

# CONTRIBUCIONES SOBRE LA ETOLOGIA Y ECOLOGIA COMPARADA DE LAS ARAÑAS TEJEDORAS TROPICALES.

Hans M. Peters

Instituto Zoológico de la Universidad de Tübingen, Alemania

Durante mi permanencia en San Salvador (El Salvador, Centroamérica) como huésped del Instituto Tropical de Investigaciones Científicas en los años 1951/52 tuve ocasión de efectuar algunas observaciones sobre la ecología y etología de arañas tejedoras tropicales. Aunque, en primer lugar, el viaje tenía por objeto el estudio de otros problemas, no quise desatender del todo aquel problema, porque nuestro conocimiento sobre las costumbres de arañas tropicales está todavía muy incompleto. Aumentan los casos en que se nota esta falta porque la etología y la ecología exigen cada vez más el examen comparado de los fenómenos. Este modo de estudiar no es nuevo en la investigación de los instintos de las arañas. Su empleo dió valor especial a los estudios de H. WIEHLE sobre la construcción de la red de los arácnidos, y antes de él, su maestro U. GERHARDT ya había investigado diligentemente la biología sexual de este grupo del mismo punto de vista.

En cuanto a la citación de la literatura me restringí a lo que me pareció lo más importante. De otro modo, esta contribución corta hubiera sido sobrecargada de citaciones. \*)

El artículo presente ofrece también material tratado en otra publicación bajo otro punto de vista. Esta otra comunicación tiene por objeto estudiar las reglas generales de la estructura de la red concéntrica. En favor de una mejor orientación no he tocado aquel problema en el artículo presente.

Todas las especies mencionadas en estas contribuciones son nuevas para la fauna salvadoreña, hasta donde yo sé, la abundancia de las primeras comprobaciones no se debe a la habilidad del autor sino al hecho de que hasta ahora los zoólogos habían desatendido bastante El Salvador. La publicación trata solamente de una pequeña parte de las arañas coleccionadas por mí en Centroamérica. La mayor parte del material se encuentra en el Museo Sencken-

berg en Frankfurt/Main (Alemania) para ser clasificada junto con la colección del Dr. A. ZILCH.

Tengo la obligación agradable de dar las más expresivas gracias al Instituto Tropical de Investigaciones Científicas de la Universidad de El Salvador por la hospitalidad cordial durante casi un año y por la ayuda generosa para mis trabajos. Mis agradecimientos especiales se dirigen al señor Director General del Instituto Tropical Dr. ARISTIDES PALACIOS y al Profesor Dr. ADOLF MEYER-ABICH. Además estoy obligado al Ministerio del Interior de la República Federal de Alemania y al Ministerio de Cultura del Estado Württemberg-Hohenzollern (Rep. Fed. de Alemania) de aquel tiempo, por las considerables subvenciones para los gastos de viaje. El Profesor Dr. C. FR. ROEWER se ha hecho cargo amablemente de la determinación de las arañas tratadas aquí.

*Argyope argentata* (FABRICIUS)

y *A. aurantia* (LUCAS).

La presencia de estas dos especies en El Salvador no es sorprendente. El área de distribución de la mencionada en primer lugar se extiende del sur de los EE.UU. hasta Patagonia; la otra se había hallado hasta ahora en los EE.UU., México, Guatemala y Costa Rica. \*)

*A. aurantia* la observé excepcionalmente en las llanuras cálidas de la costa. También *A. argentata* se encuentra allá, pero parece que se desarrolla mejor en zonas más altas; la hallé en lugares hasta más de 1000 mts s.n.m. Mientras los adultos de *A. aurantia* desaparecen completamente en el otoño, la otra especie se puede conseguir hasta muy avanzada la estación seca. Ejemplares jóvenes de *A. argentata* observé ya en la primera parte de la estación lluviosa, pero los adultos no aparecen sino hasta en el otoño.

\*) Había sentido vivamente no tener a mano la obra esencial de McCOOK (American Spiders and their Spinning-Work, 1-3, Philadelphia 1889-1893). Este libro conocido por mí de antaño, no se podía conseguir otra vez. El "Spider-Book" por COMSTOCK, recién revisado por GERTSCH, representa cierta substitución.

\*) Esta y las notas siguientes sobre la distribución geográfica según ROEWER (1942). Las comunicaciones acerca de la distribución regional en El Salvador y los ciclos vitales de las especies tratadas en este artículo, se remontan a observaciones de casualidad; no resulta, pues, un cuadro completo.

*A. aurantia* la encontré en sitios completamente expuestos al sol; al contrario, *A. argentata* se halla también en áreas con sombra. Ambas se quedan en la cercanía del suelo, recordando con eso a la *A. bruennichii* de Europa. Son habitantes característicos de la zona de hierbas.

Las redes de *A. argentata* se encuentran frecuentemente muy escondidas entre las hojas delgadas de agaves, subiendo casi perpendicularmente de una roseta, o entre hojas de yuca o lugares parecidos. El espacio disponible para estas arañas en su propio campo vital para las construcciones está limitado. Este se refleja en la estructura del margen de la red: hay solamente cortas piezas marginales terminándose en numerosos lazos tensores (foto 1.). Esta particularidad, basada en la ecología, se evidencia cuando se observan en comparación redes de arañas que pueblan sitios más altos y pueden colgar su tela con lazos tensores grandes. La red de *Micrathena duodecimspinosa* p.ej. (foto 2) contiene en el caso más primitivo solamente tres lazos tensores y un margen de solamente pocos hilos. Es evidente que la simplificación del margen en las arañas "de mucho espacio" se realiza de manera que usan primero los hilos tirados hacia un punto lejano para la fijación de los siguientes. *Argyope argentata* como araña "de espacio reducido" tiene a su disposición en los alrededores un número cualquiera de puntos cercanos para colgar los hilos.

En la literatura más reciente se encuentran algunos apuntes de GERTSCH sobre las redes de nuestras ambas especies de *Argyope*. Los planos de las redes están solamente poco inclinados sobre la vertical. Los "establimientos" son todavía más característicos que las "zonas libres" (sin hilos adhesivos concéntricos) poco desarrollados alrededor de la atalaya. Mientras que el establecimiento de *A. aurantia* se compone solamente de dos cintas en zigzag —una del cubo perpendicularmente hacia arriba; la otra hacia abajo— adorna *A. argentata* la red de cuatro cintas formando algo como una cruz de San Andrés (foto 1). Con gran amplificación, el establecimiento se comprueba como una tela de numerosos hilos muy finos y flojos (foto 3).

No es por casualidad que los palos de la cruz corran más o menos en la dirección de las patas de la araña cuando están agrupados en 4 pares (foto 1). \*) Una figura de *Argyope aetheria* de Australia por McKEOWN (1952) demuestra que en esta especie los palos de la cruz no se

aproximan al ángulo recto, como en *A. argentata*, sino que por arriba y por abajo bordean un ángulo agudo; la posición de las patas de la especie mencionada se diferencia de la de *A. argentata* en el mismo sentido. Eso sirve solamente de estímulo para futuras observaciones comparadas en otras especies.

La figura de la cruz no siempre es completa en *A. argentata*; a menudo se desarrollan solamente dos cintas (foto 16) o no se forma más que una sola. El mismo animal puede hacerlo una vez de un modo, otra vez de otro. Es notable que los ejemplares jóvenes prefieren otra forma de establecimiento, esta es la circular (foto 4). Sin embargo, la forma de la cruz se encuentra también en fases muy jóvenes (una vez la longitud del cuerpo era de 3,5 mm). Con un animal joven observé una vez aun una combinación completa del establecimiento circular con la forma de cruz. En adultos siempre hallé solamente cruces o fragmentos de éstas. La transición de establecimientos circulares en radiales, mencionada brevemente por SIMON (1892, p.767) para *Argyope* en general, se describió por WIEHLE (1928, p.124) para *A. bruennichii*, correspondiendo el establecimiento de los ejemplares más viejos de esta especie a *A. aurantia*. Hecho interesante especialmente para el examen comparado es que un cambio análogo de formas se encuentra también en los Ulobóridos, es decir en una familia completamente distinta WIEHLE 1927, 1928).

De las fotos 1 y 4 se desprende que *A. argentata* "cubre" el cubo de su red, es decir pone una tela tupida encima; los animales más viejos pierden esta costumbre. (foto 16).

