

## ENDOGAMIA, ENDEMISMO Y TERATOLOGIA EN INSECTOS

POR

ANDRES O. ANGULO (\*)

### RESUMEN

Se hace algunas consideraciones a *Ancistrotus cumingi* Hope (Coleoptera: Cerambycidae) para establecer relaciones entre factores teratológicos, endemismo y endogamia, con aspectos de una próxima y probable extinción de esta especie.

### ABSTRACT

Some considerations to *Ancistrotus cumingi* Hope (Coleoptera: Cerambycidae) for establishing relations among teratological facts endemism and endogamy —with aspects of a next and probable extinction of this species—, are made.

#### INTRODUCCION:

La malformación en los animales es debida a diferentes causas, las que pueden agruparse bajo dos categorías: endógenas y exógenas. Las endógenas a su vez pueden ser: a) genéticas en las que el material hereditario está alterado (mutaciones cromosómicas y/o de punto), y b) fisiológicos en que no hay alteración del patrimonio genético y estas últimas se pueden deber —entre otras— a una alimentación deficiente en ciertos componentes esenciales y necesarios al organismo y que éste es incapaz de sintetizar; por esta última causa puede producirse casos de gigantismo o enanismo, los cuales convendría calificar aparte de los hechos teratológicos, ya que en la mayoría

de las ocasiones este tipo de anomalías no influiría en la descendencia, pues no constituiría una barrera apreciable para la cópula, dentro de los animales.

La segunda categoría, bajo la cual se agrupan las causas exógenas de malformación, se caracteriza principalmente por presiones del medio —en cierto modo anormales— en el cual se desarrolla el *prenato* o *preadulto*, según sea el caso analizado. En el momento próximo al nacimiento pueden existir presiones de tipo mecánico que causan anomalías por deformación, este caso llevado al campo entomológico y especialmente a aquellos insectos holometábolos, en los cuales el estado pupal —quiescente— se encuentra expuesto a presiones del me-

(\*) Departamento de Zoología, Universidad de Concepción, Chile.

dio en que se encuentre o haya pupado, sea éste bajo tierra, arena o en cualquier sustrato débil, susceptible de deformaciones.

Las causas teratológicas debida a cualquiera de las razones antes mencionadas, se presentan en poblaciones, en forma esporádica, o más bien en un porcentaje normalmente bajo, el cual no hace peligrar el buen éxito ecológico de la especie.

Las poblaciones pequeñas pueden ser incipientes o relictos de especies con gran antigüedad. Las especies incipientes generalmente se caracterizan por una alta variabilidad potencial y/o actual, a pesar de que su aislamiento le impedirá, momentáneamente, el flujo genético; la alta variabilidad en estas especies, se debe entre otras al material genético "nuevo", pleno de posibilidades adaptativas —lo que es materializado por la endogamia que en este caso constituye el fenómeno que unido a otros factores, constituirán a la especie altamente adaptable—; en estas especies el porcentaje teratológico es normalmente bajo, ya que la variabilidad no indica necesariamente anormalidad, en el sentido teratológico; estas especies incipientes constituyen endemismo, a pesar que no existan barreras para ello, pues debe entenderse como una especie en expansión. "Lo más frecuente parece ser que los endemismos son reliquias de antiguos grupos, tales endemismos suelen tener muy poca variabilidad genética, por lo que sólo son adaptables a unos ambientes limitados. Esto debe depender, en parte de una frecuencia de mutación muy pequeña también puede ser que gran parte de la variabilidad que poseían tales especies en el pasado, se haya perdido por *deriva genética* cuando la población se contraía" (Dodson, 1963). Las pequeñas poblaciones que son relictos de especies con gran antigüedad, se caracterizan por tener un alto porcentaje de casos teratológicos — lo que es anormal en una población debido en parte al material genético "viejo", lo que deviene en la fijación de los caracteres, además de una baja variabilidad, debido a una alta *deriva genética*; el flujo genético es nulo — no hay inmigración a estas poblaciones — existe por otro lado un mar-

