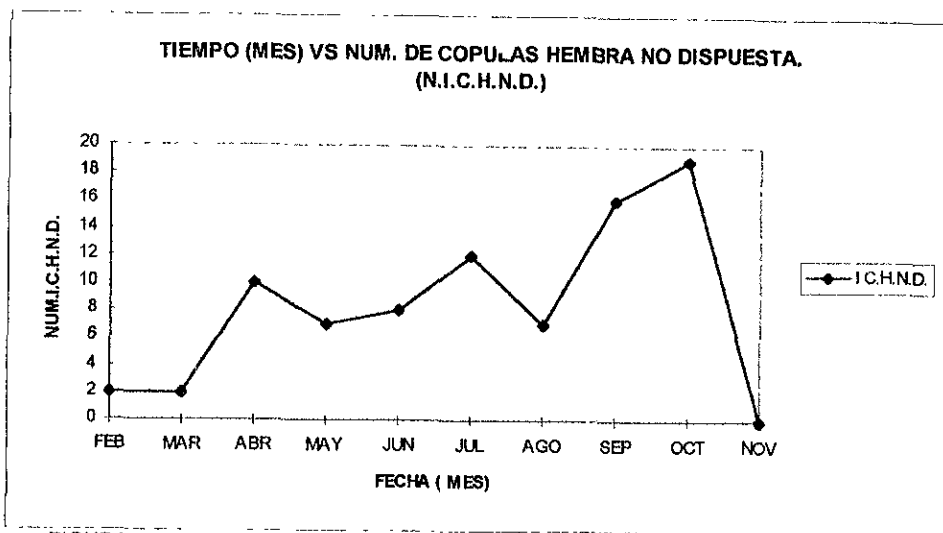


FIGURA 32. Muestra la incidencia de intentos de cópula en donde la hembra no estuvo dispuesta de febrero a noviembre de 1995

Algunas copulas no efectuadas por el macho no se debieron precisamente a la negativa de la hembra para aceptar la penetración si no que en el momento en que ella aceptaba al macho, este no copulaba, sin embargo realizaba las protrusiones y retracciones del cuello, además de permitir la salida del pene por la cloaca, frente a la hembra o detrás de ella. El cuadro 20 y figura 33, permiten ver un total de 52 intentos de copula donde el macho fue incapaz de completarla y/o por interrupción de otros individuos del grupo (* mayor número de veces, 6, en agosto), los machos 10 y 14 mostraron 12 veces este comportamiento, el macho 15 (11), los machos 16 y 17 (6 veces) y los machos 2 y 9 dos veces. En agosto de 1995 se observa una mayor incidencia de estos casos

FECHA	NUM INTENTO DE COPULAS MACHO INCAPAZ	ENCIERRO
FEBRERO	3	PILETA 2
MARZO	1	"
ABRIL	0	
MAYO	3 *	TRATAMIENTO
JUNIO	2	"
JULIO	6 *	"
AGOSTO	17 *	TRATAMIENTO ACUATERRARIO D 1
SEPTIEMBRE	6 *	TRATAMIENTO
OCTUBRE	9	TRATAMIENTO ACUATERRARIO D 1
NOVIEMBRE	4	TRATAMIENTO
TOTAL	52	

CUADRO 20. Representa el número de intentos de copula en donde el macho fue incapaz de febrero a noviembre de 1995

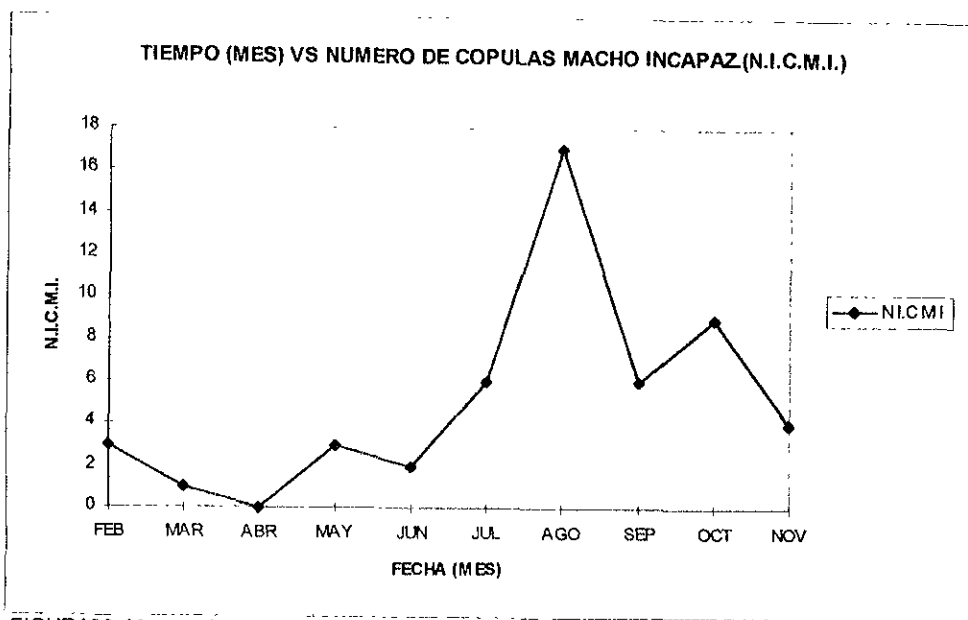


FIGURA 33 Muestra la incidencia de intentos de copula donde el macho fue incapaz de febrero a noviembre de 1995

El cuadro 21, muestra un total de 134 intentos de cópula fallidos y se observa que los machos intentaron copular con más de una hembra

HEMBRAS

MACHOS	1	3	4	5	6	7	8	11	18	10	TOTAL
2	7	1					2	3	3		16
9			1	1		8		2			12
10	1	3			1	1	11	9	1		27
14	2	8		1		7	5	5	1	1	29
15		1	1	1	7		1	5	2		18
16	2	3			6			1			12
17		8	1		1		1	4	4		19
TOTAL	12	24	3	3	15	16	20	29	11	1	134

CUADRO 21 Muestra el número de intentos de copulas en donde la hembra no estuvo dispuesta a copular, el macho fue incapaz ó por interrupción de otros miembros del grupo durante 1995.

El cuadro 22, muestra un total de 54 cópulas y una clara preferencia sexual de las hembras, a copular predominantemente con un sólo macho, tal es el caso de la H1, la H3, la H7, la H8, la H11 excepto la H18 y la H6. Sin embargo, los machos no presentaron esta misma tendencia.

H E M B R A S

	1	3	4	5	6	7	8	11	18	TOTAL
MACHOS										
2										
9						11		6		17
10							8		1	9
14										
15					3					3
16					1					1
17	10	3			6				5	24
TOTAL	10	3			10	11	8	6	6	54

CUADRO 22 Muestra el número de cópulas entre machos y hembras de febrero a noviembre de 1995.

El cuadro 23 y figura 34. muestran una predisposición de los organismos a copular preferentemente cuando estuvieron en las condiciones del tratamiento, se observa que durante mayo y julio el número de cópulas es mayor que en los meses restantes.

FECHA (MES)	A.C.16	PILETA 2	A.C D1	TRATAMIENTO	PARCELA
FEBRERO	0	3	0	0	0
MARZO	0	1	0	0	1
ABRIL	0	0	0	0	0
MAYO	0	0	1	14	0
JUNIO	0	0	0	3	0
JULIO	0	0	0	12	0
AGOSTO	0	0	0	7	0
SEPTIEMBRE	0	0	1	4	0
OCTUBRE	0	0	0	3	0
NOVIEMBRE	0	0	0	4	0

CUADRO 23. Muestra el número de copulas en los diferentes encierros. (A.C. acuaterriario). De febrero a noviembre de 1995.

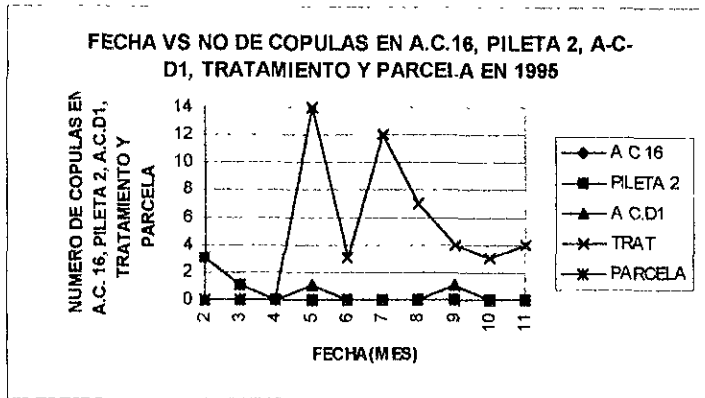


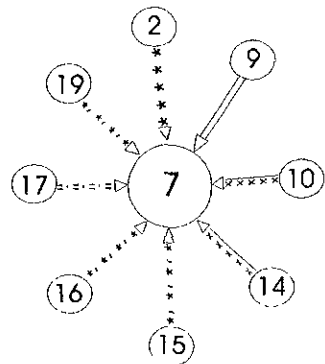
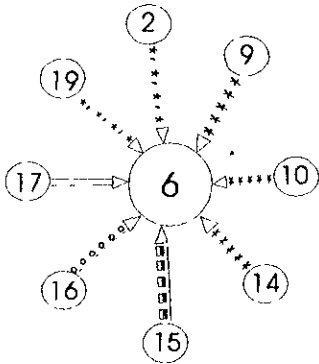
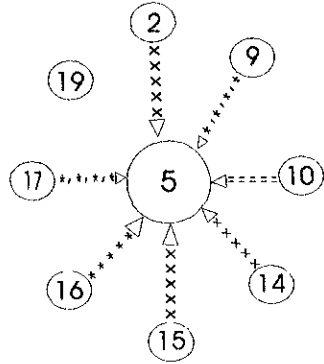
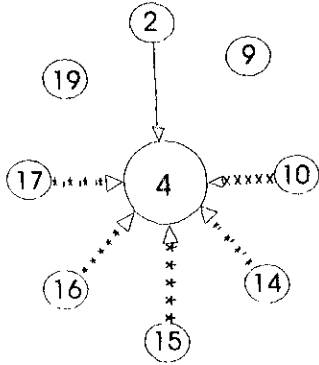
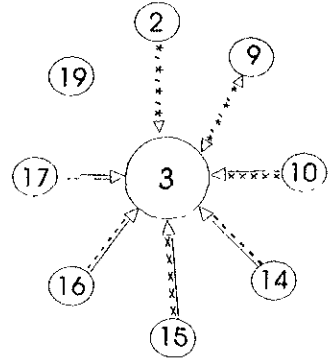
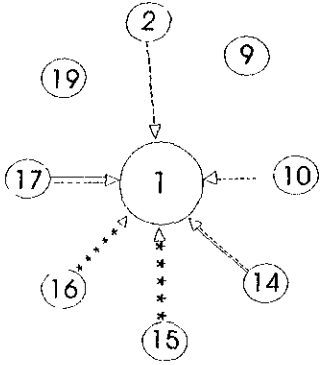
FIGURA 34. Muestra la aparición de copulas de *Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima* en los diferentes encierros (pileta 2, acuaterrario 16, parcela, acuaterrano D1 y tratamiento).

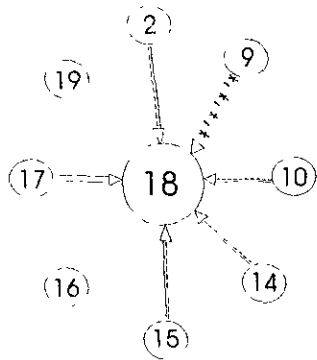
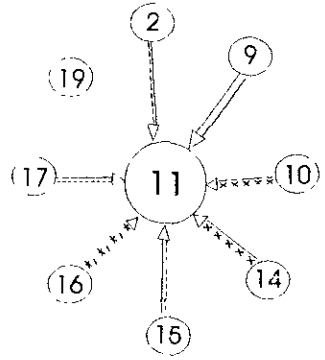
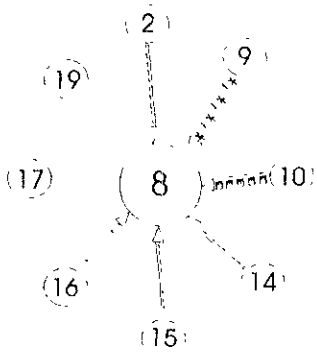
A continuación se muestran los diagramas de Billings (1970) por grupos considerados como los más importantes. En algunos de ellos se aprecia una notación en la parte inferior, que refiere comportamientos no gráficos en el grupo que no se registra por alguna línea en el diagrama de Billings.

1: GRUPO UNA HEMBRA Y UN MACHO.

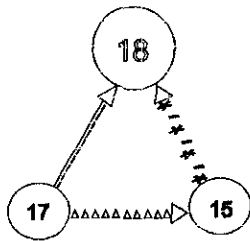
Las hembras serán colocadas en el centro del diagrama y los machos se ubicarán en la periferia formando un círculo, lo que permitirá ver claramente si existió una preferencia sexual de la hembra hacia alguno de los machos, cabe mencionar que todos los machos estuvieron por separado con cada una de las hembras. El círculo más grande representa a las hembras, y el más pequeño a los machos. Las parejas permanecieron en condiciones de tratamiento mientras que las observaciones se realizaron en septiembre y octubre.

Para poder interpretar los diagramas de Billings (1970) despenda la hoja del anexo 1.

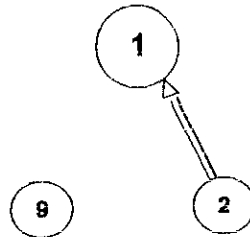




II GRUPO UNA HEMBRA Y DOS MACHOS



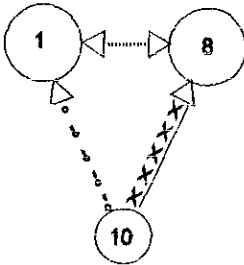
19/10/95



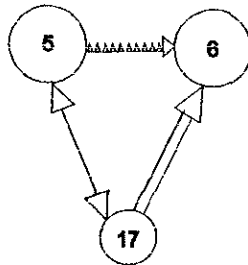
III: GRUPO DOS HEMBRAS Y UN MACHO

A) ACUATERRARIO DI.

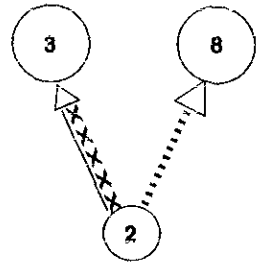
21/08/95



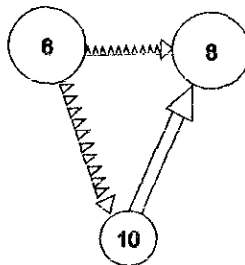
25-29/09/95



16/10/95

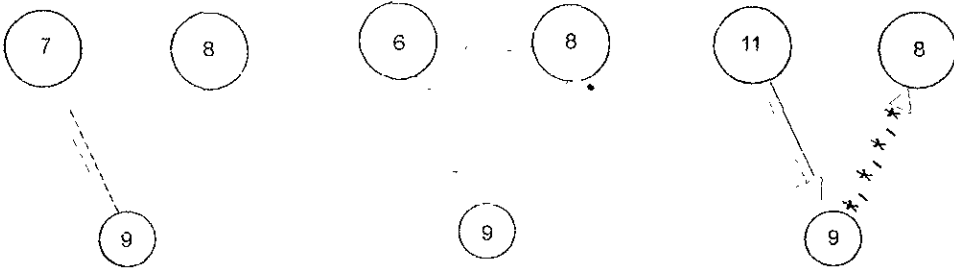


31/10/95

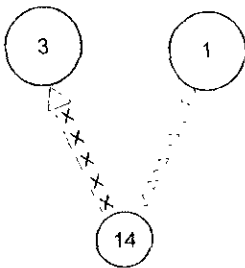


B) TRATAMIENTO

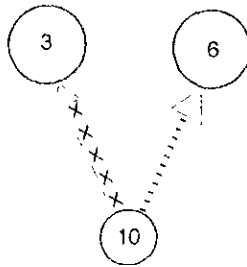
24/10/95



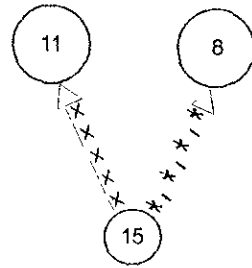
8/11/95



15/11/95



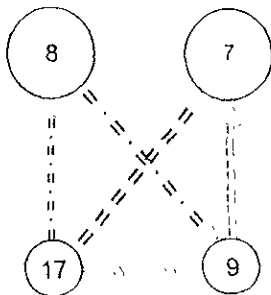
21/11/95



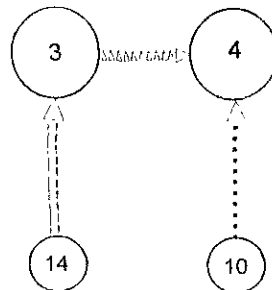
IV GRUPO DOS HEMBRAS Y DOS MACHOS

A) ACUATERRARIO 16 Estubieron ahí por ocho días de 9 am. a 14 hrs.

04-10/04/1995

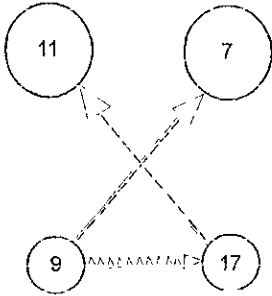


18-20/04/1995

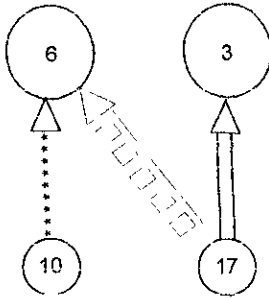


B) ACUATERRARIO D 1 Se observaron de 16:00 a 21:00 hrs

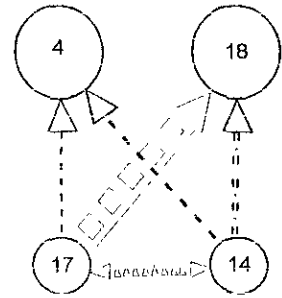
18-25/04/95



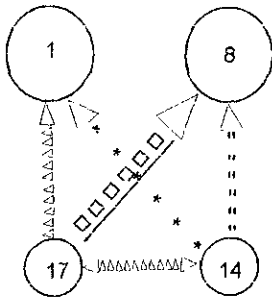
16-23/05/95



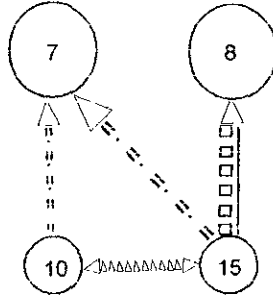
31-07/05/95



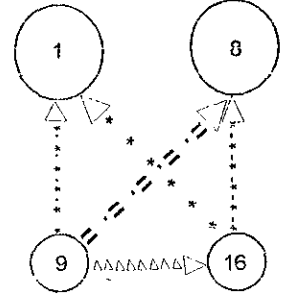
14-21/06/95



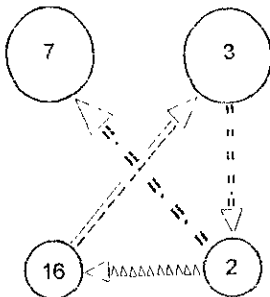
21-28/06/95



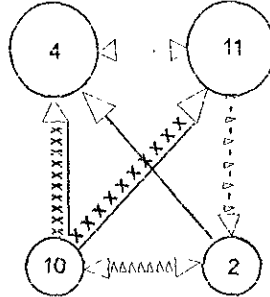
29/06/95 a 05/07/95



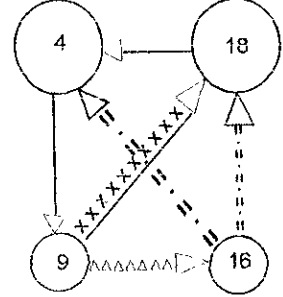
13-20/07/95



03-06/08/95

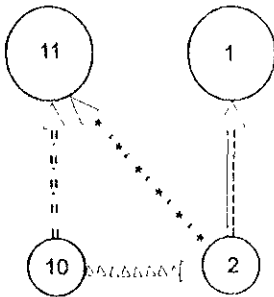


15/08/95

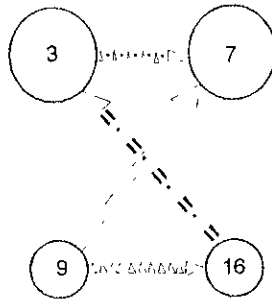


C) TRATAMIENTO De abril a noviembre de 1995, de las 10 00 am a las 13 00 pm.

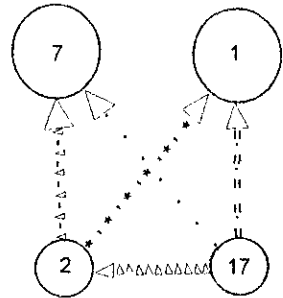
31/05/95



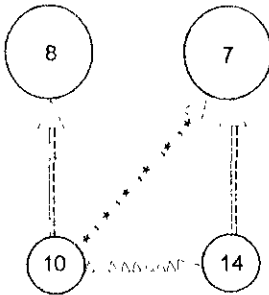
02/06/95



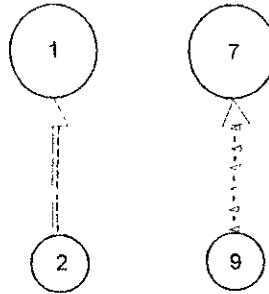
07/06/95



28/09/95

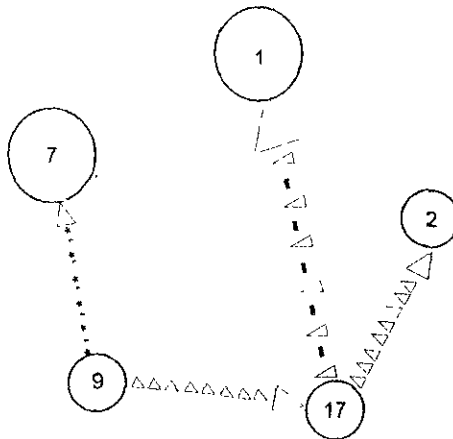


18/10/95

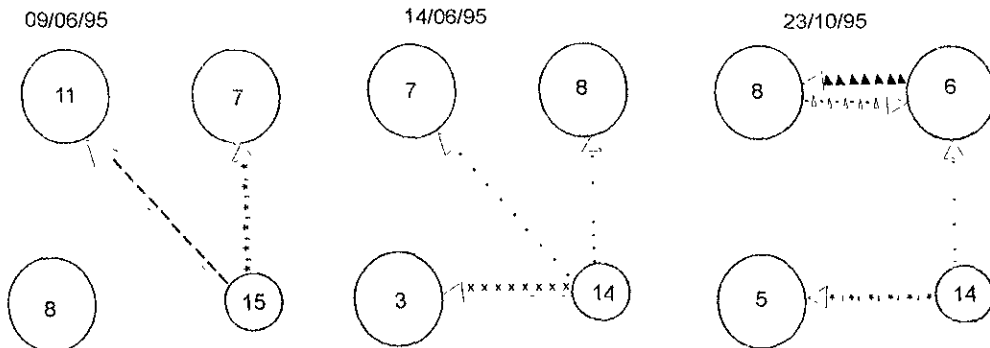


V GRUPO DOS HEMBRAS Y TRES MACHOS Sólo en tratamiento de 10:00 am a 13:00 pm.

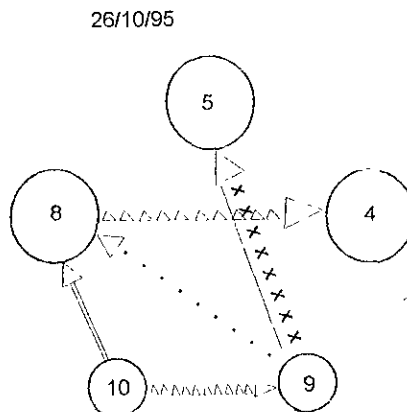
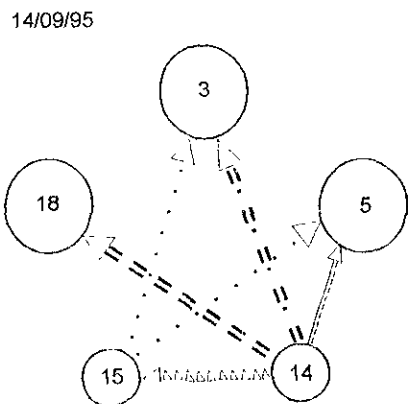
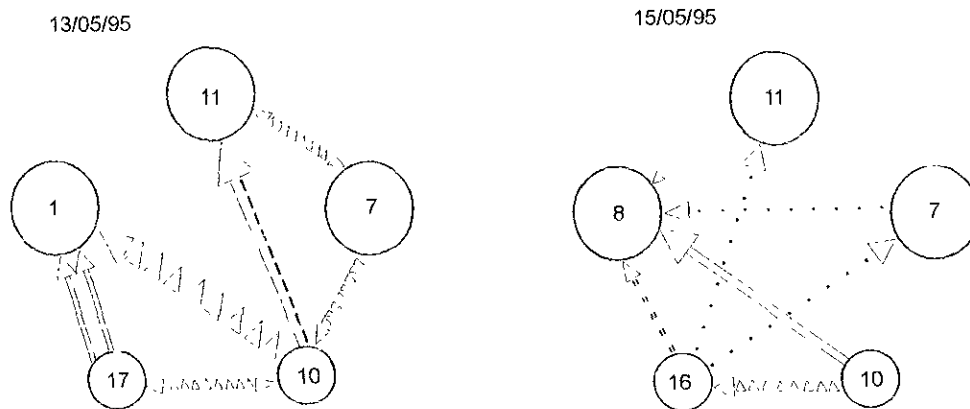
08/06/95



VI GRUPO TRES HEMBRAS Y UN MACHO En tratamiento de 10 00 am a 13 00 pm



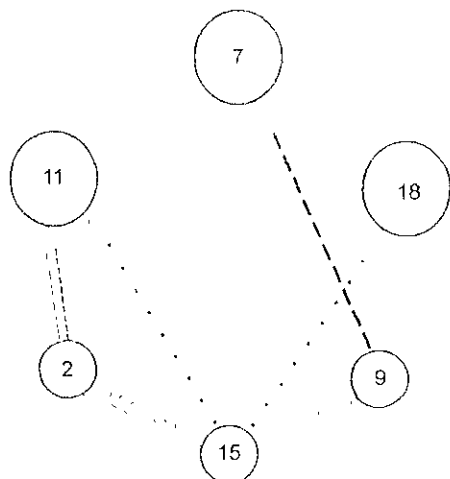
VII GRUPO TRES HEMBRAS Y DOS MACHOS. En tratamiento de 10:00 am a 13:00 pm



La H5 intentó separar al M10 y H8
El M10 intentó morder el pene del M9

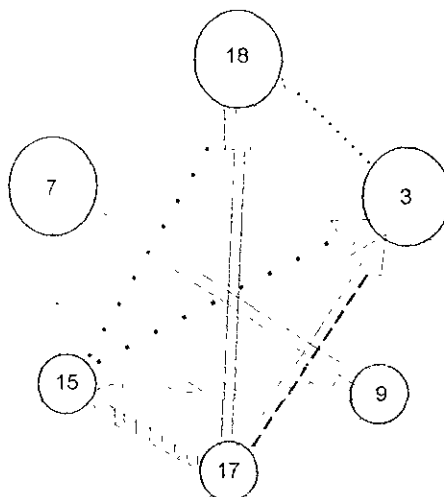
VIII GRUPO TRES HEMBRAS Y TRES MACHOS En tratamiento de 10:00 am a 13:00 pm.