Una particularidad de *A. argentata* se representa en la "tela protectora" que la araña —por lo menos se puede decir de los ejemplares más jóvenes— suele extender antes de construir la propia tela cazadora. La foto 5 lo muestra con el ejemplo de un ejemplar semiadulto. Esta tela se encuentra siempre atrás de la araña cuando ésta ocupa su sitio habitual de la atalaya al lado inferior de la red. En nuestro ejemplo consiste de un hilo largo continuo que tira la parte de la tela con mallas un poco hacia afuera, de manera que ésta se aboveda como una copa plana frente al sitio de la araña. La distancia entre esta parte central y la red alcanza lo más unos centímetros. En el caso presente, su margen superior cubre más o menos el margen de la zona libre de la red y hacia abajo lo sobrepasa. Esta capa de mallas en el centro está tendida por 12 hilos radiales. A excepción de dos, todos estos lazos tensores están amarrados al margen.

Hace tiempos que otros observadores habían notado telas protectoras parecidas en Argiopinas. Pero sus datos no alcanzan para comparaciones más detalladas. Por ejemplo escribe GERTSCH (1948 p. 447): "The web of the garden spiders (es decir de las *Argyopinae*, p. ej.) is a typical orb-web; but it is

\*) Eso sirvió a SIMON (1892, p. 767) prueba para decir: "Je but des stabilimenta... de donner plus de force à l'endroit occupé par l'Araignée". Se Contradijo con razón esta interpretación. Hasta ahora no existe ninguna explicación satisfactoria. Hay que recoger otros hechos más.

accompanied by a barrier web, which consists of an irregular net-work of lines stretched behind the orb. Sometimes a barrier web is build on each side of the orb. The barrier web doubtless serves as a protection to the spider". Respecto a *A. bruennichii* leemos en WIEHLE (1928 p. 124) que "a menudo hilos que saliendo del margen pasan afuera del plano de la red. Estos hilos irregulares de ejemplares jóvenes estuvieron a veces formados de manera que compusieron una tela atrás del animal".

Uno de los animales enjaulados hizo dos veces un cocón. Cada vez fué colgado en la mitad de una clase de red rudimentaria compuesto solamente de pocos hilos radiales y de un margen sencillo. Se encontró en la vecindad de la red cazadora; y por ahí regresó la araña luego.

#### *Metepeira incrassata* F. CAMBR.

Esta especie ya era conocida en México y Guatemala. En El Salvador la hallé especialmente abundante cerca de Acajutla sobre una pared de toba muy inclinada en la playa. En zonas más altas se encuentra por ejemplo sobre vallados de cácteas.

La descripción de la red de *M. labyrinthea* por GERTSCH está más o menos de acuerdo con la red de nuestra especie.

La araña vive en una pequeña campánula de tela abierta hacia abajo (foto 6), continuando hacia arriba en el tiempo de madurez por los cocones de huevos. Junto con la cámara de vivienda forman una clase de tubo, colgado casi perpendicularmente. Se fija por algunos hilos irregulares, algunos extraordinariamente gruesos y fuertes. Pertenecen a una maraña de hilos que se extienden por arriba atrás de la red ("Labyrinth", "irregular net" según GERTSCH, foto 6).

La entrada de la cámara vivienda se encuentra cerca de la atalaya a no más de algunos centímetros de distancia. El plano de la red se inclina un poco solamente. El radio de acción de la red cazadora se extiende más lejos hacia abajo que hacia arriba, porque el centro de la red tiene conexión con la cámara vivienda y el laberinto y el plano de la red se encorva hasta que tiene la forma de un cono plano.

Un corte longitudinal del tubo de cocón permite observar que el interior se divide por paredes transversales en numerosas cámaras separadas (foto 7). La pared exterior es bastante fuerte, como de pergamino, y así son también las paredes transversales. Las cámaras están llenas de una hilaza floja. Según indican los orificios pequeños en la pared exterior, las arañas jóvenes agujerean royendo la capa para liberarse de las cámaras. En los cocones infe-

riores se puede hallar huevos en fases recientemente salidas, mientras que en los superiores se encuentran solamente las camisas de la primera muda. Según observaciones continuas de animales enjaulados la formación de estas filas de cocones se explica de manera sencilla: Cuando una hembra pone su paquete de huevos lo coloca en el techo de su cámara vivienda, separa los huevos por una pared transversal abajo y prolonga los márgenes de la campánula vivienda. Cuando deposita la próxima vez, vuelve a ocurrir lo mismo y así sigue. Uno de los más largos de los cocones colectivos se compuso de 17 cámaras distintas. Uno de los animales enjaulados depositó entre (no antes del) 23 de octubre hasta (no después del) 29 de diciembre seis paquetes de huevos.

Es de interés para la ecología comparada que según GERTSCH (1948 p. 479) la *M. labyrinthea* de América del Norte produce sus cocones sueltos, aunque muy juntos, uno separado del otro. Están colgados por medio de un hilo fuerte formando una fila en el laberinto cerca del retiro, es decir no son una continuación inmediata de éste.

A fines de octubre se encontraron tubos grandes cerca de Acajutla. Muchas cámaras ya estaban vacías. De los huevos puestos en jaulas los jóvenes salieron después de poco tiempo. Las primeras redes son concéntricas y carecen del retiro. Respecto a eso, *M. incrassata* se parece a *Zilla x-notata*, forma europea muy relacionada del punto de vista ecológico. Hay que adherirse a la opinión primeramente expresada por DAHL (1885) que en este caso se trata de una repetición de una fase filogenética en la ontogenia.

No es contra lo acostumbrado que las arañas de redes concéntricas se queden en un refugio construido aparte, en lugar de permanecer en la atalaya de su red. Este refugio suele estar colocado en una pequeña cueva natural, pero siempre en algún lugar en los alrededores. Raramente las cámaras viviendas están colgadas libres en el espacio como la de *Metepeira*. Primeramente pensé que se trataba de una asimilación de la población en lugares extremadamente cálidos. Porque en la pendiente de las rocas de Acajutla, completamente expuesta al sol y por eso muy caliente, con seguridad hubiera sido imposible que los animales permanecieran inmediatamente encima de las piedras. Pero a una distancia de 4 centímetros —esta es la distancia promedio entre las campánulas viviendas y las rocas calentadas— la temperatura del aire era normal (19 de enero de 1952, en diferentes lugares completamente expuestos al sol a mediodía 30 - 35°C; medidos con el psicrómetro de aspiración). Pero después, encontrando la araña también en zonas más altas, en matorrales y lugares semejantes, reconocí que el problema del origen de esta costumbre no se puede solucionar tan ligeramente. Parece que se trata de uno de los numerosos casos de que una costumbre vital una vez adquirida en circunstancias cualesquiera, posibilita a una especie la población de biotopos, donde las condiciones son pésimas para las demás especies.

### *Gasteracantha cancriformis* (L.)

Esta especie está distribuída desde el sur de Norteamérica hasta la América del Sur. En El Salvador está la araña de red concéntrica más llamativa, aparte de *Nephila clavipes*. Muy abundante, se encuentra en alturas entre 600 y 1200 mts s.n.m. Prefiere sitios cubiertos sin insolación directa. La araña puede ser verdaderamente común en las calles y caminos que atraviesan los cafetales.

La abundancia de hembras maduras aumenta hacia el fin de la estación lluviosa. A fines de agosto hallé el primer cócon. A principios de noviembre se encuentran muchas fases diferentes del desarrollo. Por lo menos una parte de los cócones ya despachan a los jóvenes a principios de la estación seca. Se debe suponer con seguridad, que los adultos no sobrepasan la estación seca.

Como enemigo de *G. cancriformis* me impuso *Sceliphron fistularium* DALB. (Sphegidae).

\*) Sus cámaras de cría, algunas de las cuales pude controlar en octubre y noviembre cerca de San Salvador, estaban llenas sobre todo de la araña mencionada, especialmente de ejemplares más viejos.

La red cuelga de matorrales o árboles. Característica es la fijación por medio de lazos tensores largos, a menudo de casi un metro. El plano de la red se inclina mucho en la mayoría de los casos (véase más adelante). El plano de la red suele combarse bastante por el peso del animal colocado en el centro.