cado endemismo. "En las poblaciones muy pequeñas, de alrededor de unas cuantas decenas o centenas de individuos, la *endogamia* es intensa y se pierde mucha variabilidad porque todos los individuos de los pocos que llevan una mutación corren el peligro de ser exterminados en una sola generación. Por consiguiente, en una población excesivamente pequeña habrá una fijación casi completa, poca variación, poco efecto de selección y, por ello, una situación estática, modificada ocasionalmente por la fijación casual de mutaciones raras que conducirían inevitablemente a la degeneración y a la extinción" (se dice que un gen está fijado cuando aparece en todos los individuos de una población, con exclusión de sus alternativas) (Cañ, 1970).

"En una gran población, subdividida en numerosos grupos parcialmente *aislados*, hay que esperar que se produzca una diferenciación, tanto adaptativa como no adaptativa" (Cañ, 1970).

"En una pequeña población bajo condiciones constantes, la deriva genética es de enorme importancia y por consiguiente la población será homocigota para muchos genes y habrá poca variación genética. Más aún los caracteres perjudiciales llegarían a establecerse en la población, que finalmente morirían y no contribuiría a la evolución de la especie en general. En general en las poblaciones pequeñas, aisladas y endémicas, tienen varios mecanismos para tender hacia el aumento numérico de ella; reducción del índice de mortalidad, aumento del índice reproductivo —por ende un aumento en la tasa de natalidad— y por otro lado el control o eliminación de sus parásitos y/o predadores" (Sheppard, 1960).

Cuando la especie —y por lo tanto sus poblaciones— constituyen relictos y presentan un alto índice de casos teratológicos, y una efectividad muy baja de sus mecanismos de control antes mencionados, se puede pensar que la especie está declinando y estaría muy próxima a su extinción, en términos de tiempo paleontológico.

Una posibilidad de variación sería por la recombinación, "una población puede

generar una gran variabilidad genotípica durante muchas generaciones sin ingresos genéticos (mutación o flujo de genes). En el hombre una nueva mutación puede sólo descubrirse una vez cada 25 años; en un árbol grande y en un gran bosque, una nueva mutación sólo puede comprobarse cada 100-200 años. La mayoría de la variación genotípica que se encuentra en una población, se debe al flujo de genes y recombinación. Toda, sin embargo, en último término surgió por mutación" (Mayr, 1968).

*DATOS EXISTENTES:*

Entre los insectos, el Orden Coleoptera es un grupo bastante antiguo — aparece en el Pérmico (Jeannel, 1949) por lo cual algunas de sus ramas de diversificación evolutiva están en evidente expansión (en el momento actual serían éstas las que se encontrarían en mayor porcentaje, dada la plenitud del grupo) y progreso, y otras ramas se encontrarían en vías degenerativas y hacia una probable extinción, a no mediar cambios del medio ambiente, a los cuales se adecúen estas ramas evolutivas decadentes, si esto no sucede resultarían especies o poblaciones con todas las características de aislamiento, endemismo, endogamia, etc., anteriormente mencionadas y en la cual abundarían —por sobre el índice normal— los casos teratológicos.

En la literatura entomológica de malformaciones —en Chile— existe una considerable cantidad de reportes acerca de este fenómeno (Pérez D'Angello, 1967), que en orden de importancia numérica decreciente son: Coleóptera, Lepidóptera, Himenóptera, Fás mida, Odonata y otros de menor importancia, lo que traducido a términos porcentuales, se expresa de la siguiente manera:

Coleoptera .....	64 %
Lepidoptera .....	20 %
Hymenoptera .....	9.1%
Phasmida .....	5.4%
Odonata .....	1.5%

Una especie de insecto chileno —endémico— *Ancistrotus cumingi* Hope (Coleoptera: Cerambycidae) llamado vulgar-

mente "madre de la culebra", "mata buey", "tromúique" y "Manca caballo", se encuentra con un gran número de casos teratológicos (31% del total de Coleoptera) —ectromelia, cefalomelia, anisocromismo elítral, etc.— (Dallas, 1926, 1927, 1934, 1937, 1938; Cekalovic, 1967; Larraín, 1969), aparte de estos casos el autor ha tenido oportunidad de observar numerosos ejemplos de malformaciones, aparte de comunicaciones personales, es tanto así que no es sorprendente encontrar estos coleópteros teratológicos.

