
2.º EL VALLE DE MEXICO CONSIDERADO COMO PROVINCIA ZOOLOGICA.

POR EL SEÑOR

ALFONSO L. HERRERA, Hijo,

SOCIO DE NÚMERO

(CONTINUACION).

Los insectos, en general, abundan en la estación de las lluvias, de Mayo á Julio ó Agosto.

Es preciso exceptuar de estas reglas á los vegetales que, como las Coníferas, conservan sus partes herbáceas durante todo el año, y á los articulados que no sufren metamorfosis ni son invernantes.

En resumen: *puede decirse que la época en que abundan más en el Valle de México la mayoría de los vegetales é invertebrados dura cinco ó seis meses; comienza en Mayo, termina en Septiembre ú Octubre, y está íntimamente ligada con la precocidad ó retardo de las lluvias: en el primer caso principia y termina más pronto, en el segundo sucede lo contrario.*

3.º *Estudio en particular de los vegetales é invertebrados que viven en las distintas regiones del Valle de México.*¹ —A riesgo de incurrir en repeticiones indispensables, nos ocuparemos de cada estación zoológica ó botánica del Valle, consi-

¹ El Sr. D. Fernando Altamirano ha reunido un gran número de observaciones personales y cuidadosas sobre la distribución geográfica de las plantas del Valle. Cuando se publiquen estos estudios se contará con elementos suficientes para emprender investigaciones zoológicas de gran interés científico.

derando en general lo que se refiera á las fanerógamas é invertebrados que en ella habitan. Contando ya con ciertos datos particulares sobre este punto, es preciso generalizar nuestros escasos conocimientos, pues sólo de este modo es posible llegar á conclusiones útiles para el estudio de los vertebrados.

REGIONES LACUSTRE Y PALUSTRE.¹—En ésta incluimos, como lo hecho dicho constantemente, á los lugares pantanosos no salinos, y á los depósitos de agua sin corriente ó zanjás.

Ya hemos dicho cuáles son los lagos importantes del Valle de México (Véase la Carta). No es posible asignar límites bien determinados á estos vasos, puesto que varían mucho en su extensión, sobre todo los boreales; podemos aconsejar únicamente que se consulte el plano adonde están marcadas las poblaciones cercanas á los lagos que no son invadidas por las aguas en la generalidad de los años.

Los lagos del Valle ocupan, como ya dejamos indicado, una superficie media de 95 kilómetros cuadrados; agregando á esta cifra la que resultaría de medir la extensión, aun no determinada, de las zanjás, pantanos más ó menos accidentales, ojos de agua, etc., tendríamos en último resultado una superficie ocupada por las aguas en la estación de lluvias, de más de 100 kilómetros cuadrados cuando menos.

La parte plana del Valle tiene 2,100 kilómetros cuadrados según el Sr. García y Cubas, en consecuencia las aguas ocupan próximamente $\frac{1}{21}$ de la extensión total. Sin duda que en un gran número de las regiones septentrionales de México, esta relación es mucho menor: por lo mismo debemos encontrar que:

Conforme á los datos geográficos, la población de vegetales é invertebrados propios de las aguas dulces del Valle, debe ser considerablemente numerosa.

Sin embargo, no hay que dar á esta conclusión un valor absoluto en lo que se refiere á las razones en que se funda, porque de los lagos del Valle, el de San Cristóbal, el de Xaltocan y el de Texcoco, son de aguas salobres (en este último principalmente hay ojos y veneros de agua dulce) y no consienten vegetación en su seno. Además, todos ellos cambian de nivel en la estación de secas y disminuyen mucho en extensión y caudal, á tal grado, que los de San Cristóbal, Xaltocan y Zumpango casi quedan secos en época determinada.

Por otra parte, como presentan más interés biológico los lagos de Chalco, Xochimilco y Zumpango,² no debemos modificar la proposición ya establecida, dándole un sentido contrario al que debe tener ciertamente. En efecto, estos vasos suman una superficie casi igual á la de Texcoco; el caudal de Chalco sumado con el de Xochimilco se ha estimado por el Ingeniero Iglesias en 366.910,000 metros cúbicos; estos dos estanques cambian poco con las estaciones (relativamente á los otros), y ninguno de los tres (Zumpango?) es de aguas saladas, sino dulces y potables. La densidad del agua de Xochi-

¹ Se consultarían con provecho para el estudio de esta región: «Memoria para la Carta hidrográfica del Valle de México,» de M. Orozco y Berra, y «Memoria sobre las aguas [potables del Valle de México,» por A. Peñafiel y L. Asiain.

² Es de aguas casi dulces y en cierta época aprovechan toda su superficie, como tierra de labor.

milco es, según Humboldt, de 1,0009; «el grado hidrotimétrico de Boutron, término medio de seis análisis, fué en Texcoco de 1° 2 (entre Chimalhuacán y Texcoco), de 5° 6 en Zumpango (seis análisis), de 6° 5 en Xochimilco (cuatro análisis), y de 10° en Chalco (cuatro análisis).» (Peñafiel y Asiain.¹) Estos lagos son, en verdad, los que presentan más interés y los que trataremos de estudiar lo mejor que nos sea posible.

Para lo que se refiere á Xochimilco y Chalco, es indispensable citar un párrafo de la obra del Sr. Cházari, en el que describe bajo el punto de vista de la Piscicultura, á estos dos vasos.

«Las lagunas de Chalco y Xochimilco, que en realidad constituyen un solo y extenso lago, están alimentadas por fuentes de agua diáfana y pura, brotando casi al pie de las montañas que limitan en gran parte esos lagos por su parte meridional y occidental; su agua, en la proximidad de esas fuentes, es fría, profunda, clara, perfectamente limpia; pero á medida que se aleja de ellas, varía de condiciones; así, en los canales, el agua es obscura, algo turbia, menos fría y con ligero sabor.»

«Podemos considerar en estos lagos, más señaladamente en el de Xochimilco, dos regiones marcadamente distintas: la primera en donde están las fuentes de Natividad, Toxomulco y Santa Cruz: aquí la cuenca es de una profundidad que no baja de ocho metros en ciertos lugares; el agua es perfectamente clara, al punto de permitir la inspección minuciosa del fondo, sin reacción al tornasol; su temperatura en Mayo y en las capas profundas, no sube de 18°, y en la superficie de 21°; en Septiembre varía de 10° á 14° en el fondo y en la superficie, y es muy probable que sea mucho más baja en el rigor del invierno; el fondo es de piedra, en gran parte cubierto de vegetación que se eleva á gran altura, sobresaliendo el *Ceratophyllum demersum*. Es seguro que el agua es muy oxigenada, pues los peces se mantienen en las capas más profundas. La segunda región se puede considerar desde fuera de Ayahuatlengo, á orillas del pueblo de Xochimilco, y está formada en su mayor parte por canales con una profundidad hasta de 4 metros, mucho menor en la generalidad; tiene el fondo pantanoso, el agua á una temperatura más alta y exuberante vegetación flotante y sumergida, distinguiéndose entre estas plantas la *Pistia stratioides* ó colecita, diversas *Lemmas* ó lentejillas, xilacaxtle, tules y *ninpheas*. En una y otra región abundan los alimentos animales para peces carnívoros.»²

Además de estos caracteres, hay en Chalco y Xochimilco otro que no debemos pasar desapercibido: la existencia de sementeras rodeadas de agua por todas partes y que á veces son flotantes, pero que por lo común están fijas con las raíces de los fresnos y sauces; en ellas se siembra maíz y hortaliza. Estos lagos son transitados constantemente por pequeñas embarcaciones ó canoas que siguen casi siempre derroteros ya establecidos y que tienen una quilla cortante destinada á dividir las plantas acuáticas y facilitar, por lo mismo, la navegación. Donde el agua no es muy profunda, los remeros impulsan á las canoas por medio de largos remos que apoyan en el fondo. Esto ori-

¹ Loc. cit., pág. 165.

² Piscicultura en agua dulce, por el Sr. E. Cházari. México, 1884, pág. 494.

gina que en los «acalotes reales» ó canales por donde el tránsito es más común, son poco abundantes las plantas acuáticas y muchos de los pobladores animales.

Como los tules (*Cyperus*) y otros vegetales acuáticos se utilizan para formar esteras ó como forraje, sucede á veces que en ciertas partes del lago, la superficie está totalmente descubierta, y allí por razones obvias que no es preciso enumerar, los pobladores animales son más escasos. No debe olvidarse, sin embargo, que cuando las plantas flotantes abundan de un modo extraordinario, los peces no pueden vivir bajo de ellas y en una agua poco aereada.

Puede decirse en conclusión que: *en las partes muy transitadas por las embarcaciones, en los canales ó «acalotes» de Chalco y Xochimilco, lo mismo que en donde no hay vegetación flotante en cierta abundancia, el número de pobladores es menor.*

Otra conclusión importante que debemos señalar, es la siguiente: *en los lagos de Chalco y Xochimilco la población vegetal y de animales invertebrados, varía con las estaciones mucho menos que la población terrestre del Valle de México.* En efecto, las plantas de estos lugares no mueren en ninguna época por falta de agua, á lo menos en las porciones del lago que no quedan á seco en ciertos meses, ni están expuestas en tanto grado como las terrestres á la influencia devastadora de todos los meteoros y del hombre mismo. Los vegetales sumergidos especialmente, poco daño reciben de las prácticas de la agricultura; son destruidos, lo mismo que los flotantes, únicamente en el lugar en que forman los indígenas una nueva sementera ó «chinampa.» Como ya he dicho, se utilizan los tules y varias plantas acuáticas para diversos fines; pero dadas su gran abundancia, su fácil y excesiva propagación, las condiciones casi constantes en que viven y que les son eminentemente favorables, es de creerse que la influencia que el hombre ejerza sobre su número individual, sea menor que si se tratara de vegetales terrestres. Por otra parte, muchas viven con más ó menos vigor en las chinampas en todas las épocas, por más que se tenga el cuidado de destruirlas de tiempo en tiempo para impedir que perjudiquen á las especies cultivadas; además, allí mismo se encuentra un gran número de árboles que dan sombra y abrigo á las plantas herbáceas.

Desde hace muchos años se vienen destruyendo los bosques alpinos del Valle de México, y se ha originado, por lo mismo, que grandes extensiones de terreno antes pobladas de vegetales herbáceos y arborescentes, sean en la actualidad lugares excesivamente áridos. ¡Qué diferencia entre la energía de esta acción devastadora y la que se verifica en los lagos que venimos considerando! En éstos nunca se ha visto que se hagan del todo improductivas tierras antes ricas y feraces. Por desgracia, en la actualidad se ha comenzado á desecar una parte del lago de Xochimilco, sembrando en seguida maíz ó algun otro cereal, y causando así que la población disminuya de un modo alarmante; pero sin embargo, no ha desaparecido casi por completo, como sucede en los lugares alpinos, adonde después de la tala de árboles se hace muy difícil la vegetación de las plantas herbáceas.

En cuanto á los animales, es notorio que los que viven durante toda su vida en estas lagunas, no invernan y muchos sufren sus metamorfosis en el seno del líquido; otros, como los crustáceos, anélidos, moluscos, etc., no se ocultan en ciertas épocas, como lo hacen varios exápodos terrestres. En fin, estoy cierto de que sin entrar en largas demostraciones y raciocinios, se convendrá conmigo en que los pobladores invertebrados de Chalco y Xochimilco sufren poco con las influencias puramente físicas, los que obran sobre ellos en menor escala que sobre los invertebrados terrestres. En efecto, la población vegetal es casi la misma en la Primavera que en el Invierno, en la estación de lluvias ó en la de secas; la temperatura varía ciertamente, pero es preciso admitir que hasta cierto punto estas variaciones no son exageradamente grandes: en tiempo de calor la evaporación es más rápida, pero en cambio el líquido se calienta más; en el Invierno sucede lo contrario, etc., etc.

No debe olvidarse que estas ideas son generales y únicamente comparativas á las que resultan del estudio de otros lugares y de los pobladores terrestres del Valle de México: no se dará, en consecuencia, un valor absoluto, por ejemplo, á lo que hemos dicho de que los de Chalco y Xochimilco varían poco de caudal, pues es muy cierto que disminuyen bastante en superficie en la estación de secas; pero esta variación es insignificante comparativamente á la que se produce en Texcoco, San Cristóbal y Zumpango.¹

En resumen: *las variaciones que experimenten en su número individual y específico los pobladores acuáticos, vegetales é invertebrados, de Chalco y Xochimilco, según las estaciones ó en todo tiempo, deben reconocer por causa, más bien que influencias solamente físicas, las que se manifiestan en la lucha por la vida, la adaptación, etc.*

Antes de comenzar el estudio de estas últimas, es preciso considerar, aunque sea compendiosamente, la densidad de población de los lagos meridionales del Valle de México. Como ya dejamos especificado, suman una superficie de 95 kilómetros cuadrados, y puede suponerse que la mitad está ocupada por plantas acuáticas: si fueran éstas únicamente Ciperáceas, podría admitirse que hay mucho más de 50 individuos en cada metro cuadrado; sin embargo, tomando esta cifra como término medio, porque estos vegetales en algunas partes son más abundantes que en otras, debemos convenir en que la población de Ciperáceas es extremadamente densa en los lagos ya especificados, y todavía resultaría mayor si aplicáramos estos cálculos á otras plantas acuáticas, las *Lemnas*, por ejemplo, cuyos individuos ocupan menos espacio. En muchos lugares de la llanura del Valle ó de los pedregales, colinas y cerros desprovistos de vegetación alpina, no se encuentra tan gran número de plantas proporcionalmente á la grande extensión de los terrenos.

He dicho, y repito, que las plantas acuáticas de Chalco y Xochimilco son poco útiles para los invertebrados, de un modo directo y comparativo á los vegetales terrestres; en efecto, pocos son los articulados y moluscos herbívoros, y pocos también los

¹ Véase «Carta hidrográfica del Valle de México», pág. 172.

que aprovechan los tules para guardar sus huevos en el interior de los tallos, ó para fijarse en sus partes emergidas y sufrir sus metamorfosis, (Véanse las págs. 352, 353, 354, 372, 373, 375 y 376).

(Ya se señalaron las familias vegetales predominantes en la región lacustre; solo diré, por lo mismo, que en Chalco y Xochimilco abundan el *Polygonum hydropiper* y el Carrizo (*Phragmites*), los dos poco útiles para los animales.

Pueden considerarse como representantes de los invertebrados en estos lagos, á los siguientes, aunque solo mencionaremos los géneros ó familias importantes:

Hemípteros. (*Limnobates, Nepidos, Belostoma, Coryza*).

Dípteros. (*Culex, Ephydra*).

Nevrópteros. (*Friganideos, Libelulidos*).

Coleópteros. (*Ditiscidos, Hidrófilos*).

Crustáceos. (*Cambarus, Caridina, Cypris, Daphnia, Cyclops*).

Moluscos. (*Limnea, Planorbis, Physa, Helix, Anodonta*).

Los insectos y crustáceos son los más numerosos individualmente; entre los primeros puede asegurarse que predominan los hemípteros; entre los segundos los menos abundantes son los *Cambarus*.

De los Moluscos solo diremos que los Gasterópodos existen en mayor proporción que los Lamelibranquios.

Entre los hemípteros debe hacerse mención especial de las *Coryzæ*: aunque se encuentran en mayor cantidad en Texcoco, son también comunes en Chalco y Xochimilco: para darse cuenta de la abundancia de estas especies (*C. femorata et C. mercenaria*, ó *Ahuautlea mexicana*, La Llave), basta considerar que el volumen de las aguas de Chalco y Xochimilco se eleva, según el Sr. ingeniero Iglesias, á 366.910,000 metros cúbicos: en cada metro cúbico puede haber de 50 á 100 *Coryzæ*, lo que da un total de 36,691.000,000.