En la literatura más reciente existe una descripción corta de la tela por GERTSCH. \*\*) Los observadores antiguos ya descubrieron los pequeños copos de hilos poco largos que adornan los hilos marginales a distancias a menudo regulares (foto 8). Según la figura de GERTSCH la araña pone tales copitos también encima de varios hilos radiales. En los ejemplares salvadoreños se limitaron los copitos sin excepción al radio inferior (foto 19). La araña los pone encima del radio correspondiente después de la construcción de la red, de manera que empezando abajo sube lentamente, saca la pasta crespada de las hileras a ciertas distancias y las pega al hilo básico. También los copos del margen se pusieron posteriormente encima de un hilo antes tirado.

GERTSCH (1948 p. 526/27) supone: "The only suggestion that I can make as to the use of these tufts is that they may serve as lures for the attraction of midge-eating insects, which in their effort to capture the supposed midges fly into the orb."

\*) La determinación de la especie debo al Prof. Dr. H. BISCHOFF.

\*\*) Las notas más antiguas de McCOOK no me fueron asequibles como mencioné antes.

Las gasteracantas (ejemplares más viejos) prefieren construir poco después de la salida del sol. Tienen tantas ganas de construir que uno puede recibir 2 o aun 3 redes en un solo día cuando destruye las telas artificialmente. Nunca observé antes una araña de red concéntrica que se sirva tanto del método de los "hilos flotantes". A consecuencia de esta afición las arañas emigran rápidamente en el rumbo de viento predominante como lo pude observar con animales puestos en libertad cerca del Instituto Tropical.

Cuando la araña es molestada atrae las patas más al cuerpo y así se pone en contacto más íntimo con la red. No le gusta ser expulsada de la atalaya y regresa allá lo más rápidamente posible cuando se ha logrado sacarla. Resulta de eso que *G. cancriformis* es una forma extremadamente acomodada a la permanencia en el centro de la red.

### Especies de *Micrathena*.

*M. duodecimspinosa* (CAMBRIDGE) apareció como la más abundante entre todas las especies del género. Se conoce de México y Centroamérica. Prefiere un área cubierta donde suele colgar su red en matorrales y árboles. En la periferia de los cafetales, en las orillas de los caminos y en otros lugares parecidos de las zonas de alturas medias s.n.m. se puede encontrar esta especie muy abundante. *M. gracilis* (WALCKENAER), distribuída desde los EE.UU. hasta el Brasil, y *M. sexspinosa* (HAHN), conocida en México, América Central y Sur, figuran también entre las especies abundantes de El Salvador. *M. catenulata* F CAMBRIDGE, descrita de Guatemala, fué encontrada más escasamente.

Todas estas especies saltan a la vista solo en el otoño, cuando la mayoría de las hembras ha alcanzado la madurez sexual. Mis apuntes sobre los ciclos vitales son escasos. Hay que mencionar que en noviembre encontré *M. gracilis* en los más diferentes tamaños (a unos 750 mts s.n.m.), prueba el hecho de que por lo menos una parte de los jóvenes sale luego después de la puesta.

Llegué a conocer mejor particularmente las redes de *M. duodecimspinosa* y *M. gracilis*, a lo que se refiere otra publicación. A primera vista se reconocen por el cubo muy abierto y la falta de una "zona libre", como muestra foto 9 para *M. gracilis*. La relación entre la perforación del centro de la red y el modo de fijación de la araña se explicará más adelante. Otra característica es la escasez de los llamados "lugares de vuelta", es decir de lugares donde el hilo de la espiral adhesiva bruscamente dobla al rumbo opuesto. La mayoría de las arañas de red concéntrica suele interponer estas vueltas, p. ej. donde el hilo adhesivo toca un hilo marginal o

donde hay que compensar una irregularidad en el curso del arco de una ronda del hilo adhesivo (compare PETERS 1939, p. 189). Es digno de atención que en situaciones correspondientes *M. duodecimspinosa* \*) casi no aprovecha la posibilidad de dar vuelta. Tiene una tendencia pronunciada a continuar sin falta hasta el final en el rumbo de movimiento tomado al iniciar de tirar el hilo adhesivo. Si se acerca demasiado

con su hilo adhesivo a un hilo marginal, prefiere tirarlo muy cerca del otro, aun cuando esta ronda y las rondas siguientes deben abandonar por eso su curso elíptico regular.

Los planos de las redes de *M. gracilis* suelen ser bastante inclinados, como consta en la tabla que contiene también mediciones en *Gasteracantha cancriformis*.

Abundancia de los ángulos de inclinación entre las redes de ejemplares adultos y casi adultos

Angulo de inclinación	hasta 10°	11-20°	21-30°	31-40°	41-50°	51-60°	61-70°	71-80°
<i>M. gracilis</i> cantidad	0	2	3	4	7	4	1	1
<i>G. cancriformis</i> cantidad	2	5	13	8	5	2	0	0

La escala de la inclinación de las redes concéntricas es característica para la especie. Hasta donde yo sé no se ha investigado todavía de qué particularidad de costumbres resultan aquellas diferencias. Por lo menos en *Gasteracantha* la inclinación fuerte del plano de la red se debe explicar por el hecho que la araña se sirve tanto del método de los "hilos flotantes". Una araña de red concéntrica que, a la manera de la araña de cruz prefiere bajarse como una sonda hasta encontrar un punto donde fijarse, conseguirá naturalmente ya por eso una posición menos inclinada del plano de la red. Mis observaciones no bastan para un dictamen final.

### *Nephila clavipes* (L.)

Esta especie, muy distribuida en la América tropical y subtropical es la araña de red concéntrica que salta más a la vista en El Salvador. Se encuentra en las llanuras cálidas cerca de la costa \*\*, pero sube también hasta las zonas montañosas frescas. En las orillas de carreteras y caminos de cafetales hallé las arañas muy abundantes. Prefiere la sombra y extiende sus redes largas en matorrales o abajo de árboles. A menudo viven unos animales tan juntos en un grupo pequeño que no hay límite entre los hilos marginales y los lazos tensores. Frecuentemente ví *Nephila* asociada con una especie de *Argyrodus*, todavía no determinada.

Durante la primera parte de la estación lluviosa ví solamente ejemplares jóvenes no adultos. En el otoño las hembras llegan a la madurez; luego se encuentran las más distintas fases de desarrollo. Hacia la mitad de la estación seca el número de las hembras adultas va disminuyendo.

\*) Se dejó de hacer observaciones correspondientes con la otra especie.

\*\*\*) En Honduras (Isla de Utila) ví la araña en la propia orilla del mar.

WIEHLE (1931) dió la primera descripción detallada de la red de *Nephila* a base de *Nephila madagascariensis* (respecto a nuestra especie compare GERTSCH 1948). Sus datos corresponden tanto a lo que yo observé en la especie americana (foto 10) que puedo remitir a él. También lo que WIEHLE escribe sobre la "tela protectora" tiene aplicación a *N. clavipes*, además la costumbre de no restablecer la red entera de una sola vez sino cada vez la mitad solamente. *N. clavipes* cuelga restos de presa por medio de una cinta, de preferencia por encima de su asiento, costumbre que parece ser un grado primitivo del comportamiento de las ciclosas (compare más adelante). Así como *N. madagascariensis* también *N. clavipes* causa vibraciones de la red cuando es molestada. El cocón, por último, se parece al descrito por WIEHLE para su especie.

### Especies de *Cyclosa*.

*C. bifurca* (MCCOOK), conocida de Florida, México y Guatemala, observé en la Hacienda El Sauce (en el lago de Yojoa, Honduras) a fines de agosto de 1951. Fuera de hembras adultas con cocones se encontraron ejemplares todavía no adultos. Las redes se encontraron en grandes cantidades sobre las paredes de la casa y de los ranchos abajo de techos sobresalientes.

*C. trifida* F. CAMBR., descrita en Guatemala, es muy abundante en El Salvador. Se halla en zonas de altura media (también en zonas bajas ?) sobre estacadas y vallados. En la falda del volcán de Santa Ana pude seguirlos hasta unos 2000 mts s.n.m. Allí era la única araña de red concéntrica; extendía su red en agaves. A-

dultos con cocones anoté en noviembre y (a 1830 mts de altura) diciembre, lo que no quiere decir, que ejemplares adultos no pudieran aparecer más temprano durante el año.

*C. caroli* (HENTZ) se conoce del Sur de los EE. UU. de Norteamérica y México hasta Colombia y Venezuela y en las Indias Occidentales. No es sorprendente, pues, que esta especie se encuentre también en El Salvador, La hallé desde 700 hasta 1830 mts s.n.m. Esta especie se halla también frecuentemente sobre estacadas; una vez ví muchísimos ejemplares sobre la cerca de yuca de un camino a la sombra. En octubre y noviembre hay hembras maduras con cocones. En noviembre observé estadios jóvenes de diferentes edades.