Este insecto posee un ciclo de desarrollo bastante largo comparado con otros insectos—, se estima que abarca aproximadamente entre 5 y 6 años (cada año, eso sí, desde noviembre hasta enero del siguiente se encuentran adultos, luego las poblaciones van desfasadas); su distribución en nuestro país se ha registrado entre Valparaíso y Temuco, siendo a la altura de Concepción donde se encuentra en forma más abundante; la larva xilófaga de este insecto se alimenta de árboles chilenos: peumo (*Cryptocharia peumo*), *Crinodendron* spp., *Peumus boldo*, etc. y de árboles introducidos: *Populus* sp., *Eucalyptus globulus*, *Pinus pinaster*, etc. La pupa se encuentra en el interior de los troncos de estos árboles atacados —que aún viven— más bien próxima a la base de ellos.

*DISCUSION:*

Existen varios fenómenos que indican que en una especie algo está ocurriendo.

En *Ancistrotus cumingi* Hope, los casos teratológicos debido a causas exógenas deberían iniciarse desde el momento de la pupación —muchos autores así lo han interpretado— pero existe un hecho importante en este caso: el medio físico en que se encuentra la pupa —interior de árboles vivos— no ofrecería la posibilidad de presiones mecánicas, al menos en un porcentaje anormalmente alto, lo cual no deja la posibilidad de considerar las causas endógenas como productores de malformaciones. Tomaremos el aspecto alimenticio de esta especie, es decir la fase larval —ya que el adulto no se alimenta (su meta es copular y posteriormente morir: el macho después de la cópula y la

hembra después de la ovipostura)—; cuando la flora endémica era alta en nuestro país, no existía razón para pensar en el factor alimenticio como causa de teratología, pero posteriormente a la introducción de la flora exótica y sus parásitos, la competencia con la flora endémica fue altamente perjudicial para esta última, lo cual no es difícil de constatar actualmente; todo esto probablemente hizo cambiar el régimen xilófago altamente específico —en un comienzo— de esta especie y es así que hoy día lo encontramos en pino, eucaliptus, etc. Con este cambio de dieta específica a más generalizada, esta especie puede haberse visto afectada por cambios intrínsecos que lo conducirán inevitablemente a un aumento del índice relativo teratológico.

Otro aspecto interesante de las causas endógenas parte del hecho genético mismo.

La distribución relativamente estrecha de esta especie en nuestro país y la concentración en una zona más restringida aún —en términos de abundancia— nos hace pensar en una especie con una población pequeña, más aún cuando existe cierto desfaseamiento —en el tiempo— en las poblaciones, ya que a pesar de ser el ciclo vital de 5-6 años, cada año se podrá encontrar ejemplares de esta especie en diferentes estados.

En esta población aislada se presentaría una endogamia altamente notable con la consiguiente deriva genética y subsecuente fijación de los caracteres.

Teniendo en cuenta la antigüedad del Orden Coleoptera y el alto porcentaje de casos teratológicos de esta especie endémica, parecería muy probable que esta población constituiría un caso de relictus.

La posibilidad de variación de *Ancistrotus cumingi* Hope, descansaría en la mutación cromosómica o de punto, pero al analizar su largo, ciclo vital —comparado con otros insectos— nos deja la convicción del escaso aporte de variación que significa, en términos cronológicos, para la población, en cambio en poblaciones en que el ciclo demora sólo días y hasta horas, sería más grande el efecto de mutación; la otra posibilidad de variación

de esta especie —la recombinación— tiene una menor efectividad comparada con la anteriormente mencionada y debido a las mismas causas.