En la bien escrita é importante obra que ya he citado sobre las «Aguas potables de la Ciudad de México», se dice á este propósito lo siguiente:

«Según lo que vimos, calculamos 200 larvas en cada decímetro cuadrado de la laguna de Texcoco, por consecuencia 20,000 por metro cuadrado y 3^o650,000.000,000 «en todo el lago de Texcoco. El peso de cada caparazón de larva con su ninfa, es de «cinco miligramos desecada á 108^o, lo cual nos da un peso de 18.250,000 kilogramos; el peso de 100 huevecillos de ahuatle desecados á la misma temperatura, es «de seis miligramos; calculando á 100 por decímetro cuadrado, serán 109,500 kilogramos, que sumados con el peso de las larvas, nos dará 18.609,500 kilogramos de «materias organizadas en ese inmenso depósito; y podemos asegurar que nuestros cálculos, más bien que exagerados, quedan inferiores á la verdad.»

Ya se ve, por lo mismo, que los cálculos que yo he hecho, aun cuando se refieran á un lugar menos poblado que Texcoco, son demasiado bajos, y sin embargo, dan un resultado sorprendente.

Los demás insectos y los crustáceos que habitan estos lagos, en ciertas partes son tan

numerosos, que tal vez sea preferible no indicar su abundancia por medio de cifras: en efecto, en muchas porciones de lago y en ciertas épocas, se encuentran, cuando menos, 10 individuos por centímetro cúbico, lo que da un total de más de 366,000.000,000. Este número da á conocer muy aproximativamente la abundancia de insectos y crustáceos visibles á la simple vista en las aguas de Chalco y Xochimilco: no he tenido en cuenta ni á las *Coryzæ* ni á los demás invertebrados, y repito que este cálculo es aproximado y de ningún modo exacto. (El error es probable en menos). Más adelante tendremos oportunidad de rectificar ó corregir estos datos.

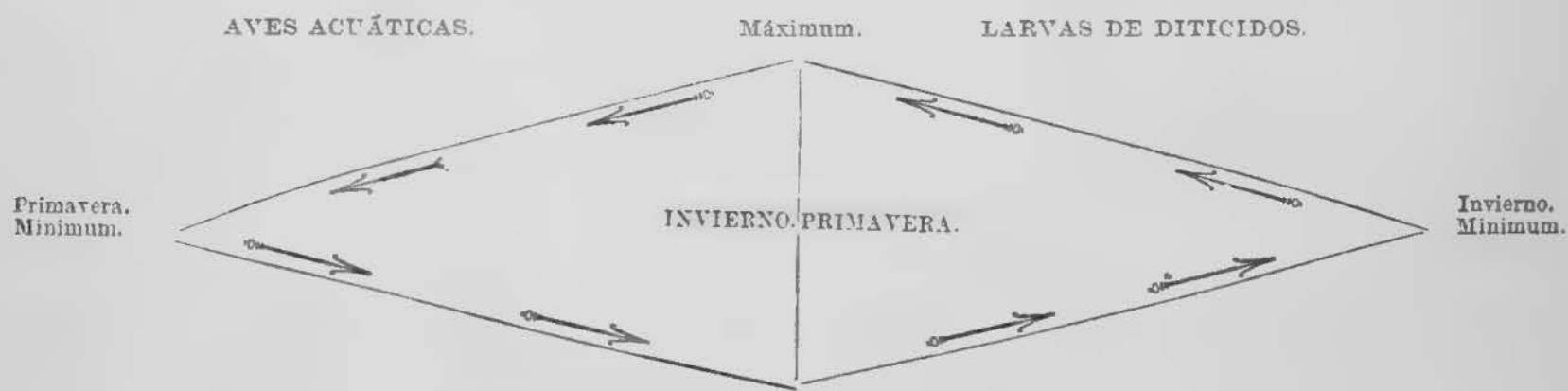
En resumen: *los vegetales fanerógamos herbáceos son en extremo abundantes en Chalco y Xochimilco, comparativamente á los campos poblados por vegetales terrestres, en ellos hay mayor densidad de población vegetal. Los invertebrados son también muy numerosos, sobre todo los Hemipteros, Dípteros y Crustáceos.*

Como en las faunas acuáticas de todas partes, encontramos que los pobladores animales invertebrados de Chalco y Xochimilco son casi todos carnívoros, excepto algunos moluscos. La lucha por la vida es terrible en el seno de esas aguas aparentemente tan tranquilas, y por tanto, conviene estudiar, aunque sea de un modo incompleto y por vía de ejemplo, á varias de sus complicadas y sorprendentes manifestaciones.

1.º CONCURRENCIA VITAL EN LOS DITICIDOS DE CHALCO Y XOCHIMILCO.

1. Los Coleópteros diticidos son carnívoros y viven durante toda su vida en las aguas dulces. Tienen por enemigos, sobre todo al estado larvario, á las aves acuáticas; pero éstas abundan más en el Invierno y aquéllos se encuentran al estado embrionario en esta época: si así no fuera, perecerían en mayor número.

Este hecho, lo mismo que los siguientes, pueden representarse gráficamente, por ejemplo, de esta manera:



Se ve, en consecuencia, que á medida que avanza el año, las aves acuáticas aumentan y disminuyen los Diticidos, y vice versa.

2. Los Ofidios, Batracios y Peces, persiguen á estos Coleópteros.

2'. Pero las aves acuáticas destruyen á un gran número de estos vertebrados. Si

por la primera causa los Diticidos tienden á disminuir, por la segunda deben aumentar.

3. Las larvas é insectos perfectos de Nevrópteros, Dípteros y Hemípteros acuáticos de Chalco y Xochimilco, devoran á las larvas jóvenes de Diticidos, y éstos, cuando son adultos, las persiguen á su vez.

3'. Pero los Nevrópteros, Dípteros y Hemípteros, son objeto de la activa persecución de ciertos Ofidios, Batracios y Peces.

3." Y éstos, como ya se dijo, son devorados por las aves acuáticas.

3.'" Por otra parte, los Dípteros, Hemípteros y Nevrópteros, enemigos de los Diticidos, se devoran entre sí constantemente.

4. Ciertos Crustáceos y Gusanos acuáticos persiguen á los Diticidos, quienes por lo mismo deben disminuir.

4.' Pero los Crustáceos tienen, lo mismo que los Gusanos, un gran número de enemigos invertebrados y vertebrados: por esta razón los Coleópteros que consideramos deben aumentar.

2. CONCURRENCIA VITAL EN LOS CULICIDOS.

1. Las aves acuáticas emigrantes que pudieran devorar á las larvas de *Culex* abundan más en invierno, y estos insectos se hallan de preferencia en la Primavera; luego, á medida que aumentan sus enemigos, ellos disminuyen.

2. Las mismas aves acuáticas devoran á los Batracios, Ofidios y Peces que persiguen á los *Culex*, los cuales deben aumentar.

2.' Pero reduciéndose el número de Batracios, Ofidios, etc., aumentan Dípteros, Hemípteros, Nevrópteros y otros articulados enemigos de los *Culex* y que son ordinariamente pasto de los Peces y demás vertebrados. Por tanto, la intervención de las aves acuáticas en la vida de los Culicidos es en un sentido benéfica para ellos y en otro altamente perjudicial. Si se atiende á que los invertebrados, sus imortales enemigos, se reproducen más que los vertebrados, podrá creerse que la influencia de las aves es más bien nociva en este caso. Tenemos, pues, un ejemplo notable de los peligros que se presentan en esta clase de estudios; un naturalista, guiado por concienzudas y pacientes observaciones, puede emitir esta proposición: «para destruir á los Culicidos es preciso destruir á las aves acuáticas, que persiguen á ciertos vertebrados de sangre fría, que son muy abundantes y que devoran diariamente á un gran número de estos insectos:» ya se ha visto que esta proposición es verdadera en cuanto á su fundamento, pero que en la práctica tal vez conduciría á un resultado contrario al que se desea.

Podrá creerse á primera vista, que yo tengo razón en lo que acabo de decir, pero de un modo riguroso no es así, porque los Culicidos están poco expuestos á los ataques de la mayoría de las aves acuáticas insectívoras, puesto que ellas no abundan en el invierno, mientras que muchos de los enemigos de aquellos invertebrados viven en el seno de las aguas durante todo el año; en consecuencia, por esta causa, las aves que

vengo considerando son benéficas á los *Culicidos*; si no inmigraran en un año al Valle de México, los Hemípteros, Dípteros y Nevrópteros tal vez se propagarían de un modo excesivo, y en la primavera los *Culex* serían aniquilados. Pero también es cierto que si no arribaran á nuestros lagos las aves acuáticas emigrantes, aumentaría el número de Batracios, Peces y Reptiles *enemigos de los enemigos* de los *Culicidos*.

2." Las aves de presa destruyen á las aves acuáticas y el hombre hace lo mismo. Se matan anualmente en el Valle de México 500,000 ó más Palmípedas, las cuales se comerían en dos meses mucho más de trescientos millones de peces pequeños (diez diarios cada una): disminuyen éstos y aumentan los *Culicidos*, pero también aumentan sus enemigos invertebrados.

2.'" Los peces son atacados, además, por muchos invertebrados carnívoros ó parásitos, especialmente Distomas ó Monostomas. Es muy común que en los lagos de agua dulce del Valle de México se verifiquen grandes mortandades de peces, cuyos cadáveres, flotando en la superficie del agua, forman capas de regular extensión. Los Tremátodos que he mencionado viven primeramente en los moluscos de agua dulce, y de allí pasan á los vertebrados; esos moluscos, al estado adulto, tienen por enemigos principales á las ranas y á veces á los Friganídeos que les roban su concha: por consecuencia, no destruyendo á las ranas, puede creerse muy aventuradamente (es preciso tener en cuenta todas las fases de la evolución de los Distomas) que los peces aumentarían y por lo mismo disminuirían los enemigos de los *Culicidos* y aun éstos mismos, puesto que sirven de alimento á los primeros.

2.'" Los enemigos articulados de los peces se devoran mutuamente y son atacados también por los mismos peces: por esto disminuyen los perseguidores de los *Culicidos*.

3. Porque las larvas é insectos perfectos de muchos Hemípteros y Coleópteros, las larvas de varios Nevrópteros, muchos Dípteros y Crustáceos acuáticos, son enemigos numerosos y terribles de los *Culex*; por tanto, si aquellos aumentan, éstos disminuyen.

4. Las *Belostomas* que habitan en nuestros lagos (*B. grandis*, Fabr.), atraídas por la luz de los focos eléctricos de la ciudad de México, llegan á ésta en grupos considerables y perecen en cantidad: caen en el suelo donde son trituradas por los transeuntes ó las ruedas de los vehículos, ó bien en las primeras horas de la mañana son destruidas por los que hacen la limpieza de las calles. En esta ciudad habrá próximamente trescientos focos; en las inmediaciones de cada uno perecen diariamente en la época propicia, cuando menos 5 *Belostomas*: en 6 meses y en 300 focos 270,000. Si este número de *Belostomas* atacara en su juventud á los *Culex*, destruiría diariamente (10 cada individuo) 2'700,000; luego, si en realidad tal número de zancudos se libra de la muerte por la causa señalada, debemos admitir que hay aquí una circunstancia que favorece altamente á la propagación de estos dípteros, y por lo mismo al malestar de los habitantes de México, pues dos millones de moscos bastarían para picar á todos y cada uno de dichos habitantes.

4.' Sin embargo, esta influencia desfavorable no lo es tanto si se recuerda que los

Belostomas destruyen también lo mismo cuando son jóvenes que cuando son adultos, á muchos de los enemigos de los *Culex*.

5. El hombre destruye varias plantas acuáticas y por lo mismo huevos de insectos (Ditícidos), é insectos y crustáceos que persiguen á los Zancudos, lo que hace que disminuyan los enemigos de éstos. (Véanse las notas).

6. El hombre también deseca pantanos, partes de lago y zanjas, y por consecuencia perecen muchos enemigos de los Culícidos: éstos deberían aumentar.

6.' Pero para ellos disminuyen asimismo las condiciones biológicas favorables, pues ya no encuentran el medio acuático necesario para su existencia.

7. Por último, el hombre persigue á los peces, á los Batracios y *Cambarus* y los utiliza como alimento; por una parte se reduce el número de enemigos de los *Culex*, y por otra aumentan ciertos Dípteros, Hemípteros y Nevrópteros y otros invertebrados que se nutren con los Zancudos y que en este caso cuentan con menos perseguidores.

8. Al salir de su envoltura de pupa, ya habiendo terminado su metamorfosis, perecen muchos *Culex*, lo que hace que disminuyan notablemente, y contribuye de un modo eficaz á que sea siempre inferior al número de larvas y ninfas el de insectos perfectos. (Véanse las notas).

9. Los vertebrados terrestres insectívoros, enemigos de los *Culex* (de una manera directa) son principalmente las aves y los Queirópteros. Las primeras son menos numerosas al acercarse la primavera, pues en su mayor parte son inmigrantes al Valle de México en el otoño é invierno, mientras que los Zancudos abundan más en la estación de las lluvias.

9.' Pero las golondrinas y ciertos Troquilídeos¹ sí emigran en el verano, y los Queirópteros son sedentarios en el Valle de México.

9." Los Nevrópteros Libelulidos, enemigos naturales de los Zancudos, se encuentran al estado perfecto en la misma época que éstos. Debe tenerse en cuenta que los *Lestes* sostienen una activa lucha por la vida en el seno de las aguas, adonde pasan el primer período de su existencia, y que después de sufrir su metamorfosis, son perseguidos por muchos vertebrados terrestres insectívoros.

10. Muchas arañas se nutren con los *Culex* y son perseguidas á su vez por varios vertebrados é invertebrados, tanto terrestres como acuáticos. (Véase lo relativo á la fauna casera).

(Consideraremos algunas de las ventajas y desventajas que para la lucha por la vida presentan los Culícidos).

11. Comparativamente á los vertebrados terrestres insectívoros, son mucho más fecundos. En los Mamíferos y aves del Valle no se eleva en general á diez el número de individuos engendrados por un par; en los Saurios y Ofidios, enemigos indirectos de los Zancudos, no llega á cien el mismo número.

12. Los *Culex* son ciertamente más fecundos que las *Belostomas* y Coleópteros acuá-

¹ Yo he visto personalmente que algunas especies persiguen á los Dípteros pequeños.

ticos del Valle. En las pequeñas especies de peces enemigos de unos y otros, sí es bastante considerable el contingente anual de la reproducción; pero en las condiciones actuales dicha reproducción es más fácil en los invertebrados que en los peces de nuestros lagos, ya sean estos ovíparos ó vivíparos.

13. Las *Coryzæ* son sin duda más fecundas que los Zancudos: basta recordar para convencerse de ello, lo que ya hemos dicho al ocuparnos de la densidad de población en los lagos del Valle.

14. Bajo el punto de vista de la alimentación no encontramos que los *Culex* disfruten grandes ventajas.

15. La consistencia blanda de sus tegumentos y sus pequeñas dimensiones son para ellos circunstancias desfavorables. Los Coleópteros, al estado perfecto principalmente, pero también los Hemípteros tienen un dermato-esqueleto que impide el que sean atacados por la mayor parte de los invertebrados carnívoros.

16. La locomoción es mucho menos rápida en las larvas de los Zancudos que en los Coleópteros, Hemípteros y otros insectos acuáticos, que por lo mismo pueden huir más fácilmente de sus enemigos.

17. Al estado de ninfa, estos Dípteros disfrutan de la ventaja de que pueden desalojarse con cierta velocidad, y en muchos casos emprender la fuga librándose de la muerte.

17.' Mientras que en los Nevrópteros y Coleópteros, las ninfas no pueden huir: las de los primeros quedan inmóviles sobre las plantas acuáticas no sumergidas ó aun sobre las terrestres, y las ninfas de las segundas se ocultan bajo la tierra.