Las redes de las tres especies (foto 11) corresponden al tipo descrito por WIEHLE (1927, 1928, 1929) a base de sus observaciones sobre especies europeas; son ricas en radios, tienen una atalaya de mallas angostas, una zona libre muy pronunciada y un margen poligonal con relativamente muchos lazos tensores. Esto último corresponde a la costumbre de las ciclosas de tender sus redes en espacios relativamente reducidos. Los planos de las redes son generalmente casi perpendiculares. Excepcionalmente *C. trifida* tiene a veces redes más o menos horizontales.

Los establecimientos son particularmente característicos para las redes de *Cyclosa*. Una cinta angosta de tela se extiende del centro de la red algo hacia ambos lados, hacia arriba y hacia abajo, adentro del radio de acción cazadora. Ocasionalmente *C. caroli* tiene establecimientos también horizontales. La araña emplea en estas cintas los restos de insectos explotados así que poco a poco aparece un tubo largo de fragmentos quitinosos, en que queda libre solamente el sitio del animal, un espacio que corresponde exactamente al tamaño de la araña. Esta es su costumbre regular. Pero curiosamente, *C. bifurca* deja su establecimiento libre de residuos de presa. Este consiste en una capa muy densa sobre la parte más inferior de la atalaya y en una cinta de contornos irregulares que sube perpendicularmente hacia arriba. Estas cintas se extienden sobre la mayor parte del área cazadora. De acuerdo con sus establecimientos blanquísimos, *C. bifurca* tiene también un color blanco, así que, colocada encima de su tela, la araña no se nota, exactamente como sus familiares de color gris-café entre los restos de presa.

Mientras unas ciclosas fijan sus cocones en los alrededores, las tres especies observadas los cuelgan adentro de la red, formando una fila (foto 12), y eso principalmente hacia arriba. En *C. bifurca* conté 13 cocones como máximo, entre ellos 9 hacia arriba y 4 hacia abajo. Mientras los cocones de *C. bifurca* están muy pegados uno al otro, observan aquellos de las dos otras especies cierta distancia. Su pared gris-café consiste en una capa de lana bastante rala. En

cambio, *C. bifurca* hila mucho más denso el material de la pared de los cocones, y conforme a eso la pared queda más delicada. En armonía con el color gris-verde claro del cocón los ejemplares más viejos se ponen un poco más oscuros. Nunca hay ningún añadido de lana tejida en el interior de las cápsulas.

En el laboratorio hice poblar ambas especies salvadoreñas sobre un margen de madera vertical, lo que era posible sin dificultad. Si la araña se saca junto con la cinta de cocón de su sitio original, queda sentada sobre ésta. Cuando la cinta está colgada al margen artificial, la propietaria al iniciar la producción de la red quita la cinta y la coloca correctamente en el nuevo lugar. *Uloborus vicinus* deja observar algo análogo (véase más adelante). Las dos ciclosas permanecen mucho tiempo —a menudo muchas semanas (o más ?)— en el lugar, donde han poblado una vez. Evidentemente hay relación entre esta vida extremadamente sedentaria y la costumbre de construir un establecimiento y de proveerle cada vez más de restos de presa y finalmente de cocones. En ciertas circunstancias los animales restablecen sus redes casi diariamente, siendo posible usar la mayoría de los hilos marginales muchas veces.

#### *Uloborus vicinus* CAMBR.

En El Salvador, esta especie es una de las más abundantes de las Uloborinae. La observé en zonas de media altura y particularmente numerosa en veras, donde esconde sus redes entre las hojas de agaves y plantas de aspecto parecido, una araña "de espacio reducido" típica. Su biotopo interfiere con el de *Argyope argenta*, las dos se encuentran muchas veces juntas.

En junio y julio ya encontré hembras adultas. Pero el otoño parece ser el verdadero tiempo de reproducción. No es probable que ejemplares adultos sobrevivan la estación seca. A fines de noviembre ví todavía muchas hembras adultas, aparte de estadios más jóvenes. Pero el 23 de enero apunté redes desocupadas de animales evidentemente adultos, signo que el ciclo vital llega a su fin en este tiempo.

La red presenta una divergencia interesante de las redes de Uloborides que se describieron detalladamente por WIEHLE (1927, 1928, 1931). Aunque es tendida también horizontalmente, su área no es plana sino construída en forma de un cono abierto por abajo (foto 13). Eso resulta de que la red tiene conexión con una maraña de hilos irregulares, un laberinto, que tira el centro de la red hacia arriba.

Lo siguiente se refiere a las redes de hembras adultas. Generalmente el cono está bastante irregular y abollado. Su diámetro alcanza unos 7-8 cms. Al lado exterior los radios, unos 25, se fijan por hilos marginales. Se nota la falta de la colocación de los hilos cazadores en forma de escalera, conocida de las redes de

otras Uloborinæ; (los hilos cazadores no se colocan en forma de escalera, como los de las redes de otras uloborinas?). La mayoría de los hilos de esta clase pasa rectamente. La zona de fijación al centro consiste en mallas irregularmente hexagonales. La zona libre no está formada claramente. Los hilos marginales terminan en una cantidad de lazos tensores que se amarran en los alrededores. Del margen de la red se dirigen numerosos hilos de laberinto hacia arriba y hacia abajo. Unos pocos marchan, ramificándose, de los radios al lado interior del cono hacia abajo. Pero en realidad, el espacio protegido por el cono cazador está libre de hilos. Por encima, en cambio, el laberinto es tanto más denso. De la cercanía del centro del cono al lado superior se dirigen muchos hilos hacia arriba, destellando en forma de haz. Otros suben en distintos rumbos desde los radios del área cazadora.

La araña restablece su cono cazador con frecuencia. La red nueva suele estar colgada unos centímetros más alta que la vieja, de la cual se puede reconocer a veces unos residuos. Lo último recuerda *Cyrtophora citricola* (WIEHLE 1928), una araneida que también permanece mucho tiempo en un lugar una vez elegido y construye una red cónica con laberinto abierto hacia abajo.

Mientras otros ulobóridos fijan sus cocones en los alrededores o construyen una red rudimentaria especial para ellos, *U. vicinus* los cuelga en la cúpula de la tela cazadora (foto 14). Allí forman una fila continua, uno entretejido con el otro, y la araña queda al inicio de la cadena, tocando el cocón más interior con su parte trasera.

La forma de los cocones, irregularmente guarnecidos de tuberosidades, se evidencia en la foto 14. Su pared muy dura es de color gris-café. En el interior los pocos huevos, no aglutinados, tienen suficiente lugar a su disposición, sobre todo porque la madre no les agrega ninguna lana de hilos. La cantidad de huevos en 8 cocones procedentes unos de distintos animales, era 11-19. Hay que tomar en cuenta que la araña es pequeña y pesa solamente unos 10 mgr.

La puesta de huevos dura muchas semanas. Cuatro hembras enjauladas construyeron 8, 8 (?), 6, 7 cocones entre el 22 de noviembre y el 2 de enero. En total conté hasta 11 cocones de un animal, pero creo que con eso no alcanzamos el máximo. Después de tres semanas, a más tardar, los jóvenes deben haber salido en general de su custodia.

De interés muy alto son las primeras redes porque se desvían muchísimo del tipo de la red concéntrica. Según las observaciones en el laboratorio, las arañas jóvenes, salidas del cocón después de la primera muda, pueblan cerca del laberinto de la madre. Sus redcillas son delgadísimas, velos finos, que se extienden en un

plano más o menos horizontal entre los hilos marginales (foto 15). La propietaria está colocada en el centro del lado inferior de su red. De su sitio derraman innumerables hilos radiales, cruzados irregularmente por otros. Espontáneamente se piensa en las redes de Linyphiidae, aun cuando los hilos radiales certifican los constructores como arañas de red concéntrica.

WIEHLE (1927) menciona primeras redes parecidas por *U. geniculatus* y *U. walckenaerius*, pero desgraciadamente no las dibuja. *U. vicinus* está conforme con las especies mencionadas también por falta del "cribello" y del "calamistro" después de la primera muda. Las primeras redes carecen, pues, de los hilos crespos característicos para ulobóridos.