La pequeña población aislada de esta especie habría puesto en marcha sus mecanismos de equilibrio o de aumento de la población, como debería ser el caso del aumento de la fecundidad, lo cual no ha sido notado, pues año tras año la cantidad de individuos no es notablemente diferente, más aún no existen datos anteriores en relación a una probable expansión o explosión poblacional de *Ancistrotus cumingi* Hope. En cuanto al control de sus parásitos, nada se sabe, lo que valdría la pena estudiar o constatar.

#### CONCLUSION:

Las pequeñas poblaciones aisladas, por consiguiente con escaso o nulo flujo genético, de *Ancistrotus cumingi* Hope, con todas las consecuencias genéticas que trae esta condición, el alto índice de teratología y la antigüedad del Orden Coleoptera, nos indicaría que esta especie genéticamente presenta síntomas de "señectud".

Unido a lo anterior la baja del porcentaje de la flora nativa chilena, debido a la introducción de flora exótica y sus parásitos, trae como consecuencia para especies xilófagas con alta especificidad, como la aquí tratada, un cambio en la dieta, lo cual resultaría exitoso en especies con gran variabilidad genética, en los cuales existe siempre grupos de individuos y a veces poblaciones que se adaptan fácilmente a estos cambios; pero en especies que están prácticamente "envejecidas" o en camino a esta condición no podrían mantener un stock de este tipo.

Lo anterior dicho, nos induce a pensar que en muchos insectos endémicos, con poblaciones relictus y que poseen una gran antigüedad, existiría un camino decadente de envejecimiento genético y una probable extinción, a no mediar cambios climáticos que presenten una situación ventajosa para la especie.

AGRADECIMIENTOS:

Se nos hace un deber agradecer la gentileza en la revisión y crítica constructiva del manuscrito al Dr. Jorge N. Artigas, Prof. Faruk Alay, Prof. Manuel E. Almonacid y varios otros colegas de nuestro Instituto.

BIBLIOGRAFIA:

- Cain, A. J. 1970. Las especies animales y su evolución. Edit. Labor S.A., 205 pp.
- Cekalovic, T. 1967. Un caso de cefalomeia en *Ancistrotus cumingi* Hope de Chile (Coleoptera: Cerambycidae). Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. 11(134): 9-11.
- Dallas, E.D. 1926. Anomalía en coleópteros chilenos. Rev. Chil. Hist. Nat. 30:73-83.
- Dallas, E.D. 1927. Un *Ancistrotus cumingi* Hope monstruoso. Rev. Chil. Hist. Nat. 31:12-14.
- Dallas, E.D. 1934. Dos *Ancistrotus cumingi* Hope anisópteros. Rev. Chil. Hist. Nat. 38:71-73.
- Dallas, E.D. 1937. Ectromelia en un coleóptero chileno. Rev. Chil. Hist. Nat. 41:294-296.
- Dallas, E.D. 1938. Notable anomalía elitral de un coleóptero chileno. Rev. Chil. Hist. Nat. 42:115-117.
- Dodson, E.O. 1963. Evolución, proceso y resultado. Trad. Dr. Antonio Provoste, Edic. Omega S.A. 425 pp.
- Jeannel, R. 1949. In Pierre-P. Grassé, Traité de Zoologie. Tomo IX:63-67.
- Larraín, A. 1969. Un caso de fusión de antenitos en un ejemplar de *Ancistrotus cumingi* Hope (Coleoptera: Cerambycidae). Bol. Soc. Biol. Concepción. 41:37-39.
- Mayr, E. 1968. Especies animales y evolución. Edic. Univ. de Chile. Edic. Ariel, S.A. 808 pp.
- Pérez D'Angello, V. 1967. Contribución a la entomoteratología. Noticiario Mensual del M.N.H.N. 11(129):4 pp.
- Porter, C.E. 1933. Los Prioninae de Chile. Rev. Chil. Hist. Nat. 37:204-207.
- Porter, C.E. 1938. Introducción al estudio de los Cerambícidos chilenos. Rev. Chil. Hist. Nat. 42:228-229.
- Sheppard, P.M. 1960. Natural selection and heredty. Harpe Torchbook, 209 pp.