17/05/95

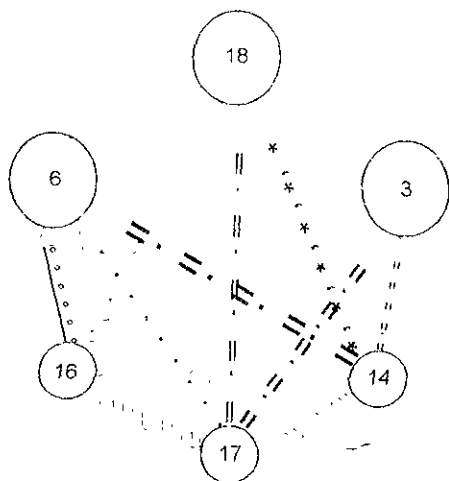


El M 9 jala al otro extremo de la tina a la H7 rebrandola de entre las otras hembras

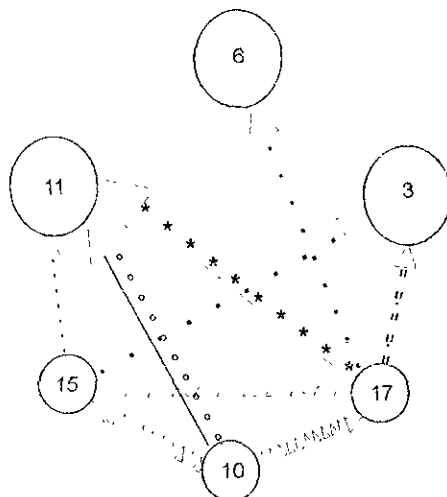
24/05/95



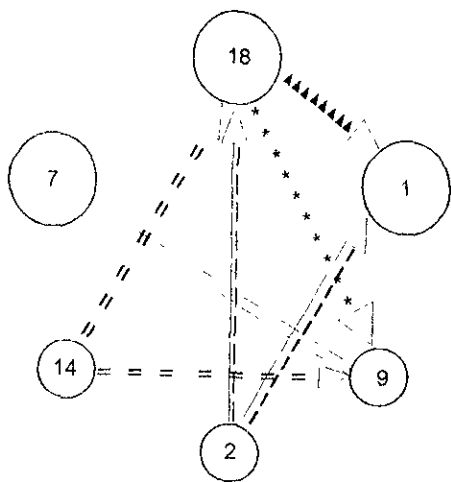
23-27/06/95



03/07/95

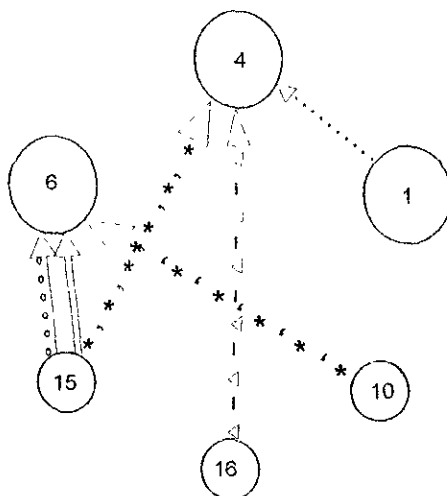


24/07/95

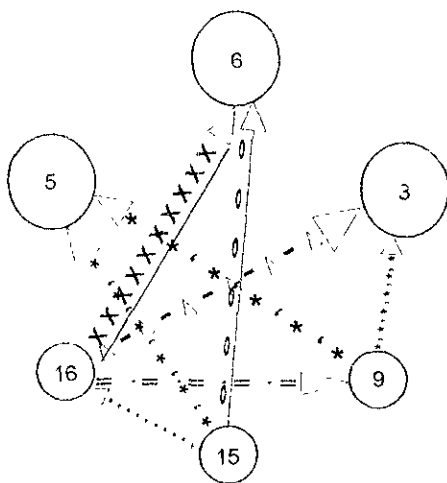


La hembra 18 pone huevo

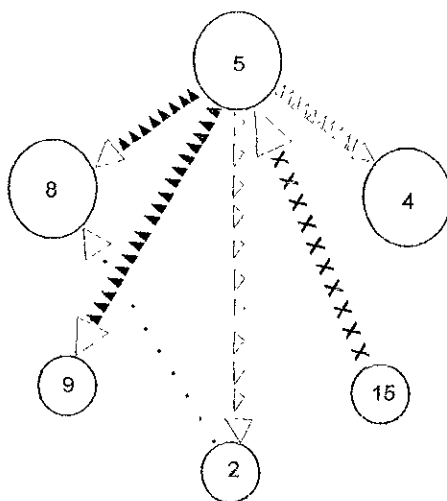
31/07/95



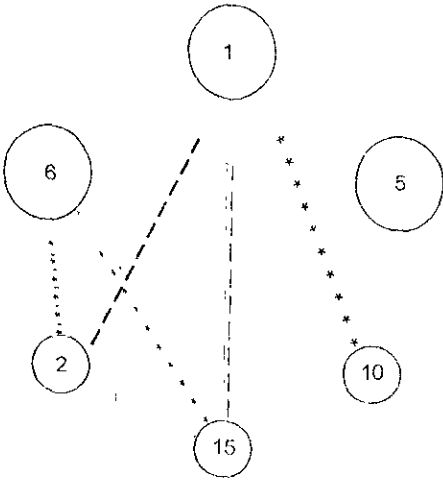
04 y 07/08/95



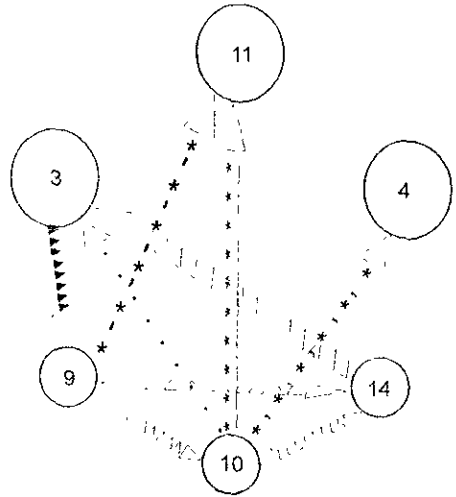
18/08/95



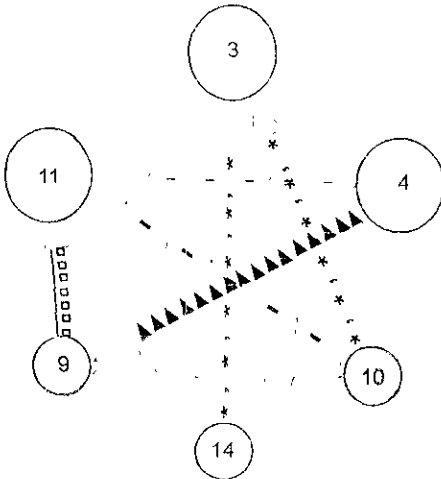
21/08/95



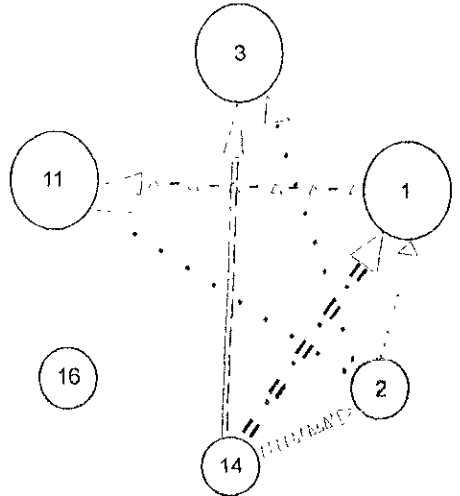
31/08/95



04/09/95



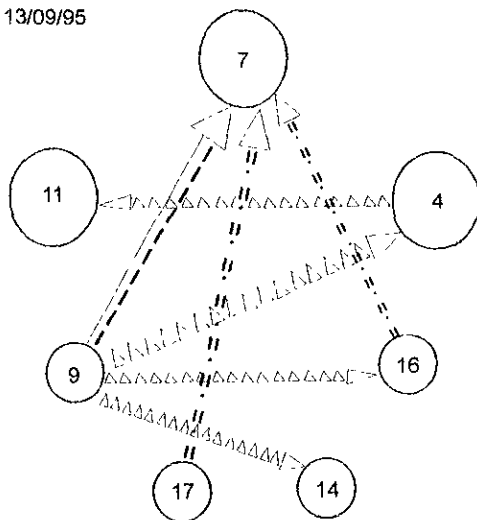
26/10/95



La H 4 rebra al M10 y al M9 de la H11 cuando va tras ella utiliza sus patas delanteras

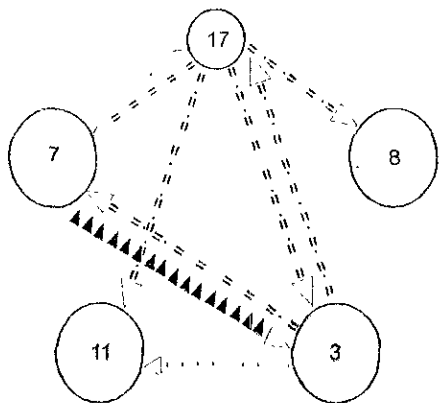
IX. GRUPO TRES HEMBRAS Y CUATRO MACHOS. En tratamiento de 10 00 am a 13 00 pm.

13/09/95

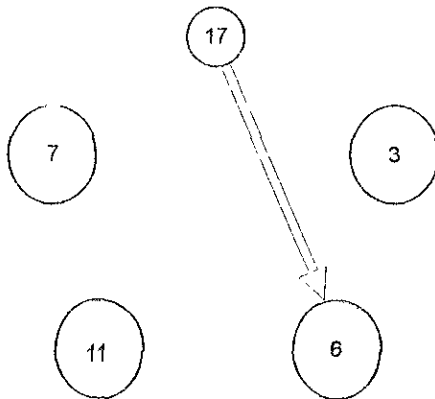


X. GRUPO CUATRO HEMBRAS Y UN MACHO. En tratamiento de 10:00 am a 13:00 pm

1/08/95

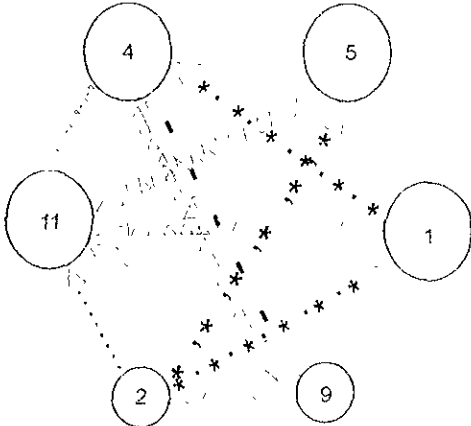


18/08/95

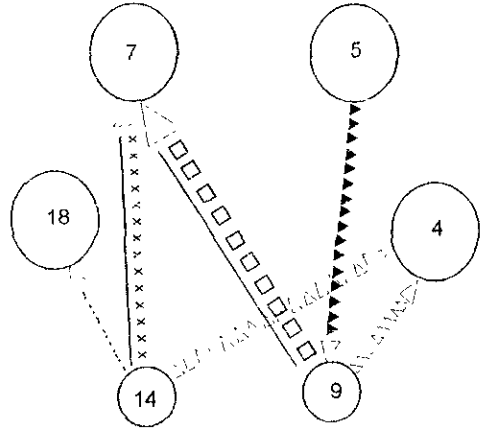


XI GRUPO CUATRO HEMBRAS Y DOS MACHOS En tratamiento de 10 00 am a 13 00 pm

23-27/06/95

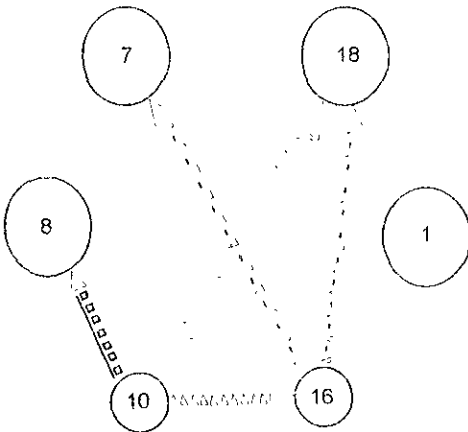


06/07/95

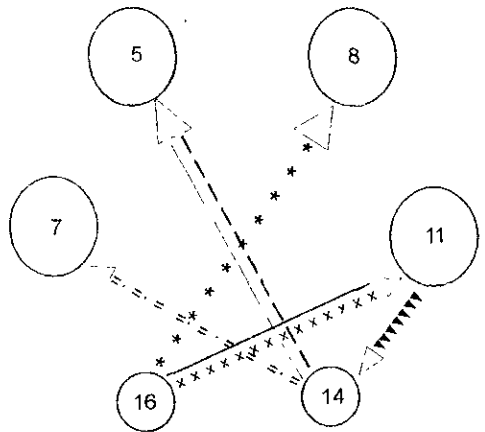


La H5 intenta mover a la H7 mientras copula con el macho 9 y lo egrede

02/08/95

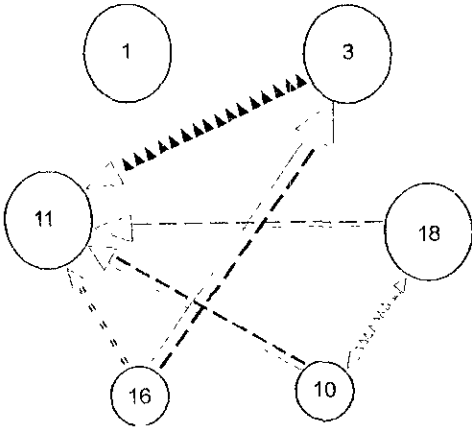


03/08/95

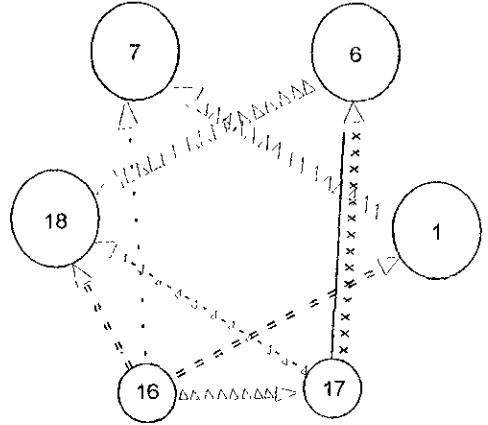


La H11 empuja y rebra al M14 de la H7

15/08/95

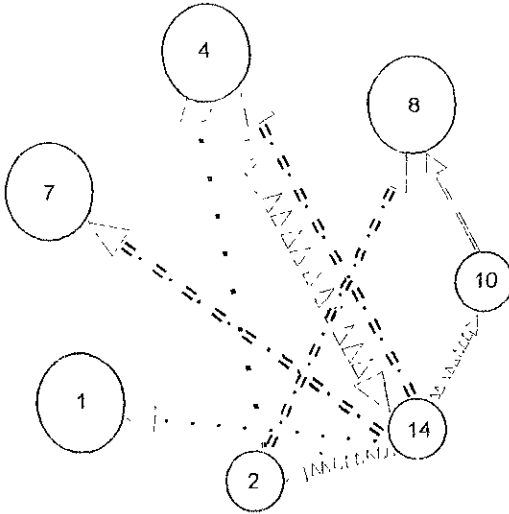


31/08/95

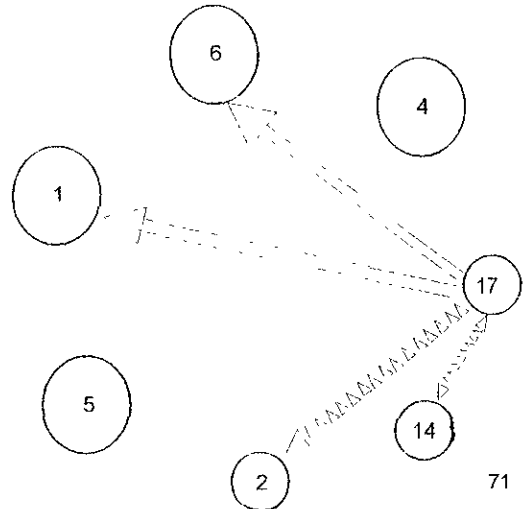


XII. GRUPO CUATRO HEMBRAS Y TRES MACHOS En tratamiento de 10:00 am a 13:00 pm

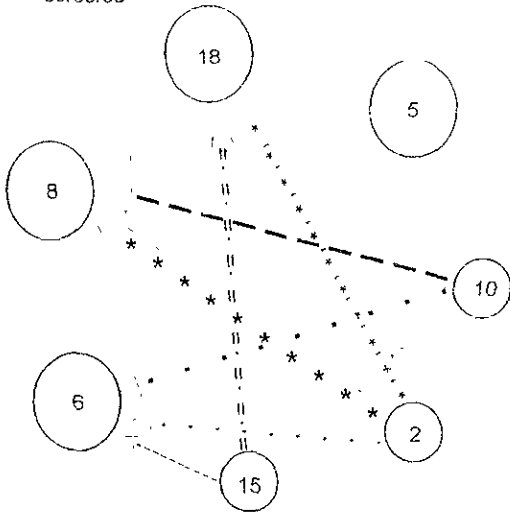
10/05/95



15/05/95

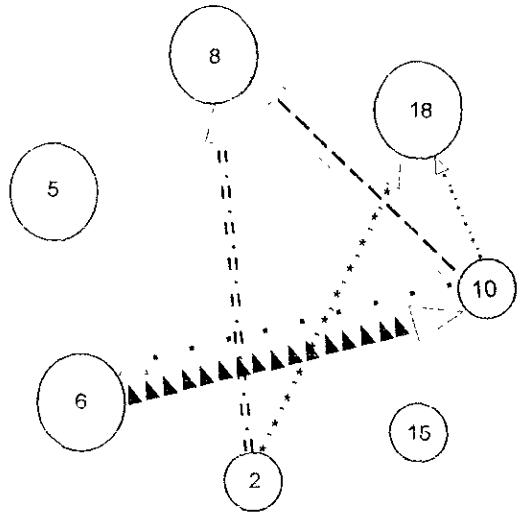


06/09/95



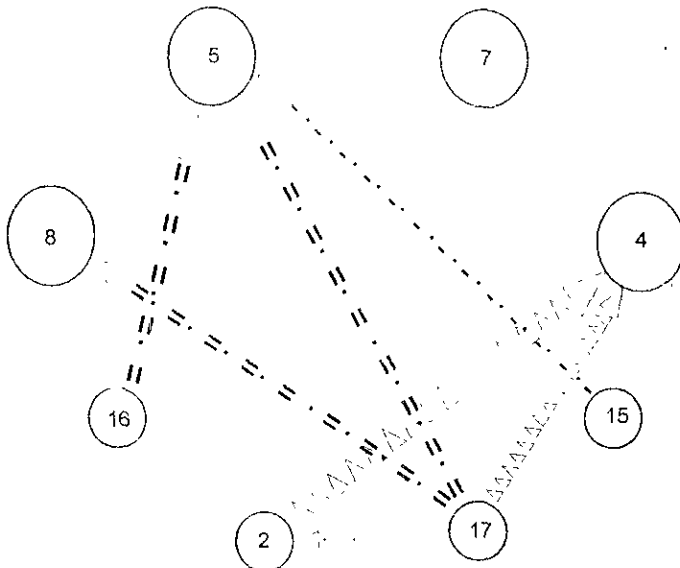
La H5 empuja a la hembra 8 de tal forma que el M2 desciende

07/09/95



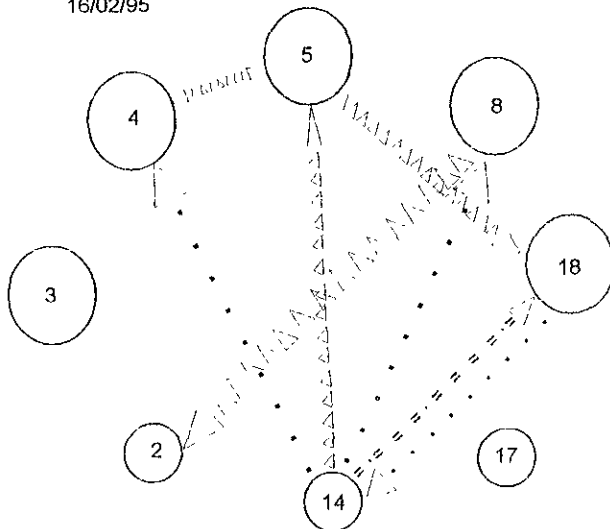
La H6 retira al M10 de la H8

XIII. GRUPO CUATRO HEMBRAS Y CUATRO MACHOS En parcela de 10.00 am a 13.00 pm



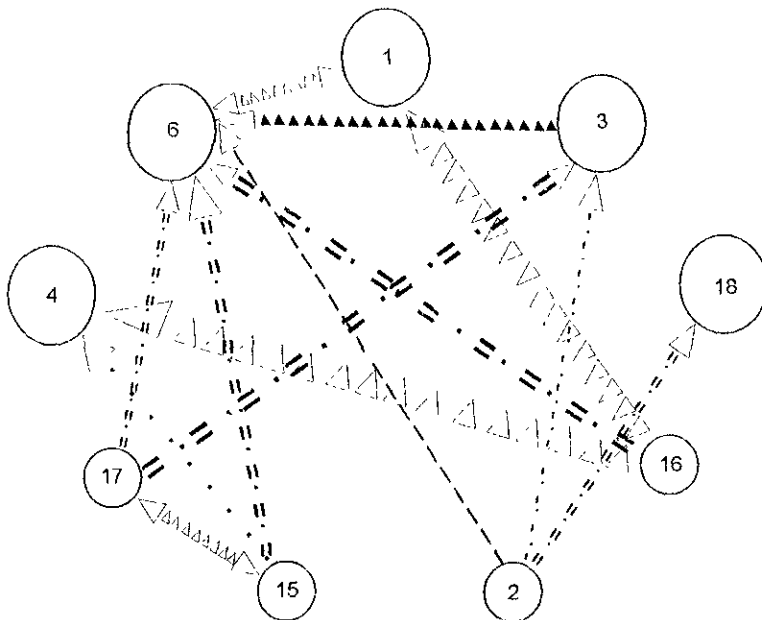
XIV GRUPO CINCO HEMBRAS Y TRES MACHOS En pileta 2 de 10 00 am a 13.00 pm

16/02/95

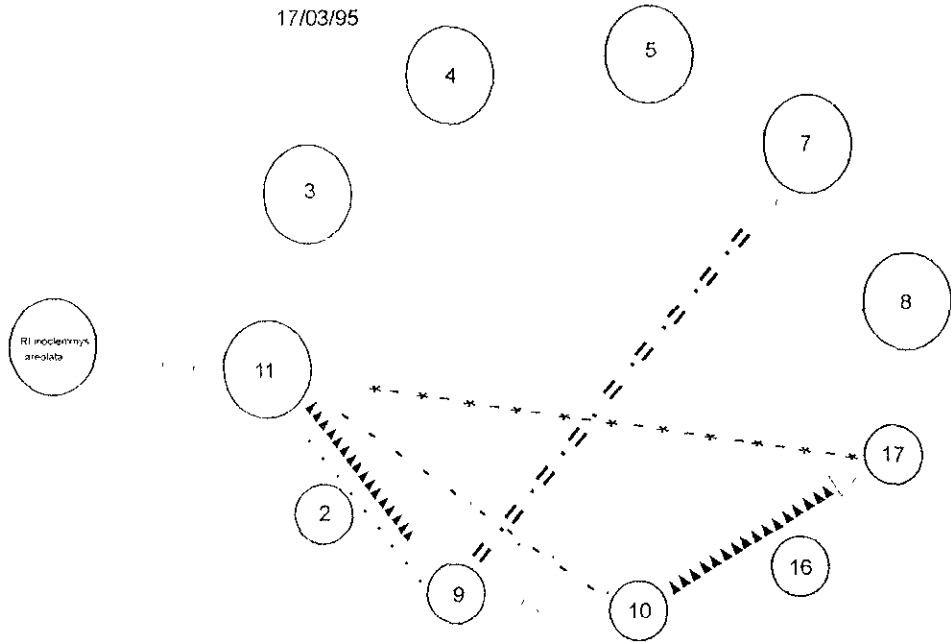


XV GRUPO CINCO HEMBRAS Y CUATRO MACHOS En parcela de 10:00 am a 13 00 pm

12/04/95

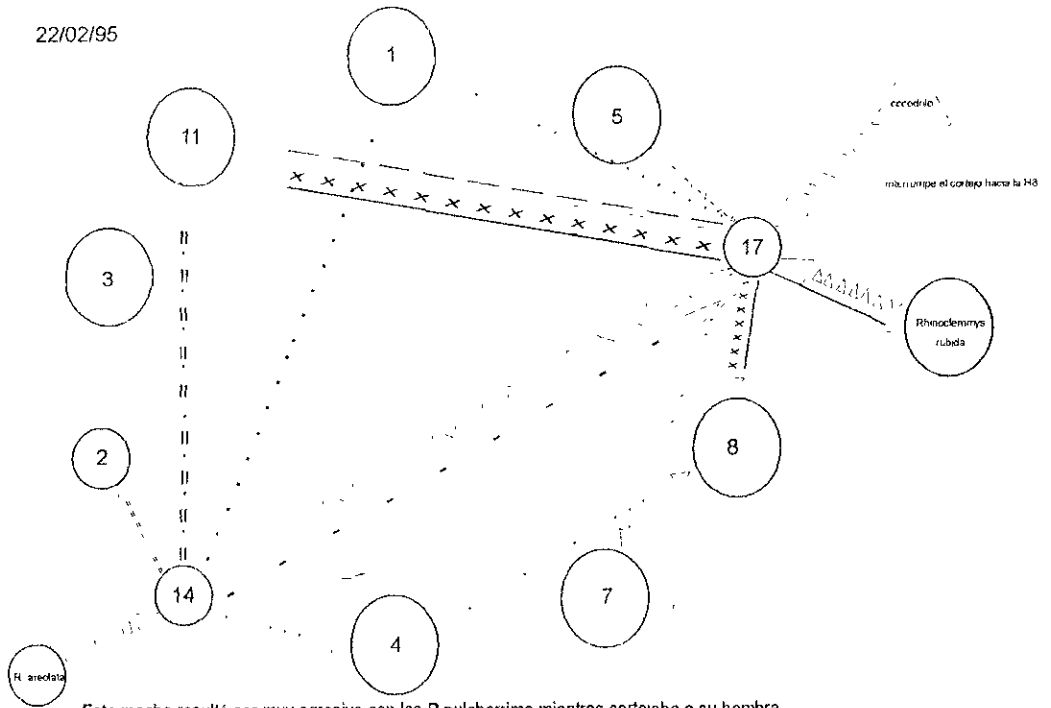


XVI GRUPO SEIS HEMBRAS Y CINCO MACHOS. En pileta 2 de las 10 00am a las 13 00 pm



XVII GRUPO SIETE HEMBRAS Y TRES MACHOS. En pileta 2 de 10 00 am a 13 00 pm

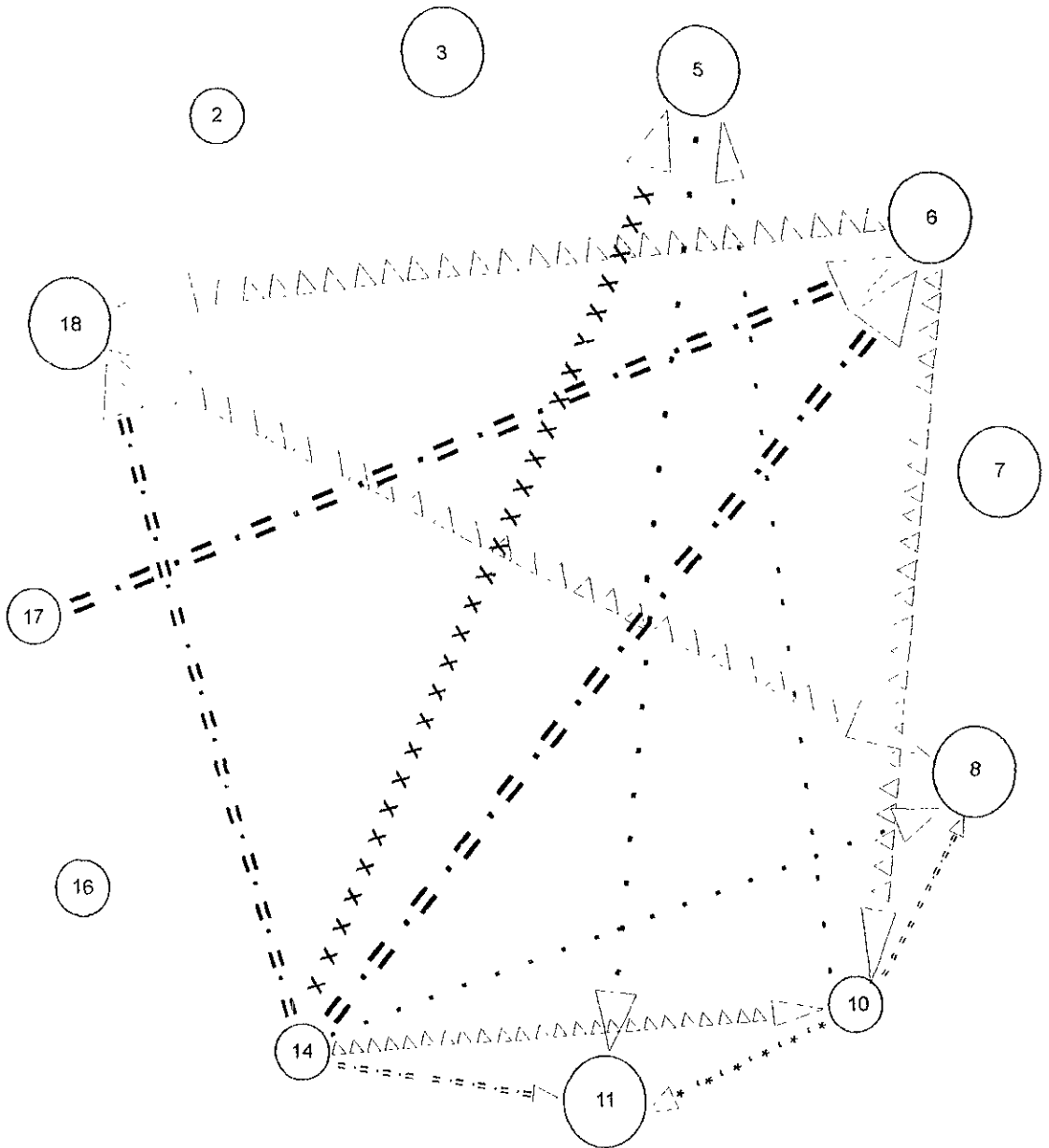
22/02/95



Este macho resultó ser muy agresivo con las R pulcherrima mientras cortejaba a su hembra

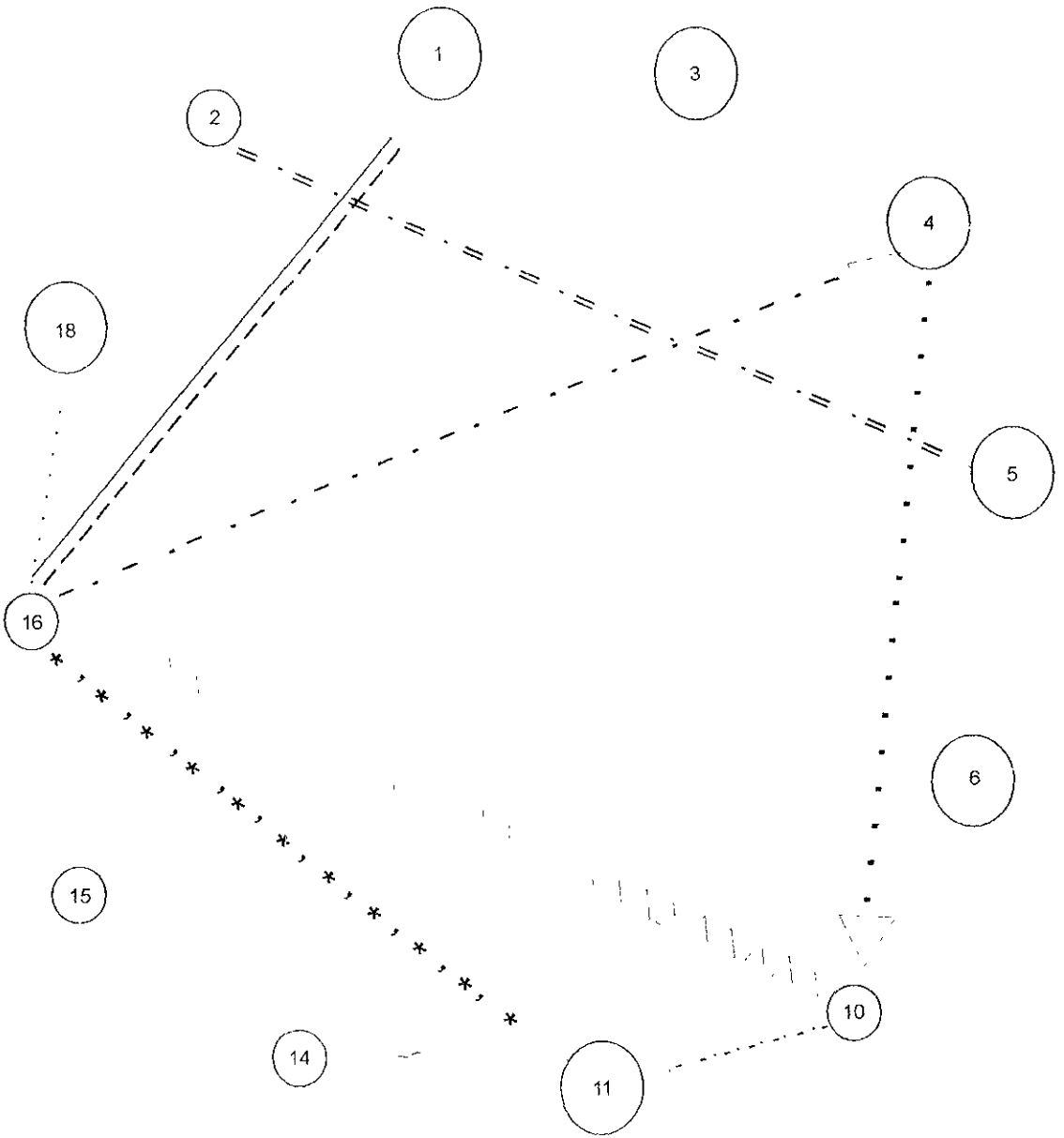
XVIII GRUPO SIETE HEMBRAS Y CINCO MACHOS.

