

Tacayá (Bogotá) (16):4-7, 2009

¿COMO VIVEN LOS INSECTOS SOCIALES? SIETE RESPUESTAS A ZAPATA OLIVELLA

[Lo siguiente se mandó originalmente a un diario nacional colombiano, cuya editora científica lo rechazó como demasiado técnico. ¿Quién sabe lo que piensa de sus lectores, si este artículo popular se considera como "técnico"?]

Christopher K. Starr
Universidad de las Indias Occidentales
Trinidad & Tobago
ckstarr@gmail.com

Manuel Zapata Olivella (1920-2004) fue médico, folclorista, defensor de derechos humanos, y destacado hombre de letras. Tuve el privilegio de conocerlo en los años 1990 cuando era parte del cuerpo diplomático colombiano en mi país de Trinidad & Tobago.

Como explica en su obra autobiográfica -- y a la vez polémica, una celebración del mestizaje -- *Levántate, Mulato!*, Manuel heredó de su padre, Antonio María Zapata V., un punto de vista humanista-materialista. Durante toda su vida, manifestaba un interés vivo y amplio por cuestiones científicas. Al aprender que era yo entomólogo con especialización en insectos sociales -- comejenes, hormigas y algunas avispas y abejas -- se liberó de una muchedumbre de preguntas y observaciones sobre mis queridos "bichos", como si las habría almacenado durante muchos años. Un día me presentó siete preguntas escritas de amplia generalidad. Se les respondí inmediatamente, pero algunos días después, pensando que merecerían una respuesta escrita y mas meditada, le mandé una carta extensa.

Se me ocurre que esta carta podría ser de interés público, no solamente por lo que dice sobre insectos sociales sino también por lo que manifiesta sobre el espíritu de un icono de la cultura nacional. Las preguntas son numeradas en la carta, cada una seguida por mi respuesta.

Manuel Zapata O.
Embajada de Colombia
Puerto España, Trinidad
25 febrero 2000

Muy estimado amigo:

Habiendo pensado algo más en sus preguntas y pensamientos interesantísimos, estoy dispuesto a ofrecerle una respuesta mejor ordenada que la del otro día.

1. Tenemos en cuenta su pensamiento sobre cierto sentido de humanización observado en el comportamiento social de las avispas, hormigas, comejenes y abejas. ¿Podría colegirse de que poseen cierto nivel de conciencia creativa social o cultural?

Esta pregunta surge muy naturalmente de algunas manifestaciones de la actividad colectiva de los insectos sociales. La educación de la cría, el cuidado de la reina,

la comunicación sobre amenazas y recursos nuevamente encontrados, y sobre todo la forma a veces compleja y sofisticada de sus nidos son fenómenos cualitativamente distintos de lo que vemos en la vida de insectos solitarios. Sin embargo, se sabe desde hace unos dos siglos que los insectos sociales no se distinguen físicamente. En particular, su sistema nervioso central no es ni más grande ni más complejo de lo de especies aparentadas de hábitos solitarios. Entonces, ¿cómo explicar sus capacidades creativas y organizadoras?

Sólo en los últimos años ha brotado una respuesta -- o más bien el germen de una respuesta -- satisfactoria a esta pregunta. La explicación general es que, mientras que los individuos no muestran comportamiento más complejo ni siquiera muy diferente en sus pormenores, organización de su comportamiento difiere al nivel de la colonia. En el lenguaje de la teoría de sistemas y la programación de computadores, los insectos sociales responden a su medioambiente según otras "reglas".

Algunas de estas reglas ya se han demostrado experimentalmente, sobre todo en el proceso de la construcción del nido. Los resultados son en su generalidad de acuerdo con el concepto más viejo de la "estigmergía". Según este, que originó de estudios de comejenes por el francés Pierre-Paul Grassé, los obreros individuos responden solamente a rasgos muy locales del nido en desarrollo, y de una manera programada. Las reglas que siguen no son iguales en toda especie, entonces el nido definitivo tiene una forma característica a la especie.

Lo esencial de este concepto es que cada individuo reacciona exclusivamente a rasgos inmediatos y según las mismas reglas. Implícitamente, la stigmergía no deja ningún papel a la memoria, y explícitamente no existe ningún anteproyecto en el cerebro del individuo. Maurice Maeterlinck de Bélgica hubiera dicho en tal caso que el anteproyecto existe al nivel de alguna mente de la colonia en general, pero esta concepción idealista no contribuye nada a la biología experimental reduccionista de hoy día.

La teoría de stigmergía tuvo poco éxito cuando se propuso en los años 1950. Se quedó en el dominio teórico por falta de apoyo experimental. Con los nuevos métodos e interés en la colonia como un sistema de información, la stigmergía recientemente disfruta de alguna confirmación en su actitud fundamental, si no en sus pormenores.