17." Pero las ninfas de *Culex* viven en el agua donde la concurrencia vital es mayor que en la tierra, y las ninfas de Nevrópteros y Coleópteros no se desarrollan en el agua, y por tanto, están menos expuestas á perecer.

17.'" Como ya se dijo, las ninfas de los Zancudos pueden cambiar de lugar fácilmente, pero hasta cierto punto no tienen conciencia exacta de los peligros, ni pueden huir con tanta rapidez como las *Coryzæ*, por ejemplo. Estas últimas, las *Belostomæ* y otros insectos acuáticos que no están sujetos á metamorfosis completa, no salen á sufrir su ninfosis fuera del agua, lo que para ellas es ciertamente desventajoso; pero en cambio durante toda su vida gozan de todos sus sentidos y de iguales facultades de locomoción.

18. Ya hice notar (núm. 8) que los *Culex* se despojan de su envoltura de ninfa sobre la que permanecen hasta que sus alas han adquirido el vigor necesario; si antes de que tal cosa suceda, sopla un viento fuerte, zozobra la frágil embarcación y perece su tripulante.

18.' En los Coleópteros y en la mayoría de los insectos lacustres del Valle de México no hay esta causa de destrucción.

19. Lo mismo que los Nevrópteros y otros articulados de nuestros lagos, los *Culex* disfrutan la considerable ventaja de que una parte de su vida transcurre en la tierra donde la lucha vital es menor que en el seno del agua.

19.' La mayoría de los Hemípteros, Coleópteros y otros insectos lacustres, permanecen constantemente en el interior del agua, y por este solo hecho, por más que estén bien adaptados, sostienen una lucha más continuada.

20. La desecación de lagos y pantanos, ya sea debida á la mano del hombre ó á energías puramente físicas, es nociva en alto grado de un modo inmediato, á las larvas de *Culex*, que no resisten este brusco cambio de medio acuático en medio terrestre.

20.' Mientras que los Coleópteros y ciertos Hemípteros pueden ir á buscar un nuevo depósito, ya sea volando ó andando.

20." Si la desecación tiene lugar cuando la mayoría de los *Culex* han pasado al estado perfecto, no sufrirán grandes perjuicios, pues pueden depositar sus huevos en algún otro lago ó pantano, mientras que los Crustáceos, gusanos y muchos invertebrados exclusivamente acuáticos, durante toda su vida, perecerán en cantidad, cualquiera que sea la época en que se verifique la desecación.

20.'" Pero aunque ésta tenga lugar ya que la mayoría de los *Culex* han sufrido su ninfosis, siempre es nociva, pues hace perecer á los animales acuáticos comprendidos en el caso anterior y que son *enemigos de los enemigos de los Culex*.

21. Considerando á estos Dípteros al estado perfecto, en su existencia extra-acuática, observaremos desde luego que las hembras sostienen una lucha por el alimento, mucho más activa que los machos.

Los Zancudos hembras tienen, pues, comparativamente á las *Muscae* y otros Dípteros, la desventaja de no ser omnívoros y de que les sea útil, aunque no indispensable, (?) el chupar la sangre de varios vertebrados.

22. El hombre, ya sea directa ó indirectamente, destruye á los *Culex* caseros, y lo que es importante, con preferencia mata á las hembras, y por lo mismo dificulta en cierto grado la reproducción de la especie; por consecuencia, si esta condición desfavorable aumentara de un modo extraordinario; si, al contrario de lo que sucede en realidad, los machos fueran igualmente numerosos ó más numerosos que las hembras; si por último, la asombrosa fecundidad de los *Culex* fuera menor, la existencia de la especie se vería seriamente amenazada.

22.' Las moscas caseras, que en este caso conviene considerar, también son destruidas por el hombre aunque no con tanta actividad, y sin embargo, en una población como la Capital de la República, mueren anualmente en el interior de los sepulcros, muchos millones de moscas que depositan sus huevos sobre los cadáveres humanos. (Véase el núm. 21).

23. Al estado perfecto, los *Culex* son arrastrados por los vientos y precipitados en el agua ó destruidos de cualquiera otro modo.

23' Esto no sucede con los Dípteros braquiceros y otros cuyo vuelo es muy poderoso.

24. El frío origina la muerte de muchos *Culex*, cuando ya se encuentran al estado perfecto y cuando no se abrigan en el interior de las habitaciones ó cualquiera otra parte.

24.' Los Dípteros caseros están menos sujetos á esta influencia desfavorable.

25. La falta de lluvias es contraria á los Zancudos, mucho más que á un gran número de los Dípteros del Valle de México.

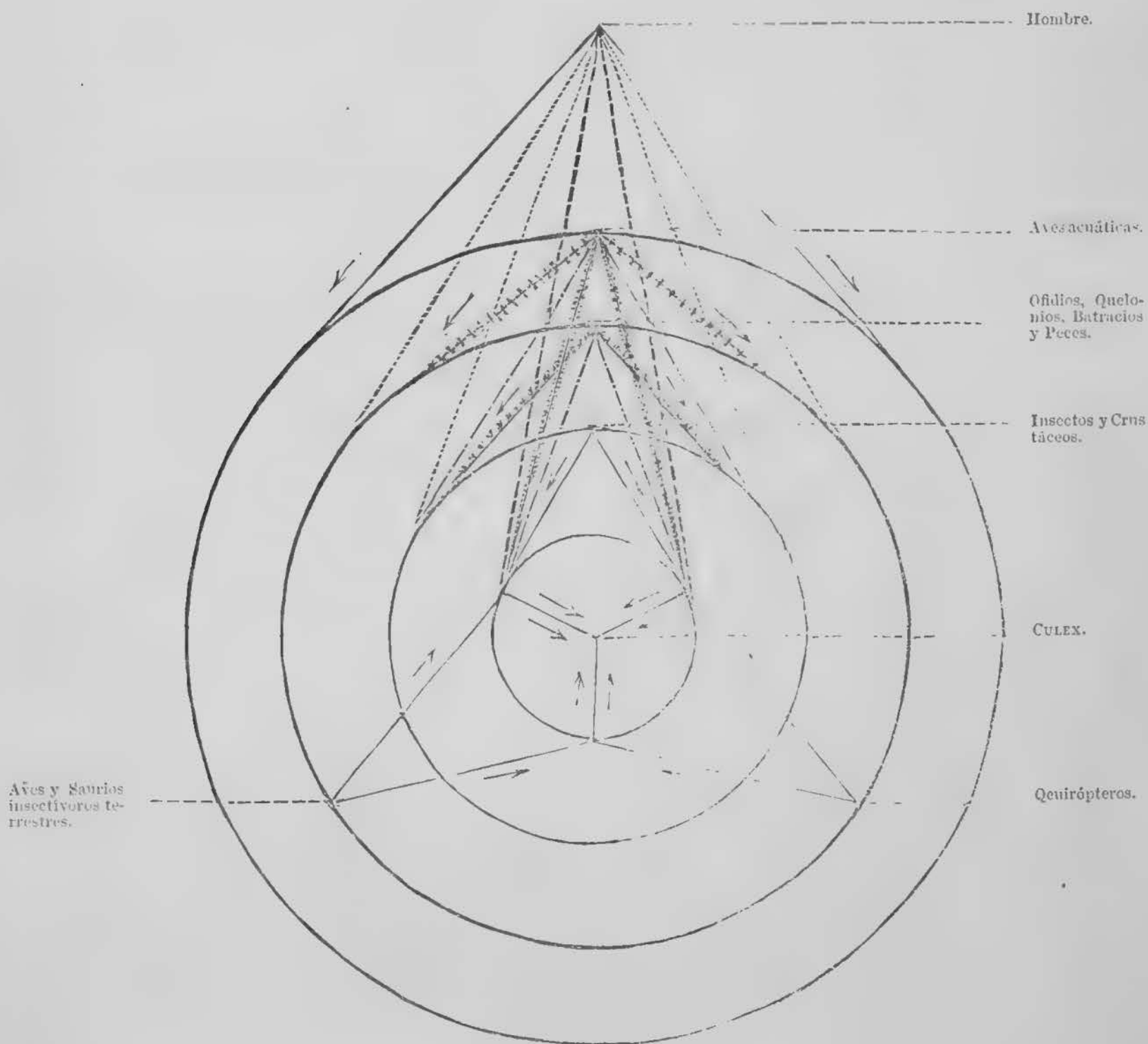
Etc., etc.

Hemos considerado únicamente los hechos principales de la concurrencia vital en nuestros Culicidos, sin tener en cuenta una inmensa multitud de pormenores, que dado el caso de que nos fueran conocidos, si nos propusiéramos señalarlos detenidamente, no concluiríamos nunca.

Conviene, sin embargo, representar los hechos culminantes de la lucha por la vida en estos insectos, de una manera gráfica y general. (Véase la figura).

(El vértice de los ángulos está sobre la circunferencia del círculo correspondiente á cada grupo de enemigos, y la abertura sobre la circunferencia del círculo de las víctimas. Como se ve, los ángulos están colocados en sentido inverso para indicar que á medida que es mayor el número de enemigos, el de víctimas disminuye.)

CONCURRENCIA VITAL EN LOS CULEX DEL VALLE DE MÉXICO.



Vemos por esta figura, que los insectos acuáticos, por ejemplo, tienen por enemigos á las aves, pero éstas destruyen cierto número de Batracios y peces que se alimentan con Exápodos, y por lo mismo son útiles á estos articulados en un sentido determinado; los Batracios y peces devoran á los insectos, quienes se dañan unos á otros, y por esta causa sucede muchas veces que aquellos vertebrados son á la vez benéficos y nocivos para una especie ó grupo de dichos articulados.

En los Queirópteros y Saurios insectívoros no se observan á primera vista y de un modo tan patente estas complexas acciones; por eso nos limitamos á indicar que su influencia sobre los *Culex* es directa únicamente. Pero en rigor no puede dudarse que influyen también indirectamente, pues si estos mamíferos y reptiles se multiplicaran de un modo excesivo, por las correlaciones inherentes á la lucha por el alimento originarían notables perturbaciones en los demás animales insectívoros del Valle de México.

Puede preverse que existe cierto equilibrio entre los diversos pobladores invertebrados de nuestros lagos, cosa que no puede probarse de un modo completo en el estado actual de mis conocimientos, pues si cuento en algunos casos con datos numéricos, son éstos simplemente aproximados y de ninguna manera pueden servirnos para dar una idea exacta de las armonías naturales que se entreen al estudiar este difícil problema.

NOTAS ACLARATORIAS.

Nota al núm. 3.—Entre los enemigos de los *Culex* se encuentran los Friganídeos, Nevrópteros y Tricópteros de costumbres importantes que por varias razones debemos considerar aunque sea sucinta y brevemente.

Por su régimen, y por más que se diga lo contrario, son enemigos directos é indirectos de los zancudos. En las especies de Europa, al estado larvario, se ha observado que son herbívoros, pero que sin embargo, en los acuarios manifiestan instintos carniceros. Tienen sobre los zancudos varias ventajas en la lucha por la vida, pero la principal consiste en que construyen estuches dentro de los cuales viven las larvas y que les hacen asemejarse notablemente á los caracoles (*Limnæa*) á los «arrastra-basuras,» (orugas de Lepidópteros) ó bien les dan el aspecto de una informe masa de varitas. ¿Qué utilidad les resulta de este disfraz? En ciertos casos, cuando el estuche tiene la configuración últimamente indicada, del todo distinta de los animales acuáticos, podrá creerse que por este medio dichos Friganídeos consiguen que no se fijen en ellos los numerosos invertebrados carniceros lacustres, que de otro modo los descubrirían fácilmente; pero cuando toman el aspecto de una *Limnæa*, como estos moluscos tienen muchos enemigos, es evidente que semejante disfraz les será perjudicial y no benéfico; estarán menos expuestos, sin embargo, asemejándose á moluscos que conservando su forma natural, puesto que las ranas, ajolotes y otros vertebrados persiguen á los caracoles y no á larvas pequeñas? Además, si en vez de parecer moluscos, tomaran el aspecto de un conjunto de pequeñas

ramitas, como lo hacen frecuentemente, serían poco perseguidos por los vertebrados y los invertebrados. Las *Limnæa* son herbívoras, y por tanto, ¿no es de creerse que los Friganídeos tomen el aspecto exterior de estos animales, que no son temidos por ningún poblador acuático, para así inspirar confianza á sus presas y atraparlas con facilidad? Si esta suposición es exacta, se nos presenta uno de los hechos más curiosos de la lucha por la vida y mimetismo, ó bien proceden de la manera antes dicha para ser menos perseguidos y á la vez para facilitar la captura de sus presas? Puesto que el número específico de sus enemigos es mayor cuando se presentan como larvas que cuando se asemejan á moluscos, y sobre todo que cuando se construyen un estuche informe con restos de vegetales.

Nota á los números 5 y 13.—Las *Corizæ* son objeto de una persecución especial de parte del hombre, quien aprovecha sus huevos (?) dándoles el mismo uso que al caviar de los peces y utiliza también á los insectos adultos para la alimentación de los páseres domésticos. La pesca y cosecha de estos Hemípteros se hacen de preferencia en el lago de Texcoco y con este objeto se disponen en las partes menos profundas haces de tules (Ciperáceas) colocados á la distancia de un metro próximamente, de manera que uno de los extremos se apoya en el fondo y el otro sale fuera del agua. Las hembras vienen á poner en la superficie de los tules, los cuales quedan del todo cubiertos con una ó varias capas de huevos. Éstos son colectados por los indígenas y se utilizan como alimento, pero según todas las personas que los han examinado, están compuestos únicamente por el cascarón que queda después del nacimiento del insecto: en consecuencia, puede creerse que la cosecha del *ahuahutle* no es perjudicial para las *Corizæ*, y como las hembras y los machos mueren después de la reproducción, y es entonces cuando principalmente se recogen, puede suponerse que la industria á que nos referimos no es superlativamente nociva para la propagación de estos Hemípteros.

«Nos llamó la atención la gran cantidad de moscas más pequeñas que las comunes que forman como nieblas en las orillas del lago de Texcoco: recogimos algunos ejemplares, así como las larvas y huevos de ahuautle para seguir su desarrollo. Con gran sorpresa nuestra, de las larvas que estuvimos examinando en su desarrollo, vimos salir moscas¹ y no la *Ahuahutlea mexicana* de la Llave; no obtuvimos resultado de los huevecillos enteros del Ahuautle, por lo que nos ocurrieron estas dudas:

«¿Los huevos que forman el Ahuautle son todos del insecto acuático del naturalista mexicano, ó tienen parte en su formación las moscas especiales del lago de Texcoco?»²

Nota al núm. 9.—Deben exceptuarse los Aviones (*Tachycineta thalassina*) principalmente, que también se encuentran en el Valle de México durante el otoño é invierno.

Nota al núm. 18.—Todos saben que los *Culex* y otros insectos que viven en el

1 «*Ephydra hians*, Say.»

2 «Aguas potables de México.»

agua al estado de larva y ninfa, al verificar su metamorfosis, salen difícilmente de su envoltura, siendo suficiente el menor soplo de aire ó un movimiento mal calculado del animal para que éste caiga en el líquido y perezca. Esta causa de destrucción es más importante de lo que á primera vista parece, pues yo he visto que muchas veces de cien zancudos mueren por este motivo más de cincuenta.¹

Nota al núm. 20.—La desecación de ciénegas y zanjas influye de un modo muy manifiesto sobre la población, que de acuática se hace enteramente terrestre y de carnífera se cambia, en su mayor parte, en hervívora. (Véase lo que hemos dicho sobre este punto al ocuparnos de la densidad de población en los lagos de Chalco y Xochimilco.)

Lo que hemos dicho acerca de los *Culex*, puede aplicarse á otros muchos de los pobladores lacustres, haciendo, como es natural, las excepciones necesarias. Habrá notables analogías, por ejemplo, entre la lucha por la vida en las *Daphnias* y las larvas de Culicidos, pero no entre éstos y los gusanos acuáticos del Valle de México, etc., etc.