A)PILETA 2 De 10:00 am a 13:00 pm, el 03/03/95

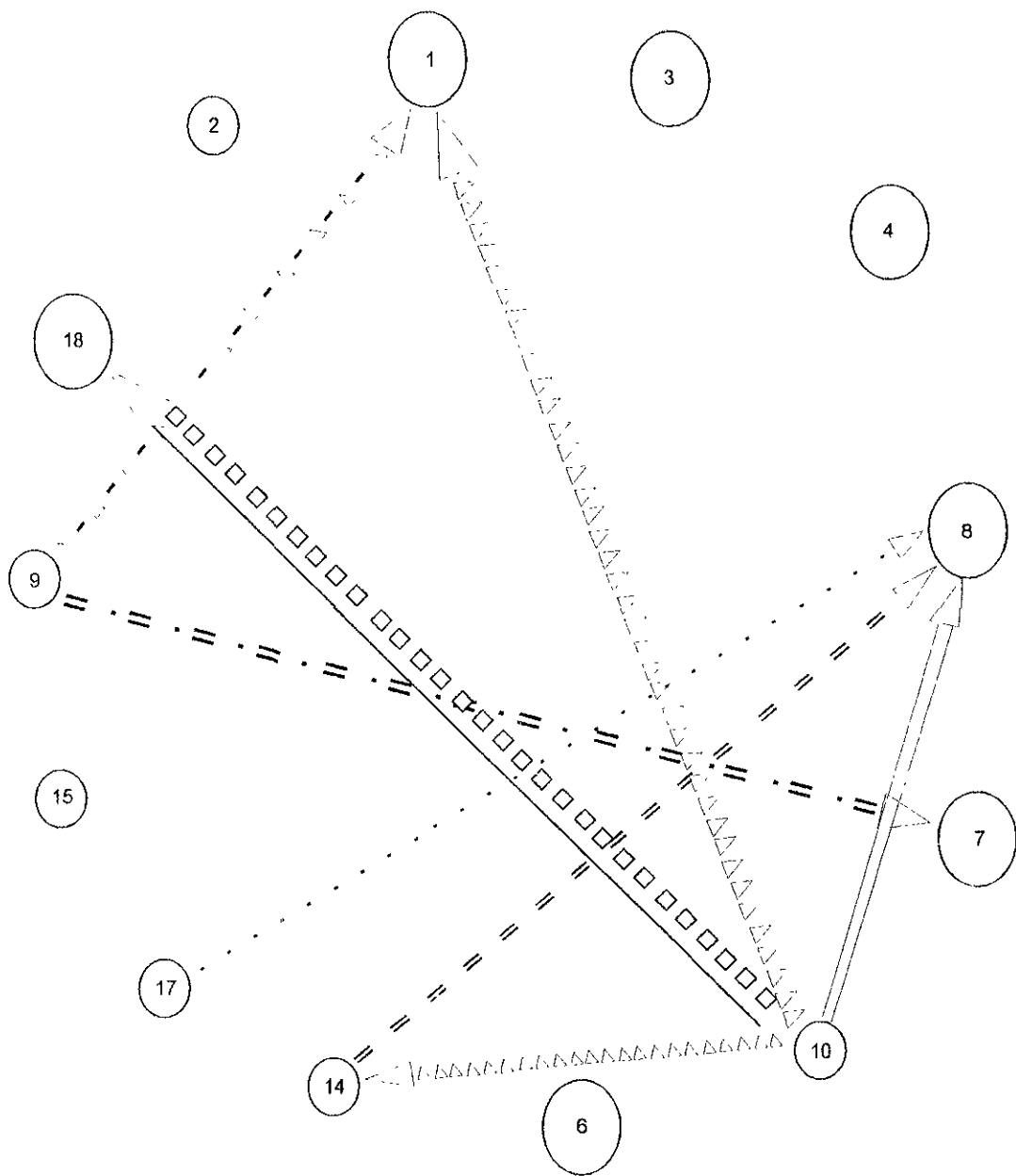


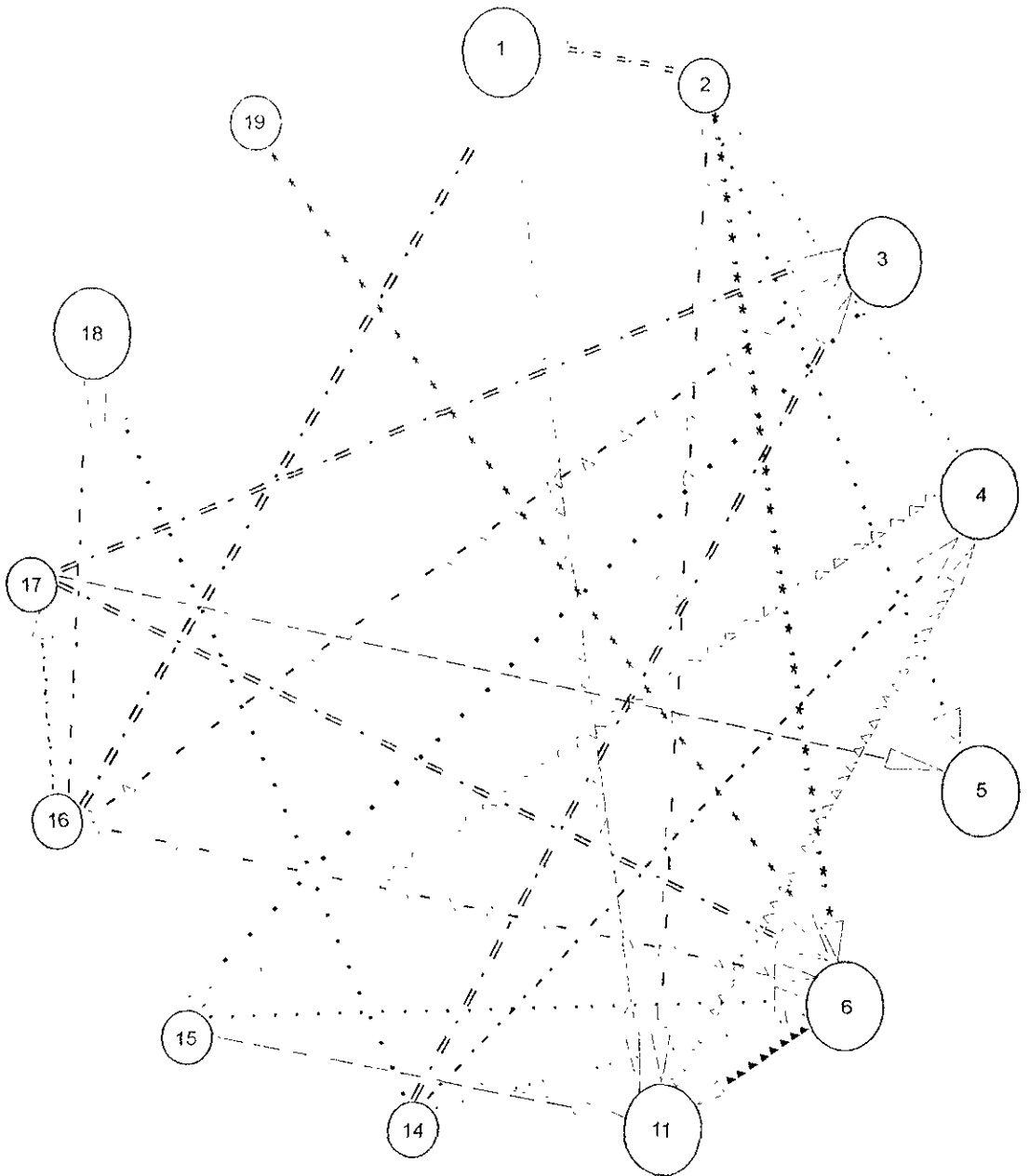
8) PARCELA De 10 00 am a 13 00pm

07/04/95



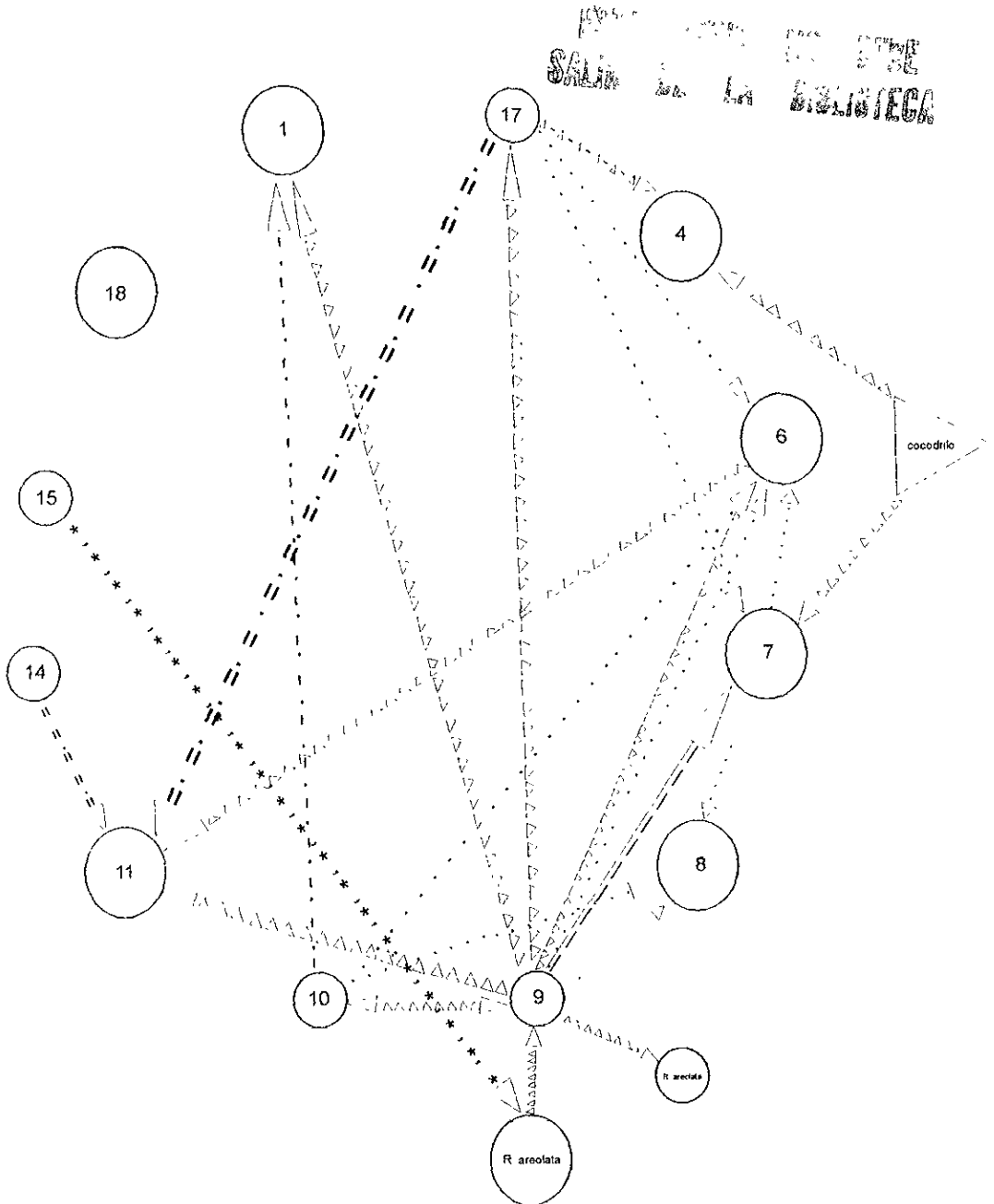
22/03/95





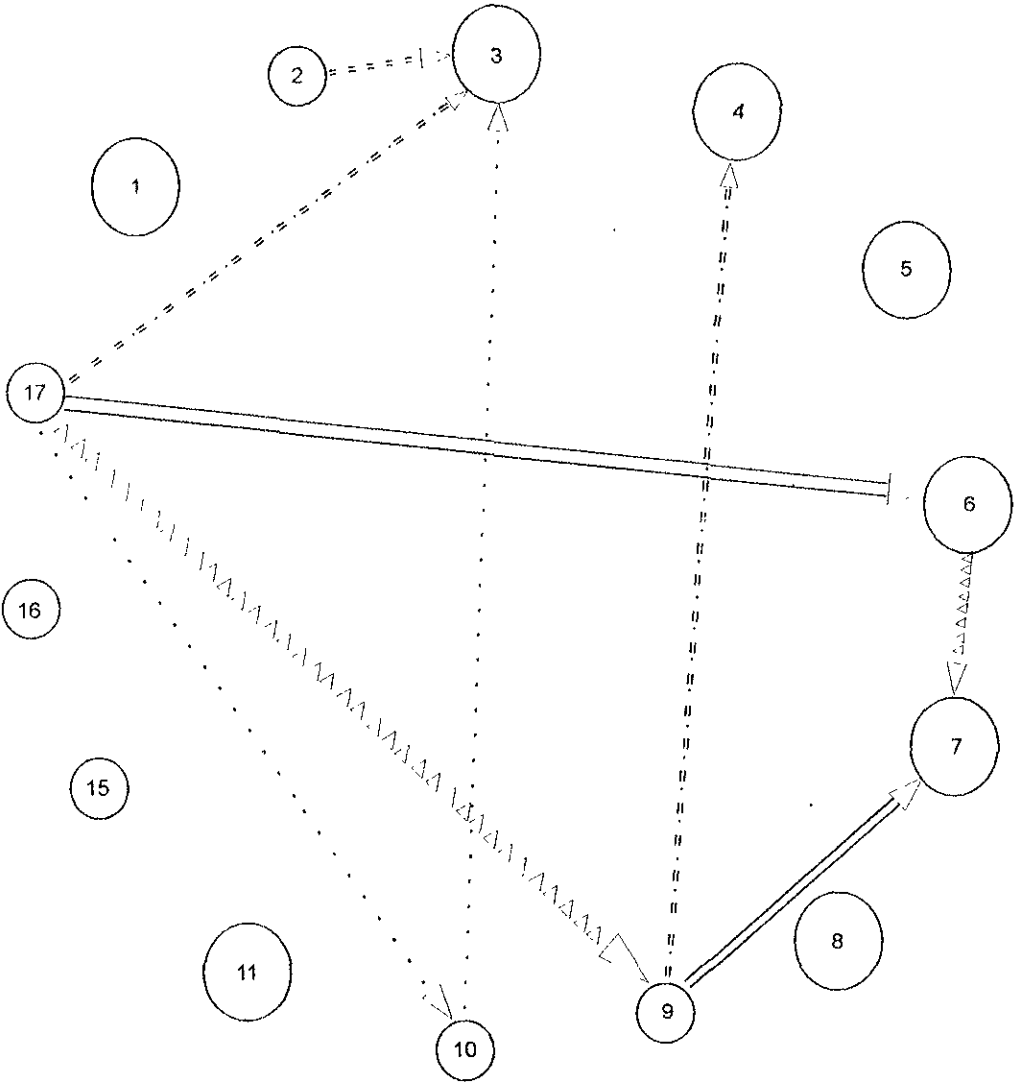
La H4 muerde al M15 mientras monta a la H11

23/03/95



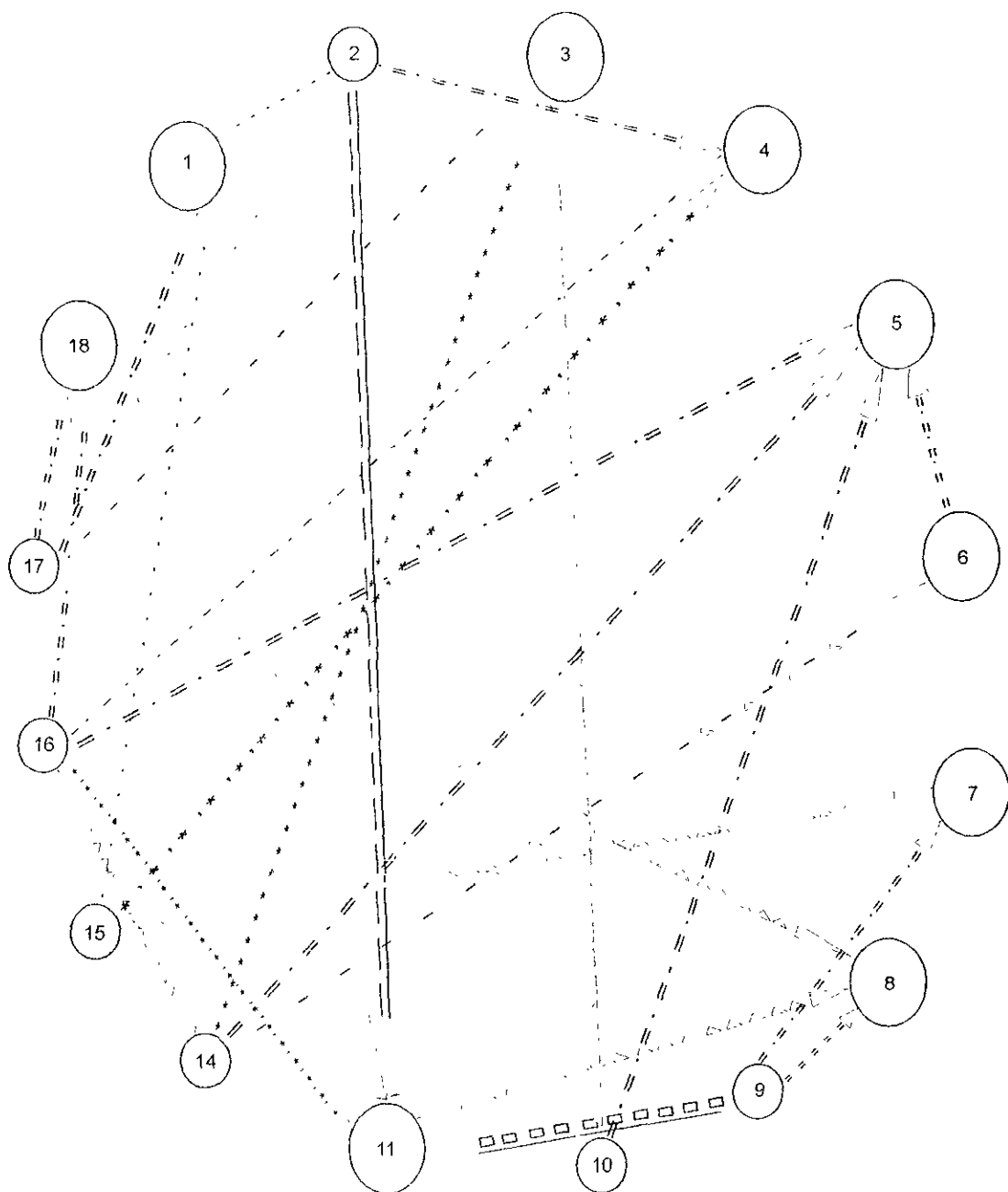
XXII GRUPO OCHO HEMBRAS Y SEIS MACHOS En pileta 2 de 10:00 am a 13:00:00 pm

09/02/95



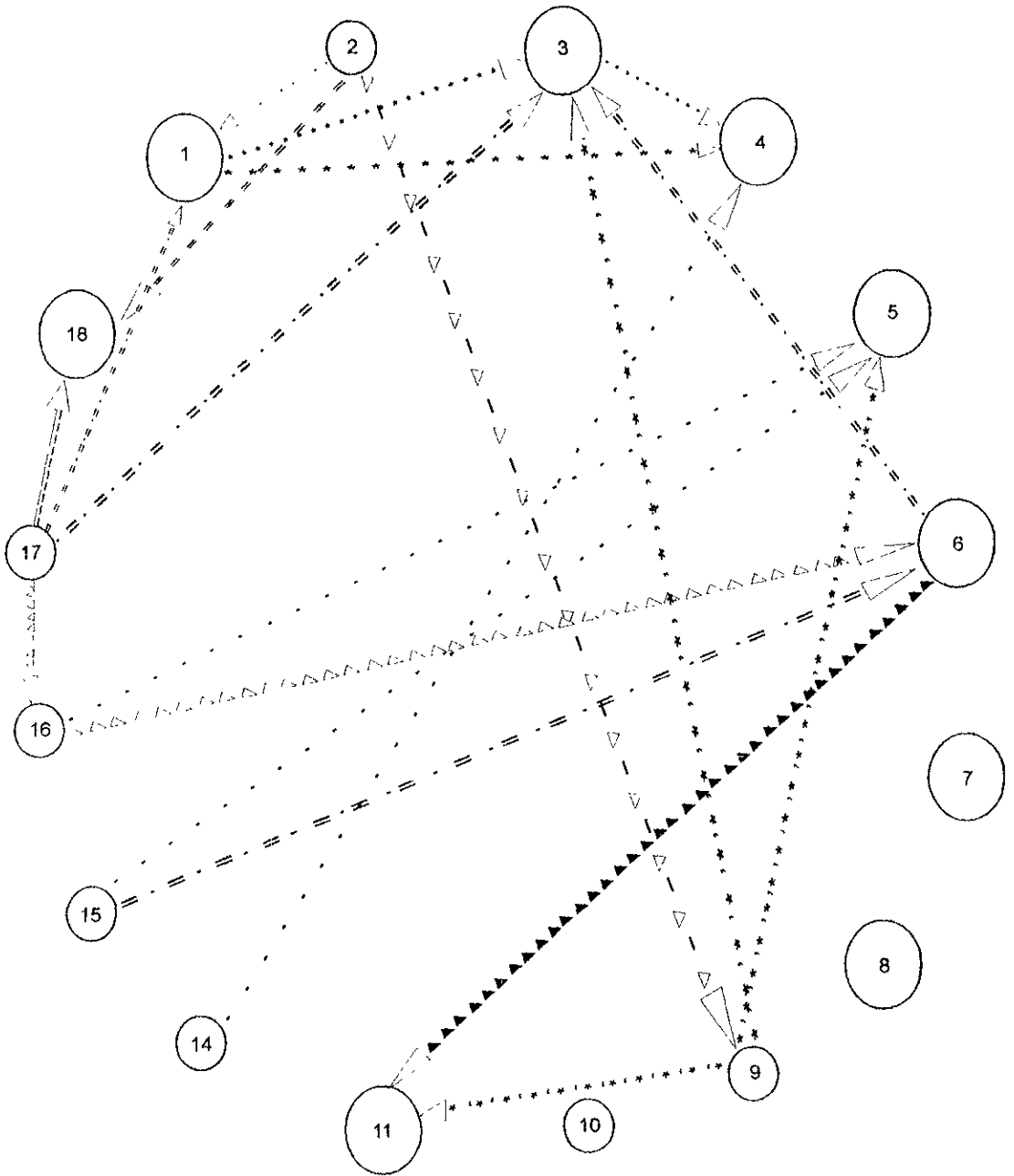
La H6 agrede a la H7 mordiendo su pata posterior derecha mientras copula con el M9 , el M17 monta a la H7 mientras copula con el M9 después copula con la H6

10/03/95



El M2 intentó copular con la H11 y desprender al M9

13/04/95



B. COMPORTAMIENTO DE PUESTA DE LOS HUEVOS

Las hembras fueron colocadas en el acuaterrario D 1, que presentaba una *área con arena sílica* que se encontraba al descubierto y una *área cubierta con grava* que bordeaba el estanque con agua. Cabe mencionar que cuando la grava se asentó, dejó una cavidad entre el estanque, el límite con la pared y la madera. Todos los individuos en los diferentes grupos que pasaron por este encierro frecuentaron dicha zona llevando sobre sus caparazones arena sílica que se depositaba en ellos al enterrar en forma alternada las patas delanteras, que al flexionar y empujar hacia atrás dichas extremidades pateaban la arena hacia arriba y atrás. Dicha zona fue la más frecuentada por las hembras para poner los huevos, sólo la hembra tres colocó un huevo debajo de una madriguera o refugio formado por una tapa de plástico negra de 40 cm de diámetro sementerrada y formado un ángulo de 80° con respecto a la línea horizontal del piso arenoso.