#### Sobre la posición de las arañas en la atalaya.

La posición del cuerpo de una araña lista para cazar no sólo da datos sobre particularidades de su organización, sino también es de interés para la cuestión cómo el animal percibe su presa por medio de su sentido de vibración. Por eso es que WIEHLE ya coleccionaba las observaciones respectivas. Tiene razón de subrayar que nuestros conocimientos son demasiado incompletos para un análisis comparado de fenómenos muy variados.

Podemos distinguir como dos extremos la posición con patas extendidas, muy estiradas (tipo de *Aranea*) y por otro lado aquella con patas muy contiguas al tronco (tipo de *Cyclosa*).\*)

Una variación dentro del tipo de *Aranea* ofrece especies de *Argyope* por cuanto que juntan a cada lado la 1ª pata con la 2ª y la 3ª con la 4ª al grado que de alguna distancia la araña da la impresión de tener 4 patas solamente. Esto salta bien a la vista en el caso de *Argyope argentata* (foto 16, compare también foto 4).

Los grupos de patas están colocadas más o menos perpendicularmente en forma de cruz, como ya mencionamos más arriba. A diferencia de *Nephila* o *Aranea diadema* p. ej. que se extienden en arcos chatos. Eso resulta de una encurvadura suave en la articulación proximal de las rodillas, en la articulación entre tibia y metatarso y entre aquello y el tarso. Los fémures 1 y 2 de cada lado suelen estar puestos juntos en sentido longitudinal. Solo desde las rodillas se dispersan algo. Sin embargo, a veces tienen contacto hasta los tarsos, de manera que las garras se amarran casi en el mismo punto, porque ambas patas tienen una longitud casi igual. Los fémures 3 y 4 se tocan, si es que se tocan, solamente con las partes proximales. Porque por causa de su pequeñez la 3ª pata luego tiene que doblar al plano de la red para agarrarse allá.

\*) Esta orientación no intenta ser completa. Sólo tiene por objeto clasificar las dos especies tratadas en la presente publicación.

Todas las patas cogen la red adentro de la atalaya (zona de fijación). Las partes distales encorvadas de los pedipalpos quedan colocadas encima de los quelíceros.

Ocasionalmente se pretende que el "hilo conductor vivo", aquel pedazo corto de hilo que conecta las hileras del animal con la red (comp. foto 17), se hace cargo de una parte del peso del cuerpo. Pero eso es pura suposición. Aparte de que es dudoso si la araña puede "estrangular" aquel hilo solamente por medio de las hileras, de manera que no se prolongue cuando está tirado, nunca observé ninguna deformación de los hilos de la red en el lugar que, según aquella interpretación, debiera ser encargado. En varios experimentos quité unos hilos de *Argyope argentata* quemándole con una aguja caliente. Parece que la araña no lo observa, de todos modos el abdomen queda siempre en la misma posición.

Depende del gusto si la posición de las gasterocantinas es contada como tipo distinto o considerada solo como una variación del tipo de *Aranea*. McCook (1889) ya había descrito la posición de algunas especies; pero hasta ahora casi no hay ilustraciones satisfactorias.

Una característica de estas formas es una abertura ancha en el centro de la atalaya. En este orificio se cuelga la araña, cogiendo el margen con sus patas.

La posición de *Micrathena gracilis* se reproduce en la foto 17. Los dos pares delanteros de las patas se doblan muchísimo. Se acodan muy fuertemente entre el fémur y la patela. Luego, la extremidad se extiende recta hasta la articulación entre tibia y metatarso; solo entre metatarso y tarso sigue una encorvadura obtusa. La 1ª y 2ª pata se amarran al margen del orificio, una no lejos de la otra. El 3er par de patas se extiende hacia los lados. También está muy acodado entre fémur y patela, hasta alcanzar un ángulo agudo. Es evidente que las 3as patas sufren una tensión fuerte porque tiran el margen del orificio muy hacia adentro. No hay duda que en primer lugar las patas del 4º par tienen que apoyar el peso del cuerpo. Cogen el margen superior del orificio, una relativamente cerca de la otra y corren más o menos paralelas. La encorvadura entre fémur y patela alcanza ligeramente más que un ángulo recto. Desde las rodillas las patas se extienden casi rectas. El opistosoma es bastante inclinado hacia atrás cuando el plano de la red es muy inclinado —y eso es el caso normal— se encuentran las hileras casi a la misma altura del esternón.

A veces desprende la araña completamente una de las patas del 1er par o aun ambas durante algún tiempo, resultando que este par de patas es descargado en gran parte. La posición general queda la misma, así que uno nota la alternación solamente fijándose bien.

Lo que se observa ocasionalmente en *M. gracilis*, es la costumbre usual de *M. duodecimpinosa*. (foto 18). Salvo esta diferencia la posi-

ción de ambas especies es muy análoga. Según la inclinación del plano de la red, el eje longitudinal del cuerpo está colocado en rumbo más o menos horizontal.

El descargo del primer par de patas, el cual por eso no entra en consideración como receptor para irritaciones de vibración, fué mencionado por primera vez por WIEHLE tomando por ejemplo una especie no identificada de *Uloborus*. Yo observé una posición de *Uloborus vicinus*, muy parecida a la descrita por aquel autor. Esta especie pone el 1er tarso y el 1er metatarso también encima del esternón cuando descansa. Además, el 1er par de patas de *Rhomphaea bifissa* F. CAMBR., (Theridiidae, El Salvador) tampoco toma parte en la fijación del cuerpo en la red.

La posición de *Ciclosa* se describirá detalladamente, tomando como ejemplo la *C. trifida*. Todas las patas se encuentran atraídas al tronco lo más cerca posible. Los fémures I y II de cada lado están colocados muy juntos. Suben tanto que las rodillas se tocan muy alto sobre el prosoma. Forman un arco suave abierto hacia atrás con las patelas de ambas patas anteriores del otro lado. Las patelas de la 4ª extremidad se acerca mucho a las rodillas del 2º par de patas, mientras las del 3er par no alcanzan tanta altura por causa de sus fémures mucho más cortos. Ambos pares de patas anteriores están muy acodados en las rodillas. Desde allá las 4 extremidades divergen algo para amarrarse a la red. Entre las dos patas primeras queda un espacio algo más grande que deja entrever el campo medio de ojos. Las cuatro patas anteriores están encorvadas otra vez entre la tibia y el metatarso, las piezas terminales dan con la atalaya casi perpendicularmente. El tiro ejercido sobre la tela es insignificante. Como resulta del comportamiento de los hilos cerca de los lugares cogidos, observándolos bajo el microscopio, la fuerza no tiene efecto hacia arriba (en el rumbo de que llegan las patas) sino, que cuando se efecta, lo hace en el propio plano de la red en dirección hacia la araña. El lado ventral del cuerpo anterior conserva cierta distancia de la tela de la atalaya. Las 3as patas están también muy acodadas entre el fémur y patela; desde allá pasa poco encorvada a las ijadas del abdomen, llegando muy inclinada al plano de la red. Ya mencionamos que las 4as patelas tocan las del 2º par de patas sobre el prosoma. Desde este punto las 4as patas se dirigen hacia atrás con encorvadura suave, de manera que las garras enganchan las mallas de la atalaya no lejos del fin del abdomen. Las tibias están en contacto con las ijadas del cuerpo posterior a mayor o menor distancia. Como se ve por la deformación de los lugares cogidos el tiro ejercido es considerable. Por consiguiente, la araña atrae el cuerpo mucho a las mallas de la atalaya, principalmente por medio del 4º par. El 3er par apoya al 4º. Estas extremidades acercan tanto el abdomen a la atalaya que su lado ventral redondo hace abombarse la tela.

La posición de *C. caroli* no ofrece diferencias notables en comparación con esta descripción.

*Gasteracantha cancriformis* se distingue de las especies mencionadas hasta ahora de manera que la araña está colgada asimétricamente en la red (foto 19). El eje longitudinal del cuerpo y el eje principal de la red forman un ángulo que a veces es más largo, a veces menor; cambia su tamaño aun en el mismo animal.



La atalaya menor alcanza exactamente para servir de asiento a la araña. Las 4 patas de cada lado están muy dobladas hacia adentro; la 3ª desaparece bajo el tergito ancho, las demás sobresalen un poco del cuerpo. Los planos que se puede suponer en los arcos formados por las patas, no caen perpendicularmente sobre el plano frontal de la araña, sino llegan oblicuos; los planos del 4º par de patas son a veces casi paralelos con el plano frontal. El tiro ejercido en la red por la araña no es insignificante. En los lugares cogidos por las extremidades se ve que ellas tiran el margen de la atalaya considerablemente hacia adentro. La tensión se dirige principalmente en el plano de la red rumbo hacia el centro de la red. El cuerpo tiene contacto ligero con la tela de la atalaya por medio de las hileras sobresalientes al lado ventral.