En resumen:

La concurrencia vital es mucho más activa en los invertebrados que habitan los lagos de agua dulce del Valle, que en los terrestres.

La lucha por el clima es, sin embargo, menor que en los animales terrestres; pero no debe olvidarse que la desecación de lagos y pantanos es altamente perjudicial para sus pobladores y que está subordinada á acciones físicas.

La lucha por la conservación es mucho mayor que en la tierra, puesto que una inmensa mayoría de los seres acuáticos es carnívora.

Por estas y otras causas, la fecundidad de las especies y la densidad de población son muy grandes.

*En cuanto á distribución, se nos presenta el hecho notable de que las *Coryzæ*, *Ephydræ* y otros insectos, viven en las aguas salobres del lago de Texcoco.*

Los vasos de San Cristóbal, Texcoco y Xaltocan, son poco interesantes, porque la gran cantidad de sales que tienen en disolución, no permiten una vegetación vigorosa, ni la existencia de muchas plantas y animales acuáticos. Cambian de nivel de una manera considerable, y tan es así, que según hemos advertido, San Cristóbal y Xaltocan, casi quedan secos en determinada estación. Sin embargo, en Texcoco hay manantiales de agua dulce que permiten la vida de varios vertebrados no exclusivos de las aguas salinas.

No puede decirse que la población vegetal y animal de estos tres lagos, sea en rigor más densa que en los lugares terrestres, ni específica ni individualmente; muy al contrario, puede probarse que sucede lo inverso. Exceptuando únicamente los alrededores de estos lagos, otras regiones donde el suelo está impregnado de sales alcalinas y

¹ Véanse las interesantes observaciones de Réamur: *Figuier, Les Insectes.*

aun á los arenales que hay en el Valle de México, las lagunas que venimos considerando son bastante pobres en pobladores sedentarios, vegetales é invertebrados; aunque, como ya hemos dicho, ciertos insectos manifiestan una preferencia evidente por las aguas salinas, y en los manantiales de agua dulce de Texcoco la población animal es en cierto modo variada.

Hay, pues, en el Valle de México una superficie de catorce leguas ciento cinco milésimos de legua (véase la pág. 315) comparativamente pobre y que si estuviera ocupada no por agua salada ó terrenos salinos, sino por tierra vegetal, sería habitada por un gran número de plantas y animales. Si los agricultores hicieran prosperar en ella algunos vegetales apropiados á estas desfavorables condiciones, ó si una flora silvestre allí pudiera desarrollarse, la densidad de población del Valle de México aumentaría cuando menos en una tercera ó cuarta parte.

Sin embargo, la utilidad de estos lagos es grande y real, aunque en cierto grado indirecta; debe comprenderse en el número de las influencias físicas generales que obran poderosamente sobre la vida de los seres organizados. No nos detendremos á estudiar dicha utilidad, pues cuestión es esta que no nos incumbe y que por ahora no juzgamos de interés capital para el estudio que hemos emprendido.

En cuanto á los depósitos de agua más ó menos accidentales que muchas veces son formados por el hombre, puede aplicárseles casi todo lo que hemos dicho sobre Chalco, Xochimilco y Zumpango. Presentan de específico que su población no es enteramente igual á la de estos lagos, pues por lo común no hay en ellos las grandes especies de invertebrados y vertebrados que influyen de un modo tan manifiesto en la población acuática y lacustre del Valle de México; por otra parte, como están más sujetos á desecarse, no siempre consienten en su seno la vegetación de las grandes plantas acuáticas, por lo común están cubiertos con *Lemnas* y otras fanerógamas de tallo sumergido.

Estudiando al Valle de México comparativamente con otras regiones de la República, se comprende desde luego que ciertos puntos característicos de su *facis* biológica, por decirlo así, se presentan en las plantas y animales acuáticos más bien que en los terrestres. En efecto, las plantas que habitan en nuestros lagos difícilmente encuentran en otros lugares un medio tan apropiado para su existencia. Es cierto que en muchos países hay pantanos y depósitos de agua, pero por lo común son tan accidentales y poco extensos que su población varía mucho y es poco numerosa relativamente. El lago de Cuitzeo, el de Chapala y otros de menor importancia presentan con los del Valle notables analogías y por lo mismo no debemos comprenderlos en la proposición anterior.

Ya hemos hecho notar que no hay por ahora más comunicación fluvial del Valle de México con el exterior que el río de Cuautitlán; éste, por la dirección que sigue, por la velocidad de su corriente, naturaleza de sus aguas y otras muchas causas, no es muy propio para la diseminación pasiva de las plantas é invertebrados acuáticos. (Página 346).

En resumen: (Véanse las págs. 345-347).

I. *Densidad de población de vegetales é invertebrados en los lagos de agua dulce mucho mayor que la terrestre, sobre todo individualmente.*

II. *La población está menos sujeta á los cambios de estaciones (excepto en lo que se refiere á la desecación), y por lo mismo varía menos que la terrestre.*

III. *La concurrencia vital en los invertebrados acuáticos es mayor que en los terrestres, por varias causas; principalmente porque:*

a. *La inmensa mayoría de las familias; géneros y especies son carnívoras, las de régimen herbívoro se encuentran en proporción insignificante.*

b. *La población, como ya se dijo, es más densa que en la tierra.*

c. *La fecundidad de los invertebrados acuáticos es, como era de esperarse, notablemente grande.*

d. *Los invertebrados acuáticos tienen un gran número de enemigos vertebrados.*

IV. *Respecto á distribución geográfica, bástenos decir que los lagos de agua dulce y los de agua salada nutren una fauna un poco diferente, siendo la de los primeros más rica en individuos (?) y en especies.*

SUB-REGIÓN DE LOS RÍOS Y DEPÓSITOS NO COMPRENDIDOS EN LA ZONA LACUSTRE.—Entre los ríos del Valle de México se encuentran unos perennes y otros torrenciales, varios cuyas aguas provienen de los deshielos de la Sierra Nevada y son frías, otros que arrastran en su caudal una gran cantidad de barro ó de sales alcalinas; muchos van á desaguar en el lago de Texcoco, mientras que un cierto número son afluentes de los lagos de agua dulce. (Véase la pág. 346 y el plano).

De una manera general podemos admitir que los ríos tienen una fauna de invertebrados mucho menos rica que los lagos y depósitos de agua sin corriente, y que además, la densidad de su población varía de un río á otro de una manera notable. Los perennes que desaguan en Texcoco y San Cristóbal no nutren sino un número muy pequeño de articulados, y causan, por otra parte, la muerte de muchos de los animales que en ellos se aventuran y que son conducidos á las aguas salobres de esos lagos. Los ríos de Tlalmanalco, Tenango y San José, por ejemplo, son caudalosos y perennes pero de aguas muy frías y puras, y por lo mismo apenas pueden habitarles algunos hemípteros hidrómetros y otros pocos invertebrados.

Es de notar que en el Valle de México son más numerosos que los ríos constantes los torrenciales que se forman en la estación de las lluvias y que ya sea por lo impetuoso de su corriente, lo barroso de sus aguas ó su corta duración, son poco propicios para la vida de los invertebrados acuáticos.

Las aguas de los canales de riego en las sementeras de alfalfa, en los jardines y en las fábricas; las potables que vienen á la Ciudad de México y que en una parte de su trayecto no circulan por tubos sino que corren al aire libre, etc., son por lo común muy puras y no consienten una vegetación acuática muy numerosa ni pobladores invertebrados abundantes. Aquélla y éstos varían según las circunstancias y en ciertas aguas prosperan mejor que en otras; pero sin temor de equivocarnos, podemos asegurar que relativamente á los lagos y pantanos de agua dulce son siempre menos abundantes.

La población animal y vegetal de los manantiales varía mucho según los casos, pues en los lugares donde la corriente no es muy fuerte viven un buen número de moluscos, insectos y crustáceos acuáticos; en otros la densidad de población es menor, en parte porque las aguas son muy frías y puras, etc., etc. Las personas que deseen adquirir detalles sobre este punto pueden consultar la obra citada sobre «Aguas potables de la Ciudad de México.»

Uno de los caracteres hidrográficos más notables del Valle de México es el inmenso número de zanjas que se extienden en todas direcciones y en una gran parte de su superficie. Consisten simplemente en canales más ó menos profundos y regulares llenos de agua pútrida y sin corriente; algunos pierden todo su líquido en la estación de secas, otros lo conservan constantemente, pero todos nutren muchas plantas acuáticas (*Cyperáceas, Fragnites, Lemnas, etc.*) Tienen por objeto principal cercar los terrenos y aun regarlos: sin ellos, durante la sequía el Valle quedaría casi desprovisto de vegetales en algunos puntos. Su fauna difiere muy poco de la propia de la región lacustre, aunque, como después veremos, los vertebrados son menos comunes en las zanjas que en los lagos de agua dulce. Las variaciones de población son naturalmente poco considerables en las distintas épocas del año, puesto que la mayoría de estos depósitos se alimentan no sólo con las lluvias sino con las infiltraciones del terreno.

Repito que son características del Valle, sobre todo de sus regiones centrales, zanjas de considerable extensión que no se encuentran en la misma abundancia, ó aun faltan por completo en muchos lugares de la República; esta particularidad hidrográfica da lugar á un carácter biológico que no debe olvidarse en el estudio de la distribución geográfica comparada de los animales acuáticos.

Conviene insistir de un modo especial en que el subsuelo del Valle se compone en muchas partes de fango semi-líquido y que las aguas subterráneas se encuentran comúnmente muy cerca de la superficie de la tierra. En las inmediaciones y en el interior de la ciudad los pozos tienen una profundidad insignificante, aunque en ciertos puntos del Valle, cerca del pedregal, por ejemplo, sí son muy profundos. Esta gran humedad del subsuelo es ventajosa ciertamente para muchas plantas y para los invertebrados que viven bajo la tierra, é influye, sin duda, de un modo muy manifiesto en las condiciones mesológicas. (Las personas que deseen profundizar esta cuestión pueden consultar los trabajos que quizá publique la Academia de Medicina con motivo de un concurso abierto recientemente).¹

REGIÓN MONTAÑOSA.—Hemos visto (pág. 344) que uno de los más prominentes caracteres geográficos del Valle de México es el gran número de montañas, más ó menos elevadas, de mayor ó menor importancia, que lo circundan ó que se elevan en su interior. De aquí resulta una gran diversidad de alturas y por lo mismo una gran variedad de condiciones. Si el terreno ocupado por lo que es hoy *Valle* de México fuera plano, no interrumpido ó limitado por colinas ó cadenas de montañas; si no se encontraran en él lagos de considerable extensión, cuya existencia es debida, en parte, á la

¹ Véase también, «Tesis para el examen profesional de medicina,» por G. Parra, 1890.

configuración del suelo, los pobladores animales y vegetales estarían comprendidos en un pequeñísimo número de grupos taxonómicos. La altura de esta rica región sobre el nivel del mar, la falta de ríos caudalosos que rieguen su superficie, y otras circunstancias que vienen á determinar otras tantas condiciones desfavorables, son compensadas por las ventajas de que goza, y en mucha parte por su accidentada topografía.

Doquiera que la diversidad de condiciones es más grande, la fauna y flora son también más ricas y variadas, y esta diversidad de medio biológico en el Valle de México depende principalmente de sus lagos y montañas. Estas últimas constituyen, en verdad, barreras naturales que no pueden franquear ciertas especies, pero, lo repetimos, son, sin embargo, de una importancia de primer orden. Sólo en ellas y por ellas se encuentran un sinnúmero de tipos animales y vegetales, que si faltaran las montañas, se verían obligados á vivir en un país seco, muy elevado sobre el nivel del mar, expuesto al rigor de vientos impetuosos y, en una palabra, á condiciones mesológicas extremas y poco favorables.

Ya dejamos dicho que las cimas culminantes del Valle de México se encuentran al S. E., donde descuellan el Popocatepetl y el Iztaccihuatl. Estas dos montañas, como es sabido, tienen una altura considerable (5,400^m la primera y 4,786^m la segunda) y pasan el límite de las nieves perpetuas; establecen un obstáculo para el arribo al Valle de ciertas especies de animales, sobre todo, para las que no gozan de la locomoción aérea ó que no están adaptadas á emprender por tierra emigraciones activas. Estas alturas son, sin embargo, interesantes bajo otro punto de vista, pues hay en ellas una gran variedad de condiciones y pobladores.

Por el Sur se eleva el Ajusco (3,859^m), que unido á las montañas limítrofes del Valle en esa dirección, forma también una barrera de bastante importancia.

Por el Oriente y el Poniente, lo mismo que por la parte meridional, el muro de montañas forma al Valle límites bien determinados y poco ó nada interrumpidos, lo cual impide, hasta cierto grado, la inmigración activa de las especies que viven en el otro lado de los macizos montañosos.

Por el Norte sucede lo contrario, pues el terreno se eleva poco á poco, extendiéndose por colinas inmensas de poca altitud, hasta ir á confundirse con la sierras de Atotonilco el Grande y de Pachuca, sin formar un linde bien marcado. (Véanse el plano y las págs. 342-345).

Como ya lo especificamos, las montañas de la parte Norte son poco elevadas y no constituyen de una manera tan notable, como en otros puntos, una cadena continua y de gran elevación que pudiera constituir un obstáculo difícilmente superable para la dispersión de las especies. Entre las alturas septentrionales que nosotros hemos registrado sólo encontramos como digno de mencionarse, por su altitud, el Cerro de las Navajas (3,212^m); pues las que forman las serranías de Guadalupe y las inmediatas son de menor elevación: entre el Cerro de las Navajas y las montañas situadas cerca de Zumpango, por el Norte, hay depresiones, puertos, suficientes para que por ellos puedan entrar al Valle, por ejemplo las aves emigrantes de corto vuelo.

Bajo el punto de vista biológico debemos dividir á las montañas del Valle de México en las cubiertas con vegetación alpina, en las que se encuentran en la región alpina y que por cualquiera causa han perdido los bosques que en otra época se extendían sobre ellas, y finalmente, en las que ni por su altura ni por sus demás condiciones son propias para la vegetación florestal.

Las serranías ó montañas cubiertas con vegetación alpina se encuentran en el Valle, principalmente en la porción oriental, en casi todas las montañas de la Sierra Nevada (Popocatepetl, Iztaccihuatl, Zavaleta, Tlalmanalco, Amecameca, etc.); en la serranía de Ajusco por el Sur, y en la de las Cruces, Monte Alto y Monte Bajo por el Poniente. En el Norte y en el centro del Valle los bosques son muy raros.

Las cimas y lugares desprovistos de vegetación arborescente, pero expuestos á las condiciones mesológicas de la zona alpina se encuentran también en las cordilleras limítrofes, pero diseminados con mucha irregularidad.

En la tercera clase de lugares montañosos que hemos señalado, podemos comprender con muy pocas excepciones: á todas las alturas aisladas en el centro del Valle ó bastante lejanas de las grandes cordilleras (cerros de la Estrella, Xochiltepec, Caldera, Peñón, etc.); á la serranía de Guadalupe y á muchas de las montañas de la parte septentrional, y por ultimo, á las colinas y otras subregiones que más tarde estudiaremos. (Véase la Carta).

En la página 344 dijimos que la extensión superficial del Valle de México es de 4,555 kilómetros cuadrados, comprendida la área desde las crestas de las cordilleras y de 2,100 kilómetros cuadrados en su parte plana: luego hay una diferencia de 2,445 kilómetros cuadrados que nos autoriza para establecer la siguiente aserción:

En igualdad de condiciones biológicas, por ser más extensa que la parte plana y la lacustre, la región montañosa del Valle de México debería presentar un mayor número de pobladores.

Veremos en lo de adelante que no es así, pues esta proposición sólo puede admitirse en teoría y en el supuesto de que las condiciones biológicas, lo repetimos, sean iguales en todos los puntos del Valle.