Cuando las hembras se colocaron en el acuaterrario D 1, se observó inmediatamente la búsqueda de un lugar para poner los huevos, esta búsqueda consistió en el olfateo del suelo de las diferentes zonas fuera del agua, ellas siempre estuvieron alerta ante cualquier movimiento de las otras tortugas y del observador. Una vez elegido el lugar ellas iniciaban la excavación del nido retirando piedras y arena alternando sus patas traseras, el tiempo de excavación del nido fluctuó entre los 30 min. prolongándose en una ocasión hasta tres hrs dada la dificultad para retirar la grava del nido. El diámetro del nido máximo fue de 12.5 cm y el mínimo de 10.5 cm, con un promedio de 11.43 cm (± 0.98 , $n=10$). Una profundidad máxima de 5.4 cm, una mínima de 4.9 cm con un promedio de 5.26 cm (± 0.25 , $n=10$). Una vez que la hembra finalizaba la construcción del nido, tocaba con sus patas traseras el suelo y paredes del mismo, quizá para cerciorarse que la forma y el tamaño eran adecuados, después apoyaba las patas traseras retraídas en el borde del nido y simultáneo a esto estiraba totalmente sus extremidades anteriores, retraía el cuello y cabeza totalmente dentro del caparazón después de unos segundos lo protrusionaba totalmente, se realizaron entre 8 y 14 bombeos los iniciales con muy pocos segundos entre cada uno de ellos, y los finales con más tiempo entre cada uno, la última retracción duró entre los 50 a 60 segundos y fue cuando el huevo salió totalmente por la cloaca de la hembra, como muestra la figura 35. Una vez que el huevo se depositó en el fondo del nido la hembra tocaba muy suavemente con las plantas de sus patas traseras el ó los huevos. Finalmente el nido fue cubierto con la arena cercana al nido, con movimientos alternados de las patas traseras, que empujaban y arrastraban la arena y grava dentro de él. Una vez terminada esta actividad la hembra volteaba a olfatear la zona y se alejaba del lugar.

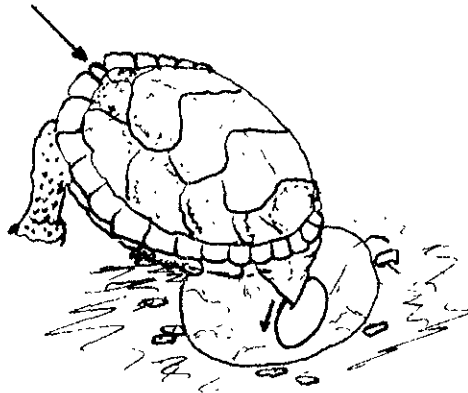


FIGURA 35 Muestra como la hembra retrae totalmente cabeza y cuello al momento de expulsar el huevo.

Las hembras 1,3 y 18 efectuaron 2 puestas entre agosto y octubre de 1995, transcurriendo entre una puesta y otra entre tres días para la hembra 18 y 45 días para las hembras 1 y 3. El resto de las hembras presentaron sólo una puesta entre agosto y noviembre de 1995 como muestran la figura 36 y los cuadros 24 y 25.

Las puestas se realizaron entre las 13:00 y las 16:30 hrs, el tamaño de la puesta fue de uno a dos huevos por hembra, se obtuvo un total de 15 huevos, de los cuales cinco se rompieron al momento de la puesta, el tamaño de estos fluctuó entre los 5.9 y 4.24 cm de largo con un promedio de 4.9 cm ($\pm 0.83, n=13$); un ancho entre los 3.1 y 2.92 cm, con un promedio de 3.02 cm ($\pm 0.09, n=13$); un peso entre los 37 y 24 gr., con un promedio de 30.72 gr. ($\pm 6.3, n=13$). El inicio de las puestas se observó en agosto, se obtuvo el máximo número de huevos puestos en octubre y finalmente se interrumpió por completo hasta noviembre, como muestra la figura 36.

HEMBRA	PEP gr	LPP cm	LCP cm	ACP gr	FP	TP	TH l x a cm.	PH gr
1	745.54 ± 45.48	16.04 ± 0.090	15.74 ± 0.14	12.73 ± 0.07	02/08/95 12/09/95	1 1	5.63 x 2.9 Se rompió	37 sr
3	807.8 ± 64.8	17.64 ± 0.15	17.04 ± 0.09	13.63 ± 0.1	04/09/95 17/10/95	1 2	4.8 x 3 4.24 x 3.04 4.89 x 3.08	29 30 30
4	666.87 ± 83.62	16.44 ± 0.12	15.75 ± 0.21	12.55 ± 0.29	—	—	—	—
5	714.2 ± 66.60	17.43 ± 0.14	16.68 ± 0.11	13.64 ± 0.21	—	—	—	—
6	1068.4 ± 73.26	19.9 ± 0.14	18.22 ± 0.07	14.28 ± 0.17	08/11/95	2	5.01 x 3.04 4.83 x 2.92	28 24
7	932.93 ± 56.65	17.7 ± 0.19	17.12 ± 0.24	13.79 ± 0.27	06/10/95	1	Se rompió	sr
8	814.75 ± 58.87	16.91 ± 0.14	16.48 ± 0.29	12.64 ± 0.09	03/09/95	2	5.28 x 2.98 5.22 x 3	30 28
11	1199.3 ± 60.08	18.70 ± 0.13	19.6 ± 0.82	14.79 ± 0.18	18/10/95	2	5.59 x 3.09 Se rompió	35 sr
18	745.73 ± 79.55	17.61 ± 0.14	16.2 ± 0.22	12.67 ± 0.26	17/08/95 20/09/95	1 1	5.6 x 3.08 5.9 x 3.1	37 32 sr.
total						14		

CUADRO 24. Muestra la relación entre el peso promedio de H (PEP), desviación estandar del peso de las hembras (DSPP), longitud del caparazón promedio (LCP), longitud del plastron promedio (LPP), ancho del caparazón promedio (ACP), fecha de puesta (FP), tamaño de la puesta (TP), tamaño de los huevos (TH) y peso de los huevos (PH), durante agosto a noviembre de 1995.

H. significa hembras. * el 29/12/95 se encontró un huevo podrido entre la arena.

En total 15 huevos.

El número de días entre la última cópula observada y la puesta de los huevos varío de 56 días como máximo y como mínimo siete días, obteniéndose un promedio de 23.2 días (± 15.37 , $n=10$) para las hembras 1, 3, 6, 7, 8, 11, y 18

En dos ocasiones observé cortejo del macho hacia la hembra mientras esta ponía los huevos, una en que el macho 14 vibró cabeza y cuello frente a la hembra 3 y la otra cuando el macho 9 montó a la hembra 7. Más aún cuando la H1 terminó de expulsar el huevo, fue retirada a otro lugar cercano al nido, ella continuó con la fase final del comportamiento de puesta en donde palpó el huevo y realizó movimientos de acarreo de tierra con sus patas traseras para tapar el nido, una vez que se retiró el huevo y midió el nido, se colocó a la hembra quien terminó de tapar el nido completamente para después sumergirse en el estanque. Las otras hembras del grupo se acercaban y olfateaban la cloaca de la hembra ponedora para después alejarse, cabe mencionar que la hembra no detuvo la excavación del nido, ni la puesta con estas interrupciones.

MES	1995
AGO	2
SEP	5
OCT	6
NOV	4
DIC	0

CUADRO 25 Muestra el número de huevos puestos por *R.p. pulcherrima* de agosto a diciembre de 1994 y 1995.

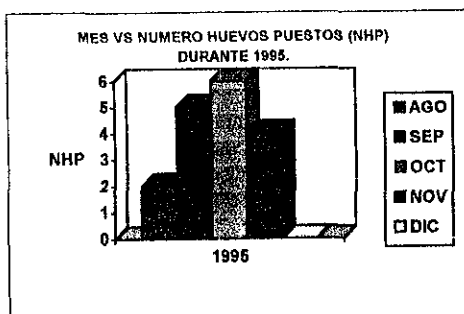


FIGURA 36. Muestra el número de huevos puestos por *R.p. pulcherrima* de agosto a diciembre 1995.

C INCUBACION , TIEMPO DE ECLOSION Y CRECIMIENTO DE LAS CRÍAS.

De 11 huevos que fueron ovopositados de agosto a diciembre de 1994, sólo 2 de ellos fueron fértiles, una de las crías eclosionó el 24 de abril de 1995, (Cría 1, ver foto 5 A y B), después de casi cuatro meses (110 días) de incubación (ovopositado el 27 de diciembre de 1994), la otra (cría 2) eclosionó el ocho de mayo de 1995 después de casi nueve meses (268 días) de incubación (ovopositado el 11 de agosto de 1994). La eclosión se inicia con la ruptura de uno de los polos del huevo, es roto con las uñas de las patas delanteras y la carúncula (o cuerno de eclosión, desapareció después de 15 días) de la cría hasta que esta emerge totalmente después de dos horas. El caparazón blando apareció abombado y se observó más largo que ancho debido a un profundo pliegue en el plastrón (desapareció totalmente a los tres días) que presentaba una masa vitelar de unos 3 mm de diámetro y que fue totalmente reabsorbida después de ocho días permitiendo así un desplazamiento normal.(foto 5).

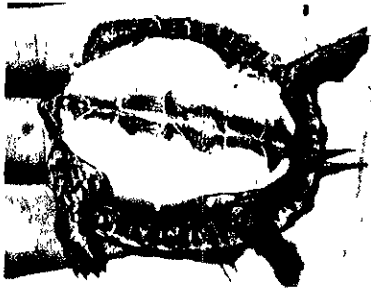


FOTO 5 Muestra el vitelo y la carúncula de las crías 1 después de eclosionar

De los 15 huevos que se pusieron de agosto a noviembre de 1995, ocho fueron fértiles, 4 infértiles y 3 se rompieron durante la puesta, calculándose una fertilidad del 66 66 % (foto 6B) y un 33 33 % de infertilidad (100%= 12 huevos). (foto 6A y cuadro 26)



A)



B)

Foto 6 . A) Muestra un huevo infértil observado en el ovoscopio
B) Muestra un huevo fértil observado en el ovoscopio.
Se observa una venación evidente

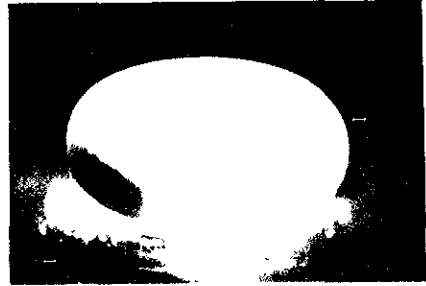
FECHA PUESTA.	ROTO DP	FERTIL	INFERTIL	OBSERVACIONES	TOTAL
02 08 95			x	Explotó el 26 12 95	1
17 08 95		2(x)		Feto muerto al abrirse el cascaron el 030495.	1
03 09 95		x		1) eclosionó el 14 02 95. 2)Feto muerto	2
04 09 95		x		Feto muerto	1
12 09 95			x	Explota, 06 07 95	1
20 09 95		x		Huevo fisurado al ser puesto, se reparó con silicon Feto muerto.	1
06 10 95	x			durante la puesta	1
17 10 95		x	x	1) explota infertil el 03 04 97 2) feto muerto	2
18 10 95	x		x	1) Roto al ser puesto 2) Explota infertil el 25 09 95	2
08 11 95		2(x)		2 fetos muertos	2
TOTAL	2	8	4		14

CUADRO 26. Muestra las fechas de las puestas, huevos rotos, fértiles e infértiles, observaciones sobre estos y los totales para estos casos durante 1995 (el 29/12/95 se encontró un huevo roto en la arena del acuaterrario D1.)

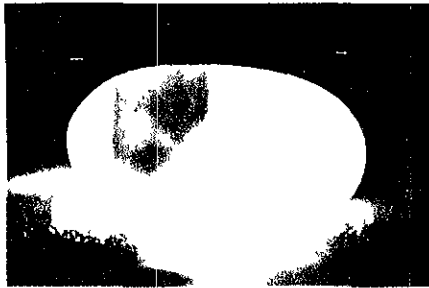
Después de dos días los huevos mostraron un bandeo hacia el centro del huevo en la parte superior cambiando de un color blanco húmedo (color grisáceo muy leve) a uno blanco seco. Este bandeo en los ocho huevos fértiles duró entre tres semanas y un mes. Pasado este tiempo se observó una venación muy evidente dentro del huevo, una vez colocado sobre el ovoscopio, ver foto 7A, un después de cuatro semanas se observó una mancha oscura de aproximadamente un cm de diámetro, en la parte superior, en la mayoría de los casos e inferior sólo en uno, ver foto 6 b. La mancha oscura se agrando conforme pasaron los meses, ver las fotos 7C, D y E. Las observaciones permitieron dilucidar movimientos espasmódicos del feto inicialmente y después de cabeza y extremidades. El huevo puesto el día 12/ 09/ 95 (2) se oscureció totalmente al acercarse el día de la eclosión realizada el 14/02/96, además de apreciarse manualmente un sustancial incremento de su peso; un valor numérico no se expresa debido a que se carecía de una báscula adecuada que permitiera medirlo.



A)



B)



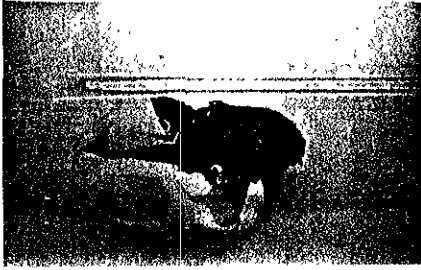
C)



D)

FOTO 7 A) Muestra la venación evidente después de un mes de incubación a 31 ° C durante 1995
B, C, y D) Muestran el crecimiento del embrión y feto conforme transcurrieron los meses entre 1995
y 1996

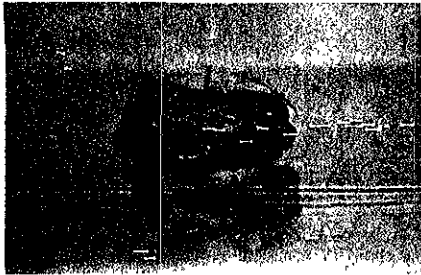
Se determinó un tiempo de eclosión de la cría 3 (nacida el 14/02/96) de 155 días aproximadamente 5 meses. El resto de las crías no eclosionaron hasta que se abrieron los huevos el día 03/04/97 observándose que todas ellas habían muerto (ver cuadro 26 y fotos 8 A, B, C y D).



A)



B)



C)



D)

FOTO 8 A, B, C, y D) Muestran que los fetos estában bien formados sin deformaciones evidentes y con un vitelo sumamente grande. Se encontraron muertos al abrir los huevos el día tres abril de 1997.

El peso inicial de la cría 1 fue de 23.04 gr , el LC fue de 4.92 cm, el AC de 4.21 cm, el ALC de 2.08 cm y LP de 4.33 cm que incrementaron después de 276 días a 205.28 gr , 10.25 cm, 8.98 cm, 4.13 cm y 9.24 cm respectivamente, ver cuadro 27 y figura 37

Para la cría 2, el peso inicial fue de 26.04 gr , el LC de 4.96 cm, el AC de 4.29 cm, el ALC de 2.51 cm y el LP de 4.55 cm que incrementaron después de 247 días a 133.51 gr., 9.66 cm, 8.40 cm, 3.70 cm y 8.68 cm respectivamente, ver cuadro 28 y figura 38

La cría tres registró un peso inicial de 11.15 gr., LC 3.7 cm , LP 3.43 cm. AC de 3.30 cm y el ALC no se midió por la presencia del vitelo; medidas que variaron a 16.1 cm 4.29 cm, 4.13 cm y 1.7 cm hasta el 07/06/97, antes de su deceso el primero de julio de 1996 (cuadro 29 y figura 39). La eclosión fue atípica pues se presentaron dos fisuras sobre el caparazón, al retirarse este se observó que la cría luchaba con sus extremidades anteriores por retirar la yema que se encontraba frente a ella, esta se retiró y lavo cuidadosamente observándose que el vitelo ocupaba una tercera parte del cuerpo de la cría, éste se endureció y cayó a los 15 días sin ser reabsorbido. Cabe mencionar que este organismo presentó malformaciones congénitas muy aparentes, una de ellas refiere la desviación de las mandíbulas hacia la izquierda por ser mas corta en este flanco, lo que le impedía alimentarse adecuadamente, además la 2a placa lateral izquierda se formó más angosta que su opuesta y la tercera dorsal reducida ala mitad, lo que desvió hacia adelante el resto de las dorsales en el costado izquierdo, lo que impedía el desplazamiento favorable de dicho organismo, ocasionando que al avanzar se volteara boca arriba, dada la dificultad para enderezarse por sí misma se ahogó mientras era hidratada y asoleada. Al hacer la disección se evidencia la casi nula aparición del pulmón izquierdo (fotos 9 A, B y C).

TIEMPO	PESO	LC	AC	ALC	LP
0	23.54	4.92	4.21	2.08	4.33
11	22.74	5.03	4.64	2.04	4.48
18	24.24	5.31	4.81	2.14	4.71
22	24.57	5.32	4.86	2.16	4.77
37	33.14	6.16	5.55	2.22	5.16
52	37.35	6.58	5.98	2.27	5.8
67	53.33	6.63	6.1	2.62	5.93
79	60.93	7.19	6.44	2.83	6.31
93	64.27	7.33	6.74	2.69	6.6
107	71.61	7.53	6.84	2.75	6.74
120	77.11	7.67	6.9	2.9	6.8
134	85.78	7.84	7.01	2.99	6.94
148	94.85	8.21	7.25	3.13	7.32
165	111.91	8.63	7.54	3.32	7.73
176	119.66	8.75	7.67	3.34	7.73
190	125.65	8.91	7.9	3.46	7.93
204	133.88	9.12	8.05	3.54	8.1
220	140.6	8.95	8.2	3.53	
253	201.1	9.38	8.65	3.37	
276	205.28	10.25	8.98	4.13	

CUADRO 27. Muestra el incremento del peso (gr.), LC (largo del caparazón), AC (ancho del caparazón), ALC (alto del caparazón) y LP (largo del plastron) en cm de la Cría 1 durante 1995

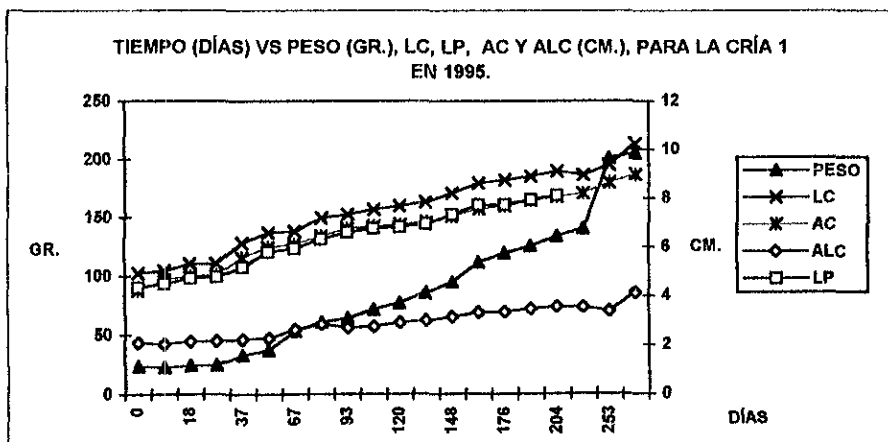


FIGURA 37. Muestra las líneas de las variables tiempo (días) vs peso (gr.), LC (largo del caparazón), AC (ancho del caparazón), ALC (alto del caparazón) y LP (largo del plastrón) en cm, de la cría 1 durante 1995.

TIEMPO	PESO	LC	AC	ALC	LP
0	26.04	4.96	4.29		4.55
3	25.75	5.17	4.63	2.51	4.62
7	26.1	5.23	4.7	2.21	4.75
22	32.17	6.06	5.4	2.4	5.1
37	39.63	6.25	5.23	2.5	5.53
51	49.91	7.03	6.2	2.55	6.22
64	51.24	7.45	6.64	2.6	6.59
78	54.2	7.56	6.25	2.67	6.83
92	59.47	7.71	6.92	2.64	7
105	66.36	8	7.1	2.81	7.28
119	67.6	8.1	7.24	2.76	7.32
136	80.87	8.52	7.56	2.88	7.83
147	91.52	8.55	7.63	3.1	7.9
161	98.43	8.61	7.73	3.15	8
175	102.05	8.86	7.8	3.23	8.14
191	123.13	8.8	7.7	3.15	
227	130.14	8.86	7.59	3.2	
247	133.5	9.66	8.4	3.7	8.68

CUADRO 28. Muestra el registro de los datos del peso gr. largo del caparazón (LC), ancho del caparazón (AC), alto del caparazón (ALC) y largo del plastrón (LP); todas ellas en cm. Para la cría 2 durante 1995.

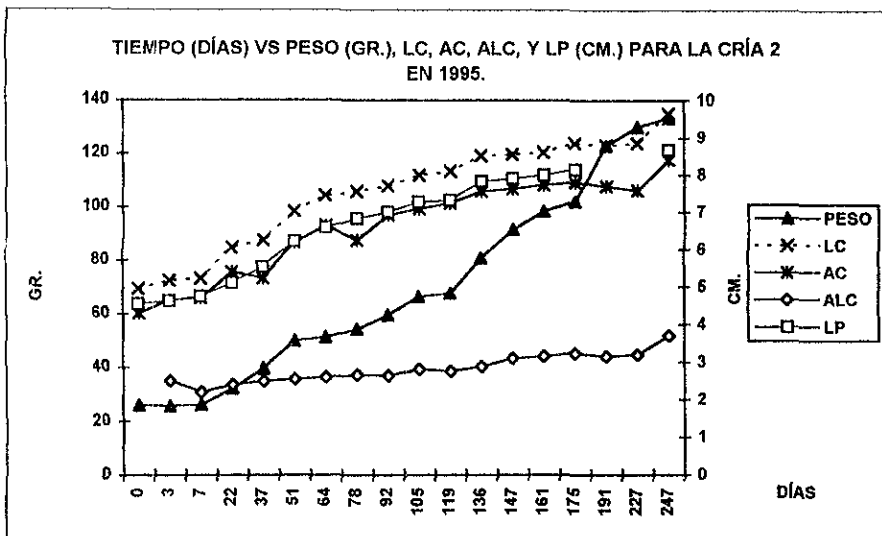


FIGURA 38 Muestra las curvas que representan las variables de tiempo tiempo (días) vs peso gr. largo del caparazón (LC), ancho del caparazón (AC), alto del caparaón (ALC) y largo del plastrón (LP), todas ellas en cm Para la cría 2 durante 1995

TIEMPO	PESO	LC	AC	ALC	LP
0	11 15	3.7	3 3		3.43
1	11 2	4 04	3 74	1.9	3 68
11	12	4 1	3 76	1.8	3 83
33	11	4 13	3 81	1.6	3.8
46	13	4.22	3.83	1.91	3.9
65	14	4.3	4	1.7	4 1
81	15	4 39	4.08	1.7	4.18
95	16 1	4 45	4.3	1.7	4.29

CUADRO 29 Cuadro que muestra los registros de los datos del peso (gr), largo del caparazón (LC), ancho del caparazón (AC), alto del caparaón (ALC) y largo del plastrón (LP); todas ellas en cm Para la Cría 3 en 1996

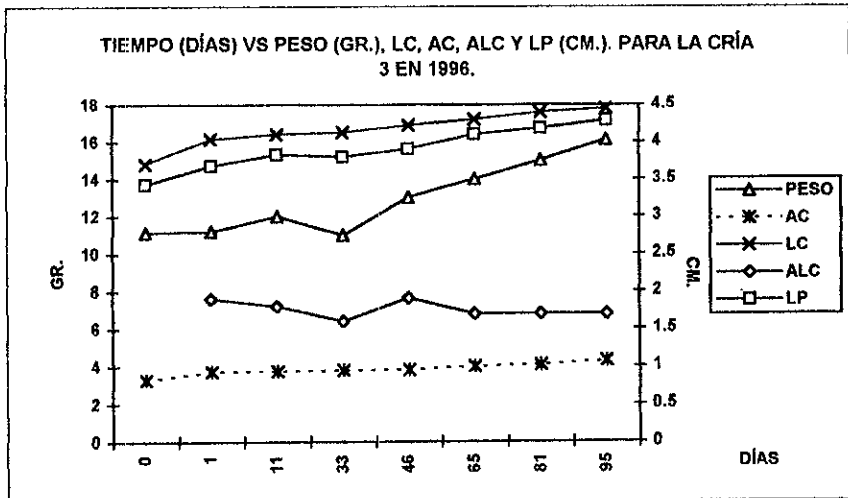
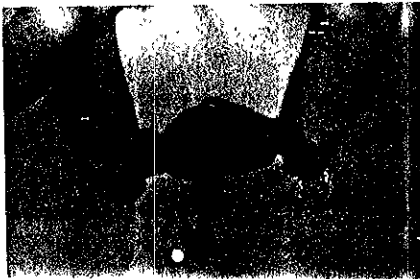
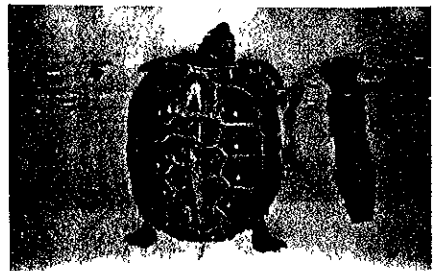


FIGURA 39 Muestra las curvas que representan las variables de tiempo tiempo (días) vs peso gr. largo del caparazón (LC), ancho del caparazón (AC), alto del caparazón (ALC) y largo del plastrón (LP); todas ellas en cm. Para la Cría 3 en 1995



9 A)



9 B)



9 C)

- FOTO 9. A) Muestra la desviación de las mandíbulas hacia el costado izquierdo de la cara.
 B) Muestra la disposición anormal de las placas en el caparazón de la cría 3.
 C) Muestra la reducción casi total del pulmón izquierdo en la cría 3 durante la disección

Para el análisis de regresión lineal se calcularon N (número de datos), A (ordenada al origen, gr.), B (pendiente ó tasa de crecimiento gr/día) y r (coeficiente de correlación); en donde $Y = A + BX$ (cuadros 30, 31 y 32)

	PESO	LC	AC	ALC	LP
N	20	20	20	20	17
A	7.81	5.2994	4.798	2.0499	4.58
B	0.66	0.0184	0.0161	0.0069	0.018
r	0.98	0.98	0.98	0.97	0.99

CUADRO 30. Muestra los valores para la cría 1, de: N (número de datos), A (ordenada al origen, gr.) y B (pendiente gr./día) para las variables de peso (gr.), largo del caparazón (LC), largo del plastrón (LP), ancho del caparazón (AC) y alto del caparazón (ALC); todas ellas en cm

	PESO	LC	AC	ALC	LP
N	18	18	18	17	16
A	21.96	5.72	3.032	2.30	4.98
B	0.46	0.02	0.02	0.05	0.02
r	0.99	0.94	0.93	0.96	0.96

CUADRO 31. Muestra los valores para la cría 2 de: N (número de datos), A (ordenada al origen, gr.) y B (pendiente gr./día) para las variables de peso (gr.), largo del caparazón (LC), largo del plastrón (LP), ancho del caparazón (AC) y alto del caparazón (ALC); todas ellas en cm

	PESO	LC	AC	ALC	LP
N	8	8	8	8	8
A	10.86	3.926	3.56	1.83	3.6
B	0.0497	0.0058	0.0072	-0.0016	0.0073
r	0.947	0.90	0.89	-0.48	0.94

CUADRO 32. Muestra los valores para la cría 3 de: N (número de datos), A (ordenada al origen, gr.) y B (pendiente gr./día) para las variables de peso (gr.), largo del caparazón (LC), largo del plastrón (LP), ancho del caparazón (AC) y alto del caparazón (ALC); todas ellas en cm

El encierro de las crías 1 y 2 , correspondió al relatado por la metodología, su alimentación consistió de ensalada para los adultos adicionada con vitamina D3 y calcio, larvas de *Sophoba morio* y tortugetas. Aunque una de las crías nació a fines de abril y la otra a principios de mayo los datos del encierro comenzaron a tomarse hasta julio debido a que estuvieron temporalmente en la incubadora para que reabsorbieran el vitelo. La temperatura sin tapa y la temperatura con tapa así como el porcentaje de humedad y temperatura del agua disminuyeron de julio a agosto de 1995; incrementaron de septiembre a noviembre mientras que el porcentaje de humedad y la temperatura del agua incrementaron en septiembre, ambas disminuyeron ligeramente en octubre; y finalmente la temperatura del agua continuó incrementando en noviembre mientras que el porcentaje de humedad disminuyó. (ver cuadro 33 y fig 40)

El encierro de la cría 3 se realizó dentro de una caja tupperware de 10 cm x 12 cm x 9 cm con un poco de agua dentro de la incubadora a 31 °C , durante el día se aseoleaba por 2 hrs y alimentaba en la boca con tortugetas de las 12:00 a.m. a las 14.00 p.m. Después de este tiempo era colocada nuevamente dentro de la incubadora, por lo que no se tomaron las mediciones en cuanto a la temperatura y humedad.

FECHA	T° C S/T	T° C C/T	% HUM	T° C AG
JUL	28.42 ±0.51	28.75 ±0.31	78.67 ±7.03	25.27 ±0.79
AGO	27.93 ±0.84	27.72 ±0.68	74.13 ±9.93	24.49 ±0.75
SEP	28.94 ±1.08	28.84 ±0.99	68.27 ±7.23	26.35 ±0.90
OCT	28.97 ±1.56	28.84 ±1.74	68.23 ±10.13	25.95 ±1.47
NOV	32.39 ±1.76	30.55 ±1.70	59.63 ±4.96	27.81 ±1.58

CUADRO 33. Muestra los valores promedio de los registros para temperatura sin tapa (T° C S/T), temperatura con tapa (T° C C/T), porcentaje de humedad (% HUM) y temperatura del agua (T° C AG) en el encierro de las crías 1 y 2 de julio a noviembre de 1995.