Si consideramos las posiciones diferentes del punto de vista de la fisiología sensitiva, notamos como característica del primer grupo (tipo de *Aranea*, *Gasteracanthidae*) que las extremidades de la araña sufren una tensión más o menos grande. Vibraciones de la red deben hacerse notar al animal por influir característicamente al estado de tensión. Las formas parecidas a *Micrathena* dejan observarlo claramente. La posición de *Cyclosa*, por otro lado, tiende a un contacto extendido con la red. En este caso, la sensibilidad táctil del tronco debe desempeñar un papel adicional en la percepción de la presa.

Al ecólogo, la posición de contacto se le representa como "posición protectora", que, sin duda, está relacionada con la tendencia de estas mismas arañas de esconderse adentro de sus establimientos. Recuerda al "reflejo de hacer la mortecina", que se muestra ocasionalmente en otras arañas, pero en *Cyclosa* parece ser un estado permanente. No solo el contacto con la tela de la red es característico para esta posición, sino también que las extremidades se ponen en contacto lo más cerca posible entre sí y con el tronco. Estudiando ahora la cosa también del punto de vista de la etología, sería preferible en estos casos hablar de una auto-tigmotaxis en lugar de una tigmotaxis sencilla. Es notable, que se pueda reconocer una tendencia autotigmotáctica también en forma como *Argyope*, en tanto que éstas colocan las extremidades de dos en dos.

La luz tiene gran importancia como estímulo de la tigmotaxis y con eso en las posiciones de contacto en general. Lo que se describió arriba son las posiciones de los animales durante el día. Pero WIEHLE ya había distinguido con razón entre posiciones diurnas y posiciones nocturnas. Por lo que yo sé el cambio ocurre solamente entre posiciones tigmotácticas y eso siempre hacia una "relajación" de la posición

durante la oscuridad. Por ejemplo, *Cyclosa trifida* y *C. caroli* abren sus patas de noche más que de día. Se hace notar que p. ej. las patas 1 y 2 no se tocan más, sino conservan cierta distancia, los abdómenes no descansan más sobre la atalaya, sino son desprendidos de ésta. Conforme a eso desaparece también la tendencia tigmotáctica de *Argyope argentata* durante la noche, porque los fémures abandonan el contacto entre sí.

Entre las posiciones de contacto en sentido más general se puede contar también con las posiciones de aquellas numerosas arañas de red concéntrica que permanecen en un refugio de la red en lugar de colocarse en el centro. Todas estas especies salen de su refugio angosto en la oscuridad y la mayoría se pasa hacia la atalaya de la red.

### Resumen

Este artículo ofrece material para la ecología comparada y la etología de arañas tropicales, datos sueltos, que no dejan resumirse ligeramente. Subrayamos lo siguiente: Según la formación del margen se puede distinguir entre redes de espacio reducido (p. ej. *Argyope argentata*) y redes de espacio amplio (p. ej. *Micrathena duodecimspinosa*). Aquellos casos en que cambia la forma del establimiento con la edad de la araña como se había explicado para *Argyope argentata*, son de interés para el problema del origen y la importancia de los establimientos, todavía no aclarado. Las primeras redes de arañas jóvenes tienen importancia para el problema de la deducción filogenética de la red concéntrica. *Uloborus vicinus* se describió como modelo del caso en que después de la salida una araña de red concéntrica construye primero una tela en forma de cubierta, en la cual numerosos hilos radiales se cruzan irregularmente con otros.

Como tiempo de reproducción principal para la mayoría, si no para todas las especies estudiadas, entra en consideración el fin de la estación lluviosa y el principio de la estación seca. Se trata de formas que deben sobrevivir la sequía, solo excepcionalmente en estado de ejemplares adultos. En El Salvador las lluvias se limitan al verano (astronómico) y la vida de los insectos y con eso la de las arañas de red concéntrica, llega a plena floración solamente en esta estación. Los ciclos vitales de las arañas de red concéntrica parecen estar adaptados al cambio estacional entre humedad y sequía de aquella región tropical en una manera parecida como en las zonas templadas son adaptados al cambio entre la estación caliente y la fría.

### Literatura

COMSTOCK, J. H.: The Spider Book.-Rev. a. ed. W. J. GERTSCH; Ithaca, New York, 1948.

DAHL, FR.: Versuch einer Darstellung der psychischen Vorgänge in den Spinnen-Vierteljahresschr. wiss. Philos. 9

- (1), 1885.
- GERTSCH, W. J.: Véase COMSTOCK, J. H.  
 McKEOWN, K. C.: Australian Spiders, their Lives and Habits.-Sidney, London 1952.
- PETERS, H. M.: Probleme des Kreuzspinnennetzes.- Z. Morph. Ökol. Tiere **36**, 1939.
- PICKARD-CAMBRIDGE, O.: Arachnida.- Vol. I y II, Biologia Centrali-Americana, 1889-1905.
- ROEWER, C. FR.: Katalog der Araneen.- Vol. I, Bremen 1942.
- SIMON, E.: Histoire Naturelle des Araignées.- Vol. I, Paris 1892.
- WIEHLE, H.: Beiträge zur Kenntnis des Radnetzbaues der Epeiriden, Tetragnathiden und Uloboriden.- Z. Morph. Ökol. Tiere **8**, 1927.
- — — : Beiträge zur Biologie der Araneen, insbesondere zur Kenntnis des Radnetzbaues.- Z. Morph. Ökol. Tiere **11**, 1928.
- — — : Weitere Beiträge zur Biologie der Araneen, insbesondere zur Kenntnis des Radnetzbaues.- Z. Morph. Ökol. Tiere **15**, 1929.
- — — : Neue Beiträge zur Kenntnis des Fanggewebes der Spinnen aus den Familien Argiopidae, Uloboridae und Theridiidae.- Z. Morph. Ökol. Tiere **22**, 1931.