Nos ocuparemos ahora de las variaciones que según las estaciones se manifiestan en los pobladores animales y vegetales de la región montañosa.

No sucede en ésta lo que en los lagos cuya población varía poco en el transcurso del año, sino que, por el contrario, cambia con las estaciones extraordinariamente. De Mayo á Octubre se encuentra el máximum de pobladores y de Noviembre á Marzo ó Abril del año siguiente el mínimum. No debe olvidarse que nos referimos á invertebrados, y que en la zona alpina los vegetales arbóreos conservan sus partes verdes aun en el invierno, aunque no por esto dichos invertebrados se muestren al exterior en esa misma época.

Es indudable que en los cerros desprovistos de grandes árboles siempre verdes y que sólo nutren raquíuticos arbustos, en las colinas desprovistas de abrigo contra el frío y los diversos meteoros del invierno, los pobladores herbáceos perecen en cantidad durante esta estación. En la sequía sufren los rigores de un sol abrasador, y cuando se sistema-

tizan las lluvias fórmanse torrentes que arrastran un gran número de plantas y que deslavan la superficie de las montañas, llevando consigo una gran parte de tierra vegetal.

Pero las colinas poco inclinadas se humedecen suficientemente y los pedregales también disfrutan la benéfica influencia de las lluvias: vuelve á desarrollarse una vegetación estival y lozana; los insectos terminan sus metamorfosis ó salen de un huevo que ha resistido los rigores de una terrible sequía, y la vida aparece nuevamente en regiones poco antes áridas y desoladas.

Porque es preciso insistir en que la estación de las lluvias es la más favorable, bajo todos conceptos, para la vida de los pobladores terrestres (invertebrados) de la región que nos ocupa.

En las zonas alpinas, en lo más rudo del invierno, las nieves perpetuas ó accidentales aumentan sus dominios en perjuicio de los vegetales perennes; una lluvia incesante humedece el suelo cubierto de musgos y hojas secas, y espesas nieblas impiden que los rayos del sol penetren hasta los bosques desiertos y silenciosos.

Y si parece á primera vista que estos lugares son todavía favorables para la vida; si se cree encontrar bajo la imperecedera bóveda de verdura, múltiples representantes de la rica fauna del Valle de México, se padecerá un grande y lamentable error, pues ni una ave, ni un insecto, se agitan en aquella monótona y severa soledad.¹

El *Sceloporus torquatus* que vive en los pedregales y el *Phrynosoma orbiculare* habitante de las colinas poco elevadas, parecen invernar, lo que constituye un dato importante para la apreciación de las variaciones anuales.

La disminución de insectos durante el invierno y la sequía, es debida en parte á la falta de vegetales, pero se hace menos notable en las barrancas profundas y abrigadas y en los jardines, que están menos expuestos á la intemperie y que por lo común se riegan artificialmente.

En resumen: *la población de invertebrados de la parte montañosa del Valle de México varía con las estaciones mucho más que en la región lacustre y en las llanuras (?); llega al máximum de Mayo á Octubre y su mínimum se observa de Noviembre de un año á Marzo ó Abril del año siguiente.*

La concurrencia vital de los pobladores de la región montañosa del Valle de México es muy grande y difícil de estudiar, por una multitud de razones. Insistiremos desde luego en que, como ya lo hemos dicho, las montañas situadas en la zona alpina y desprovistas de bosque se encuentran doquiera que el hombre ha practicado el desmonte sin precauciones ni cuidado. Tal sucede con muchos lugares de la serranía de Ajusco, y se recordará que personas competentes suponen que los bosques de coníferas se extendían antiguamente hasta las hoy áridas lomas de Tacubaya; los incendios producen el mismo efecto (págs. 355 y 373), y cuando los agricultores no introducen nuevos vegetales, en donde el frío y demás condiciones son desfavorables en alto grado para la vegetación de las plantas herbáceas, los bosques son sustituidos durante mucho tiempo por pastos im-

¹ Véase Becquerel: Forest and their climatic influence. Ann. Rep. Board of regents of the Smiths. Inst. 1860.

productivos. Se deduce, pues, que las consideraciones relativas á la lucha por la vida en la zona florestal no son aplicables á estos lugares, y que de aquí pueden resultar errores más ó menos importantes que es preciso evitar.

Los vegetales alpinos del Valle de México están comprendidos principalmente en las familias de las Coníferas, Cupulíferas, Ericáceas (pág. 366), Compuestas (pág. 361), y Gramíneas (pág. 370), habiendo también otras especies de familias distintas y pobremente representadas, que hasta cierto grado son exclusivas de la región: *Crataegus*, *Rubus*, *Rosa*, *Eryngium*, etc.

Pero, como lo dejamos asentado (véanse las páginas citadas), estos vegetales son de poca importancia directa, relativamente, para las especies animales; cuando más su mayor utilidad podrá ser indirecta.

Hemos visto asimismo (pág. 377) que los pobladores invertebrados de la zona alpina son principalmente Coleópteros, Lepidópteros, Nevrópteros é Himenópteros, abundando poco los Dípteros y Ortópteros, y existiendo, aunque en pequeño número, los arácnidos, gusanos y miriápodos; los moluscos y crustáceos están casi excluidos de esta zona.

Conclusión que puede deducirse: *Uno de los caracteres biológicos más aparentes de las regiones montañosas es la falta más ó menos grande de invertebrados acuáticos no exápodos y de larvas ó insectos que viven toda ó parte de su vida en el seno del agua.*

Volviendo á la región de las montañas no cubiertas con plantas alpinas, nos limitaremos á decir que según lo ya indicado, hay en ella, entre vegetales y animales predominantes: Cactáceas (pág. 359), Compuestas, Gramíneas y Amarilídeas (pág. 367); entre los invertebrados, Ortópteros, Himenópteros, Coleópteros, Hemípteros, Arácnidos y Miriápodos.

Los pedregales y colinas de poca elevación, lo mismo que casi toda la Serranía de Guadalupe, alimentan con diferencias insignificantes los mismos pobladores.

Bajo el punto de vista de la meteorología es forzoso admitir que las condiciones climáticas son en las montañas bien diferentes de las que se observan en las llanuras y en las zonas lacustre y palustre. En el Popocatepetl, por ejemplo, hay una gran variedad de alturas, desde 2,268 metros hasta 5,400 metros sobre el nivel del mar, y la temperatura y el estado higrométrico son en extremo variables á estas diversas altitudes. En esta montaña hay tres zonas generales bien caracterizadas: la más baja cubierta con vegetales alpinos, la de arena y la de nieve: en estas dos la vida es poco menos que imposible y en las diversas regiones de la primera, los pobladores tanto vegetales como animales varían según multitud de circunstancias. Esto último se observa en el Popocatepetl y se nota también en el Iztaccihuatl y en casi todas las grandes montañas que nutren vegetales alpinos, aun cuando no lleguen sus cimas al límite de las nieves perpetuas.

Comparando estas alturas con los cerros más ó menos elevados pero desprovistos de bosques, se encuentra una cierta diferencia en las condiciones biológicas; ciertamente que su menor altitud es en un sentido especial favorable para sus pobladores; pero

como en ellas no hay bosques que abriguen á las plantas herbáceas, éstas se encuentran poco defendidas de los vientos y otras influencias nocivas. Los bosques originan, sin embargo, á igualdad de altura y latitud, que la evaporación sea más rápida y la temperatura disminuya. Puede admitirse por tanto que: *atendiendo á los datos meteorológicos, los pobladores animales y vegetales de las montañas deben ser poco semejantes entre sí en las diversas partes de una misma montaña, variando mucho según la densidad y clase de población vegetal. En las planicies del Valle, sucede, por el contrario, que las condiciones son más homogéneas y sus pobladores menos desemejantes.*

Ahora es preciso que estudiemos la densidad de población de la parte montañosa del Valle de México, el conocimiento de la cual nos puede ilustrar respecto á la lucha por la vida de sus habitantes invertebrados, aunque la falta de datos geológicos y botánicos no nos permite entrar en muchos pormenores.

Las Coníferas, Cupulíferas y demás plantas alpinas son excesivamente abundantes donde no se cortan ó se dejan de cortar por algún tiempo; ocupan una gran parte de la superficie de la zona alpina propiamente dicha, excepto en donde se extiende el cauce de los ríos y los torrentes antiguos ó modernos, y en donde las rocas basálticas y porfiríticas son de tal volumen y están dispuestas de tal manera que no pueden penetrar entre sus grietas las raíces de los árboles. Se nota también que en los lugares cubiertos por una gruesa capa de ceniza volcánica (arenal de Ajusco, por ejemplo) las Coníferas y Cupulíferas ó no existen ó son poco numerosas.¹

Comparativamente á las llanuras del Valle es preciso admitir que las montañas cubiertas de bosque están mucho más pobladas por vegetales herbáceos y arborescentes (sin tener en cuenta á las gramíneas, que son tan abundantes en ciertos lugares montañosos como en ciertas porciones de las llanuras); comparativamente á los lagos de agua salada y á los pantanos salados, la relación es la misma, pero no así con respecto á las lagunas de agua dulce y á los lugares palustres en que no hay exceso de sales alcalinas. En un metro cuadrado de superficie de alguno de esos lagos hay un número individual y específico de vegetales flotantes, emergidos ó sumergidos, mayor que en muchos bosques de Coníferas.

Los cerros de poca elevación y las colinas no cubiertas con bosques son generalmente más pobres ó iguales en vegetación á las llanuras y muy áridas comparativamente á los bosques y á los lagos de agua dulce. En los pedregales se observa casi la misma pobreza vegetal.

Sin embargo, ciertas Criptógamas sí son más abundantes en los pedregales y bosques que en las llanuras.

En cuanto á los pobladores invertebrados es indudable que su densidad de población ha de variar según las montañas que se consideren. En las desprovistas de bosques,

¹ Véase: «La vegetación sobre las altas montañas de México,» por H. de Saussure. La Naturaleza, vol. VII, pág. 333.

donde la vegetación se reduce á pastos coriáceos podrán vivir ciertos ortópteros é himenópteros de régimen especial, pero en cambio los lepidópteros, muchos coleópteros, la generalidad de los himenópteros, los nevrópteros y dípteros lo mismo que un gran número de arácnidos estarán excluidos casi en lo absoluto. Pero como estamos considerando los lugares comunes en el Valle donde por cualquiera causa se han destruido los bosques y donde reinan, sin embargo, muchas de las desfavorables condiciones alpinas, es de esperarse que en los primeros y últimos meses del año aun los ortópteros sean muy poco abundantes.

En los bosques la densidad de población de invertebrados es menor comparativamente á los lagos y llanuras: para convencerse de ello basta explorar entomológicamente uno de estos lugares. Se recorrerá durante un día buscando los insectos bajo las cortezas, las piedras y las hojas, en las flores, en las criptógamas, en los troncos caídos y cubiertos de musgo, etc., etc., sin llegar á encontrar el número y variedad de articulados que pueden colectarse en menos tiempo y con menos trabajo en ciertos lugares de las llanuras. Los bosques, en el invierno particularmente, parecen del todo desiertos, pues apenas si se ven algunos *Bombus* y varias agallas (pág. 367).

Puede ser que esta pobreza en animales sea más aparente que real, porque la gran mayoría de los exápodos alpinos se ocultan y se resguardan del frío bajo la tierra ó en el interior de los tallos ó agallas: pero ya sea que no existan en gran número ó que sean abundantes pero poco visibles, el resultado es el mismo para sus enemigos vertebrados. Al ocuparnos de éstos veremos si se comprueban las presentes aserciones.

Estoy muy lejos de admitir que todas y cada una de las llanuras del Valle de México sean más ricas en animales sin vértebras que los bosques, pues en lugares perfectamente planos y bajos, pero de condiciones especiales, la densidad de población es menor. En los terrenos donde se cultiva el maguey con todo el cuidado posible, donde se siembra el maíz y después de cosechado quedan extensos y áridos *rastrojos* (pág. 372), en las praderas impregnadas de sales alcalinas, en los arenales, como el de Tepepa, etc., etc., los articulados faltan más ó menos completamente.

Podemos comprobar nuestras anteriores apreciaciones acerca de la densidad de población de la parte accidentada del Valle de México, considerando á varios de sus habitantes vertebrados.

Los saurios insectívoros se encuentran en los pedregales y en los cerros y colinas no cubiertos de bosque; pero están excluidos ó son muy poco comunes en la zona alpina. En las llanuras sí abundan de un modo notable las especies conocidas, que en su mayor parte prefieren vivir cerca del agua; entre ellas se cuenta el *Sceloporus microlepidotus*, que es arborícola y de hábitos domésticos; el *Sceloporus scalaris* exclusivo de los llanos; los que habitan igualmente en los pedregales y en el borde de las zanjas (*Sceloporus torquatus* et *S. melanogaster*); los *Gerrhonotus* especiales de los lugares húmedos; el *Phrynosoma* común en los lomeríos y en las praderas.

Entre las aves se observa un hecho semejante, pues la mayoría de las especies insectívoras son más abundantes en las llanuras y en los cerros y colinas, que en los bosques.

Por ejemplo: *Nyctidromus*, casi todos los Tiranidos y Lanidos, la *Melospiza fasciata mexicana*, las *Pyrranga*, *Tachycineta*, *Cinclus*, *Siurus*, *Catherpes*, las insectívoras acuáticas, etc., etc.

Los mamíferos insectívoros del Valle, los Queirópteros, hemos dicho que están casi excluidos de la zona alpina.

Resumiremos lo dicho en estos términos: *la densidad de población vegetal es por lo común más grande en la zona alpina que en la llanura; los cerros y colinas son en general más pobres en vegetales que las praderas y los lugares boscosos y alpinos. La población animal es por lo común menos densa en la zona alpina (?) y menor en muchos casos en los cerros y colinas que en la llanura.*

Contando ya con estos datos podemos ocuparnos de un modo especial de la lucha por la vida en los invertebrados que viven en la zona montañosa. Debemos advertir que este estudio nos parece más difícil que si se tratara de la región lacustre, porque el régimen varía mucho más, la concurrencia vital es muy grande y las relaciones que existen entre las diversas especies, dada su mayor semejanza, son más complejas y difíciles de descubrir.

La lucha por el clima es considerable y varía según los invertebrados que se estudian.

Los Arácnidos, los *Porcelio* y los Gusanos son los que menos perjuicios resienten del frío, y, lo mismo que los Miriápodos, del calor y de los cambios bruscos de temperatura. No invernán (al menos las especies que yo he podido observar) y casi son igualmente abundantes en todas las estaciones. Las causas de esta particularidad son múltiples, y consisten en parte, en que estos animales son por lo común *hipolitos* ó viven en galerías subterráneas ó dentro de capullos que los abrigan (*Epeira*.) De todas maneras están más á cubierto de las influencias termológicas desfavorables, y la naturaleza de sus alimentos, su organización, etc., conspiran también á este resultado.

Entre los insectos los lepidópteros, los hemípteros y los dípteros (al estado perfecto) son proplamente los más sensibles al frío; se les ve desaparecer primero que los exápodos de otros órdenes cuando principia el invierno.

Su régimen influye en ello notablemente.

Los coleópteros se encuentran nada más hasta Julio ó Agosto (excepto los *Buprestes* y algunos otros); los himenópteros, gracias á sus costumbres, sociabilidad y demás ventajas, abundan en su mayor parte durante todo el año, principalmente los Formicidos.

Creo, en resumen, que la influencia de una baja temperatura sin dejar de ser directa á veces es más bien indirecta en un gran número de casos, puesto que origina la muerte de muchas plantas que constituyen el único alimento de los insectos herbívoros.

Ciertamente que un calor fuerte unido á una sequedad atmosférica extraordinaria, influye de un modo inmediato sobre muchos invertebrados, y es común que cuando se manifiestan estas condiciones, ciertas hormigas y otros insectos no salen de sus madrigueras, con frecuencia en las únicas horas propicias para buscar sus alimentos; cuando el frío es excesivo y se continúa por varios días, perecen varios exápodos, principalmente dípteros (*Tipula*, *Culex*), ó se ven en la necesidad de invernár (*Culex*).