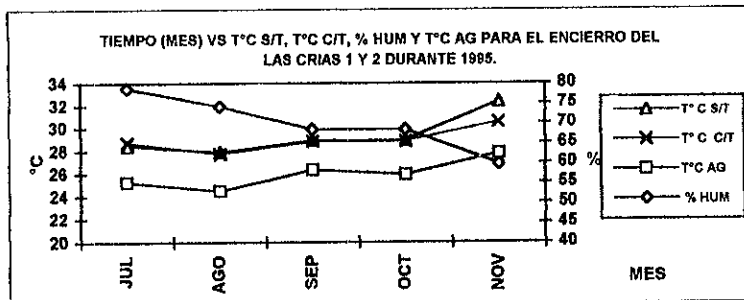


FIGURA 40 Muestra las fluctuaciones de las variables ambientales para el encierro de las crías 1 y 2 de julio a agosto de 1995.

III: ASPECTOS VETERINARIOS

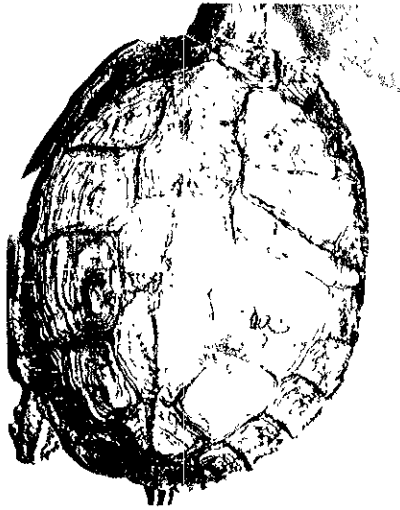
Las afecciones más comunes observadas para el grupo en estudio refieren osteodermatitis, deshidratación, blefaritis, querato conjuntivitis y raquitismo, causadas por *Citrobacter sp*, *Klebsiella sp*, *Serratia so*, deficiencia en el manejo, bacterias y deficiencia de Ca, P y/o vitamina D 3.

Uno de los padecimientos más frecuentes, la osteodermatitis, se presentó probablemente como resultado de lesiones ocasionadas por mordidas constantes de los cocodrilos que cohabitaban con la población de tortugas, amen del debilitamiento del tejido óseo, dada la omisión al adicionar vitamina D3 (ó asoleo) y Ca en el alimento desde que estos organismos se incluyeron a la colección del Laboratorio de Herpetología de la ENEP Iztacala. La osteodermatitis es causada principalmente por *Citrobacter sp*, *Klebsiella sp* ó *Serratia sp* (cuadro 34) aunque no se efectuó el aislamiento, se hizo evidente la aparición de úlceras o cráteres en el plastrón y caparazón con zonas de necrosis y coloración rojiza alrededor de ellas) reblandecimiento de estas estructuras óseas y olor desagradable a desprender el tejido óseo muerto (Ver fotos 10, A y B). En cuanto al tratamiento empleado se procedió a retirar el tejido muerto de las lesiones, se limpiaron todas las zonas afectadas con agua y jabón neutro, para después proceder a la aplicación tópica de Boboflavina cada 24 hrs, los organismos fueron sumergidos en agua durante una hora antes de aplicar el medicamento. En febrero de 1995 cuando se inició el proyecto de investigación se observó esta afección en todos los miembros del grupo y no fue sino hasta abril de 1995 que se dio la autorización para proporcionar el tratamiento a los organismos y que continuó aún después de terminadas las observaciones en noviembre de ese mismo año (cuadro 34 y fotos 10 C y D)

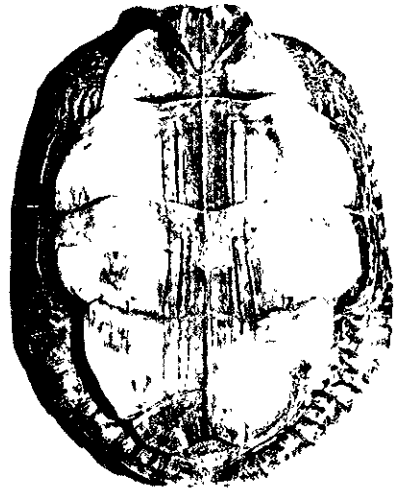
La deshidratación se manifestó por la apariencia de los ojos hundidos con presencia de exudado, depresión, inapetencia, piel sin brillo y adherida a los huesos en la cría nacida durante abril de 1995, la causa reveló una deficiencia de humedad dentro del contenedor que habitaba este organismo. Se procedió a sumergirla en agua durante 24 horas, se aplicó pomada con terramicina y neomicina a efecto y vitamina A vía oftálmica

La blefaritis y queratoconjuntivitis presentada en el macho 14, refirió una inflamación del párpado y membrana nictitante, así como sensibilidad a los rayos solares; aunque el agente causal es aparentemente bacteriano (comentario personal del M.V.Z J. Luis Grajales) este no se aisló para identificarlo. Se administró pomada que contenía vitamina A, desinflamatorios y antibióticos con tetraciclina y neomicina a efecto (cuadro 34)

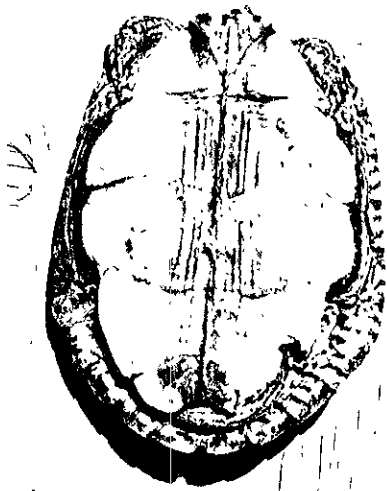
El raquitismo causado principalmente por trastornos en el metabolismo del Ca, fué por la deficiencia de Ca, P y vitamina D3 y ausencia de rayos ultravioleta sobre las 2 crías nacidas en 1995. Se manifestó por el reblandecimiento del plastrón y caparazón. Se expuso a los organismos a rayos ultravioleta, se administró Ca y vitamina D3 vía oral aún después de concluir las observaciones en noviembre de ese mismo año, (cuadro 34).



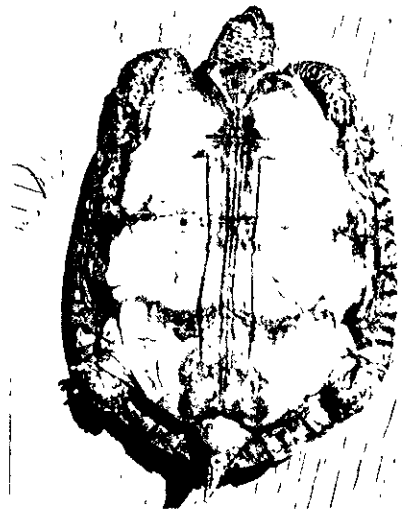
A)



B)



C)



D)

FOTO 10 A) Muestra las lesiones en el caparazón causadas por la osteodermatitis
B) Muestra la lesión causada por osteodermatitis en el plastrón del macho 15, foto tomada de mayo de 1995
C) y D) Muestran que aún no ha remitido la enfermedad totalmente hasta noviembre de 1995 para el macho 15 y 16

APARATO O SISTEMA AFECTADO	NOMBRE DE LA ENFERMEDAD	AGENTE O CAUSA DE LA ENFERMEDAD	SIGNOS Y LESIONES	TRATAMIENTO UTILIZADO	NUMERO DE ORGANISMOS AFECTADOS
Sistema óseo, piel y músculo.	Osteodermatitis	<i>Citrobacter sp.</i> <i>Klebsiella sp.</i> <i>Serratia sp.</i>	Úlceras con zonas de necrosis en plastrón y caparazón con coloración rojiza en la periferia de la lesión. Huesos blandos con formación de cráteres (reblanqueamiento de plastrón y caparazón).	Enrofloxacina (Baytril), 10 mg/kg cada 24 hrs. vía i.M. (en animales con lesiones muy avanzadas). Carbamida (Bobolavina) Aplicación tópica cada 24 hrs hasta la total desaparición de las lesiones en las zonas afectadas previa limpieza.	22
Aparato digestivo	Enteritis	<i>Oxiurus sp.</i>	Presencia de heces pastosas con moco café obscuro.	Mebendazol 25 mg/kg. Dosis única y repitiendo a los 15 días (misma dosis) vía oral.	5
Todos los aparatos y sistemas.	Deshidratación	Deficiencia en el manejo, (falta de humedad principalmente).	Ojos hundidos con presencia de exudado, depresión, inapetencia, piel sin brillo y adherida a los huesos.	Hidratación del medio. Inmersión en agua. En casos requeridos administrar solución salina fisiológica ó solución Ringer a dosis de 15 a 25 ml/kg cada 29 hrs; vía s.c., a efecto. Aplicación de pomadas con antibióticos y vitaminas vía oftálmica a efecto según se requiera.	1
Ojos, párpados y conjuntivas	Blefaritis y queratoconjuntivitis.	Bacteriana (No se identificó el o los agentes causales).	Inflamación del párpado y membrana nictitante, sensibilidad a los rayos solares.	Administración de pomadas que contengan vitamina A, desinflamatorios y antibióticos. (tetraciclina y neomicina).	1
Sistema óseo.	Raquitismo (trastornos en el metabolismo del calcio).	*Deficiencia de calcio, fósforo y/o vitamina D 3. Deficiencia ó ausencia de rayos ultravioleta directos sobre el animal.	Reblanqueamiento del plastrón y caparazón, presencia de fracturas, parálisis de miembros, depresión, anorexia y como consecuencia final una desnutrición.	*Administración de calcio y vitamina D3 vía oral. Exposición a rayos ultravioleta hasta la desaparición de los signos.	2
*NOTA: Una dieta deficiente en vitamina D3 y calcio, además de provocar raquitismo predispone a los organismos a cualquiera de las afecciones del sistema óseo					

CUADRO 34. Muestra el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades padecidas durante el trabajo de investigación en *Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima*.

DISCUSION

I. MANTENIMIENTO EN CAUTIVERIO

A) PILETA 2

Como se mencionó en los resultados es congruente la forma en la que se comportan las variables de temperatura y humedad pues conforme sube la temperatura en este encierro la humedad desciende dado que un incremento en la temperatura provoca la separación y dispersión en todas direcciones de las moléculas de agua, ocupando y ejerciendo una mayor presión sobre el recipiente que lo contiene. (Maron y Prutton, 1974). Sin embargo, es necesario tomar en cuenta que la pileta 2 ubicada dentro del laboratorio no estaba cerrada herméticamente lo cual permitió la dispersión y pérdida de el vapor de agua através de las puertas y orificios que conectaban al exterior con el laboratorio, lo que provocó una caída de la curva de humedad observada en el cuadro 2 y figuras 6 y 7.

Para sustentar lo dicho al observar detenidamente el cuadro 10, se detecta que no hay una correlación significativa entre las variables de temperatura y humedad del encierro.

El número de cópulas no estuvo correlacionado con ninguna de las variables tomadas dentro de la pileta 2 pues seguramente esta correlación fue afectada por la convivencia del grupo en estudio con los 5 cocodrilos y las demás especies de *Rhinoclemmys* que intervenían evidentemente con este comportamiento pues agredían constantemente a las parejas que se cortejaban. A esto hay que añadir; que el número de intentos de cópula si se correlacionó indirectamente con la variable de humedad, esto indica que la fluctuación de la humedad en este recinto es la adecuada pues la actividad reproductiva se manifestó sobre todo en el caso de los machos. De tal forma que se pueden afirmar tres cosas, una "la interrupción constante de otras especies de reptiles afecto sin duda la cópula, pues se generó un estres por esta convivencia y/o hacinamiento de los individuos lo que pudo afectar fuertemente la culminación del comportamiento reproductivo" (Ver diagramas de Billings de los grupos XVI, XVII, XX, XXI y XXII) (Chiszar, 1990)

Dos: " Las hembras no aceptaron copular con el macho pues en estas fechas (de febrero a mayo) no se encontraban receptivas". Pengellery y Asmudson (1971), afirman que algunos organismos poseen un reloj biológico anual ó circanual, que permite la expresión de ciertos comportamientos aún cuando las variaciones del ambiente han sido eliminadas (Ver diagramas de Billings para los grupos: XX y XXIII)

Y tres: "Fue muy evidente que los organismos ocupaban la mayor parte del tiempo en el área que era iluminada y calentada por lámpara, de tal forma que había una competencia por el área de asoleo pues tenían que permanecer más tiempo para alcanzar la temperatura adecuada que podía dar cabida a otras actividades propias de la especie como la reproductiva. Lo que ocasionó un mayor estres, pues también competían contra los cocodrilos quienes permanentemente ocupaban dicha zona y agredían a cualquiera de las tortugas que subían sobre ellos para tener acceso al calor

El peso de los machos fue la única variable que se correlacionó directamente con la temperatura de la pared derecha de la pileta 2, lo que parece indicar que los cambios de temperatura, afectaron las fluctuaciones no tan marcadas hasta el mes de mayo de esta variable. (figura 4)

B) PARCELA.

Aún que de este encierro no se tomaron registros de las variables ambientales, se apreció una gran actividad reproductiva, según las observaciones llevadas a cabo pues fue evidente un claro incremento de las interacciones sociales entre los individuos además de vislumbrar que los machos fueron más activos en las fases de seguimiento, cortejo, monta, aceptación ala cópula e intento de cópulas. (Ver diagramas de Billings para los grupos : XVIII B y XXIII). Estos indicios nos permiten comprobar que la temperatura a que fueron expuestas al exterior pudo favorecer que la actividad se incrementara aunque conforme el calor se intensificó, la reacción común en todos los organismos fue refugiarse en la sombra y manteniéndose en posición de descanso.(Ruby y Niblick, 1994) Este comportamiento de acuerdo a lo afirmado por Zug (1993) es muy común en la mayoría de los reptiles pues ellos presentan un rango límite mínimo de temperatura de 26 - 28°C y rango límite máximo de 34 - 36 °C Dentro del rango de temperatura máxima, exhiben un comportamiento de asoleo para elevar la temperatura del cuerpo además de moverse de un lugar asoleado a otro sombreado de tal forma que ellos puedan mantener la temperatura adecuada para efectuar otras actividades como: deambular activamente en busca de alimento, manifestar comportamientos de interacción social entre los individuos así como reproductivos. Que para el presente estos últimos ya no se vieron afectados por la convivencia de otras especies de reptiles, pues no se asolearon conjuntamente.

Por lo anterior es recomendable asignar una zona de mantenimiento en cautiverio y asoleo para individuos que pertenezcan a la misma especie, sobre todo si el estudio tiene por objetivo determinar comportamientos reproductivos

C) ACUATERRARIO 16

El comportamiento de las variables de temperatura y humedad para este encierro corresponde a lo antes expuesto y analizado en el punto A. Las temperaturas no tienen correlación con ninguna de las variables del mismo encierro , lo que deja ver que las fluctuaciones no son tan adecuadas para que hayan cópulas. Lo que permite sustentar aún más lo dicho por Zug (1993) , en donde quizá estas temperaturas pudieron reforzar comportamientos de regulación de temperatura evitando que se presenten otros comportamientos propios de la especie. Sin embargo, hay que mencionar que aunque si hubo intentos de cópula, esta no se llevó a cabo dado que las agresiones en este encierro fueron más frecuentes. La causa principal de las agresiones corresponde a la reducida área en la que se agrupaban los organismos a observar, pues había una mayor competencia por espacio, alimento y sobre todo la permanencia y capacidad de desplazamiento dentro del estanque, que para sustentar lo dicho era muy reducido pues el macho no podía rodear a la hembra expresando libremente todos los movimientos propios del cortejo; mejor realizados para comodidad de los machos dentro del agua, dadas sus tallas notablemente más pequeñas si se comparan con las de las hembras. (ver figuras 12 a la 16). Sin embargo, es necesario hacer notar que la humedad tubo correlación directa con el número de intentos de cópulas lo que deja ver que la fluctuaciones de esta variable favorecen una mayor actividad reproductiva (figura 7 y cuadro 10)

Retomando los comportamientos agresivos, es conveniente citar, que la lucha entre los individuos de la misma especie dentro del área que comparten, sirve a la importante función de espaciar a los individuos o grupos en el área que ocupan, con ello se asegura para cada individuo un territorio mínimo requerido para proveer a su existencia, impidiendo el amontonamiento excesivo, promoviendo la distribución de la especie, la selección de los individuos más fuertes y apropiados para la propagación de

la especie (Eiri - Eibesfeldt, 1978). Carthy (1971) menciona que es importante que las parejas seleccionen un territorio donde no sean molestadas por otras, lo que garantiza el total éxito del apareamiento. Pursall (1994) menciona que el comportamiento propio de la especie puede alterarse si convive con otras especies. Que para el caso es necesario mencionar que ahí habitaban una hembra y un macho de *R. p. incisa*.(cuadro 12)

Hay que agregar que no se observó ovoposición en este encierro debido a que su permanencia en este lugar culminó a fines de abril pues se detectó una infección en el caparazón y plastrón, además de que la permanencia en este encierro, de febrero a abril, no coincide con la determinada por el presente de agosto a noviembre. (cuadros 24 y 25)

D) ACUATERRARIO D1

El cuadro 3 y las figuras 8 a la 11 dejan ver que las fluctuaciones de temperatura y humedad están influenciadas por las estaciones anuales. Pues durante el invierno las temperaturas máxima y mínima y porcentaje de humedad son menores. La humedad es afectada por la falta de lluvias. De marzo a mayo la temperatura se incrementa al igual que el porcentaje de humedad el cual en realidad debería de disminuir, de tal forma que es necesario mencionar que la humedad fue controlada con aspersión de agua sobre el sustrato arenoso del acuaterrario D1 para mantenerlo húmedo y así poder inducir la ovoposición, la cual definitivamente no se observó si no hasta agosto. Después de agosto las temperaturas comienzan a decrecer paulatinamente y el porcentaje de humedad durante el día muestra fluctuaciones dirigidas por la aspersión artificial de agua sobre la arena. Para reforzar lo dicho, el cuadro 11 permite ver que la temperatura tiene correlación negativa con la fecha, mientras que la humedad no. Sin embargo, es necesario mencionar que es lógico que la temperatura máxima y la del agua se correlacionen positivamente, pero también surge una correlación negativa con la humedad, lo que deja ver que la regulación artificial de ésta y las estacionalidad fueron factores que afectaron la fluctuación de la temperatura.

Si bien es cierto que ninguna de las variables de este encierro presenta correlación con el número de cópulas e intento de estas, es necesario mencionar que las condiciones de tratamiento pudieron ser un factor ineludible que impidió registrar un mayor número de cópulas para este encierro, si se toma en cuenta que en la mayor parte de las observaciones de comportamiento reproductivo en este encierro se pudo reconocer un comportamiento de cortejo.(cuadro 23 y figura 34).

Las variables de temperatura y humedad del dormitorio del acuaterrario D1, no presentaron ninguna correlación con la fecha, número de cópulas, intento de copulas y peso de ambos sexos. Lo que deja ver que estas condiciones no son las adecuadas para obtener éxito reproductivo. Pero si las suficientes para mantener en cautiverio a los organismos que se estudiaron, durante el descanso nocturno, pues en cuanto eran colocados en el acuaterrario D1 o tratamiento inmediatamente manifestaban comportamientos reproductivos y aún mientras se encontraban en el dormitorio, además de no afectar de forma importante el peso de los organismos. Variable que se correlacionó satisfactoriamente con la temperatura del agua del acuaterrario D1, pues mientras bajo la temperatura del agua el peso se incrementó ligeramente (figura 9 y cuadro 11)

Los porcentajes de humedad durante el día y noche manifiesta un comportamiento acorde por el efecto de las estaciones anuales. Pues es mayor en la época de lluvias, en donde la humedad ambiental se incrementa (cuadro 3 y figuras 10 y 11).

E) TRATAMIENTO.

Es de suma importancia hacer notar que el mayor número de cópulas fue determinado para este encierro pues 47 de las 54 cópulas en total observadas de febrero a noviembre en 1995, ocurren precisamente bajo las condiciones registradas para el tratamiento. Lo cual muestra que hubo un condicionamiento y/o inducción al apareamiento así como una facilitación social a este, sustentado con lo dicho por Konrad (1993) y Carthy (1971); pues la mayor parte del tiempo los organismos se mantuvieron fuera del agua por necesidad del tratamiento y no fue sino hasta que se colocó agua en sus cajas que ellos exhibieron apareamientos en cadena mientras eran asoleados simultáneamente.

Esta manifestación se vio favorecida por el incremento de las temperaturas dentro del agua (tuvo correlación positiva con la fecha), que comparada con las de otros encierros fueron substancialmente más elevadas, lo que impidió su correlación con el resto de las variables del tratamiento, número de cópulas, intento de cópulas y peso de ambos sexos, hecho que puede ser atribuido a que esta variable no fue controlada dentro del laboratorio sino que estuvo sujeta a la cantidad de radiación solar externa al edificio mientras se asolearon e hidrataban los grupos a observar. Para reafirmar que estas temperaturas se consideran un factor desencadenante del apareamiento, es necesario observar la figura 8 y 34. Zug (1993) menciona que es muy importante que durante el asoleo los reptiles alcancen una temperatura adecuada para efectuar otras actividades. Que para el grupo en estudio se favorecieron actividades como: una mayor interacción social, agresividad, cortejos, intentos de cópula (los últimos tres por parte de ambos sexos con su sexo o sexo contrario) y cópulas. (Ver diagramas de Billings para el tratamiento en los grupos . III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI y XII). En los diagramas de Billings y en las figuras antes citados, se observa que aún cuando los organismos se asinaron en las cajas de tratamiento copularon y no sólo esto, si no que también fue detectable una facilitación social al cortejo y cópula. Lo que hace pensar que para esta especie en particular no es de suma importancia que el espacio sea tan pequeño para exhibir comportamiento reproductivo, sino más bien que la regulación de la temperatura dentro del agua por el asoleo en un factor que promueve la aparición de dichos eventos.

La temperatura en seco y el porciento de humedad en seco no presentan correlación entre ellas y con ninguna de las variables, dado que las fluctuaciones de la humedad se vieron influenciadas por la pérdida de ésta al mantener las puertas abiertas del laboratorio hacia el exterior y por la inducción condicionante a la reproducción antes descrita.

Si bien es cierto que estas condiciones favorecieron el disparo inducido y más activo de los comportamientos propios del cortejo y apareamiento, no manifestaron ser las adecuadas para inducir la ovoposición, pues por razones obvias las hembras requerían de un sustrato arenoso y húmedo para realizar dicha actividad, que por cierto fue finalmente inducida y favorecida por las condiciones del acuaterrario D1. Lo que permite sugerir la adecuación de un recinto más amplio del cautiverio, con las condiciones del tratamiento y un lugar con el sustrato adecuado para estimular la ovoposición.

F) ENCIERRO DE LAS CRIAS.

Esta sección se analizó en el inciso II) C

G) ALIMENTACION

G1) ADULTOS.

La alimentación para este estadio de vida, pareció ser la adecuada, pues exhibieron comportamiento activo y reproductivo durante todo el año indistintamente del encierro. Sin embargo, es necesario retomar que el debilitamiento del sistema óseo en tortugas puede favorecer infecciones como la osteodematitis presentada en todos los individuos del grupo en estudio (cuadro 34), aunado a esto hay que agregar que los juveniles 4 (hembra), 15, 16 (machos inmaduros) y 19 (no se determinó su sexo por comportamiento) no incrementaron sus tallas y peso, efecto seguramente influenciado por una alimentación deficiente; que por cierto sólo hacían dos veces por semana y carente de calcio y/o vitamina D3, desde febrero a abril de 1995, mientras se daba la autorización para agregar dichos suplementos como complemento alimenticio en la ensalada Y aún así estos individuos no incrementaron sus medidas después de dar por terminados los registros de los datos hasta noviembre de 1995 (figuras, 12 a la 16). Lo que indica que es necesario ofrecerles el alimento diariamente además de proveerles un lugar adecuado, como la parcela 2 para el asoleo Innis (1994), menciona que los machos adultos deben ser alimentados tanto como lo necesiten, siempre y cuando se mantengan activos ya que se ha observado una falta de interés sexual en machos obesos Pursall (1994) afirma que las tortugas adquieren el carbonato de calcio de las piedras calizas, el fósforo de hojas verdes y la vitamina D de hojas y suplementos vitamínicos que pueden ser producidos en su interior absorbiendo la luz ultravioleta durante el asoleo. Este mismo autor menciona que si alguno de estos suplementos no es adquirido las tortugas normalmente sufren de osteodistrofia.

Kennett y Georges (1990) determinaron que el crecimiento y condiciones del cuerpo en *Chelodina longicollis* se encuentran relacionados con la disponibilidad del alimento, que esta regulada por la abundancia de lluvias, factor que aumenta o disminuye el alimento en los mantos de agua dulce. Zug (1993), afirma que la regulación de la temperatura, cantidad y disponibilidad de alimento son mecanismos determinantes para el crecimiento de los ectotermos. Así mismo los reptiles dejan de crecer si hay una disminución de alimento y lo reanudan cuando el alimento vuelve a estar disponible. No sólo este factor regula el crecimiento sino también las condiciones ambientales estacionales, incluyendo épocas de lluvia en donde al incrementarse la temperatura y humedad, el alimento está más disponible y las estaciones secas en donde la temperatura y humedad declinan así como la disponibilidad del alimento. De acuerdo a lo mencionado por Ernst y Barbour (1989) el hábitat de *R. p. pulcherrima* suele tener días secos y calurosos, lo que hace pensar que hay una época de sequía durante la cual la disponibilidad del alimento está restringida pudiendo ocasionar una detención del crecimiento en este periodo. Para reanudarse posteriormente durante la época de lluvias, lo que no sucedió en los juveniles pues seguramente la alimentación de dos veces por semana durante el invierno es la recomendable sólo para mantener al organismo pero esta no es la adecuada para que reinicien el crecimiento durante la época de lluvias. Zug (1993) afirma que durante la época de secas los organismos suelen buscar un refugio o madriguera con humedad alta en el suelo, se vuelven inactivos y reducen su metabolismo por lo tanto dejan de crecer. Comportamiento (de estivación o dormancia) que desaparece al manifestarse la época de lluvias, estación en la que esta especie deambula grandes distancias muy lejos de los mantos de agua, seguramente buscando el alimento de origen vegetal que predomina en esa época y que estos organismos utilizan como una preferencia alimenticia (Ernst y Barbour, 1989). A todo ello hay que agregar que las tortugas no incrementan su masa mientras se adaptan al cautiverio, dado el estrés que este genera de acuerdo a lo mencionado por Andrew (s/a) y Mc Keown (1992) entre otros

Ruby et al (1994) Mencionan que la falta de alimento y agua ocasionan un estrés por lo que la actividad de los organismos disminuye, esto puede explicar la inactividad aparente manifestada por la hembra 5. Quizá otra causa refiera el mantenimiento de una fluctuación drástica de la temperatura que en el dormitorio del acuaterrario D1 bajo hasta 20°C mientras que la temperatura del agua en tratamiento se

registraron temperaturas de hasta 36°C. De acuerdo con Zug (1994) algunos individuos suelen ser más susceptibles a cambios bruscos de temperatura lo cual puede afectar la manifestación de otro tipo de comportamientos. Webb (1978) determinó que cinco especies de la familia Chelidae, incrementaron su actividad y su masa ininterrumpidamente cuando los organismos fueron sometido a un asoleo regular en condiciones de tratamiento.

Otro aspecto refiere el alto porcentaje de huevos rotos al momento de la puesta lo que evidencia la falta de calcio en las cascaras para que sean suficientemente resistentes al momento de ser expulsados a través de la cloaca de la hembra. (Murillo, 1996). Hecho que nuevamente deja ver que para la formación de los huevos es necesario ofrecer, para esta etapa, de una manera más continua el alimento enriquecido con los suplementos antes mencionados, lo que permitirá obtener una mayor dureza en las cascaras. Innis (1994) menciona que las hembras en cautiverio deben ser alimentadas continuamente y tanto como lo requieran, su alimento debe contener suplementos de calcio, fósforo y vitamina D3 o asoleo regular, pues las hembras reproductoras necesitan formar los huevos y llevar a cabo la ovoposición.

G2) CRIAS

La alimentación que se suministró a estos organismos resultó ser la adecuada, pues no se observó un deterioro de su peso, ni un estancamiento en las longitudes de sus tallas, situación que fue analizada en li) C y que es sustentada por Zug (1993), al afirmar que condiciones adecuadas y con buena alimentación permiten mantener un crecimiento rápido e ininterrumpido de las crías hasta que alcanzan la madurez sexual

H) MARCAJE.

Este resultó ser muy útil para la identificación de los organismos. Sin embargo, es necesario idear un marcaje permanente para que se siga una continuidad en el registro de los datos, si otros investigadores deciden trabajar con el mismo grupo, pues se partiría del presente lo que facilitaría y evitaría pérdida de tiempo en la identificación de los individuos al tomar las mediciones que se establezcan.