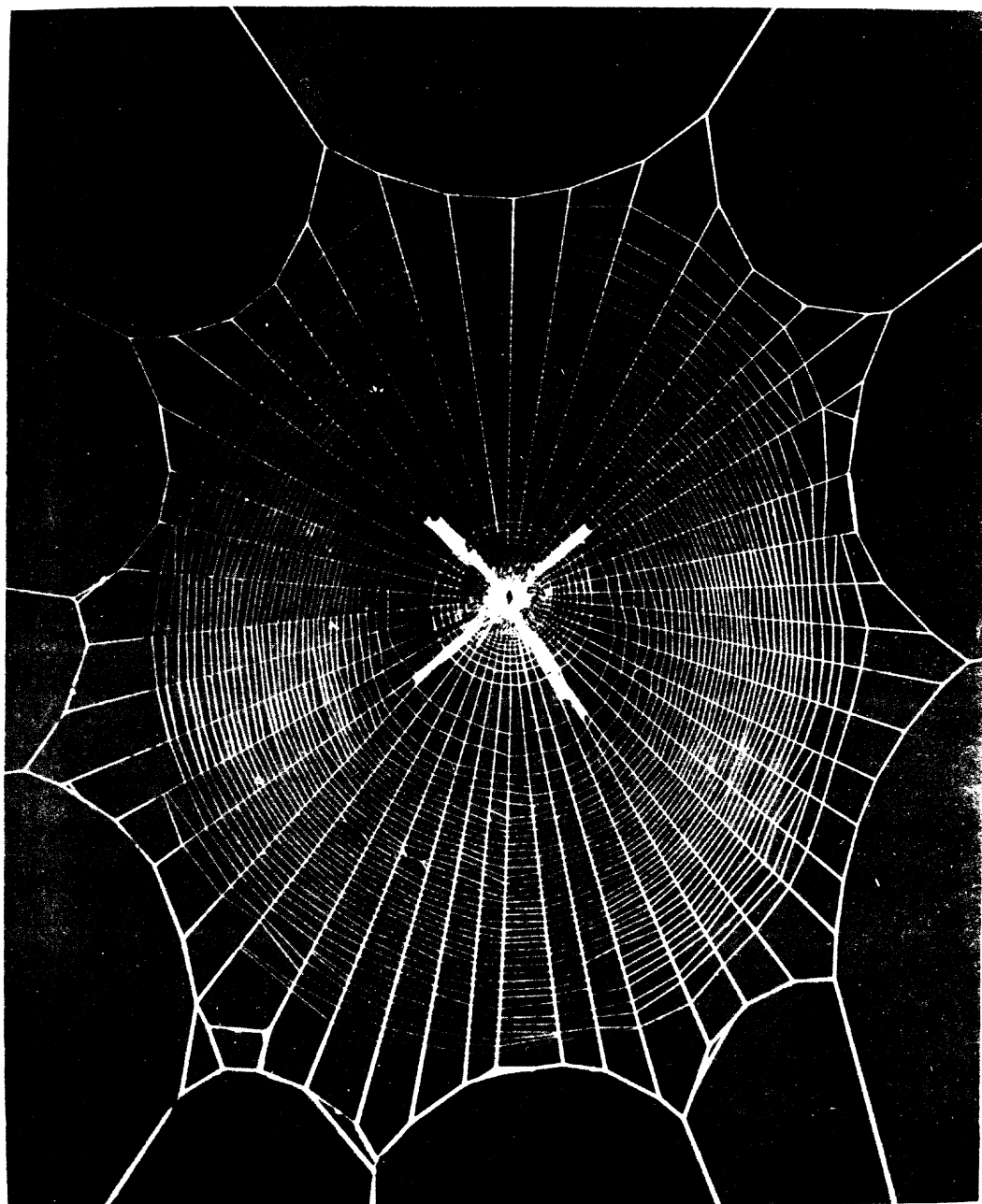


Foto 1. *Argyope argentata*, red de un animal casi semiadulto, tendido por la araña entre un marco de madera. Los lasos tensores casi no fueron más largos que como resultan en la foto.

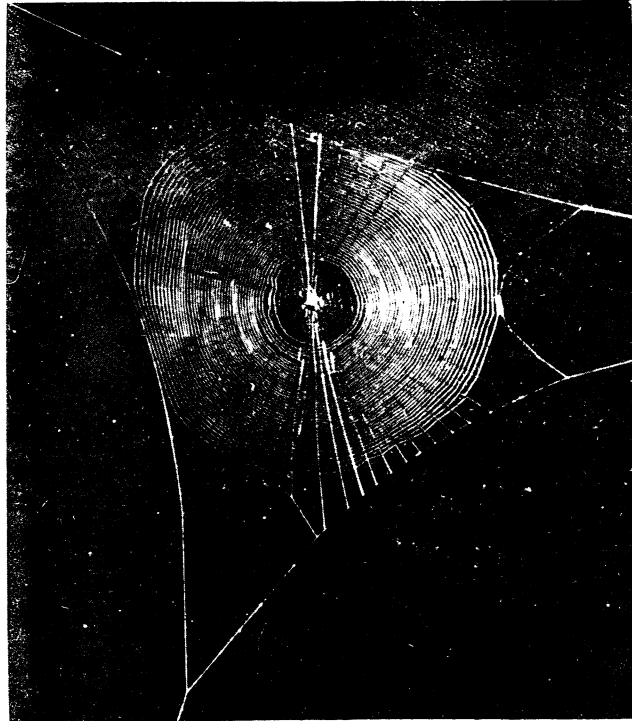


Foto 2. *Micrathena duodecimspinosa*, red de un animal más viejo. En este recorte se puede ver solamente el lazo tensor más bajo.



Foto 3. Parte de la cinta en zigzag de *Argyope argentata* con gran ampliación.

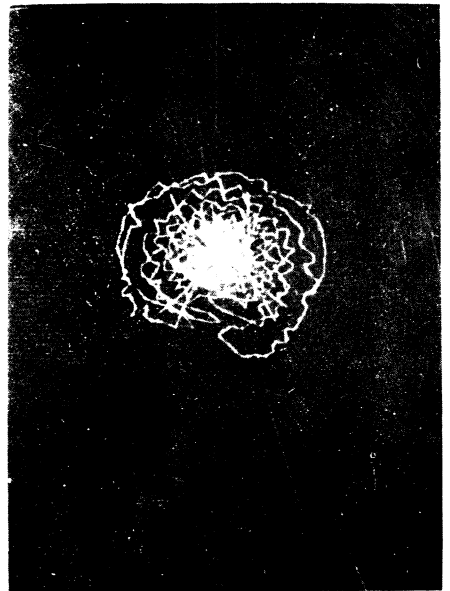


Foto 4. *Argyope argentata*, animal más joven, parte central de la red con cubo tapado y estabilimento circular.

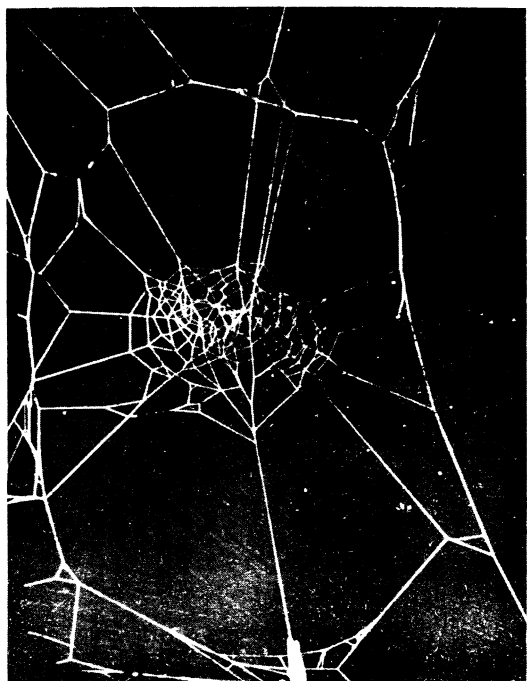


Foto 5. *Argyope argentata*, animal más joven, tela protectora después de quitar la red cazadora, dejando de ésta solamente el margen.



Foto 6. *Metepeira incrassata*, red de una hembra adulta vista oblicuamente de un lado. A la derecha de la red poco arriba del cubo se encuentra el cono vivienda, más arriba al lado derecho el "laberinto".



Foto 7. *Metepeira incrassata*, tubo de cocón abierto. Se ven las 4 cámaras inferiores de huevos, abajo de éstos la cámara vivienda. Granos del suelo están entrelazados en la pared del tubo, al lado derecho de la cámara vivienda una fibra de madera.



Foto 8. *Gasteracantha cancriformis*, red de un animal más viejo. Observe los pocos de hilos sobre los hilos marginales. Los copos sobre el radio inferior adentro de la zona libre se perciben poco claramente.

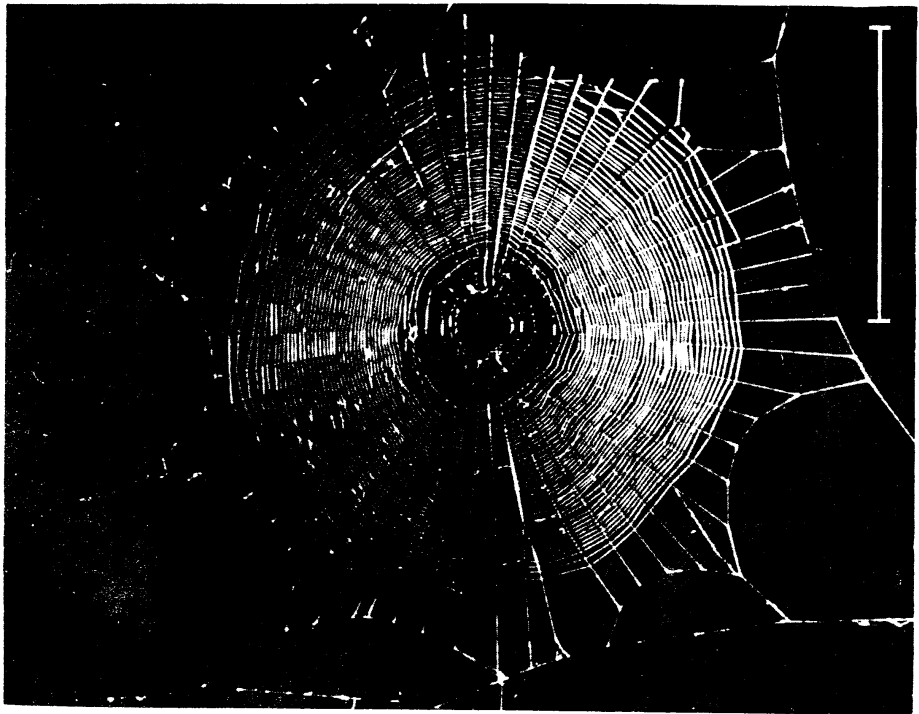


Foto 9. *Microathena gracilis*, red de un animal más viejo. Escala (a la derecha, arriba) = 10 cms.