El estado higrométrico del aire y la humedad ó sequedad del suelo obran preferentemente, lo primero sobre los invertebrados que llevan una existencia aérea ó supra-terrestre, las segundas sobre los que habitan bajo la tierra. Aquí debemos insistir en que la capa de aguas subterráneas está en el Valle muy cerca de la superficie del suelo, y que cuando por las lluvias copiosas de la estación propia sube su nivel, los insectos viven á menor profundidad que en los meses de sequía cuando en las capas superficiales del suelo no encuentran el grado de humedad indispensable. Si en los primeros y últimos meses del año se levantan las piedras diseminadas en el borde de los caminos ó en el interior de las sementeras, se nota que bajo ellas, en la tierra seca y agrietada, no hay un solo insecto, aunque examinándola con atención se perciben los orificios de las galerías subterráneas de los insectos ó de las ninfas, larvas ó huevos que viven, se desarrollan, ó invernan un poco más abajo: si ya establecidas las lluvias se repite la misma exploración, se nota que un gran número de insectos pululan bajo las piedras, y que al molestarlos se introducen en galerías poco profundas. Las larvas de *Melolontha* y de otros coleópteros aparecen entonces sobre la superficie del suelo cuando en otras épocas, un poco antes, vivían sepultadas bajo una gruesa capa de tierra.

El estado higrométrico del aire y la humedad del terreno obran también indirectamente, para la demostración de lo cual basta recordar que cuando las lluvias se retardan ó son precoces, los insectos aparecen más ó menos pronto, pero antes que ellos la mayoría de los vegetales herbáceos del Valle de México.

La constitución geológica del terreno determina fenómenos de adaptación y selección muy importantes; donde predominan las rocas de origen volcánico como en los pedregales de San Angel y Tlalpam, la tierra vegetal se acumula en las grietas de las lavas con más facilidad que en los declives de muchas montañas; las numerosas hendeduras, las grutas pequeñas, valles de poca extensión limitados por un muro de lavas, las cañadas también pequeñas, húmedas y sombrías, y en general las concavidades y accidentes del pedregal, son otros tantos lugares cuyas condiciones permiten el desarrollo y la vida de muchas plantas y animales que no prosperarían en las laderas de la serranía de Guadalupe ó en los áridos lomeríos de Tacubaya.

Tal sucede con algunas Criptógamas que vegetan en esta región á pocos metros de distancia de los *Echinocactus* y *Mamillaria* (!). Para varias de las primeras es indispensable un lugar húmedo, sombrío y abrigado; las segundas habitan de preferencia en terrenos secos, áridos y expuestos al rigor de la intemperie y de un sol tropical.

Es un hecho perfectamente probado que en los pedregales del Valle no desaparece por completo la vegetación en la estación de secas, pues persisten las Cácteas y otras plantas, debido en parte á su organización propia, á las condiciones en que viven, etc.

Con los invertebrados no sucede lo mismo, pues que la gran mayoría perecen ó se ocultan en el invierno y en la estación de secas. Los numerosos individuos de *Sceloporus torquatus* que habitan en estos lugares son insectívoros y muy probablemente invernantes. La explicación del hecho es bien sencilla, pues ya hemos visto que las Cácteas (pág. 359), Amarilídeas y otros muchos de los vegetales perennes que persis-

ten en el pedregal en todo tiempo, son de poca utilidad para la población entomológica.

Por estas razones se comprende que el estudio de la lucha por la vida en los habitantes de esta región es un poco peligroso y complicado, y que por lo mismo quien sólo se fije en los datos botánicos, geológicos y físicos puede llegar á conclusiones enteramente falsas.

En donde el suelo está formado por rocas que con dificultad se humedecen y que por el contrario son compactas y secas como sucede en los lomeríos de Tacubaya, la vegetación es escasa y raquítica, pues los cambios de temperatura se hacen sentir con más fuerza, y en general las condiciones ambientes son poco favorables. El *Phrynosoma orbiculare*, habitante de esta zona, es invernante, aunque no se tiene la seguridad de que así sea.

En resumen: la lucha por la vida varía según las regiones ó especies que se consideran del modo siguiente:

En la zona alpina. 1.º Influencias climatológicas. El frío es por lo común mayor que en las otras montañas, lo que está indicado por las plantas que allí viven; de esto resulta que la población vegetal herbácea se compone en general de especies muy bien adaptadas para resistir la influencia nociva del clima y que son poco útiles para los insectos (*Bacharis* v. g.) y que por estas y otras causas la mayoría de los pobladores articulados viven en el interior de las partes leñosas ó blandas de los vegetales (*Escholites*), ó que se procuren cualquier otro medio de defensa contra la intemperie (*agallas*); ó que habiten bajo las piedras, en subterráneos ó en cualquiera otra parte donde estén abrigados; esto es muy perjudicial para los vertebrados insectívoros y constituye uno de los factores principales que originan el que en la zona alpina haya pocos de dichos vertebrados. Deben excluirse naturalmente á los que se nutren con Nevrópteros y otros insectos de los que forzosamente llevan una vida aérea y pueden emigrar en altitud huyendo de las localidades que no les son propicias en determinadas estaciones.

El calor es menor en la zona alpina que en otros lugares montañosos, la atmósfera contiene más humedad. las lluvias son mucho más frecuentes, etc.

2.º Influencias zoológicas. Los hemípteros, ortópteros, coleópteros, himenópteros y lepidópteros de la zona alpina son en su mayor parte fitófagos. Los arácnidos y los miriápodos, lo mismo que la mayoría de los nevrópteros que allí se encuentran, son carnívoros. Por consecuencia la lucha por la vida debe manifestarse más bien en los primeros que en los segundos, puesto que aquellos son más numerosos; sucede, en efecto, lo inverso de lo que tiene lugar en la zona lacustre y palustre, donde la concurrencia entre los pobladores acuáticos es motivada en mucha parte porque casi todos son carnívoros.

En las llanuras y en los otros lugares montañosos la lucha es también más grande entre las especies fitófagas, con la diferencia de que en los bosques una gran cantidad de alimentos se divide entre un pequeño número de individuos alimentados que, por otra parte, poseen una organización especial que les permite vivir en condiciones en que otros insectos no podrían subsistir; muchos se nutren con partes de Coníferas, Cupulí-

feras, Ericáceas y otras plantas que ya hemos señalado, cuya abundancia extraordinaria autoriza á suponer que la concurrencia entre sus parásitos ha de ser relativamente poco activa.

No se crea por esto que niego el que otras causas dependientes de la lucha con el clima, los enemigos, etc., tomen una parte activísima en el modo de ser de las especies alpinas, pero hay que fijarse en un hecho notable y fácil de observar: como lo hemos asentado, la proporción entre el número de alimentos y el de individuos alimentados es excepcionalmente favorable para los segundos: es muy común que en un sólo madroño viva un grupo de 100 ó 200 larvas de *Eucheira*, no habiendo en abundancia otros insectos que coman las hojas de esta planta, mientras que en los fresnos que crecen en la llanura se halla á veces tal número de larvas de lepidóptero que lo secan por completo. Ya se deja entender que estas consideraciones se refieren á los parásitos especiales de los árboles y no á los que viven sobre las plantas herbáceas de la zona alpina y que son poco abundantes ó poco útiles para los vertebrados, y por lo común anuales.

Los invertebrados carnívoros de esta zona son poco numerosos y generalmente, como los coleópteros, perecen en el invierno ó pasan una parte de su vida en el agua. (Nevrópteros).

Los vertebrados insectívoros, como después veremos, son ciertamente más comunes en la llanura y otras regiones que en la zona alpina.

En resumen: *los pobladores invertebrados de la zona alpina tienen que sostener una activa lucha por la vida, lucha que principalmente se verifica por el clima (de un modo inmediato) y por la organización especial de las plantas alpinas.*

En los cerros y colinas de poca elevación y en los pedregales, los hechos de la concurrencia vital son análogos pero difieren sin embargo, principalmente en los siguientes puntos:

1.º *Por la escasez de plantas perennes y por la falta de humedad en cierta época, la población de invertebrados varía con las estaciones mucho más que en cualquiera otra parte.*

2.º *La concurrencia vital es más activa en todos sentidos, puesto que los medios de defensa contra la intemperie son menores siendo mayor el desabrigo, los enemigos animales más numerosos y la proporción entre los alimentados y los alimentos menos favorable para los primeros que en la zona alpina.*

En cuanto á distribución geográfica comparada, podemos asegurar que *los pobladores vegetales é invertebrados de los cerros, colinas y pedregales presentan mucha más analogía con los propios de la llanura que con aquellos que viven en la región alpina.*

Resumiendo lo que se ha dicho sobre la zona montañosa del Valle de México:

Densidad de población vegetal atendiendo á datos geográficos y botánicos, más grande en la zona alpina que en la llanura, pero tal vez menor que en los lagos; cerros y colinas en general más pobres en plantas que llanuras, lagos y región

alpina. Población de invertebrados menor que en ninguna otra parte en la zona alpina (?); en los cerros y colinas muchas veces menor que en las llanuras.

Variaciones de población de invertebrados mayores en los bosques que en los lagos y aun más grandes en los cerros, colinas y pedregales.

Concurrencia vital: en los lugares alpinos poco activa; lucha por el clima predominante (y por la organización de las plantas de la región). En los cerros, colinas y pedregales muy activa, pero menos que en las zonas palustre y lacustre.

Distribución: pobladores invertebrados de cerros, colinas y pedregales más semejantes á los que viven en la llanura que á los propios de la región alpina.

REGIÓN DE LAS LLANURAS.—*Pastos, potreros, lugares húmedos pero no pantanosos, etc.*

(Como ya lo hemos advertido, no comprenderemos en esta región á los lagos y pantanos).

La extensión del Valle de México, comprendida la área desde las crestas de las cordilleras, es de 4,555 k. c. y de 2,100 k. c. en la parte plana; es decir que la llanura ocupa casi la mitad de la superficie total, pero deben sustraerse un poco más de 95 k. c. que miden los lagos, resultando 2,000 para la extensión de la llanura.

En ésta se observan muchos de los pormenores señalados al tratar de las colinas, cerros y pedregales, pero hay varias condiciones exclusivas á la primera y que le hacen distinguir biológica y físicamente de las segundas. Señalaremos las siguientes:

1.º *La existencia de zanjas que por lo común contienen agua durante todo el año.* Contribuyen eficazmente á que los terrenos conserven en toda época cierto grado de humedad (sin que por esto las aguas subterráneas permanezcan siempre al mismo nivel), no llegando á secarse tanto como los cerros y colinas; en sus bordes pueden vivir un gran número de plantas y animales que encuentran allí el agua necesaria para su vida. Esta influencia favorable es muy importante y conviene no olvidarla ni por un momento al estudiar la parte plana del Valle de México. Hay también manantiales perennes de agua dulce ó ríos constantes que favorecen la estabilidad de la vegetación. En la región montañosa las corrientes de agua son ó muy impetuosas ó muy frías ó nulas en determinadas épocas, pero casi siempre ligadas íntimamente á las lluvias. El líquido que las forma es por lo común muy puro, lo que debe conceptuarse como desfavorable para la mayoría de los invertebrados acuáticos.

2.º *Existencia de grandes calzadas de fresnos, sauces y otros árboles cultivados* que dan sombra y abrigan á los vegetales y animales contra los rigores de la intemperie; son habitados por muchos parásitos exápodos (páginas 367 y 357), excepto el eucaliptos, y no pierden sus hojas en el invierno, con excepción del fresno. Sobre ellos viven varios vertebrados de hábitos arborícolas ó semiarborícolas, etc. En la zona alpina hay ciertamente muchos más árboles que en la llanura, pero los de ésta son más útiles para la población en general. En las colinas y cerros los grandes árboles no son, relativamente, tan numerosos.

3.º *En las llanuras hay plantas cultivadas que por sí mismas ó por las prácticas*

necesarias para su cultivo son útiles á muchos invertebrados. Tenemos desde luego los huertos y jardines donde el agua abunda más que en otras partes, donde las plantas están más abrigadas y hay más variedad de especies. Allí se encuentran mayor número de vegetales de frutos carnosos útiles para las especies frugívoras; los insectos á pesar de los cuidados de los horticultores, abundan en ciertas épocas mucho más *que en las regiones montañosas y que en los terrenos consagrados á grandes cultivos, en los jardines de los alrededores de México.* Por otra parte, en los huertos y jardines, los enemigos alados vertebrados de los animales insectívoros son menos numerosos y aun por la proximidad del hombre no se atreven generalmente á acercarse á estos lugares, lo que origina que los insectos tiendan á disminuir por esta causa, lo mismo que por los cuidados de la horticultura.

Debe hacerse una distinción perfecta entre las plantas cultivadas en los jardines y las que se siembran en verdaderas tierras de labor; pues en éstas, lo hemos repetido varias ocasiones, la población de invertebrados tiende á disminuir constantemente.

El cultivo del chile (página 363) es útil para los insectos que viven en los lugares húmedos y sombríos, y los horticultores y jardineros destruyen de preferencia á los insectos grandes y fácilmente visibles, lo que á veces es benéfico para los pequeños.

4.º *De una manera relativa la llanura está más abrigada y es más húmeda que los cerros y colinas,* es la parte más baja, y como forma el fondo del Valle, la rodean por todos lados montañas más ó menos elevadas; los grandes lagos contribuyen á que en los terrenos inmediatos se infiltren sus aguas, de lo que resulta que una regular extensión de territorio conserva cierto grado de humedad. Además, en la estación de lluvias una gran parte del agua que cae en las extensas cordilleras forma torrentes que vienen á afluir en los lagos pasando antes por la llanura, ó bien se filtra lentamente y da nacimiento á manantiales abundantes ó humedece los terrenos bajos.

5.º *La influencia nociva del hombre sobre los vegetales silvestres y los invertebrados se hace sentir de un modo notable en la llanura,* pues los grandes cultivos, la cría de ganado y otras industrias influyen desfavorablemente en ciertas especies, aunque son benéficas para otras.

REGIONES SECUNDARIAS.—Hay en el Valle de México varias eminencias de poca altura cubiertas de vegetación, que en rigor, no pueden comprenderse en ninguna de las subdivisiones de la zona montañosa que hemos admitido. Ni por sus pobladores vegetales, ni por su fauna de invertebrados, ni por las condiciones que disfrutan es posible incluirlas entre los lugares alpinos ó los cerros y colinas de poca altura, tales como Xochiltepec, Guadalupe ó lomeríos de Tacubaya. *Tal sucede con varios montes situados al Sur del Valle, como los de Eslava y la Cañada,* que se encuentran á poca distancia de los montes alpinos, pero que no poseen sin embargo todos los caracteres de la zona selvosa, pues su vegetación es más bien herbácea ó subfructescente y no abundan en Coníferas y Cupulíferas ni nutren otras de las plantas y animales exclusivos ó específicos de la región alpina media.

Podemos asegurar que esta fisonomía biológica depende en gran parte de la calidad

del terreno, en el que hay una gruesa capa de excelente tierra vegetal, de la poca altitud, y por consecuencia de la falta de ciertas condiciones alpinas, de su proximidad á montañas elevadas que defienden del viento y abrigan de una manera notable; de la temperatura más benigna, de la gran humedad del suelo, que es debida á la frecuencia de las lluvias y al riego de arroyos constantes y copiosos, de la falta de grandes árboles que perjudiquen al desarrollo de grandes plantas herbáceas, de que no se cultiva en grande escala y por lo mismo de que no se practican las funestas operaciones de la limpia y la quema, etc., etc. Finalmente, en estos lugares la población de plantas é invertebrados es muy densa, pues estas regiones como muchas de las más australes del Valle, son notables por su fertilidad y ofrecen á la observación un gran número de especies que son exclusivas del lugar, que se encuentran allí gracias á las condiciones especiales de que ya hemos hablado compendiosamente.