I. MEDIDAS CORPORALES DE LAS TORTUGAS.

11) ADULTOS.

El promedio del largo del caparazón calculado para las hembras y machos resultó estar 16.92 ± 1.21 cm y 12.5 ± 1.61 cm. Tres cm. y 5.5 cm respectivamente por debajo de la medida reportada para *R. p. pulcherrima* por Ernst (1978) y Ernst y Barbour (1989); este promedio probablemente se vio afectado ya que se calculó utilizando las mediciones de la hembra cuatro que como se determinó anteriormente, es una juvenil que no copuló con ningún macho y no ovopositó, mientras que estos autores quizá tomaron en cuenta sólo a los adultos para publicar dichas mediciones, pues lo mismo aconteció para el caso de los machos en donde el M15 y M16 registran tallas muy reducidas y aunque si copularon, se observó una evidente inexperiencia para asegurar y mantener por más tiempo el pene dentro de la cloaca de la hembra. Algo importante que hay que resaltar es que en estas tallas los machos ya manifiestan comportamientos reproductivos.

En las tallas ancho del caparazón y alto del caparazón no son reportadas por ningún autor, por ello sólo queda mencionar que para las hembras el ancho del caparazón promedio fue de 13.46 ± 0.74 cm y el alto del caparazón de 6.3 ± 0.71 cm. Para los machos el ancho del caparazón promedio fue de 9.8 ± 0.76 cm y el alto del caparazón de 4.5 ± 0.97 cm. (tomando en cuenta a los inmaduros)

El largo del plastron difiere por muy por debajo de los datos registrados por Ernst y Barbour (1989), específicamente en 2.44 cm para las hembras y 6.6 cm para los machos, efecto que fue explicado para el largo del caparazón

El hecho de que los juveniles 4, 15, 16 y 19 no crecieran fue explicado y analizado en el inciso G1. Sin embargo, es de suma importancia agregar que el rango potencial de las tasa de crecimiento, el tamaño y la edad para alcanzar la madurez sexual están dirigidas por la herencia. (Zug, 1993). Lo que explica que los machos 15 y 16 hayan copulado manifestando un comportamiento realmente atípico pues utilizaron la energía proporcionada por la alimentación insuficiente no para crecer sino para reproducirse.

El peso fue una variable que si fluctuó en todos lo individuos (cuadros 2, 3 y figura 16). En las hembras es típico observar que las fluctuaciones son más dramáticas pues los ciclos ováricos afectan dichos registros observándose un mayor incremento del peso al finalizar junio, que decrece a mediados de julio y disminuye nuevamente a inicios de agosto. El primer repunte puede estar influenciado por el periodo de ovulación en el cual se inician cambios hormonales propios de este fenómeno, lo que las mantiene más activa y receptivas, preparándolas para un desgaste físico durante el cortejo, pues gustan de ser seguidas por los machos además de crecer y madurar los huevos, lo que ocasiona una disminución del peso a mediados de julio además de verse incrementado el número de cópulas a fines de julio al igual que el peso. Al inicio del mes de agosto aparecen las primeras ovoposiciones por lo que los peso disminuyeron dramáticamente a principios del mes, tal y como sucede en *Chrysemys picta*, *Chelydra serpentina*, *Kinosternon flavescens flavescens* y *Sternotherus minor*. (Iverson y Smith, 1993), (Christiansen y Burken, 1979), (Christiansen y Dunham, 1972) y (Cox y Marion, 1978). Para reforzar lo expuesto anteriormente el análisis de varianza deja ver que aquellas hembras que tuvieron un tamaño mayor de puesta y/o más de dos puestas en los casos de las hembras 3, 6 y 18, (figura 24); presentaron una mayor desviación estándar en sus pesos y por lo tanto una mayor heterogeneidad de los datos registrados para estas. (Cuadro 5). Además de manifestar diferencias significativas cuando se compararon los datos entre las hembras (Cuadros 4 y 6).

Para los casos muy particulares observados de las hembras 4 y 5 estas fluctuaciones también se presentan. La H4 manifestó la mayor desviación estándar del peso (cuadro 5) sin que esta ovopositará, lo que deja ver que el hecho de que este organismo fuera retirado por un tiempo de las condiciones a las que eran sometidas las demás, afectara de manera importante las fluctuaciones de su peso, (situación imposible de controlar por la autora). Se observó que para esta especie el aislamiento de un individuo dentro del grupo, ocasionaba una pérdida del apetito. Aunado a ello, se observó que estas tortugas manifiestan facilitación social al alimentarse, como lo mencionan Lorenz (1993) y Carthy (1971); para algunas aves. Las fluctuaciones del peso para la H4 en la figura 16 dejan ver un caso típico de anorexia en testudínidos descrito por Pursall (1994)

La H5 además de presentar una actitud totalmente renuente al cortejo y apareamiento cuestión que se analiza en el punto II. A. El cautivo estancamiento ocasionado por el stress ocasionado por la reciente introducción de este organismo al grupo en estudio así como condiciones medio ambientales fluctuantes por el tratamiento e introducción intermitente al acuaterrario D1 pudieron de igual forma interferir el comportamiento de ovoposición. Es necesario añadir que durante el tratamiento en seco este organismo fue sorprendido realizando movimientos propios del excavado del nido, lo que permitió determinar la ubicación de este organismo en el acuaterrario D1. Sin embargo, ella no reanudo dichos movimientos lo que deja ver que seguramente esta hembra es muy susceptible a la manipulación y cambios medio

ambientales del nuevo encierro, de ahí que pueda reafirmarse que esta especie pueda tener un periodo más o menos prolongado de adaptación al cautiverio. Mc Keown (1992) menciona que si las hembras son molestadas al inicio del proceso de nidación ellas suspenden dicho comportamiento, se deprimen, se vuelven inactivas y comen poco, lo que definitivamente fue evidente para este organismo.

El peso de los machos demuestra ser menos fluctuante, pues no requieren de gran cantidad de energía para formar los huevos. Sin embargo, se observa un ligero incremento del peso en mayo que cae al final del mes, curiosamente al incrementarse el número de cópulas dramáticamente (cuadro 3). Este mismo cuadro deja ver un repunte del peso en junio, en donde el número de cópulas se deprime abruptamente. En julio el peso se mantiene y/o disminuye si se analiza la curva de cada macho; para después mantener fluctuaciones más débiles el resto del tiempo hasta noviembre. Este carácter inversamente proporcional del peso y número de cópulas es lógico si se toma en cuenta que los machos prefieren cortejar a las hembras en vez de alimentarse, pues es la época propia para el apareamiento de acuerdo a lo analizado con anterioridad. Esta fluctuación si no igual es muy similar a la determinada para los ciclos reproductivos para los machos de *Trionyx gangeticus*, *Chrysemys picta*, *Chelydra serpentina* y *Mauremys caspica*. (Rao y Shaad, 1985), (Mitchell, 1985), (Brown y Brooks, 1993) y (Gasith y Sidis, 1985).

Tal es la dependencia entre las variables de peso de los machos y número de cópulas que hay una correlación inversa y estadísticamente significativa indistintamente del encierro en el periodo registrado de mayo a noviembre. (cuadro 11). Aunado a ello el análisis de varianza para la variable aquí analizada mostró diferencias significativas pues las fluctuaciones de los datos entre los individuos dejan ver que estas están determinadas por una actividad reproductiva diferente para cada macho. Así pues, los datos del macho 17 resultaron ser más heterogéneos (cuadro 8). Esto se explica si se toma en cuenta que este macho tuvo una gran actividad reproductiva, en donde se manifestó una dominancia sobre el resto de los machos manifestada por agresiones para asegurar copular con la hembra que cortejaba; cópulas que por cierto hacen ocupar el primer lugar a este organismo. Todas estas actividades generaron un gran gasto energético, por ello observan caídas del peso en esos momentos, pues él no podía comer haciendo caso de otros machos que se acercaban a su hembra por lo que intercalaba momentos de alimentación con episodios de agresión siendo la primera no tan eficaz para mantener fluctuaciones de peso similares a sus competidores. A excepción de la comparación con los datos de los machos 2 y 14 (cuadro 9); cuyas fluctuaciones similares y una no significativa diferencia con el macho 17 pudieron ser atribuibles al hecho de que estos organismos eran retirados del alimento por machos y hembras dominantes que deglutían vorazmente sin permitir alimentarse a los otros miembros del grupo, a tal grado que se posaban sobre el alimento mientras comían.

Para el caso particular del macho 14, esta variación no se desprende del concepto "macho sumiso" pues fue uno de los machos más dominantes y agresivos al cortejar a las hembras, hecho que seguramente afectó visiblemente las fluctuaciones de su peso manifestando no tener diferencias significativas con el macho 17.

Al comparar los datos de peso del juvenil 19 en el cuadro 9, se descubre que las fluctuaciones son muy similares a las de los machos pues el análisis concluye que no hay diferencias significativas al incluir los datos de este individuo al análisis de varianza para los machos, más aún al ser comparados individualmente contra los de los machos 2, 9, 10, 14, 15 y 17; muestran diferencias significativas dados los registros intrínsecamente registrados para cada individuo, lo que podría sugerir que este organismo pueda ser un macho inactivo por ser juvenil aunque más grande que el macho 16, pero que su pull genético es determinante para que no se inicie un comportamiento propio de la reproducción o que definitivamente no se registró un incremento en sus tallas y peso pues sólo las mantuvo dada la carente alimentación en caso de sugerir que se trate de una hembra.

I. REPRODUCCION EN CAUTIVERIO.

A) COMPORTAMIENTO DE CORTEJO Y APAREAMIENTO

La fase de acercamiento y reconocimiento descrita en los resultados es un comportamiento propio de las tortugas semiacuáticas o terrestres pues utilizan su visión y olfato durante su reconocimiento sexual (también utilizado en las interacciones sociales), como reportan Aldenton (1988), Manton (1974), Porter (1972), Zappalorti (1976), Hidalgo (1982) para *Rhinoclemmys pulcherrima incisa*, Pérez- Higareda (1988) y Murillo (1996) para *Rhinoclemmys areolata*, Ernst y Barbour (1989) y Murillo (1996), para *R. p. pulcherrima*, Kramer et al (1989) para *Pseudemys nelsoni*, De Bruin (1994) para *Cuora aurocapitata*, Ruby y Niblick, (1994) para *Gopherus agassizii*, entre otros Sin embargo, *R. p. pulcherrima* además de olfatear la cloaca de la hembra, el macho toca con sus patas delanteras toda la región caudal rascando simultáneamente el piso alternando sus patas, durante la fase 2, este comportamiento no es registrado para ninguna especie en la literatura revisada o no lo consideraron importante Quizá pueda tratarse de un comportamiento característico de esta especie durante el acercamiento, inicio al cortejo, seguimiento, cortejo y aun durante la aceptación a la cópula

Durante la fase de inicio al cortejo la hembra muestra agresiones continuas contra el macho, aún así el macho continúa tras la hembra al menos que otra se aproxime, este comportamiento coincide con lo reportado por Murillo (1996) y Pérez-Higareda (1988) en *R. areolata*, *R. p. pulcherrima* por Murillo (1996), *G. agassizii* por Ruby y Niblick (1994) y para *Geoemyda spengleri* por Buskirk (1995).

Mientras se realiza el seguimiento, hembras y machos palean con sus patas traseras agua o arena sobre sus conchas, este comportamiento no ha sido reportado para otras especies, lo que pudiera ser entendido como un comportamiento integrado del repertorio etológico reproductivo propio de la especie y que la ha aislado de otras según afirma Ruby (1994). Durante esta fase surgen momentos en los que la hembra no deambula por el encierro pues suele descansar, en tales casos el macho permanece cerca de ella haciendo lo mismo esperando que ella se desplace para reanudar el seguimiento, que por cierto puede durar días y aún semanas como se menciona para *R. p. incisa* por Hidalgo (1982).

Los giros impulsivos en ángulos de 90° por parte de la hembra para rehusar al macho que la sigue o corteja, también son reportados por Ruby y Niblick (1994) para *G. agassizii*. Este autor menciona que la retracción total de cabeza, extremidades y cola en forma apretada, corresponde a un comportamiento totalmente defensivo como lo mostraron algunas hembras *R. p. pulcherrima* mientras eran cortejadas.

La muestra de las fauces y mordidas intermitentes por parte del macho a otros miembros del grupo (hembras o machos), mientras sigue y corteja a una hembra es un comportamiento aparentemente conservador en los chelonios, según afirma Aufenberg (1977) y Carpenter et al (1977) citados por Ruby y Niblick (1994) Para apoyar lo dicho por estos autores a continuación se citan algunas especies que presentaron secuencias alternadas de cortejo y agresión; *G. agassizii*, *G. spengleri*, *Cuora aurocapitata*, *Pseudemys nelsoni*, *Terrapene coahuila*, *R. p. pulcherrima*, familia testudinidae y en general para los reptiles usualmente durante la época reproductiva, sin causar daño grave o la muerte del contendiente (Ruby y Niblick, 1994; Buskirk, 1995; De Bruin, et. al. 1994, Kramer, et.al. 1989; Cerda, et. al. 1992; Murillo, 1996; Mc Keown, 1992 y Eirl-Eibesfeldt, 1978).

Ruby y Niblick, (1994), afirman que los patrones conductuales de cortejo y agresión pudieron ser un mecanismo de aislamiento reproductivo. esto podría ser factible si tomamos en cuenta la agresividad manifiesta por *R. p. pulcherrima* durante el cortejo contra otras especies como *Rhinoclemmys rubida* y *R.*

areolata que cohabitaban en la pileta 2 en los grupos XVII y XX durante febrero y marzo de 1995.(ver diagramas de Billings, correspondientes a estos grupos).

En cuanto a la agresividad existe un incremento de los machos en febrero, esta desciende un poco en marzo y aún más en abril, esta abrupta caída pudo ser ocasionada por el cambio de encierro a partir de abril, dado el tratamiento al que tuvieron que someterse estos organismos por la infección ósea (osteomielitis) que los atacó. El incremento de las agresiones se observa nuevamente en mayo obteniendo el pico máximo que desciende un poco de junio a agosto, para descender abruptamente en septiembre y paulatinamente hasta noviembre alcanzando niveles similares a los de enero. Si analizamos la agresión en las hembras se observa que desplazaban a los machos mientras cortejaban a otras hembras (figura 28) y la figura 31 en donde las hembras cortejaban a los machos veremos que el incremento de estos, concuerda de junio a agosto observándose una mayor aparición de estos casos en agosto, lo que pudiera evidenciar que en estos meses de verano es cuando la receptividad por parte de las hembras es mayor, pues también se observó que las hembras emitieron bamboleos de cabeza frente a otras hembras y machos, además de montar e intentar copular con las hembras momentos antes de la ovoposición. Este hecho favoreció un mayor incremento de la dominancia entre los machos manifestación caracterizada por el incremento de las agresiones en esta época. Pérez- Higareda, et.al. (1988) , Hidalgo(1982) y Mc Keown (1992), reportan una mayor actividad reproductiva durante la época de lluvias, para *R. areolata*, *R. p. incisa* y otros testudínidos tropicales respectivamente, aunque presentaron dicho comportamiento prácticamente todo el año como resultó mostrarlo *R. p. pulcherrima*.

La competencia por la pareja y agresividad hacia otros miembros del grupo, no sólo se llevó a cabo entre los machos, sino también entre las hembras (figura 28, 31 y diagramas de Billings). En hembras de *G. spengleri*, se observaron agresiones intraespecíficas contra otras hembras y machos que cortejaban. (Buskirk, 1995).

El cuadro tres ubica en primer lugar de dominancia por el número de agresiones al macho 17 (26.29%), seguido por el macho 9 (21.59%), M14 (19.24 %), M10 (17.84 %) y el 15.02% restante por los machos 2, 16 y 15 , resultando ser machos los más sumisos; acorde con estos datos surgen las agresiones recibidas por cada macho en el cuadro 14, aún que los porcentajes no son tan drásticos pues no sobrepasan el 18.3 % para el M17 y el 12.20 % para el M15.

Aufenberg (1977) y Carpenter , et al. (1977) citados por Ruby y Niblick,(1994), afirman que ciertos grupos de tortugas pueden presentar una amplia variación del comportamiento, como resultado de una fuerte presión evolutiva revestida de valores de comunicación en señales especie-específicas; lo que pudiera explicar que aunado a los comportamientos antes citados *R. p. pulcherrima*, muestre un rascado del piso alternando sus patas y paleando arena sobre su caparazón mientras corteja a la hembra quizá para parecer más agresivo durante la intimidación a los miembros del grupo o para mimetizarse eliminando así las posibilidades de depredación mientras llevan a cabo comportamientos reproductivos o de otro tipo, pues las hembras y juveniles también mostraron este comportamiento fuera de la época de mayor intensidad reproductiva, en el acuaterrario D1. Aún que, Jansen citado por Ernst y Barbour (1989), sugiera que los ocelos rojos y amarillos pueden ser un patrón similar de mimetismo, observado en la serpiente coralillo para ahuyentar a los depredadores, la primera opción puede ser la más viable pues en cuanto ellas están en contacto con la tierra tienden a palearla sobre el caparazón mientras se desplazan. Sin embargo, sería de gran utilidad poder confirmar esta suposición con estudios realizados en su hábitat

La fase de cortejo observada durante el presente es muy similar al reportado para *R. p. incisa*, *R. areolata*, *R. p. pulcherrima*, *G. agassizii*, *G. spengleri*, *C. aurocapitata*, *P. nelsoni*, *T. coahuila* entre otras especies. (Hidalgo, 1982; Pérez-Higareda, 1988; Murillo 1996; Ruby y Niblick, 1994; Buskirk, 1995; De Bruin, et al. 1994; Kramer, et . al 1989; y Cerda, et. al. 1996).

El macho continua presentando mientras se desplaza hacia adelante o hacia atrás la actividad

incansable de rasgar el piso alternando sus patas delanteras al mismo tiempo que deposita arena sobre el caparazón, indistintamente si está adentro o afuera del estanque, lo que sustenta el hecho de que ellos pretenden pasar desapercibidos mientras se llevan a cabo estos comportamientos.

Los bamboleos de cabeza son señalados como comunes en varios reptiles (sobre todo en lagartijas) útiles en el reconocimiento a larga distancia según Karpenter, Ferguson, Burge y Alberts citados por Ruby y Niblick, (1994). Ruby y Niblick (1994) no observaron esta actitud a larga distancia en *G. agassizii*, por lo que afirman que este movimiento a poca distancia puede ser ocasionado debido a que la agudeza visual y percepción son limitados por la concha y postura del cuerpo. Este comportamiento vibratorio de cabeza y cuello a corta distancia se presenta en las tortugas semiacuáticas y terrestres de acuerdo con la literatura citada, Whitman y Heinroth, citados por Lorenz (1993), afirman que existen una serie de movimientos constantes en su forma, realizados de manera absolutamente igual por todos los individuos sanos de la misma especie, y que son caracteres distintivos de la especie en cuestión, a los cuales se han de añadir muchos caracteres "conservadores" de grupos emparentados entre sí. Lo citado anteriormente puede explicar que en los grupos batagurinae y testudininae se presente una auténtica homología filogenética entre las formas de movimientos innatos y específicos de animales afines. (Lorenz, 1993). Si tomamos en cuenta el dendrograma sobre las presumibles relaciones filogenéticas entre las familias de tortugas actuales, citado por Zug (1993), podrá evidenciarse que estas dos familias se encuentran más emparentadas entre sí, con respecto a otras, de tal forma que la comparación filogenética puede ser totalmente válida.

Es importante mencionar que estos bamboleos no sólo se presentaron entre macho y hembra sino también entre las relaciones de macho a macho y de hembra a hembra, tal situación hace pensar que este comportamiento no es típico del comportamiento reproductivo. Para algunas especies del género *Gopherus* y *Geochelone* se han reportado movimientos vibratorios de la cabeza entre machos y hembras, según Ruby y Niblick, (1994), este comportamiento puede estar relacionado con la dominancia que se establece entre ellos, pues fue observado conjuntamente con otras actitudes agresivas, siendo esta una actitud también establecida por *R. p. pulcherrima*.

Mc Keown (1992), menciona que ocasionalmente las hembras de *Geochelonia radiata* (testudínido) pueden cortejar, montar, empujar hacia adelante y vocalizar mientras montan a otra hembra lo que puede indicar que estas hembras están listas para la procreación, tal fue el caso de la hembra (H) 18 hacia la H1, quien dos horas después de intentar copular con la H1 puso un huevo (ver diagrama de Billings para el grupo 3H y 3M el 24/07/95).

En la figura 29 se observa un incremento de cortejos en Abril, la aparición de este pico pudo deberse al cambio de encierro durante el tratamiento, de lo que se desprende el establecimiento de una nueva dominancia entre los machos de acuerdo con Ruby y Niblick (1994), estos comportamientos disminuyeron en mayo y se incrementaron paulatinamente de junio a agosto, lo anterior puede ser comparable con las agresiones entre los machos (fig 27), hembras desplazantes (fig 28) y cortejos de hembras a machos (fig 31), de tal forma que puede establecerse una época en la cual se presente una mayor actividad reproductiva durante estos meses de acuerdo con las observaciones hechas para esta misma especie por Sandoval et al (1993) y Murillo (1996). Aunque especies tropicales como *R. p. pulcherrima* suelen tener comportamiento reproductivo durante todo el año. (Mc Keown, 1992, Buskirk, 1988 y Chiszar, et. al. 1990) Mc Keown, (1992) recomienda separarlas en invierno o en otros intervalos dado que copulan con mayor eficacia, pues no se distraen intentando establecer una dominancia.

Sin lugar a dudas la elección de las aves por un territorio en donde la pareja no pueda ser molestada para garantizar el total éxito del apareamiento, (Carthy, 1971), fue demostrado absolutamente por *R. p. pulcherrima* dado que durante el acontecimiento ocurrido el 17 de mayo de 1995, en donde el M 9 mordió y jaló de la extremidad posterior derecha a la H7 lejos de los otros individuos del grupo lo que le permitió continuar con las actitudes y movimientos propios del cortejo. (ver diagramas de Billings para el

grupo VII 3H y 3M el 17/05/95) Aunado a ello es necesario mencionar que los machos que manifestaron comportamientos reproductivos trataban de alejar con actitudes amenazantes y agresiones a los machos y hembras que se acercaban a la zona en donde éste cortejaba a la hembra elegida.

La fase de monta fué muy similar a como la describen Hidalgo (1982) para *R. p. incisa*, Pérez-Higareda (1988) y Murillo (1996) para *R. areolata* y *R. p. pulcherrima*; a excepción de las mordidas suaves en los pliegues de la nuca y las aparentes caricias realizadas al tocar con su nariz la cabeza y cuello de la hembra moviendo simultáneamente su cabeza de un lado a otro, comportamientos factibles de ser integrados al repertorio de caracteres distintivos para esta especie.

La monta también fue observada entre individuos del mismo sexo. Bulova (1994) propone dos posibles explicaciones sobre la monta entre machos, la primera de ellas refiere una manifestación de dominancia y la segunda una distracción hacia la hembra por parte del macho que monta. Cauffman, citado por Bulova (1994) observó montas entre machos de *Clemmys insculpta* durante el combate. Así mismo Kaufman (1992), citado por Ruby y Niblick (1994), reporta el mismo fenómeno en otras especies de tortugas. Estos autores afirman que si este comportamiento no es erróneo en la identificación sexual, correspondería de otro modo al mantenimiento de un estatus social dominante sobre otros machos mientras cortejan a las hembras.

Mc Keown (1992) afirma que dichas montas entre las hembras de *Geochelone radiata*, pueden indicar que están listas para la procreación, ver diagramas de Billings de los grupos VII 3H y 2 M el 23/10/95; grupo VIII 3H y 3M el 24/07/95, 18/08/95 y 04/09/95; grupo X, 4H y 1 M el 1/08/95; grupo XI, 4H y 2 M el 06/07/95, 03/08/95 y 15/08/95; grupo XII, 4H y 3M el 07/09/95; grupo XVI, 6H y 5M el 17/03/95; grupo XVIII 7H y 5M B) el 17/04/95 y grupo XXIII, 9H y 7M el 14/04/95. Se observa que los grupos 3H y 3M y 4H y 2M, muestran una mayor incidencia de estos casos.

La fase procopulatoria o de aceptación a ella corresponde invariablemente a un comportamiento conservador para la familia bataguridae. Sin embargo, *R. p. pulcherrima*, presenta un comportamiento adicional característico de la especie, al rascar el piso y depositar arena sobre su caparazón mientras alterna sus patas delanteras. Las mordidas que la hembra desarrolla frente al macho no se manifiestan con una actitud amenazante y agresiva como lo menciona Murillo (1996); estos mordisqueos suelen ser suaves y no provocan lesiones al macho. En esta etapa el macho suele levantar de forma alternada sus patas delanteras para tocar lateralmente la cabeza de la hembra con las escamas que recubren el dorso de estas o con las uñas, lo que recuerda el comportamiento descrito para *Trachemys scripta elegans* (Murillo, 1996) y *Pseudemys nelsoni* (Kramer y Fritz, 1989), en donde estas especies totalmente acuáticas pertenecientes a la familia Emydidae muestran y vibran sus garras delanteras frente a la hembra durante el cortejo. Este movimiento puede ser catalogado como una actitud conservadora en *R. p. pulcherrima*, dado el parentesco filogenético en segundo grado con la familia Emydidae (Zug, 1993) y por sus hábitos semiacuáticos.

La monta previa a la cópula puede ser desde atrás, lateralmente o desde adelante girando sobre el caparazón de la hembra para unir cloaca con cloaca, tal y como lo menciona Murillo(1996) para *R. p. pulcherrima* y Ruby y Niblick (1994) para *G. agassizii*.

Los movimientos oscilatorios observados para la parte trasera del macho, son esencialmente efectuados para buscar la aposición de las cloacas de acuerdo con lo observado por Hidalgo (1982) en *R. p. incisa*; el macho extrae su pene y penetra a la hembra, entonces el macho se desliza hacia abajo, a un lado en ángulos de 30° a 180°, al realizar la secuencia de retracciones de cabeza y patas delanteras, lo que impide que se sostenga sobre el caparazón de la hembra, simultáneo a esto se produce una extensión de los miembros inferiores de tal forma que se tocan con las puntas de los dedos, estos movimientos dan una apariencia de empuje al protrusionar nuevamente cabeza y patas delanteras después de unos cinco segundos. Estos bombeos son reportados para *R. p. incisa* por Hidalgo (1982), para *R. areolata* por Pérez-Higareda (1988) y Murillo (1996) y para otros Emydidos como *Trachemys scripta venusta* (Murillo, 1996),

Trachemys scripta elegans y *Pseudemys nelsoni* (Kramer y Fritz, 1989). Lo que convierte en conservadora a esta actitud durante la cópula

Fueron 52 cópulas las que se llevaron a cabo esencialmente dentro del agua, dado que la mayor parte del tiempo en que se observaron estos eventos, las tortugas eran hidratadas y asoleadas durante el tratamiento, de acuerdo a lo observado para *R. p. incisa*, *R. areolata*, *R. p. pulcherrima*, *Terrapene coahuila*, *Mauremys caspica rivulata*, *Cuora galviniferus*, *Cuora aurocapitata*, entre otras especies con hábitos semiacuáticos. (Hidalgo, 1982; Pérez-Higareda, 1988; Murillo, 1996, Cerda y Waugh, 1992; Gasith y Sidis, 1985 y Buskirk, 1988). (Ver la doble línea continua en los diagramas de Billings). Sin embargo dos cópulas fueron observadas fuera del estanque (acuaterario D1) para la especie en estudio, este hecho también es manifestado por Murillo (1996) en *T. coahuila* y por Hidalgo (1982) para *R. p. incisa*, si bien es cierto que el tamaño del macho, al ser más pequeño que la hembra dificulta la penetración y los movimientos de bombeo, resulta ser más cómodo para éste realizarlos dentro del agua pues esta permite su flotación, facilitando de este modo dichos movimientos. El nivel del agua no pasó de los 30 cm para que se llevara satisfactoriamente la cópula tal y como lo mencionan para otras especies semiacuáticas los autores antes citados.

El tiempo que duraron estas 54 cópulas fue de un minuto a 14 minutos periodo muy cercano a lo que reporta Hidalgo (1982) para *R. p. incisa*. Sin embargo, Murillo (1996) menciona que puede prolongarse hasta 28 minutos para la especie en estudio Si bien es cierto que ésta puede ser una observación hecha por este autor, es necesario mencionar que sólo se registro un sólo evento copulatorio, mientras que durante el presente el registro es más representativo

La temperatura promedio de 27.76°C a la que se llevaron a cabo estos eventos no se aleja de lo observado por otros autores, en otras especies semiacuáticas Aunque cabe mencionar que en las temperaturas más altas registradas (durante el tratamiento) el número de cópulas se incrementó dramáticamente con respecto a los otros encierros como lo muestran el cuadro 23 y la figura 34. Observándose que durante mayo el número de cópulas se incrementó al máximo, pues se mantenían en asoleo mientras se hidrataban y como consecuencia de éste el agua incrementó su temperatura El número de cópulas disminuyó abruptamente en junio, pues las tortugas fueron retiradas del exterior durante el tratamiento por llevarse a cabo en ese momento la aparición de nubes y lluvias torrenciales. En julio el repunte de estos eventos es evidente, ya que se restableció el asoleo. Para finalmente verse paulatinamente disminuidas una vez terminada la época de mayor actividad reproductiva determinada anteriormente por el presente para esta especie.