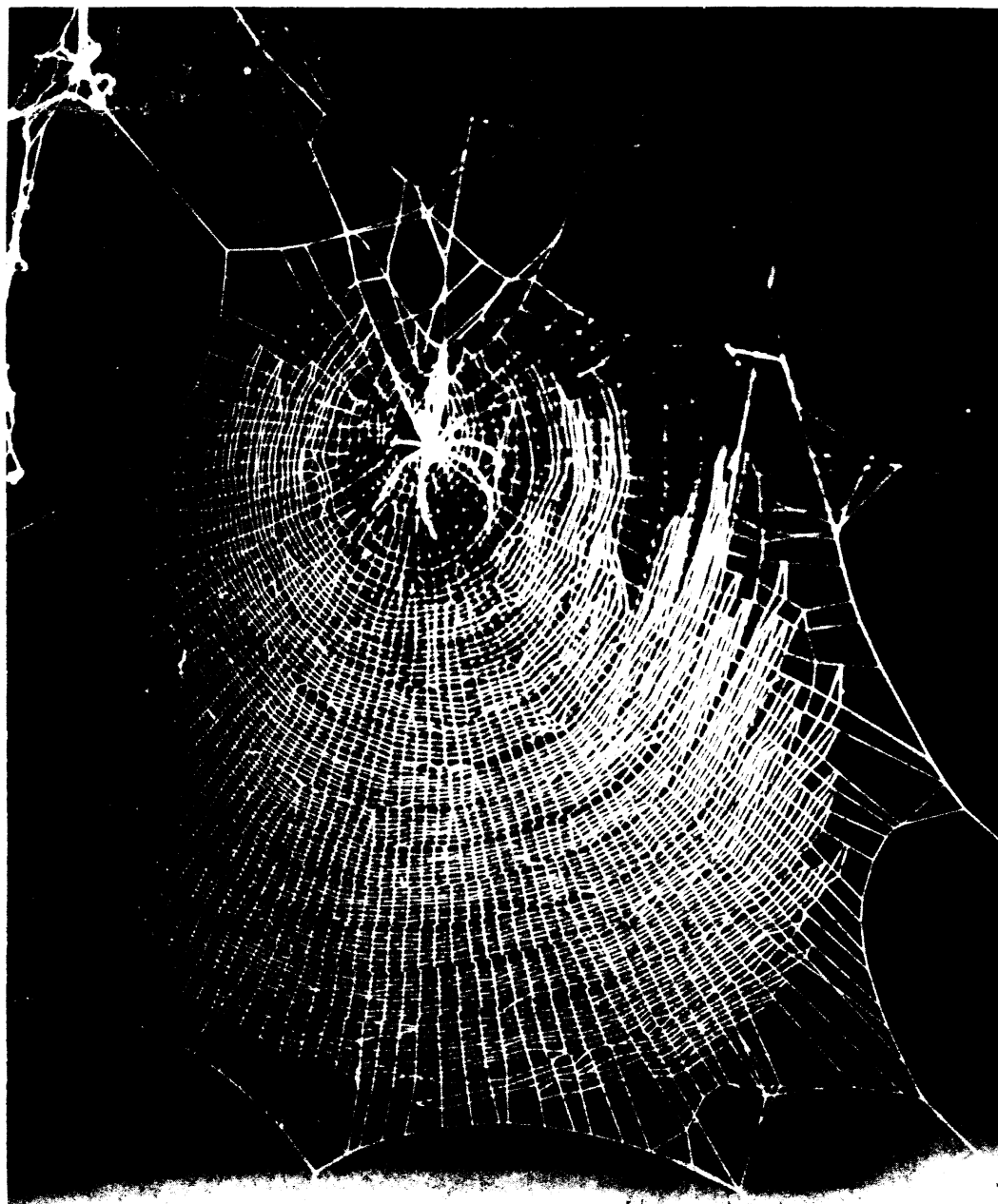


Foto 10 *Nephila clavipes*, red de un animal semiadulto.

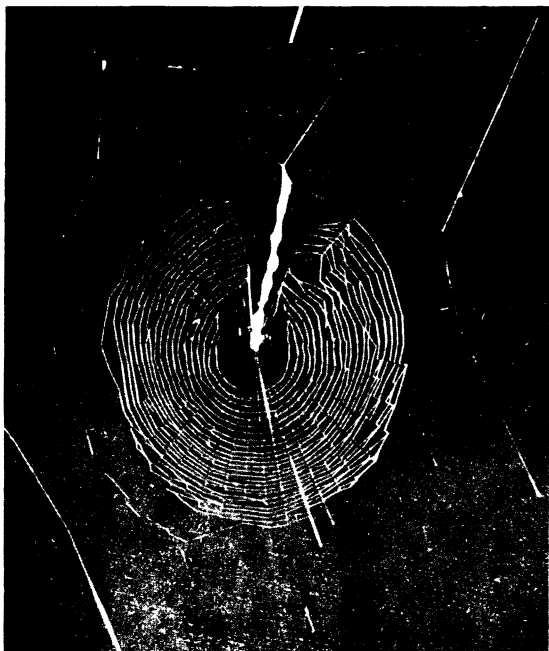


Foto 11. *Cyclosa caroli*, red de una hembra adulta; sobre el cubo una fila de cocones.



Foto 13. *Uloborus vicinus*, red de una hembra adulta en vista muy oblicua.



Foto 12. *Cyclosa trifida*, fila de cocones con restos de presa entrelazados (fragmentos de quitina). El cocón medio se abrió artificialmente para mostrar el grosor de la pared.



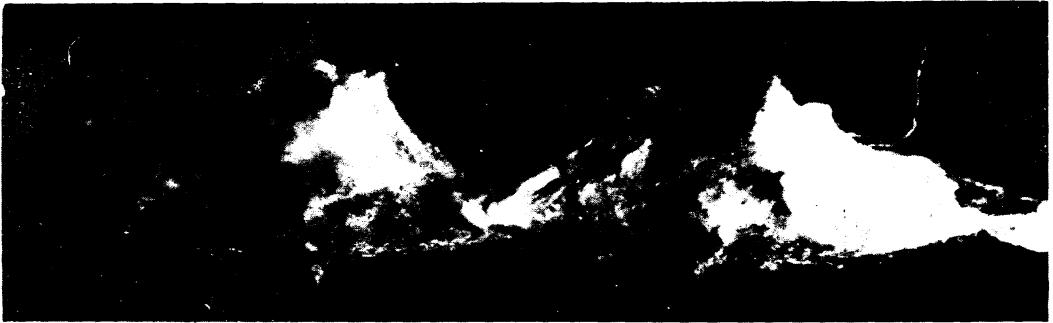


Foto 14. *Uloborus vicinus*, dos cocones en ampliación más grande; el derecho deja ver el orificio de salida.



Foto 15. *Uloborus vicinus*, primera red.

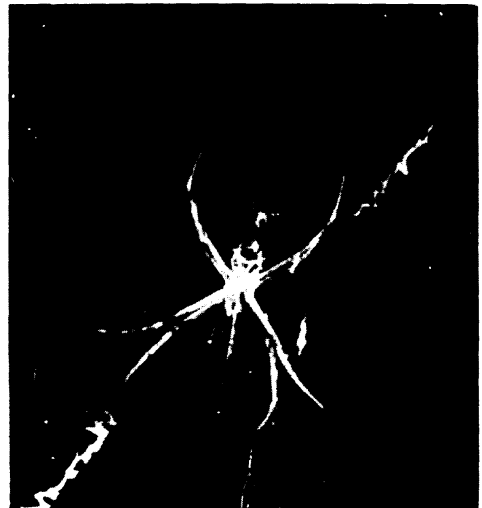


Foto 16. *Argiope argentata*, animal más viejo, listo para la caza.



Foto 17. *Micrathena duodecimspinosa*, animal más viejo, listo para la caza.



Foto 18. *Micrathena duodecimspinosa*, animal más viejo, listo para la caza.



Foto 19. *Gasteracantha cancriformis*, animal más viejo, en el radio inferior los copos radiales.