El bosque de Chapultepec es otra de las subregiones importantes que debemos considerar, pues aunque su extensión sea pequeña, sus producciones son dignas de señalarse. Con este objeto daremos algunas noticias que á él se refieren, copiándolas de dos artículos recomendables, uno publicado en el *Diccionario Universal de Historia y Geografía* y otro en *La Naturaleza*.

El cerro de Chapultepec está situado á los 19° 25' 17" 74 de latitud y su longitud en tiempo, al O. del meridiano de Greenwich, es de 6^h 36^m 28^s 56. Su altura sobre el nivel del mar es de 2325^m y de 48^m sobre el suelo de la ciudad de México, según Humboldt. «En medio de las llanuras que se extienden al Occidente de la Capital de México se distingue descollando sobre las gigantescas cimas de un bosque el atrevido «palacio construido sobre la colina de Chapultepec, nombre que según algunos significa «Cerro del Chapulín,» á causa de que la langosta (*chapulín*, nombre vulgar común á muchos ortópteros saltadores) se multiplica en aquel cerro prodigiosamente. Lo que ha dado sin duda alguna mayor importancia á Chapultepec, son sus manantiales ó albercas de agua potable que surten á una gran parte de la población de México.»

«En los tiempos anteriores á la conquista los habitantes de México cuidaban de «bosque de Chapultepec, cultivando en él un gran número de plantas. La mayor parte «de los escritores antiguos al hacer esa relación que parece fabulosa, de la espléndida «grandeza del emperador Moctezuma, citan á Chapultepec como el sitio de recreo de «los reyes; dicen que este último monarca tenía en aquel punto estanques donde conservaba los más exquisitos peces, y ya preso por Cortés, salía, aunque severamente «custodiado, á cazar en este paraje encantador.» Hablando de los árboles que crecen en Chapultepec, se ha dicho lo siguiente:

«Son cerca de 300 los ahuehetes (*Taxodium*) que allí se encuentran: entre ellos «el más robusto aparece como centinela avanzado del castillo: su circunferencia pasa «de 15 varas y extiende su ondulante ramaje sombreando un espacio circular dos ó tres «veces mayor que el que ocupa su tronco. A esta especie de árboles hacen compañía «muchos fresnos, álamos, sauces comunes y llorones.»

Uno de los caracteres más importantes del bosque de Chapultepec, era la presencia de grandes y profundos pantanos que en la actualidad se han cegado parcialmente.¹

El Sr. Gabriel Alcocer enumera las siguientes condiciones de que disfruta el referido bosque y que deben darle la preferencia para establecer en él un jardín botánico. (Antiguo proyecto que por desgracia no se ha realizado).

« Desde luego su vasta extensión, su accidentada topografía, que le hace tener terre-
« nos bajos y pantanosos, terrenos elevados y el pequeño cerro que se levanta entre las
« copas de los ahuehuetes, facilitaría la distribución conveniente de los vegetales; su
« tierra poco explotada y abonada durante siglos por las hojas de una secular arbo-
« leda, sus numerosos veneros de agua, su proximidad á la ciudad y el estar ligado á
« ella por una vía férrea y diversas calzadas, todo hace de aquel bosque el lugar más
« á propósito y á la vez más bello para situar el jardín. . . . Si se eligiera otro sitio
« cualquiera habría necesidad de comprar el terreno, de gastar en llevar el agua, pues
« en verdad no conocemos otro lugar de propiedad nacional que reúna las incuestiona-
« bles ventajas que posee el bosque de Chapultepec. »²

Más adelante asegura el autor que podrían vegetar en lugares del bosque que señala, las *Cáceas*, los *Agaves* y *Yucas*, algunas *Crasuláceas* y los naturalizados *Áloes*, los *Helechos*, *Orquídeas*, *Bromeliáceas* y *Piperáceas epifitas* que resistan la más baja temperatura del Valle, y aquellas *Aroideas* que, como la Piña, anona se aclimatan con facilidad, etc.

Hay muchas plantas características de Chapultepec, pero nos limitaremos á citar los géneros *Rhus* y *Pisonia* y el *Conium maculatum* que no es aborígine.

Entre los invertebrados se observan varios Yulidos, Vespidos, Dípteros (*Echynomias*), Coleópteros, especialmente el *Physonota translucida*; Lepidópteros geometridos, abundantes Libelulidos de pequeñas dimensiones, y los parásitos especiales del *Taxodium*, característicos de la región. En resumen: en el bosque de Chapultepec la densidad de población de vegetales é invertebrados es mayor que en otros muchos puntos de la llanura y de la región montañosa, pero no excede á la que se presenta en la zona lacustre. Las variaciones de la población originadas por las estaciones son poco sensibles. Por último, lo que es de notarse, en el bosque de Chapultepec viven especies propias tanto de las planicies como de ciertos lugares montañosos.

Todo lo cual ha sido originado por varias causas: la influencia del hombre, quien en todo tiempo, desde una época remota, ha tratado de embellecer el referido bosque no utilizando el terreno para cultivar maíz, magueyes ú otras plantas cultivadas, ni aprovechándole para apacentar rebaños, que siempre son perjudiciales; la existencia de los *Taxodium* ha contribuido poderosamente á darle una fisonomía especial, pues en ninguna otra parte de la llanura, con muy pocas excepciones, hay tan gran número de estos árboles, y aun en los cerros y colinas sucede lo mismo: ciertamente que en

¹ Véase « Aguas potables de México, » c. t.

² « El Bosque de Chapultepec. » Proyecto de un Jardín Botánico, por el Sr. Gabriel Alcocer. « La Naturaleza, » vol. VII, pág. 320.

la zona alpina las plantas arborescentes son muy abundantes, pero multitud de causas hacen que con ellas vivan pocos invertebrados. En la zona alpina hay muy pocos ó ningunos *Taxodium*, pues estos árboles crecen en lugares constantemente húmedos. Otra de las causas que han contribuido eficazmente á la fertilidad del bosque de Chapultepec, es la existencia de pantanos, lo accidentado del lugar, que, como dice el Sr. Alcocer, favorece la vida de vegetales y animales propios de varias zonas, la gran cantidad de tierra vegetal, el estar muy abrigado, etc.

En el número de las influencias perjudiciales que han hecho disminuir de algún tiempo á esta parte la población animal y vegetal de Chapultepec, citaremos las siguientes.

Últimamente se han cortado muchos árboles y se han convertido en jardines lugares del bosque que eran en otra época notables por su fertilidad; se han desecado en parte los pantanos; se ha prohibido la caza, lo que es hasta cierto punto desventajoso para muchos invertebrados, puesto que por esta causa no disminuye el número de las aves insectívoras, etc., etc.

Otra de las regiones secundarias importantes es la que podemos llamar *meridional*, que provisionalmente, á reserva de modificarla cuando sea necesario, limitaremos como sigue: comienza en San Mateo, al Sur de la Ciudad de México, se extiende por el Poniente hasta San Ángel, por el Sur hasta la falda del cerro del Chicle y por el S. E. hasta el extremo meridional del lago de Xochimilco. Esta zona es la más fértil del Valle de México y al mismo tiempo la que disfruta de condiciones biológicas muy favorables. Sólo en ella he visto fructificar el *Cheirostemon platanoides* y varias Auranciáceas de la Tierra Caliente.

En cuanto á invertebrados se podrían señalar muchos que son especiales de la región, pero nos concretaremos á los más importantes.

Desde luego puede caracterizarse á esta zona por los insectos: en ella abundan más que en otra parte los Dípteros, haciéndose notar algunas grandes especies de *Tipula* (*Tipula cravieri belardi*) y *Anthrax*; los Homopteros fulgurídeos (*Cercopinos*); Nevrópteros muy abundantes individual y específicamente, (sobre todo los Libelulidos en el principio de la región alpina) entre los que descuellan los siguientes.

Heterina vulnerata (según el Sr. Dr. A. Dugès). Tiene la base de las alas rojas; lo he encontrado con más abundancia en Querétaro, Acámbaro y Morelia, y el Sr. Villada ha colectado una especie, si no idéntica al ménos muy afine, en el Estado de Hidalgo.¹

Prosopistoma sp? Parece que estos Nevrópteros están poco conocidos y no son muy comunes en Europa. Latreille los consideró en un principio como Crustáceos. Sería de desear que se estudiaran de una manera completa.

En Tlalpam (San Agustín ó San Agustín de las Cuevas antiguamente), en un canal que conduce agua de la Hacienda de Peña Pobre á la fábrica de papel del mismo nombre, en el principio del conducto, he colectado larvas de *Prosopistoma* que se encuentran sobre las piedras que forman los muros laterales del canal: el agua en que viven

¹ Véase: Trabajos ejecutados por la Comisión de Pachuca, 1864, pág. 292.

es muy fría y pura y por lo mismo pocos animales pueden vivir en ella. «Se sabe que los *Prosopistomas* son larvas de Efemeridos que deben colocarse por la disposición de sus órganos respiratorios al lado de los *Tricorythus* y sobre todo de los *Bætisca*.» Últimamente he tenido noticia de una monografía recientemente publicada relativa á estos Nevrópteros y que no he podido consultar.¹ De todas maneras recomiendo estas noticias á los entomologistas mexicanos, que en estos insectos encontrarán materia para emprender estudios por demás interesantes.

Myrmeleon sp? He colectado los insectos perfectos y no me ha sido posible descubrir las larvas, aunque sospecho que viven en el arenal de Tepepa, inmediato á Tlalpam, lugar en que recogí varios ejemplares; el Sr. Schumann también ha colectado este insecto cerca de la misma ciudad. Ni este señor, ni otras personas á quienes he consultado, ni yo mismo, tenemos noticia de que se encuentre en otro punto del Valle de México.

Chrysopa flava. Mucho más común en Tlalpam que en las regiones centrales del Valle de México.

Hay varias especies de Himenópteros que parecen ser exclusivos de la región: grandes avispas (*Scolia*), avispas solitarias del grupo de las *Eumeninas*; Esfigídeos del género *Tripoxylon* que fabrican nidos de barro sobre las paredes de las habitaciones ó en los cantiles y que persiguen encarnizadamente á las *Epeira*; la hormiga de miel (*Myrmecocystus melliger*), que extiende su área geográfica hasta el Ajusco, aunque no es exclusiva de esta zona, pero mucho más común en ella que en las regiones septentrionales del Valle de México.

Entre los Lepidópteros notables señalaremos los Esfingidos, que cuentan muchas especies, lo mismo que los Microlepidópteros, el *Papilio cincinnatus* y el *Pyrameis atalanta*, común también en Europa.

Los Miriápodos abundan más que en cualquiera otra parte y están representados por un buen número de especies, siendo dignos de notarse los *Scutigera*, varios Polidesmidos y Yulidos, particularmente el género *Fontaria*, que no viven en otros lugares.

En resumen: la subregión meridional del Valle de México es más rica en fauna y flora que muchas de las porciones septentrionales y occidentales del mismo Valle; viven en ella algunas especies de la zona cálida y ciertas formas muy localizadas que nos autorizan para considerarla como subregión aparte.

Las poblaciones humanas en todos los casos y en todos los países vienen á formar estaciones zoológicas dignas de estudiarse separada y completamente; la modificación profunda que imprime el hombre al *medium* biológico natural, acarrea alteraciones importantes en los seres que viven á su lado y que en un principio estaban sujetos á condiciones normales y distintas. Esta influencia, en general es nociva para la mayoría de los animales, pero se reputa válidamente como benéfica para ciertas especies que en todo tiempo se han venido adaptando para una vida urbana que después no pueden

¹ Vaysière. Monographie zoologique et anatomique du genre *Prosopistoma*.—Annales des sciences naturelles, vol. IX, n. 2 y 3, 1890.

cambiar por la vida salvaje. Dicha influencia varía de un modo inesperado según multitud de circunstancias que por ahora no debemos tratar de señalar de una manera perfecta, aunque sí es indispensable que nos fijemos en las más principales. Desde luego es preciso establecer una distinción de interés entre las poblaciones en que hay pocos huertos y jardines y aquellas que los tienen en gran número. En las primeras la fauna de invertebrados es más pobre específicamente, pero más *doméstica* (permitásenos este poco exacto calificativo), mientras que en las segundas es más rica en especies y el número de especies salvajes iguala ó excede al de aquellas que llamaremos caseras ó domésticas. Ejemplo de las primeras puede ser, en parte, la ciudad de México; ejemplo de las segundas, San Ángel ó Coyoacán.

Nunca podrá ser rigurosamente idéntica la fauna de invertebrados de una población de indígenas y de una en que predominen los individuos de raza blanca; en aquélla hay más incuria, menos aseo, habitaciones menos abrigadas; en ésta sucede lo contrario, y por lo mismo muchos articulados muy sensibles á la acción desfavorable de la intemperie vivirán mejor en la segunda que en la primera, verificándose lo inverso con los parásitos humanos y otros invertebrados á quienes perjudican los cuidados ordinarios de la limpieza.

Debe tenerse presente que en las poblaciones hay una mezcla de la fauna casera propiamente dicha con algunas de las especies que viven en las cercanías y que más ó menos accidental y periódicamente se introducen en las ciudades; de donde resulta que según una gran multitud de circunstancias varía el carácter de la población general de invertebrados urbanos. Si la ciudad está ubicada cerca de un lago, en la llanura ó en la montaña, en regiones poco fértiles ó en medio de un bosque, distinta clase de invertebrados salvajes podrán encontrarse en ella. Y aun hay una multitud de influencias que, lo repetimos, obran poderosamente sobre la fauna urbana del Valle que venimos estudiando, y que si á primera vista parecen de poca entidad, son, sin embargo, de hecho, de una importancia de primer orden. He aquí un ejemplo: la población de invertebrados de la Ciudad de México no es la misma en esta época (1891) que en 1880, debido esto en gran parte al establecimiento relativamente reciente del alumbrado eléctrico: porque, en efecto, un gran número de insectos nocturnos que antes sólo podían colectarse en las regiones más remotas del Valle, vienen ahora atraídos por esta hermosa luz; algunos individuos de ciertos géneros de exápodos han subsistido y propagado las especies en los jardines formados dentro de los límites de la ciudad. Merecen mencionarse particularmente las mariposas del grupo de las *Macroglossa*. No está por demás decir á este propósito que algunas personas han emitido la idea de que la invasión de Culicidos observada últimamente, reconoce por causa el moderno alumbrado eléctrico, pero esta afirmación no se ha probado aún.

Las habitaciones humanas tienen una fauna especial de la que nos ocuparemos brevemente, advirtiéndole que no vamos á considerar los pobladores de los huertos y jardines, pues según dejamos indicado, se comprende que varían de tal manera que no es posible hacer á este respecto apreciaciones generales.

Desde luego podemos asegurar, que prescindiendo de los parásitos humanos, predominan entre otros los Arácnidos y los Dípteros (sobre todo, entre los primeros, los Falangidos); los Escorpionidos ó Alacranes no son muy comunes, pero tampoco excesivamente raros; las diversas especies de arañas que persiguen á las moscas son muy abundantes, á tal grado que yo creo firmemente que fuera de las habitaciones, las arañas no encontrarían el gran número individual de moscas que hay en aquellas, y que las moscas en ninguna otra parte tienen mayor número de enemigos arácnidos que en dichas habitaciones.

Los Miriápodos son poco comunes, habiendo, sin embargo, varias pequeñas especies que viven en las plantas cultivadas en las casas.

Entre los Crustáceos son dignos de señalarse de un modo especial los *Porcellio* que viven en sociedades en los lugares húmedos y sombríos, y que por lo contrario de lo que sucede en el estado natural, tienen por enemigos á varias arañas corpulentas; su régimen ha variado también y tienden á hacerse más omnívoros.