Contrario a lo que afirman para algunos testudinidos, bataguridos y emydidos, la hembra de *R. p. pulcherrima* no muestra agresividad contra el macho una vez que se desprenden, sino que unos minutos después suele reiniciarse el cortejo de tal forma que pueden ser sorprendidas copulando hasta dos veces durante el día Se observa una mayor incidencia de estos casos durante el verano (Ver las líneas □□□□□□□□□□ de los diagramas de Billings para los grupos I H6 vs M15 y H8 vs M10; G. IV 2H y 2M B); G VII el 13/05/95; G VIII 3H y 3M el 31/07/95, 4/09/95, G XII 4H y 2M el 06/07/95, 02/08/95; G XII 4H y 3M el 15/05/95; G XIX 7H y 6M y G 9H y 7M el 10/03/95)

Por otra parte si vemos el cuadro 21 que muestra 134 los intentos de cópula; fueron ocasionados principalmente por tres motivos fundamentales

El primero donde la hembra no estuvo dispuesta aún después de haber superado la fase de aceptación, comportamiento usual descrito para Testudinidos, Bataguridos y Emydidos por los autores. (ver línea ----- en los diagramas de Billings) El cuadro 19 y figura 32 dejan ver que desde abril hasta agosto las fluctuaciones sobre la negativa de la hembras al aceptar copular con el macho son ligeras y van de las seis a las 12 veces durante estos meses, hacia septiembre y octubre el incremento es muy marcado, lo que permite afirmar que la receptividad de la hembra disminuye al terminar la época de mayor

actividad reproductiva rechazando de esta forma copular con los machos.

El segundo por incapacidad del macho para efectuar la penetración dada su inmadurez como lo menciona Murillo (1996), pues de acuerdo con lo observado para los machos 15 y 16 el peso y tamaño hacían que esto flotarán rápidamente en el agua antes de que pudieran penetrar a la hembra, cuando se colocó menor cantidad de agua ellos copularon en varias ocasiones con la H6 como muestra el cuadro 22. (Ver las líneas ° ° ° ° ° ° de los diagramas de Billings, grupo I H6 vs M 9; grupo XVII 3H y 3M 23-27/06/95, 03/17/95 y 31/07/95 y 07/08/95).

No sólo estos machos refieren una incapacidad al copular. El cuadro 20 muestra 45 casos en donde los machos, aún después de haber sido aceptados por la hembra realizaban los bombeos típicos de la cópula flotando en el agua, mientras se mantenía expuesto el pene y arrojaba una sustancia musilaginosa fuera de este, muestra que al ser observada en el microscopio permitió dilucidar que había espermatozoides. sin embargo considero que sería de suma importancia analizar más profundamente estas secreciones. Ruby y Niblick afirman que es muy difícil observar la penetración en *Gopherus agassizii* y que después de la cópula las hembras muestran algunas veces una gran mancha húmeda en el plastron o en la parte trasera del caparazón. La razón por la cual los machos presenten estos comportamientos, puede referir que en algún momento, la excitación es tal para el macho que sobreviene una eyaculación precoz antes de llevarse a cabo la penetración, esta actividad también se visualizó cuando los machos no se encontraban con sus parejas o mientras las cortejaban y ellas rechazaban el cortejo. (ver diagramas, casi en todos los grupos y encierros se observan las líneas x x x x x x x x x) Pudo haber desviaciones conductuales ocasionadas por problemas de salud o hacinamiento al que estuvieron sujetas durante el tratamiento, como lo afirman Whitman y Heinroth citados por Lorenz (1993). Ruby et al (1994) reporta una alteración del comportamiento cuando *Gopherus agassizii* fue sometida a condiciones estresantes de hacinamiento, agua y alimentación en condiciones seminaturales. Durante el tratamiento los organismos fueron colocados de una a dos horas en las tinas de rehidratación y asoleo (muy poco tiempo si se toman en cuenta sus hábitos semiacuáticos), y dada la carencia de estas, en algunas ocasiones se observaron prácticamente amontonados

La figura 33, muestra un aumento paulatino de estos casos desde abril hasta julio observándose la mayor incidencia de ellos en agosto coincidiendo esto con los meses de mayor respuesta sexual y decreciendo durante septiembre para observarse un nuevo repunte en octubre, mes en el que el número de puestas es mayor (cuadro 24 y figura 36), esto parece indicar que aún es época reproductiva para las hembras pero los machos no logran copular con ellas pues ya no los aceptan, quizá esto esté relacionado con los ciclos hormonales de las hembras para la puesta de los huevos, afectados por fenómenos climáticos anuales. (Chizar et. al. 1990). Para dilucidar lo antes mencionado es necesario hacer trabajos de investigación posteriores al presente

Y el tercero en donde el cuadro 20 permite ver siete casos en los cuales la cópula fue interrumpida por otros miembros del grupo miembros del grupo, observándose durante agosto una mayor incidencia , lo que evidencia una mayor actividad reproductiva durante este mes (Ver líneas * * * * * en los diagramas de Billings para los grupos VII 3H y 3M el 03/07/95 y 31/08/95; grupo XII 4H y 3M el 06/09/95). Esta interrupción de otros individuos del grupo que se acercaban a la pareja, machos que agredían al macho y/o intentaban copular con la hembra al mismo tiempo y hembras que agredían a ambos integrantes de la pareja mientras copulaban, son comportamientos no reportados por otros autores

El macho 14 mostró ser el digno representante de este inusual comportamiento, quien prácticamente intentó copular con todas las hembras incluyendo al macho 10 pero que a fin de cuentas no tuvo éxito en la penetración.(Ver cuadro 21). Cabe mencionar que también mostró ser uno de los machos sumamente agresivos y dominantes como muestra el cuadro 13. Lo anterior puede ser atribuible a que quizá este individuo sea más susceptible al estrés provocado por las condiciones de tratamiento, lo que favorezca la alteración de el comportamiento reproductivo.

Los 134 intentos de cópula casi triplican en número a las cópulas satisfactoriamente realizadas, comportamiento que quizá fue seleccionado para asegurar la fecundación de los huevos que en número por puesta suele reducirse a uno o dos por hembra durante todo el año, asegurando de este modo el éxito reproductivo para la perpetuación de la especie en su hábitat y carácter endémico.

Como se mencionó en la presentación de los resultados las hembras fueron más selectivas al aceptar a su pareja, si bien es cierto que varios machos intentaron copular con las hembras como muestra el cuadro 21, también es cierto que estas copularon todo el tiempo (invariablemente del encierro y grupo) exclusivamente con el macho aceptado, tal es el caso de las hembras 1, 3, 7, 8 y 11 cuyas parejas respectivamente aluden a los machos 17, 17, 9, 10 y 9. Como lo mencionan para el género *Rhinoclemmys*, Hidalgo (1982), Pérez-Higareda (1988) y Murillo (1996), para *Emydidos* Kramer y Fritz (1989) y para *Testudínidos*, Bulova (1994); este comportamiento resulta ser conservador para estas tres familias.

Dado que *R. p. pulcherrima* suele deambular lejos de las charcas o corrientes de agua en su hábitat (Ernst y Barbour, 1989), quizá la hembra asegure la fecundidad al ser seguida exclusivamente por un sólo macho (ver diagramas de Billings para el grupo I). Hidalgo (1982) menciona haber colectado a *R. p. incisa* cuando se encontraba en parejas al igual que *R. areolata* según Pérez-Higareda (1988); 2 *R. rubida* fueron colectadas mientras el macho seguía a la hembra en el campo, por el asesor del presente estudio (Com pers). Kramer y Fritz (1989) mencionan que aunque fue colocada en el estanque una hembra de *P. nelsoni*, el macho de esta misma especie cortejo y copuló con la hembra de *P. concinna*, compañera de acuario por cinco años. Machos de *R. p. pulcherrima* cortejaron a hembras de *R. areolata*, ver los diagramas de Billings para los grupos XVI y XX Carr (1878) menciona que las tortugas tienen una tendencia hacia las organización social y que esta se establece rápidamente cuando estas son agrupadas en cautiverio.

Es necesario hacer notar que las hembras 6 y 18 no presentaron esta selectividad, pues copularon con los machos 15, 16, 17 y 10, 17 respectivamente, lo que puede ser factible si se toma en cuenta que las hembra 6, 18 y macho 17 ingresaron a la colección durante 1994, lo que pudo ocasionar que estos organismos indistintamente del sexo y del grupo estuvieran iniciando la elección de la pareja al copular o intentar copular con diferentes individuos del grupo. En el caso de los machos 15 y 16 lo anterior pudo ser evidente dada la inmadurez e iniciación a la sexualidad mientras se realizaba este estudio. Burge (1977) observó que ambos sexos de *G. agassizii* son promiscuos. Otra causa probable que explique la cópula de estos individuos con varias parejas refiere la aún no establecida organización social de estos organismos que tenían sólo dos meses de haber sido incluidos al grupo.

Un aspecto importante que dejan ver los diagramas de Billings, refiere una facilitación social que induce por imitación a otros individuos del grupo, indistintamente del sexo y de la selección de una pareja, a presentar cualquiera de las fases del comportamiento reproductivo, antes descritas y analizadas para *R. p. pulcherrima*. (Carthy, 1971) y (Lorenz, 1993) Aunque en todos los grupos se presentó esta actitud, para fines prácticos sólo se señalan algunas de ellos por considerarse los más evidentes y representativos al respecto: grupo IV 2H y 2M B el 16-23/05/95, C) el 28/09/95, grupo VII 3H y 2M el 13/05/95; grupo VIII 3H y 3M el 24/05/95, 24/07/95, 04 y 07/08/95, 21/08/95, 04/09/95, 06/07/95, 03/08/95, 15/08/95; grupo XII 4H y 3M el 125/05/95 y 06/09/95; grupo XIII 4H y 4M el 06/09/95 y 07/09/95; grupo XIX 7H y 6M el 22/03/9; grupo XXII 8H y 6M el 09/02/95 y grupo XXIII 9H y 7M el 10/03/95. Es importante hacer notar que el grupo VIII 3H y 3M es el que muestra una mayor incidencia de estos casos. Sin embargo, el grupo 8H y 6M refiere una agresión por parte de la H6 contra la H7 mientras copulaba con el M9, a su vez el M17 intentaba copular con la H7, una vez que se desprendieron, el M17 y la H6 copularon sin haber manifestado un cortejo previo.

El cuadro 22 muestra que las hembras 4 y 5 no copularon En el caso de la H 4, lo anterior parece indicar que esta hembra era inmadura dado su tamaño (figuras 12,13,14,15 y 16). Sin embargo, fue una de las hembras que desplazaban constantemente a los machos más dominantes mientras cortejaban ó

copulaban con una hembra; además de cortejar a hembras y machos; este desorden del comportamiento reproductivo fue manifestado por el juvenil 19, lo cual puede indicar que estos dos organismos pudieron llevar a cabo dichos comportamientos por imitación hacia los adultos, caso típicamente mencionado por Lorenz (1993) y Carthy (1971), como facilitación social a la reproducción en algunas aves. Para la H5 esta explicación no puede ser del todo válida pues tenía el tamaño y la aceptación por parte de los machos para copular con ellos; este comportamiento renuente puede deberse a la carencia de la pata trasera derecha, daño que probablemente pudo alterar su comportamiento reproductivo. (Lorenz, 1993). Huff (1980) menciona que la negativa de las hembras, es debida a un "cautivo estancamiento", ocasionado según Chiszar (1990), cuando el manejo de las condiciones propicias para que se lleve a cabo la reproducción hace que los organismos estén sujetos a un estrés, que para el caso; las condiciones del tratamiento pudieron ser la causa aparente.

Una razón por la cual, no se presentaron un mayor número de cópulas en la pileta 2 durante febrero y marzo, refiere seguramente a que la mayor época reproductiva para *R. p. pulcherrima*, no corresponde a estos meses como se analizó anteriormente. El estrés al que fueron sometidas por cohabitar con cinco cocodrilos, quienes competían por el área de calentamiento debajo de la lámpara, además de masticar entre sus fauces a las tortugas mientras cortejaban, fue otra razón para que no se observaran más apareamientos. (Ver diagramas de Billings para los grupos XXI 8H y 5M el 08/03/95; grupo XX 8H y 4M el 23/03/95 y grupo XVII 7H y 3M el 22/02/95). Aunque Murillo (1996) afirme que la convivencia fue muy aceptable, esto no resulta ser recomendable por el riesgo latente de que puedan ser lesionadas, además de que puede ser un factor que puede alterar los registros de investigaciones sobre comportamiento.

Una vez que el grupo de organismos se retiró de la pileta 2, por una infección adquirida en el plastron y caparazón, seguramente causada por las mordidas que recibían de los cocodrilos, entre otras causas que en su momento analizaremos; las condiciones a las que fueron sujetas durante el tratamiento resultaron ser un método de inducción al apareamiento, pues de 54 cópulas observadas, 47 de ellas se llevaron a cabo en este encierro. (Cuadro 23 y figura 34).

B) COMPORTAMIENTO DE PUESTA DE LOS HUEVOS.

El número de días entre la última cópula observada y la ovoposición es de 23.2 en promedio (de 7 a 54 días), no se acerca mucho a lo que cita Andrews (s/a) para *T. s. elegans*; de 5 a 6 semanas, lo que puede indicar que este rango es característico de *R. p. pulcherrima*. Zug (1993), afirma que algunas especies de tortugas hembras pueden almacenar aún por varios años los espermatozoides después de copular en una espermateca hasta que se presente la ovulación.

Las puestas se realizaron desde agosto a noviembre de 1995, aunque pueden presentarse más temprano; desde junio según afirma Sandoval (ef. al. 1993)

El hecho de que las hembras escojan un lugar más resguardado para poner sus huevos; refiere la misma actitud reportada para algunos testudínidos, quienes suelen poner los huevos a la entrada de la madriguera además de exhibir un comportamiento de protección contra los depredadores al permanecer por semanas cerca del nido. (Mc Keown, 1992).

Tal y como lo afirman Mc Keown (1992) y Pursall (1994), las hembras suelen volverse más activas de lo usual, dejan de comer, se vuelven más agresivas e incluso montan a otros miembros del grupo; como mostró la H18 dos horas antes de la puesta. Además merodean por el perímetro del encierro olfateando constantemente el suelo e incluso pueden cavar hoyos sin que pongan los huevos como se observó en la H5.

El hecho de que pretendan ser más agresivas sugiere que ellas intentan tener un estatus dominante lo cual asegure, un lugar más espacioso y resguardado para poner sus huevos sin ser molestadas. (Pursall, 1994) Este autor afirma que las hembras de los testudinidos no tienen comportamiento de puesta si cohabitan con otras tortugas, lo cual parece no ser un carácter conservador para *R. p. pulcherrima*, pues incluso fueron cortejadas por los machos, olfateadas por otras hembras y retiradas por el observador sin que esto interrumpiera dicho comportamiento. Mc Keown (1992), logro determinar que algunas especies de tortugas suelen entrar en un trance que impide detener dicho comportamiento aún siendo molestadas.

R. p. pulcherrima, no orinó el suelo para facilitar la excavación de acuerdo a lo revisado en la literatura, pues la arena se encontraba casi todo el tiempo húmeda, tal y como lo observó Darlington et al (1990) para *Malacochersus tornieri*.

El rango obtenido para la ovoposición de la especie en estudio registrado entre las 13:00 hrs. y las 16 30 hrs, pudo estar sujeto a un condicionamiento, pues el tratamiento no contenía el medio adecuado para la puesta de los huevos. No fue sino hasta que las hembras fueron colocadas en el acuaterrario D1, después de medio día que realizaron esta actividad. Sin embargo Murillo (1996) reporta ovoposición a las 13.30 hrs., en *T. s. venusta*. Mientras que Cerda y Waugh (1992) afirman que el excavado y ovoposición ocurren en las horas de obscuridad en *Terrapene coahuila*

El resto del comportamiento de la puesta prácticamente es igual para algunos testudinidos, bataguridos y emydidos de acuerdo con Mc Keown (1992), Pursall (1994), Andrews (s/a), Porter (1972), Bellairs y Attridge (1975), Vogt y Flores-villela (1989) entre otros. No se reportan los bombeos de cuello y cabeza que realiza la hembra para empujar al huevo mientras es expulsado, comportamiento que se explica dado el gran tamaño del huevo si se compara con las tallas de las hembras.

La profundidad del nido observada es congruente con la registrada por Sandoval (et. al 1993) que para la especie en estudio fue de 5.26 cm en promedio y cuya longitud estuvo relacionada con la longitud de las extremidades posteriores de las hembras.

El peso promedio de los huevos obtenido apartir del presente es muy cercano (30.72 gr.) a los 31.65 gr., reportado por Sandoval et. al. (1993).

Porter (1972), Bellairs y Attridge (1975) y Vogt y Flores- Vilella (1986), mencionan que el tamaño de la puesta puede ser de 20 huevos por nidada para las tortugas dulceacuicolas y terrestres. Zug (1993) indica que el tamaño del huevo es inversamente proporcional al tamaño de la puesta, lo cual armoniza notablemente con lo observado para *R. p. pulcherrima*, en donde el tamaño promedio de los huevos de 4.9 cm de largo resulta ser demasiado grande para el tamaño de la hembra por ello que el tamaño de la puesta se reduzca sólo a 1 ó dos huevos como lo reportan Sandoval et. al. (1993). Buskirk (1988) reporta un tamaño de puesta de tres huevos para *Cuora amboinensis* (testudinido). El tamaño de los huevos con respecto al tamaño de las hembras en su carácter directamente proporcional según afirma Congdon et. al. (1987), Gibbons (1983) y Mitchell (1985), no se presenta en *R. p. pulcherrima*, de acuerdo con lo observado en el cuadro 24; al igual que la relación con respecto al peso. (Murillo, 1996). Tucker y Frazer (1991), demostraron que en *Dermochelys coriacea*, la frecuencia de las puestas tiene una correlación positiva con la talla del cuerpo, mientras que el tamaño de la puesta no se correlacionó con el tamaño del cuerpo. Iverson (1991) demuestra para *Kinosternon flaviscens* que la masa de la puesta tuvo correlación con el tamaño de la hembra y el tamaño de la puesta. Mientras que la masa de la puesta es inversamente proporcional al tamaño de esta. Innis (1994) muestra que *Homopus signatus* pone huevos desproporcionalmente grandes al tamaño de su cuerpo, como sucede con la especie estudiada.

El tiempo mostrado por esta especie para excavar el nido, poner los huevos y tapanlo nuevamente,

entra dentro del rango obtenido para los testudinidos que va de las dos a las cuatro horas. (Pursall, 1994). Murillo (1996) reporta haber cuantificado dos horas para *T. s. venusta*. Según lo observado para *R. p. pulcherrima*, la hembra uno tardó tres horas pues tuvo que remover también grava mientras que la H3 tardó 30 minutos pues sólo removió arena. Todo parece indicar que el tiempo de excavación depende de la dificultad para remover el sustrato.

La fragilidad de los cinco huevos al romperse mientras se llevaba a cabo la puesta, deja ver que la cantidad de calcio suministrada en la dieta esporádica todavía no es la requerida para que las cascaras sean lo suficientemente resistentes. (Murillo, 1996). Zug (1993) afirma que esta asociada una alta demanda de energía con la producción de huevos.

La forma de los huevos resultó ser elipsoidal como lo afirma Ewert (1979), para las familias Emydidae y bataguridae. El tamaño fluctuó entre los 5 X 3.07 cm de acuerdo a lo observado por Sandoval et al (1993) para *R. p. pulcherrima*.

Algo importante por mencionar refiere una mayor desviación estándar para los pesos de las hembras 3, 6 y 18 que tuvieron dos huevos en una misma puesta (cuadro 24). Variación más drástica pues tuvieron que formar más huevos.

C) INCUBACION, TIEMPO DE ECLOSION Y CRECIMIENTO DE LAS CRIAS

La fecundidad de los huevos durante 1994 (18.18%, com. pers. responsables del laboratorio de Herpetología) resultó ser más baja que con respecto a 1995 (66.66%) lo que indica que este incremento evidencia un mejor manejo de las condiciones durante el cautiverio; a excepción del alimento que manifestó ser deficiente en vitamina D3 y Calcio, muy útil para la formación resistente de los cascarones. (Pursall, 1994; Murillo, 1996 y Mc Keown 1992) Esta afirmación es sustentada por el alto porcentaje de huevos rotos por esta causa (33.33%), en el momento de la puesta sobre todo de las hembras que tenían varios años formando parte de la colección del laboratorio

El bandedo observado en el cascaron indicó la fecundidad de los huevos que fue confirmada el ser observados através del ovoscopio. Buskirk (1988) reporta una banda blanca a la mitad de la cascara superior de los huevos fértiles en *Cuora aurocapitata*.

El rango determinado para el tiempo de incubación es de cuatro meses a nueve meses, Sandoval et. al. (1993), menciona una duración de seis meses, periodo que queda comprendido dentro del intervalo antes mencionado. Mc Kweown (1992), menciona que para la mayoría de los testudinidos el tiempo de eclosión va de los tres a los cinco meses, pero que en algunas taxa puede ser de dos meses o hasta de 11 meses, si se incuban a la misma temperatura. Buskirk (1988) determinó dos meses de incubación para *Cuora amboinensis*. Murillo (1996) reporta un tiempo de eclosión de tres meses para *T. s. venusta*. Vogt y Flores-Villela (1986) determinaron un tiempo de dos a dos meses y medio para *Graptemys pseudogeografica*, *G. geográfica* y *Crysemys picta*. De acuerdo a lo anterior el tiempo de incubación de los huevos para *R. p. pulcherrima*, es notablemente similar a los testudinidos, debido seguramente a que presenta una más cercana relación filogenética que con respecto a los emydidos.

Las crías uno y dos incubadas a 29 °C que nacieron durante 1995, presentaron una eclosión adecuada, de acuerdo con lo mencionado por Highfield (1993). Además de evidenciarse una indudable salud, pues se alimentaban vorazmente. (Pursall, 1994; Mc Keown, 1992 y Higfield, 1993)

La cría tres no tuvo esta misma suerte, pues la eclosión fue atípica, además de presentar malformaciones tan severas que le ocasionaron la muerte. Esta desgracia puede ser atribuible a las condiciones de humedad, temperatura y aereación a las que estuvieron sujetos los ocho huevos, en siete de los cuales las crías aparecieron muertas al abrirse los huevos casi dos años después de ser puestos; pues para la primera y tercera variables es necesario comentar que el alto porcentaje de humedad y la poca oxigenación (aunque la aereación se realizó a diario, pero quizá no la suficiente), provocaron la aparición de hongos lo que pudo afectar el desarrollo y supervivencia del los fetos. Highfield (1993), menciona otra causa factible, "la acumulación de bióxido de carbono puede ocasionar una eclosión prematura de las crías con sacos vitelinos inusualmente grandes, deformaciones neonatales y la muerte por anoxia". Spotila et al. (1994) determinó que los embriones de *G. agassizii* murieron en la arena más húmeda. Packard et al. (1992) menciona que los huevos de *T. s. elegans* incubados con alta humedad y a temperatura constante declinaron en masa mientras eran incubados. Mc Gehee (1990) determinó un mayor éxito en la eclosión de las crías para la especie *Caretta caretta*, en mezclas que contenían entre el 75% y 100% de arena parcialmente secas.

La temperatura no parece ser una de las causas que ocasionaron la muerte de los embriones dentro de los huevos, pues la temperatura a la que fueron incubados (31°C) ha sido muy utilizada en experimentos que pretenden dilucidar la definición del sexo por influencia de la temperatura, en la cual los resultados sobre el tiempo de incubación y eclosión se reduce substancialmente en testudínidos y emydidos. (Vogt y Flores-Villela, 1986; Choo y Chou, 1987; Spotila, 1994, Packard et al 1991; Pursall, 1994; Bull y Vogt, 1989, entre otros). Sin embargo Mc Keown (1992), menciona un rango de temperatura de incubación de 25.6 a 28 °C para testudínidos tropicales, el afirma que las temperaturas superiores o inferiores a este rango pueden producir individuos vivos pero con malformaciones en las conchas. Por lo tanto no se descarta la idea de que en *R. p. pulcherrima*, 31°C para incubar los huevos pueda influenciar tales consecuencias además de ocasionar la muerte fetal dentro del huevo. Choo y Chou (1987), obtuvieron una alta incidencia de embriones muertos dentro del huevo cuyo sacco vitelino fue parcialmente absorbido o no absorbido a temperaturas constantes entre los 25 °C y 31°C; temperaturas en las cuales ellos obtuvieron un alto porcentaje de eclosión para *Trionyx sinensis*. Desgraciadamente ellos no determinaron la causa de la muerte de esos embriones. A todo esto hay que agregar que es muy importante utilizar temperaturas fluctuantes durante la incubación de los huevos, pues el desarrollo de los embriones es más favorable (Packard, et al 1991, Darlington, 1990 y Morris et al.1983)

En cuanto a los resultados obtenidos para el tiempo de incubación y eclosión las temperaturas utilizadas no parecen influenciar la velocidad de eclosión pues el tiempo determinado para la cría tres (cinco meses a 31°C) entra dentro del rango obtenido a 29 °C que va de los cuatro a los nueve meses, para las crías 1 y 2. Sin embargo, es necesario mencionar que la eclosión de la cría 3 fue atípica, además de presentar el vitelo notablemente grande, los factores que ocasionaron dicho fenómeno se analizaron con anterioridad

El desarrollo de *R. p. pulcherrima* dentro de los huevos, mostrado por las fotos 7 A, B, C, Y D resultó ser muy similar al descrito para *Clemys gutata*, *Clemys insculpta*, *Emydodea blandingi*, *Graptemys coni* y *Trionyx ferox*, por Foust y Reimer (1986).

El vitelo y carúncula (o diente de eclosión) fueron reabsorbidos dentro de los ocho y 15 días respectivamente después de la eclosión tal y como lo cita Wahlquist y Foikerts (1973) para *Graptemys barbouri*

El peso inicial de las crías fluctuó entre los 26.04 gr. a los 11. 15 gr., el último valor, fue afectado seguramente por la eclosión precipitada de la cría tres, cuyas deformidades impidieron una alimentación satisfactoria para que presentara una tasa de crecimiento similar a la de las cría uno y dos; cuya velocidad de crecimiento corresponde a 0.66 g/día y 0.46 g/día respectivamente, esta variación entre estos dos

organismos pudo ser ocasionada de acuerdo a lo dicho por Cox, *et. al.* (1991) : " El crecimiento es un proceso variable entre los individuos, además de que crecen más rápidamente en algunos periodos que en otros y pueden hacer esto en vías de una variación temporal de tendencias generales del crecimiento". Wilbur (1975) y Dunham y Gibbons (1990) mencionan que el crecimiento es afectado por aspectos ecológicos y por los patrones de la historia de vida de un animal, apreciando la variación en el crecimiento entre los factores potenciales intrínsecos y extrínsecos lo que proporcionará una valiosa información a cerca de la evolución de los patrones de historia de vida. Una fuente potencial de variación es el dimorfismo sexual en las tasas de crecimiento en donde algunas especies de tortugas como *Chelonia mydas*, con esta característica; exhiben aparentemente diferente tasa de crecimiento específico entre los sexos de los juveniles. (Iverson, 1988). Cox, *et. al.* (1991), concluyen que la talla y edad al madurar es diferente entre los sexos de *Sternotherus minor* y que esto puede ser aplicable a otras especies de tortugas de agua dulce.

De acuerdo con todo lo antes mencionado, podemos afirmar con reserva pues los datos son muy reducidos que *R. p. pulcherrima*, podría presentar una variación del crecimiento entre los individuos de acuerdo con lo observado en los cuadros 27 y 28 y figuras 37 y 38. O que quizá pueda hablarse de un inicio del crecimiento diferencial entre los sexos de esta especie apartir de los 200 días después de la eclosión; pues se presenta un dimorfismo sexual en cuanto a la masa y talla en los adultos, en donde las hembras son substancialmente más grandes que los machos. Lo anterior puede estar sujeto a posteriores estudios sobre crecimiento y madurez sexual de *R. p. pulcherrima*.