Los *Limax* se encuentran en abundancia en algunas poblaciones rurales y presentan, lo mismo que los anteriores, curiosos cambios de régimen.

Entre los Coleópteros encontramos varios: los *Calsoma*, grandes carabidos de costumbres carniceras que persiguen á muchos insectos; los *Dermestes*, que destruyen las pieles; los *Brachinus* ó Bombarderos á quienes he visto usar su curioso medio de defensa cuando los persiguen los repetidos *Calsoma*; los Pinacates (*Elodes*), cuyo olor repugnante los libra, aun después de muertos, de los ataques de algunas hormigas caseras; los Gorgojos, (Curculionidos), etc., etc.

De los Nevrópteros tenemos las palomillas de San Juan (*Termes marginipenis*), que forman sus galerías en el interior de los muebles y objetos de madera, donde están perfectamente á cubierto de sus enemigos vertebrados, quienes solo pueden perseguirlas en los meses de Junio y Julio, época en que se reproducen; siendo de notar que una de las grandes causas de mortalidad en estos insectos es la luz artificial que los atrae como á otros muchos exápodos y hace que se quemem ó muera de un modo mecánico un inmenso número de individuos.

Esta especie de *Termes* es exclusivamente casera, yo al menos jamás la he visto fuera de las poblaciones.

Los Himenópteros están representados por varias especies de hormigas que también parecen vivir únicamente al lado del hombre; se han hecho de hábitos á la vez diurnos y nocturnos y casi omnívoras. Los Formicidos caseros sufren una causa de destrucción que no se observa en los salvajes, pues perecen en cantidad en los líquidos viscosos ó azucarados; pero en compensación están al abrigo de muchos de sus enemigos vertebrados.

Las cucarachas (*Homæogamia* y otros géneros), los *Gryllus* que viven en perfecta armonía con las arañas, los Mestizos ó *Ephippiger* y las Tijerillas (*Forficula*) son los Ortópteros caseros más comunes.

De los Dípteros citaremos á los *Musca* (varias especies), á los *Culex* que últimamente

se han propagado excesivamente y á otros muchos pequeños braquiceros que abundan en las habitaciones.

Entre los Lepidópteros se cuentan las *Tinea*.

En resumen: *los caracteres predominantes de la fauna de invertebrados caseros son, entre otros, los siguientes:*

I. *La mayor parte son nocturnos.*—Como muchos Arácnidos que se alimentan con Dípteros que sólo en la noche pueden capturar. Á este propósito debemos insistir en estos dos hechos: hay un cierto número de arañas diurnas que persiguen á los Muscoides durante el día solamente (*Tegenaria*), otras que los sorprenden en la noche durante su sueño (Escorpionidos), otras más que los cazan á toda hora (*Phalangium*). La mayor parte de las primeras se valen de redes, excepto las *Tegenaria* y otras, mientras que las segundas *no las usan por lo comun*. Se ve, por consecuencia, que la persecución de que son objeto las repetidas *Musca* no puede ser mayor.—Es muy comun que las especies de arañas que cazan de noche y que construyen redes, extiendan éstas lo más cerca posible de los lugares en que se acostumbra situar bugías ó lámparas:¹ los *Culex*, las *Tinea* y otros insectos nocturnos son atraídos por la luz, se deslumbran con ella, caen más facilmente en la red y el hábil cazador captura con poco trabajo un mayor número de presas. Es de notar que las moscas comunes tienen enemigos especiales en cada una de las partes de un cuarto en que acostumbran posarse ó dormir. En los cielos rasos, los *Phalangium*; en las paredes, todas las especies de arañas que no tienen morada fija, en los ángulos de los muros las que tienden redes triangulares; cerca de las ventanas las *Tegenaria*, etc., etc.

Ciertamente que la mayoría de los articulados caseros no están expuestos en el interior de las habitaciones á tantos enemigos vertebrados diurnos como en el exterior, pero también es indudable que sus hábitos noctámbulos les son, sin embargo, de gran utilidad, pues el hombre los destruiría mucho más si se presentaran tanto durante el día como en la noche ó solamente en el día (*Arácnidos*, *Porcellio*, *Microlepidópteros*, etc.). Pero es probable que en las costumbres de muchos de estos animales (*Arácnidos*) influya también el hecho importante de que la caza (en las especies carnívoras) es más fácil en la noche, cuando los insectos diurnos no vuelan y duermen tranquilamente. Los Coleópteros, los Lepidópteros, los Culicidos, Hemípteros, Nevrópteros, muchos Ortópteros, Arácnidos y Miriápodos caseros, son nocturnos parcial ó totalmente. Con relación á la fauna doméstica considerada en conjunto podemos asegurar, según esto, que la proporción de especies nocturnas es mayor, ó cuando menos igual á la que se observa en la fauna salvaje del Valle de México. No olvidemos, sin embargo, que abundan en las habitaciones varios insectos que son á la vez diurnos y nocturnos.

II. *Muchos de los invertebrados caseros son de régimen casi omnívoro.*—El hombre lo es también, y era de esperarse que varios de los insectos que se nutren con sus víveres tengan una alimentación mixta. La Mosca comun es el articulado omnívoro por

¹ Véase «La Nature», 1887. 2.º semestre, p. 159.

excelencia y cualquiera persona se vería apurada para señalar alguna substancia alimenticia que aquella no aproveche, por más que tenga predilección por ciertas materias nutritivas; este insecto, según hemos podido entrever, sostiene una lucha por la vida activísima, pero en cambio disfruta de dos grandes ventajas que favorecen su distribución y contribuyen eficazmente á la supervivencia de la especie: es casi omnívora y muy fecunda. Los Formicidos caseros, las *Blatta* y otras Cucarachas también se nutren con un gran número de substancias, siendo de notar que las segundas suelen alimentarse hasta con papel, y que ofrecen el hecho curioso de que encierran á su progenie en una caja ovífera que las hembras llevan consigo hasta que nacen los huevezuelos: éstos, por tal motivo, están menos expuestos á ser devorados. No puede dudarse que en la fauna salvaje del Valle de México no se encuentra un solo articulado tan omnívoro como varios de los insectos caseros que hemos señalado.

III. *Hay articulados caseros exclusivamente, que no se encuentran jamás fuera de las poblaciones.*—Ya hemos advertido que en las ciudades hay dos clases de pobladores, los que siempre viven al lado del hombre y los que más ó menos accidentalmente se acercan á él, aunque normalmente vivan al estado salvaje; también hemos indicado los más notables de los primeros y señalaremos entre los segundos, por vía de ejemplo, á los *Belostoma*, á los *Esfingidos* y demás Lepidópteros nocturnos que son atraídos por la luz eléctrica, á ciertas especies de *Culex*, varios Himenópteros, Vespidos y Neuropteros libelulidos del género *Lestes*.

IV. *Las variaciones de población de invertebrados caseros según las estaciones, son sensibles, pero comparativamente á la fauna salvaje poco importantes.* Los Dípteros y los parásitos del hombre disminuyen de una manera notable en el invierno, pero no así los Coleópteros, Ortópteros, Himenópteros formicidos, los Crustáceos y muchos Arácnidos. Esto depende en gran parte de que en las habitaciones están más abrigados contra los rigores del invierno, y de que el alimento no falta á las especies omnívoras en ninguna época. Es importante tener en consideración que tratándose de la fauna de invertebrados salvajes, puede notarse una disminución de su número individual al fin del invierno ó en el principio de la Primavera, no porque perezcan á consecuencia del frío ó de la falta de alimentos, sino porque en esa época es cuando hay más aves insectívoras en el Valle de México: como después veremos, el máximum de densidad de la población ornitológica se observa en el Otoño é Invierno, cuando viven entre nosotros las especies emigrantes que naturalmente, después de una permanencia de varios meses, han destruido una cantidad incalculable de insectos y otros articulados salvajes.

V. *De una manera general la lucha por la vida en los invertebrados caseros presenta particularidades de importancia, muchas de las cuales no se observan en las especies salvajes.*

a. *Lucha por el clima.* Indudablemente que los cambios de temperatura se hacen sentir menos en el interior de las habitaciones que al aire libre. De aquí resulta que los articulados que no sufren metamorfosis ó los que la sufren en las casas mis-

mas no tienen que sostener una activa lucha por las condiciones termológicas. Por ejemplo: parásitos humanos, arácnidos, crustáceos caseros. La condición de la humedad tan necesaria, especialmente á los articulados que viven ó se transforman en lugares sombríos y poco secos, está satisfecha las más veces en el interior de las habitaciones bajas de una ciudad como México, cuyo subsuelo es muy húmedo, además de que en los cuartos inferiores el piso no se seca nunca tanto como en un lugar descubierto, expuesto á una ventilación mayor y á los rayos solares directos que favorecen la evaporación.

El número de invertebrados hipogeos, como cualquiera persona puede observarlo, varía menos en el interior de las habitaciones que en los campos del Valle de México. Una lluvia copiosa y constante es desfavorable á muchos articulados que nada ó muy poco la resienten cuando son caseros. Los vientos impetuosos son altamente nocivos para los Dípteros, pequeños Nevrópteros y otros animales á quienes alejan de su morada habitual, precipitan en el agua ó hacen chocar contra los árboles y peñascos: las especies que viven en las habitaciones también están libres de esta condición desfavorable.

b. *Lucha por el alimento.* Es ciertamente activa, pero en muchas especies menor que si vivieran en los campos: tal sucede con los Dípteros casi omnívoros que encuentran alimentos en toda época, en mayor ó menor abundancia, según los cuarteles de la ciudad ó las habitaciones que frecuenten; pero estas diferencias son de muy poca importancia. Los Formicidos caseros, además de sus hábitos de previsión, se alimentan, lo mismo que las *Blatta*, con substancias muy diversas que en todo tiempo encuentran en las habitaciones humanas. Sucede lo mismo con muchos Coleópteros, Lepidópteros, Nevrópteros y Ortópteros caseros, que tanto en el invierno como en la primavera tienen alimentos en la misma cantidad y de la misma clase. Los Arácnidos y Miriápodos sí sostienen una activa lucha, puesto que si sus presas son numerosas, la abundancia individual y específica de articulados caseros carnívoros es considerable.

c. *Lucha con los enemigos.* Con las especies é individuos del mismo régimen. Como acabamos de decir, los invertebrados carnívoros son numerosos, y por lo mismo, un individuo cualquiera tiene que disputar su alimento á otros muchos individuos de la misma ó de distinta especie: pero sin embargo, esta clase de concurrencia no es tan grande como la que observamos en la fauna de las regiones palustre y lacustre, donde los seres de un mismo régimen predominan extraordinariamente. Los exápodos omnívoros, sin asomo de duda, por más que sean muy abundantes y por el solo hecho de esta particularidad de su alimentación, luchan entre sí menos que si nada más se nutrieran con una sola clase de alimentos: esto equivale á decir que los repetidos alimentos son abundantes.

Los de régimen exclusivo, en el caso particular de que nos ocupamos, no están sujetos á una concurrencia muy activa, puesto que muchos se nutren con madera, ropas ú otras substancias (*Termes*, *Dermestes*, *Anobium*, por ejemplo), que siempre son sobradas y bastarían para nutrir un número infinitamente mayor de individuos. Es seguro

que otras causas, más que la escasez ó proporción desfavorable de sustancias nutritivas, impiden que se propaguen de un modo excesivo.

En general. El hombre es quizá el más temible de los enemigos que tienen los invertebrados caseros; ya sea directa ó indirectamente destruye una cantidad tal, que me parece imposible calcularla ni siquiera aproximadamente. En efecto, á los Dípteros, á los Formicidos, Ortópteros corredores, *Tinea*, y en general á los invertebrados que le perjudican de cualquiera manera, los destruye valiéndose de múltiples medios. Las reparaciones, la demolición de edificios ruinosos, los cuidados cotidianos de la limpieza, causan la muerte de muchos articulados, aun de los que, como los arácnidos, son útiles y no perjudiciales.

Como hemos dicho ya, el alumbrado de las habitaciones y de las calles origina la muerte de un incalculable número de insectos nocturnos; los líquidos azucarados y viscosos de que tanto gustan las moscas y las hormigas, son una perpetua causa de mortalidad para estos exápodos, etc.

De una manera general podemos admitir que todos los insectos caseros que vuelan son perseguidos por distintas especies de arácnidos y miriápodos, y se recordará que hemos asentado la proposición de que en ninguna otra parte tienen los primeros mayor número de enemigos de estas clases, que en las habitaciones. Los arácnidos, aparte de la concurrencia sexual, son perseguidos por varios parásitos (*Quernetidos*), y luchan y se devoran entre sí muy á menudo.

Nos parece inútil insistir en otros hechos particulares relativos á este punto: para nuestro objeto basta con demostrar que un vertebrado, el hombre, es el que dificulta más eficazmente la propagación excesiva de los articulados caseros, propagación que sí se verifica en cierto grado en las habitaciones abandonadas, donde por otra parte, las condiciones de alimentación para los exápodos casi omnívoros y aun para algunos otros (*Tinea*, *Dermestes*), son ciertamente muy poco favorables.

d. *Lucha sexual.*—Sobre este punto nos limitaremos á decir que, como todos saben, muchos arácnidos sostienen una activa concurrencia por las hembras, debido más principalmente al carácter y costumbres de éstas, quienes son por lo común más fuertes que los machos, y suelen matarlos en la época de la reproducción. En los Ortópteros corredores y caseros del Valle de México he creído notar que los machos se encuentran siempre en mayor proporción que las hembras, de lo que resulta una lucha sexual más activa. Por el contrario, en varios de los Dípteros que se encuentran en las habitaciones he notado que hay una ligera discrepancia, de manera que los individuos femeninos son más abundantes en una misma especie que los masculinos.

En resumen: *muchos arácnidos, miriápodos, crustáceos y exápodos caseros son nocturnos; varios Dípteros, Ortópteros é Himenópteros son casi omnívoros; todos los articulados que se alimentan con los muebles, vestidos ó víveres del hombre exclusivamente (Termes, Tinea, Dermestes, Anobium, ciertos Formicidos) sólo se encuentran en las habitaciones; variaciones de población y lucha por el clima en invertebrados caseros menores que en los salvajes; lucha por el ali-*

mento activa en los arácnidos y miriápodos; el hombre, directa ó indirectamente es el enemigo más temible de las especies caseras.

Particularidades de distribución en los invertebrados del Valle de México.— Por la misma índole de este punto no entraremos en pormenores, limitándonos á dar nombres y ejemplos.

ESPECIES QUE VIVEN. *	NOMBRES.	EJEMPLOS.
Sobre la tierra.	Epigeas.	Lepidopteri.
Bajo la tierra.	Hipogeas.	Lumbricus.
Bajo las piedras.	Hipolitas.	Scutigera.
En el agua.	Hidrobias.	Notonecta.
En el aire.	Aéreas ó Aereobias.	Nevropteri.
Sobre las raíces.	Epírrizas ó Rizófagas.	Aphis.
Sobre los tallos.	Epitalas.	Sphenophorus.
En el interior de los tallos.	Endotalas.	Xilorectes.
Sobre las hojas.	Epifilas.	Cassida.
Sobre las flores.	Epianteas.	Euphoria.
En los granos.	Espermófilas.	Curculionidæ.
En las grutas.	Cavernícolas.	Porcelio.
En las ciudades.	Urbanas.	Termes.
En los campos.	Rurales.	Myrmeleon.
En los árboles.	Arborícolas.	Attacus.
En las hierbas.	Herborícolas.	Vanessa.

Ya veremos en lo de adelante como los vertebrados enemigos de estos animales presentan, en muchos casos, idénticas particularidades de distribución.

Contando con estos datos relativos á la geografía física, plantas é invertebrados del Valle de México, vamos á estudiar en un próximo artículo, los Mamíferos, Aves, Reptiles, Batracios y Peces que en él habitan más ó menos temporalmente.

Febrero de 1891.