Las variables sobre la tallas como el largo del caparazón (LC), ancho del caparazón (AC) y alto del caparazón (ALC), también mostraron una mayor tasa de crecimiento en la cría uno. (Ver cuadros 17 y 18). Cox *et al* (1991), afirma que el largo del caparazón puede ser una variable que determine la variación en el crecimiento individual de las tortugas así como evidenciar las diferencias de las tasas de crecimiento entre los sexos en los juveniles

Sin embargo, el largo del plastron evidencia un comportamiento contrario, en donde la cría dos muestra una tasa ligeramente más elevada, para explicar esta leve variación, habría que tomar en cuenta dos posibles respuesta. La primera podría interpolar variaciones genéticas individuales que expresen esta variación y la segunda tomar en cuenta la posición del orificio anal en las hembras adultas de *R.p. pulcherrima*, que se encuentra cercano a la base de la cola, en donde una longitud más pronunciada del plastrón interferiría totalmente la salida del huevo durante la puesta. De ser factibles estas dos probables respuestas, la velocidad del crecimiento del plastrón en los juveniles; podría ayudar en la determinación del sexo antes de la madurez sexual en *R. p. pulcherrima*, que aún no se ha determinado. Dicha hipótesis sería muy importante demostrar en estudios posteriores.

La tasa promedio de crecimiento resultó ser de 0.56 g/día (n=2), para la especie en estudio, que comparado con el obtenido para especies como *Chelydra serpentina* (0.11 gr. /día) y *Terrapene coahuila* (0.15 gr / día), es considerablemente más alta. Datos reportados por Boros *et. al.* (1991) y Cerda y Waugh, (1992) respectivamente. El peso se incrementó durante los dos primeros tercios del primer año de vida prácticamente el 692.36 % en promedio (cría uno 872.05% y cría dos 512.67%; n= 2), que comparado con el 300% obtenido para *Terrapene coahuila* durante el primer año de vida, resulta ser muy alto. (Cerda y Waugh, (1992).

La tasa promedio de crecimiento para el largo del caparazón (0.0181 cm /día, n= 2) es ligeramente mayor si se compara con la obtenida por Green (1993) para *Chelonia mydas* (que va de 0.008 a 0.0018 cm /día para las diferentes variedades durante su primer año de vida).

El porcentaje de crecimiento para el largo del plastron en la cría uno fue del 123 % y en la 2 del 143% durante el primer año de vida, ambos datos resultan ser mayores al obtenido por Ernst *et. al.* (1973), para *Kinosternon subrubrum* (108.6 % durante el primer año de vida).

La comparación de peso y tallas entre *R. p. pulcherrima* y otras especies deja ver que esta especie maneja tasas de crecimiento muy elevadas, lo que puede contrarrestar el bajo número de huevos obtenido para cada puesta, provocando que los individuos alcancen la madurez sexual más rápidamente evitando así la extinción de esta especie endémica de México.

Al parecer las débiles fluctuaciones observadas de temperatura y humedad no afectaron el crecimiento de las crías, de tal forma que estas condiciones parecen ser las indicadas durante el mantenimiento en cautiverio, de las crías de *R. p. pulcherrima* (cuadro 33 y figura 40)

III. ASPECTOS VETERINARIOS.

El estrés que se genera con el cautiverio, la dificultad y /o el largo proceso de adaptación al cautiverio la que algunas especies están sujetas, la deficiencia en el manejo por parte del responsable del mantenimiento, el control inadecuado de las condiciones medio ambientales del encierro, una deficiente alimentación carente de suplementos importantes para el mantenimiento y crecimiento, fueron las causas ineludibles que favorecieron la presencia de las enfermedades registradas durante el presente para el grupo estudiado de *Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima* de acuerdo a lo manifestado por Innis (1994, Andrews (s/a), Pursall (1994), (Mc Keown (1992), entre otros.

La osterodermatitis fue la principal afección manifestada en todos los individuos del grupo estudiado. Cuyos signos y síntomas se observan en la tabla 67 (ver foto 10 A, B, C y D) y son sustentados por Frye (1991) e Innis (1994) Los agentes causales son bacterias gram negativas que se encuentran como flora normal en el tracto digestivo de las tortugas, y que al ser aisladas fueron identificadas como *Citrobacter sp*, *Klebsiella sp* y *Serratia sp* (Ross, 1984) y (Divo, 1990). Estas contaminan el agua y a su vez infectan las heridas causadas por traumatismos, ocasionando lesiones ulcerativas necróticas que aparecen en el plastrón y caparazón. Los márgenes de estas lesiones muchas veces muestran una decoloración rojiza causada por la necrosis hemorrágica. Ya que estas bacterias pueden multiplicarse en el agua contaminada suelen infectar y reinfectar a las tortugas sanas y enfermas. Esta enfermedad aparece en tortugas que se encuentran en cautiverio principalmente Frye (1991) e Innis (1994) afirman que esta enfermedad oportunista puede favorecerse cuando el sistema óseo se debilita por la carencia de calcio, vitamina D3 o exposición a los rayos ultravioleta. Que para el caso dichas razones parecen fundamentarse si se toma en cuenta que estos organismos mantenían una alimentación esporádica y carente de calcio, vitamina D3 y/o asoleo muy irregular, aparentemente desde que ingresaron a las condiciones de cautiverio establecidas por los responsables del laboratorio de Herpetología lo que también afectó el crecimiento de los juveniles, los resultados del peso pudieron evidenciar un caso de anorexia en la hembra 4, cuya curva de peso evidencia una declinación de éste cada vez mayor, intercalando picos de intermitente incremento, (Pursall, 1994); alteraciones del comportamiento reproductivo, deficiente formación de las cáscaras de los huevos, así como un estrés causado por el nuevo estado de cautiverio para algunos de los individuos en estudio y su convivencia con los cocodrilos quienes ocasionaban lesiones en las conchas al masticarlas entre sus fauces. Aunque se trató de mejorar dichas condiciones y proporcionar un tratamiento adecuado, esta afección no remitió aún al finalizar el registro de los datos, (ver foto 10: B C y D); lo que deja ver que estos esfuerzos aún no son los recomendables por lo tanto es necesario, sugerir que se tomen en cuenta otras alternativas que promuevan mejores resultados

Innis (1994) menciona que las crías son susceptibles a la deshidratación por lo tanto es conveniente sumergirlas tres veces por semana en un recipiente con agua tibia poco profunda, tratamiento sugerido por el médico veterinario zootecnista, que resultó ser el adecuado pues la cría mejoró notablemente en unos cuantos días

La blefaritis y queratoconjuntivitis son enfermedades que se caracterizan por la presencia de párpados gruesos edematosos, lo que hace imposible a los animales abrir los ojos, la glándula de Harderian se inflama, en etapas más avanzadas se presenta una abundante supuración lo que puede ocasionar la pérdida total de los ojos. Esta enfermedad es causada por la deficiencia de vitamina A, esta puede ser suministrada por vía oral.(Andrews, s/a), (Innis, 1994) y (Frye, 1991). Esta enfermedad sustenta lo dicho anteriormente pues la carencia de suministros vitamínicos a los alimentos o alimentos suministrados de forma continua que contengan esta vitamina, ocasionaron tales signos y síntomas. La complementación del tratamiento sugerida por el médico veterinario zootecnista (ver cuadro 67) resultó muy eficaz pues en una semana el macho 14 reingresó nuevamente a las condiciones de tratamiento.

El raquitismo es muy común en las crías las cuales suelen presentar un crecimiento continuo; particularmente elevado para la especie en estudio; de tal forma que el alimento debe estar enriquecido varias veces por semana con calcio, fósforo, vitamina D3 o exposición a la luz ultravioleta, en una longitud de onda entre los 290 nm. y 320 nm., rango en el que se asegura la activación de la vitamina D3. Los organismos deben tener la libertad para alimentarse cuanto deseen. una deficiencia de estos elementos puede ocasionar un reblandecimiento del caparazón, plastrón y fracturas en los huesos. (Innis, 1994). Sólo el reblandecimiento del caparazón y plastrón fueron detectados en las crías, pues no se les adicionaba estos suplementos y aún más no se les asoleaba regularmente. Después de detectar estos hechos se sometieron al tratamientos descrito por el cuadro 67; sin embargo al finalizar el presente, sólo se detectaron mejorías muy leves, lo cual deja ver que el tiempo de tratamiento debió continuar hasta que se vieran remitidos estos daños.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos planteados, resultados obtenidos y discusión efectuada se presentan las siguientes conclusiones

-A pesar de que las condiciones del la pileta dos y acuaterario 16 se correlacionaron estadísticamente con la actividad reproductiva, las condiciones del tratamiento favorecieron el disparo inducido y más activo de comportamientos reproductivos, el mayor número de cópulas, una facilitación social a la reproducción y desviaciones conductuales en *Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima*.

-Las condiciones del acuaterario D1 y del tratamiento de mayo a noviembre favorecieron comportamientos de ovoposición en el primer encierro

-Las tallas obtenidas para el grupo en estudio resultaron estar por debajo de las determinadas por otros investigadores

-El peso de los adultos se vio afectado por la actividad reproductiva y los ciclos ováricos.

-La dieta, la frecuencia de la alimentación establecida en el laboratorio y la actividad reproductiva en las tortugas resultó ser inadecuada, pues los juveniles no crecieron, las cáscaras de un 33.33 % de los huevos se rompieron al momento de la puesta además de presentarse un debilitamiento del tejido óseo por carencia de calcio y/o vitamina D3.

-El comportamiento del cortejo y apareamiento en *R p pulcherrima* se delimitó en cuatro fases que pueden llevarse a cabo simultáneamente, siendo estas: acercamiento y reconocimiento, cortejo (subfases: inicio de cortejo, seguimiento, bamboleo, monta, aceptación a la cópula o precopulatoria), cópula y desprendimiento. Los comportamientos desarrollados en estas fases son muy similares a los reportados para otras especies de Rhinoclemmys. Estos eventos se llevan preferentemente dentro del agua

-La mayor parte de los comportamientos reproductivos observados resultan ser conservadores para los Chelonios excepto, el palear sobre sus conchas arena mientras realizan el seguimiento, cortejo, aceptación a la cópula y para parecer más agresivos ante otros miembros del grupo mientras cortejan a la hembra. Otros comportamientos especie-específicos se manifiestan cuando el macho una vez montado sobre la hembra muerde suavemente los pliegues del cuello de esta intercalando caricias con su nariz al mover de un lado a otro su cabeza y cuando la hembra no muestra agresividad al desprenderse del macho y una vez que este se desprende puede reiniciar el cortejo 15 minutos después hacia la misma hembra o hacia otra.

-La época de mayor actividad reproductiva se encontró entre los meses de junio a agosto coincidiendo con la época de lluvias

-El comportamiento de ovoposición se observó de agosto a noviembre, siendo muy similar al representado por otros Chelonios, aunque suelen manifestar comportamientos especie-específicos, dado el gran tamaños de los huevos en relación con el tamaño del cuerpo. El tamaño de la puesta fue de 1 a dos huevos. La forma elipsoidal de los huevos fluctuó entre los 5 cm x 3 17 cm en promedio, obteniéndose un peso promedio de 31.65 gr y un 66.66% de fertilidad. Se obtuvo una alta mortalidad de los fetos dentro del cascaron por problemas de humedad en el sustrato, aireación y temperaturas constantes de incubación.

-El periodo determinado para el tiempo de incubación fluctuó entre nueve y cuatro meses indistintamente de las temperaturas controladas de 29 °C y 31 °C.

-Las tasas de crecimiento del peso y tallas en las crías resultaron ser comparablemente más elevadas que los registros tomados para otras especies, hecho que contrarresta el reducido número de huevos por puesta, pues los individuos podrían alcanzar una madurez sexual más rápidamente. -La alimentación de las crías fue la adecuada lo que favoreció un incremento ininterrumpido de estas variables

-El estrés generado por el cautiverio, el largo proceso de adaptación a este, la deficiencia en el manejo, el control inadecuado de las condiciones de los encierros, las lesiones provocadas por los cocodrilos, una deficiente alimentación y un asoleo irregular fueron los factores que provocaron la osterodematitis, raquitismo, deshidratación, blefaritis y queratoconjuntivitis. La deshidratación, blefaritis y queratoconjuntivitis fueron las enfermedades que respondieron eficazmente al tratamiento.

-La osteodematitis y raquitismo no remitieron al finalizar el presente por lo que se sugiere tomar en cuenta otras alternativas para un tratamiento más adecuado.

L I T E R A T U R A C I T A D A

- Andrews, C. s/a. Turtles, Tortoises, Terrapins tetra-press. U.S.A 31 p.
- Alderton, David 1988. Turtles and Tortoises of the world Factson File Publications. U.S.A.
- Baer, D.J 1994 The nutrition of herbivorous reptiles.p.p 83-90. *In*. J.B Murphy, K Adler and J T Collins (eds). Captive Management and Conservation of Amphibian and Reptiles Society for the study of Amphibians and Reptiles. Ithaca, New York contributions to Herpetology Volume 11
- Bella, I. and Atridge, J 1975. Los reptiles H. Blume Ediciones Madrid España
- Billings, W .D. 1970 Las Plantas y el Ecosistema. 2a. de. Herrero Hermanos Sucesores, S.A México, D F. p p 9.
- Brisbin, L.I Jr. 1972 . Seasonal Variations in the Live Weights and Mayor Body Components of Captive Box Turtles Herpetologic. 28(1). 70-75.
- Brooks, R. J , Galbraith, D. A., Layfield, J, A. and Nancekivell, E. G. 1991 Maternal and environmental influences on growth and survival of embryonic and hatchling snapping turtles (*Chelydra serpentina*). Can. J Zool 67. 2667-2676
- Brown, G. P. and Brooks, R. J. 1993. Sexual and seasonal differences in activity in a northern populations of snapping turtles, *Chelydra serpentina*. Herpetologiac. 49 (3). 311-318
- Bulova, S. J. 1994 Patterns of burrow use by desert tortoises gender differences and seasonal trends. Herpetological Monographs. (8). 133-143.
- Bull, J. J and Vogt, R. C: 1981. Temperature sensitive periods of sex determination in Emydid turtles *The Journal of Experimental Zoology* 218. 435-440
- Burge, B L 1977 Observations on burrow use by captive desert Tortoise. Council 1992. p p. 143-150.
- Buskirk, R. J 1988. The Indochinas Vox Turtle. The Vivarium. 1 (1). 22-25.
- Carthy, J D. 1971. La Conducta de los Animales. Salvat Editores, S: A: España. p.p 58 y 83.
- Cerda, A. and Waugh, D. 1992. Status and Management of the Mexican Box Terrapin *Terrapene coahuila*, at the Jersey Wildlife Preservation Trust. 28:26-42.
- Congdon, J. D., Breitenbach, G L., Van Loben S , R. C y Tinkle, D. W. 1987. Reproduction and Nestin Ecology of Snapping Turtles (*Chelydra serpentina*) in Southeastern Michigan *Herpetologica* 43 (1) 39-65
- Chiszar, D., Smith, H. M y Carpenter, C C. 1990. An Ethological approach to Reproductive success in Reptiles. p.p 275-295. *In*: J.B. Murphy, K. Adler and J.T. Collins (eds) Captive Management and Conservation of Amphibian and Reptiles. Society for the study of Amphibians and Reptiles. Ithaca, New York. contributions to Herpetology Volume 11.

- Choo, B. L. and Chou, L. M. 1987 Effect of temperature on the incubation period and Hatchability of *Trionyx sinensis* wiegmann eggs. *Journal of herpetology*. 21 (3). 230-232.
- Christiansen, J. L. and Burken, R: R. 1979. Growth and maturity of the snapping turtle (*Chelydra serpentina*) in Iowa. *Herpetologica*. 35 (3). 261-266.
- Christiansen, J L. and Dunham, A. E 1972. Reproduction of the yellow mud turtle (*Kinosternon flavescens flavescens*) in New México. *Herpetologica*. (28). 130-137.
- Cooper. J. E. and Jackson; O. F. 1981. Diseases of the Reptilia. Academic Press. U. S:A: p.p. 174-175.
- Cox, W. A , Hazely, J. B., Turner, M. E., Angus, R: A: and Marion, K. R. 1991. A model for growth in the musk turtle *Sternotherus minor* in a North Florida spring. *Herpetologica*. 34 (1).
- Cox, W. A. and Marion, K. R. 1978. Observations on the female reproductive cycle and associated phenomena in Spring-dwelling population of *Sternotherus minor* in North Florida. (*Reptilia: Testudines*). *Herpetologica*. 34 (1). 20-33.
- Darlington, A.F. and Davis, R. B. 1990. Reproduction in the Pancake Tortoise, *Malacochersus tornieri* in Captive Collections. *Herpetological Review*. 21 (1) 16-18
- De Bruin, RWF. and Zwartepoorte, H.A, 1994. Captive Management and Breeding of *Cuora aurocapitata* (Testudines: Emydidae). *Herpetological Review*. 25 (2).58-59.
- Divo, A . 1990 *Microbiología Médica*. Interamericana. México. p p 153-159 y 427-429.
- Dunham, A. E and Gibbons, J: W: 1990. Growth of the slider turtle. *In* J. W: Gibbons. Life History and Ecology of the Slider .Turtle. Smithsonian Institution Press. Whashington, D.C: p p. 135-145.
- Eiri-Eibesfeldt, Y. 1978. El comportamiento agresivo de los animales. p.p. 333-341 En. Thomas Eisner y Edward O. Wilson *Comportamiento Animal*. H. Blume ediciones Madrid, España
- Ernst, C. H. 1978. A Revision of the Neotropical Turtle Genus *Calopsis* (Testudines: Emydidae: Bataguridae) *Herpetologica* p.p. 113-134.
- Ernst, C.H. 1986 *Environmental Temperatures and Activities in the Wood Turtle, Clemmys insculpta*. *Journal of Herpetology*. 20(2). 22-29.
- Ernst, C. H. & Barbour, R. W 1989. *Turtles of the World*. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C., U.S.A and London. p p. 184-186.
- Ernst, C. H , Barbour, R. W., Ernst, E. M: and Butler, J. R 1973 Growth of the mud turtle, *Kinosternon subrubrum*, in Florida. *Herpetologica*. 23(3). 247-250.
- Ewert, M. A. 1979. The embryo and its egg. Development and natural history. p.p. 33-413. In. Harless, M. & Morlock, H. (eds). *Turtles: Perspectives and Research*. Johan Willey, Sons New York.
- Feldman, M L. 1983 *Effects of Rotation on the Viability of Turtle Eggs*. *Herpetological Review*. 14(3) 76.
- Flores-Villela, O. 1993 a. *Herpetofauna Mexicana* Carnegie Mus of Nat. Hist. Special. Publ. No. 17. Pittsburg p.p. 1-3.
- Flores= Villela, O.1993b. *Riqueza de los Anfibios y Reptiles ciencias*. no. Especial 7. Mayo.p.p 33-41.

- Foust, A & Riemer, D N. 1986 Candling Turtle Eggs Herpetological Review. 17(2) 43-44.
- Frye, F L. 1981 Biomedical and surgical aspects of captive reptil husbandry Veterinary Medicine Publishing Company Edwardsville, Kansas. 456 pp
- Frye, F L. 1991 Reptile Care an Atlas of Diseases an Treatments T. F. H. Publications. U.S.A. p.p. 129 y 132
- Gasith A & Sidis, I. 1985 Sexual Activity in the Terrapin *Mauremys caspica*, in Israel in Relation to the Testicular Cycle and Climatic Factors. Journal of Herpetology 19 (2).254-260.
- Green, D. 1993 Growth rates of woad immature green turtles in the Glapagos Islands, Ecuador. Journal of Herpetology 27 (3). 338-341
- Hidalgo, H. 1982. Courtship and Mating behavior in *Rhinoclemmys pulcherrima incisa* (testudines: Emydidae Batagurinae) Transactions of the Kansas Academy of Sciences. 85 (7) 82-95.
- Highfield, A.C. 1993. An Effective Method of Artificial Incubación for Mediterranean Tortoise Eggs. The Vivarium. 5(1) 15-17
- Huff, A. A. 1980. Captive propagation of the subfamily boinae with emphasis on the genus *Epicrates* p.p 125-134. In J. B. Murphy and J. T. Collins (eds) Reproductive Biology and Diseases of Captive Reptiles. Soc. Study. Amphib Reptiles. Oxfork (Ohio) Contrib Herpetol; 1
- Innis, C. 1994 Considerations in formulating captive Tortoise diets Bulletin of the Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians. 4 (1). 8-9
- Iverson, J. B. 1991. Life history and demograph of the yellow mud turtle *Kinosternon flavescens* Herpetologica 47 (4) 373-395.
- Iverson, J. B. and Smith, G. R. 1993 Reproductive ecology of the painted turtle (*Chrysemys picta*) in Nebraska Sanhills and across its Range Copeia (1).1-21.
- Kennett, R. M. and Georges, A. 1990 Habitat utilization and its relationship to growth and reproduction of eastern long-necked turtle, *Chelodina longicollis* (Testudinata: Chelidae) from Australia. Herpetologica 46 (1).22-33.
- Kramer, M & Fritz, V. 1989 Courtship of the Turtle , *Pseudemys nelsoni* Journal of Herpetology. 23 (1) . 84-86.
- Manton, M L. 1979. Olfaction an behavior. p p 289-301. In. Harless, M. and Morlock, H. (eds) Perspectives and Research John Willey, Sons New York.
- Maron, S H. y Prutton C. F. 1974. Fundamentos de Fisicoquímica. Limusa, México p.p 15-63.
- Mc Gehee M. A. 1990. Effects of moisture on eggs and hatchlings of longgerhead see turtles (*Caretta caretta*) Herpetologica. 46 (3).251-258.
- Mc Keown, Sean. 1992. Keeping and Breeding Tortoises. The Vivarium 3 (6) 7-11.
- Mitchel, J C. 1985 Variation in the male reproductive cycle in a population of painted turtles, *Chrysemys picta*, from Virginia. Herpetologica 41 (1)45-51.

- Mitchell, J. C. 1985. Female Reproductive Cycle and Life History attributes in a Virginia Population of Painted Turtles *Chrysemys picta*. Journal of Herpetology. 19(2).218-226.
- Morris, K. A., Packard, G. C., Boardman, T. J., Paukstis, G. L. and Packard, M. J. 1983. Effect of the hydric environment on growth of embryonic snapping turtles (*Chelydra serpentina*). Herpetologica 39 (3) 272-285.
- Murillo G, I. 1996. Manejo en Cautiverio de Algunas Especies de Tortugas de las Familias Emydidae y Bataguridae (Reptilia : Chelonia Cryptodira). Tesis. E.N.E.P. Iztacala. U N A M 99 p.
- Lorenz, K. 1993. Consideraciones sobre las conductas animal y humana. *Planeta. De Agustin, S. A.* de C. V. Barcelona, España. p.p 168 y 169.
- Packard, Gary C, Packard, Mary J y Beningan, L. 1991. Sexual Differentiation, Growth, and Hatching Success by Embryonic Painted Turtles incubated in wet and dry environments at fluctuating temperatures. Herpetologica. 4(1) 125-132
- Pengellery, E. T. y Asmudson, S. J. 1971. Relojes Biológicas Anuales. En: Eisner, T. y Wilson, E. O. 1978. Comportamiento Animal. H. Blume Ediciones. Madrid, España. p.p.129-138.
- Pérez- Higareda, G & Smith. H. M. 1988. Courtship Behavior en *Rhinoclemmys areolata* from Western Tabasco México. Testudines Emydidae. Great Basin Naturalist. 48 (2).263-266.
- Porter, K. R. 1972. Herpetology W.B Saunders. Co Philadelphia. 524 p.
- Pursall, B. 1994. Mediterranean Tortoises. T.F.H. Publications, Inc U.S.A p.p. 32-41.
- Rao, R. J. and shaad, F. U. 1985. Sexual cycle of the male freshwater turtle *Trionyx gangeticus* (Cuvier). Herpetologica. 41(4). 433-437
- Robinson, D. 1976. Tortoises Turtles and Terrapins. John Bartholomew & Son Limited Edimburgh, Great Britain. 94 p.p.
- Ruby, D. E. and Niblick, H. A. 1994. A behavioral inventory of the desert tortoise development of and ethogram. Herpetological Monographs The Herpetologists' League, Inc U.S.A. (8). 88-102.
- Ruby, D. E., Zimmerman, L. C., Bulova, S. J., Salice, C. J., O'Connor, M. and Spotila, J. R. 1994. Behavioral responses and time allocation differences in desert tortoises exposed to environmental stress in semi-natural enclosures. Herpetological Monographs The Herpetologists' League, Inc (8). 27-46.
- Sandoval M, M T, Mendoza C, G. y Rubio M, B. 1993. Mantenimiento en Cautiverio y Reproducción de *Rhinoclemmys pulcherrima pulcherrima* (Reptilia, Testudines, Bataguridae). XIII Coloquio de Investigación, Memorias de la ENEP Iztacala. p.p: 63 y 85.
- Sokal, R. R. y Rohlf, F. J. 1979. Biometria. Principios y Métodos estadísticos en la Investigación Biológica. H. Blume Ediciones. Madrid, España. p.p. 195-377 y 541-599.
- Spotila, J. R., Zimmerman, L. C., Binckley, C. A., Grumbles, J. S., Rostal, D. C., List, A. Jr., Beyer, E.C. Phillips, K. M. and Kemp S. J. 1994. Effects of incubation conditions on sex determination hatching success and growth of hatching desert tortoises, *Gopherus agassizii*. Herpetological Monographs. the Herpetologist League, Inc (8) 103-116.
- Tucker, A. D. and Frazer, N. B. 1991. Reproductive variation in leather back turtles, *Dermochelys coriacea* at Culebra National Wildlife Refuge, Puerto Rico. Herpetologica. 47 (1) 15-124.

- Vogt, R C y Flores-Villela, O 1986 Determinación del Sexo en Tortugas, por la Temperatura de Incubación de los huevos. *Ciencia Vol 37 p p. 21-32*
- Wahlquist, H. and Folkerts, G. W. 1973 Eggs and hatchlings of barbour's map turtle *Graptemys barbouri* carroll and marchand. *Herpetologica. 29: 236-237*
- Weeb G, J.W 1978 Observations on basking in some australian turtles (Reptilia: Testudines: Chelidae). *Herpetologica 34 39-42.*
- Wilbur, H. M 1975 A growth model for the turtle *Chrysemys picta*. *Copeia. p.p. 337-343*
- Zappalorti, T.R. 1976. *The Amateur Zoologist Guide to Turtles and Crocodilians*. Stackpole Book. U S A
- Zug, G R 1993. *Herpetology, An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. Academic Press, Inc. San Diego, California, U.S.A p.p. 92, 93, 198, 199, 254, y 400-404

ANEXO I

DEFINICION DE LAS LINEAS EN LOS DIAGRAMAS DE BILLINGS.

- (.....) Línea que representa a esta fase en el diagrama de Billings (1970).
- (+++++) La hembra acepta el cortejo.
- (oooooooooooooooo) El macho (o la hembra) inicia el cortejo
- (-----) La hembra no acepta el cortejo (muerde agresivamente al macho).
- (xxxxxxxxxxxxxxxx) La hembra o macho no acepta el cortejo retrayendo extremidades, cola y cabeza.
- (- - - - -) Seguimiento interrumpido si se acerca otra hembra u otro macho
- (- o o o -) Seguimiento interrumpido si se acerca otra hembra u otro macho y se reanuda momentos después
- (-----) Seguimiento continuo por mas de 2 días aún con interrupción de otros individuos.
- (*****) Cortejo donde la hembra no agrede al macho o viceversa, o una hembra no agrede a otra Hembra
- (*****) Cortejo conspicuo , el la hembra o un macho agrede fuertemente al macho o hembra y cualquiera de los individuos se aleja.
- (*****) Cortejo conspicuo , si la hembra agrede al macho y este se aleja para cortejar a otra hembra.
- (*****) Cortejo continuo con agresión e interrupción de otros individuos del grupo o aún con agresión de la hembra al macho.
- (= = = = =) Monta no aceptada por la hembra ó macho.
- (= . = . = . =) Monta aceptada por la hembra ó macho.
- (AAAAAAAAAA) La hembra muerde agresivamente al macho o hembra si va frente a ella ; él o ella regresa a la fase de cortejo o monta.
También significa agresión frontal entre hembras y machos.
- (Δ-Δ-Δ-Δ-Δ-Δ) La hembra muerde suavemente al macho aceptando en este momento la cópula. O no lo muerde.
- (AAAAAAAAAA) Una hembra vibra el cuello frente a otra hembra u otro macho
- (oooooooooooo) Después de que la hembra ha aceptado la cópula , el macho no copula con ella si no que realiza las protrusiones y retracciones del cuello por atrás de frente o a los costados de la hembra.
- (-----) Cópula aún con agresión de otros individuos del grupo.
- (-----) Intento de cópula , la hembra al ser montada tumbó al macho después de haberlo aceptado en la subfase V.
- (oooooooooooo) Intento de cópula macho incapaz. El macho intentó copular con la hembra pero dado su tamaño, su inmadurez, por algún trastorno fisiológico o de comportamiento no continuó con la penetración.
- (*****) Intento de cópula interrumpida por machos que intentaban deseperadamente copular con la hembra o hembras que agredían a la pareja.
- (oooooooooooo) Línea en el diagrama de Billings que muestra el reinicio del cortejo a la misma hembra o a otra después de 10 o 15 min de efectuarse la cópula