2. ¿Podría acoplarse la existencia de cierta indicación genética para desarrollar en tales insectos algunas aptitudes y actividades inteligentes, como acontece en el *Homo sapiens*, por ejemplo, de las circunstancias sociales y culturales?

La ironía del concepto de stigmergía y sus sucesores es que pueden conducir a la hipótesis que los insectos sociales -- a pesar de sus fenómenos complejos e imponentes al nivel de la colonia -- sean menos inteligentes al nivel del individuo. En términos estrictamente biológicos, esto significaría que un insecto social tenga normalmente un repertorio comportamental menos extenso de lo de un insecto solitaria comparable. Podemos pensar, por ejemplo, en una comparación entre las avispas sociales muy comunes del genera *Polistes* y una avispa lodera solitaria. El repertorio comportamental consiste en todas las acciones que puede

o sabe hacer.

Hay que caracterizar esta idea como una hipótesis y no como una observación comprobada. Hasta donde llegan mis luces, todavía no se ha probado. Sin embargo, surge lógicamente de la teoría estigmérgica y de los resultados recientes en este campo.

Estos resultados forman una parte del concepto del "superorganismo", una analogía entre la colonia y un organismo complejo en sus procesos organizadores.

A veces se habla figuradamente de una "inteligencia colectiva" al nivel colonial. Sin embargo, hay que enfatizar que las semejanzas entre esta inteligencia y la de los seres hermanos o cualquier otro animal vertebrado son no son más de superficiales. El comportamiento de un hombre y del superorganismo colonial fundamentalmente tienen poco en común.

Claro que no veo los procesos de los insectos sociales como menos interesantes o de ninguna manera "inferiores" a de los animales llamados "superiores" -- ya que he pasado la mayor parte de mi vida investigándolos -- pero son diferentes.

3. ¿Tendrían conciencia dichos artrópodos de que el hombre es su mayor depredador?

La respuesta general es que no, que ninguna especie de insecto, sea solitaria o social, reconoce los seres hermanos como sus enemigos más peligrosos. La primera razón es que la "especificación del enemigo" es una capacidad sofisticada que se ha reconocido solamente en muy pocos invertebrados. Pienso en particular en algunas avispas sociales de nuestra región cuya comunicación de alarma distingue entre las hormigas arrieras y los otros enemigos de la colonia.

La segunda razón tiene que hacer con la manera en que los seres humanos pueden ser dañinos para insectos sociales. En solo pocos casos atacamos una colonia directamente, con fuego, pesticida u otra arma. Atacamos su medioambiente, sea a una escala pequeña o grande. Las hormigas que nidifican en el dosel, por ejemplo, no pueden reconocer al hombre con un serrucho a motor como su peor enemigo. Es fuera de su percepción. Igualmente, el daño que hacen los aerosoles a nuestra atmósfera es muy lejos de la conciencia directa humana, por lo cual se necesita mucho análisis y mucha publicidad para convencernos de ello.

4. ¿Podría considerarse la depredación que el hombre hace del alimento de las larvas de la abeja doméstica como un tipo de circunstancia impuesta en la medida en que las colmenas son protegidas por este contra otros depredadores?

Conozco un solo ejemplo probable de la conciencia a que refiere arriba. Se trata precisamente de esta depredación por el hombre de los productos de la colmena.

Se pregunta mucho en este hemisferio por que las abejas africanizadas -- las llamadas "abejas asesinas" -- sean tan defensivas. Como enfatiza el costarricense William Ramírez B., no son agresivas sino defensivas. Eso es, actúan en consecuencia de una percibida amenaza a la colonia. Sin embargo, podemos admitir que atacan y pican con mucho menos provocación que las abejas

europas de la misma especie. ¿Cómo explicar esta diferencia en su conducta? Según Justin O. Schmidt de los EE.UU., es algo que se ha evolucionado por miles de años de selección natural, durante que el agente de esta selección ha sido el hombre.

Esta explotación continúa cuando domesticamos las abejas y las protegimos contra otros enemigos de la colmena, como los ácaros que atacan las larvas y obreras. Esto no significa que la abeja no disfruten de ninguna ventaja -- en términos de la reproducción de sus genes -- de esta protección. Sin embargo, existe una situación contradictoria, como muy probablemente en todo tipo de domesticación de una especie por otra. Nosotros y las abejas domésticas tenemos algunos intereses en común, pero también intereses contrapuestos. El comportamiento defensivo de toda raza de *Apis mellifera* -- no solamente la africana, aunque más llamativo en ella -- es una manifestación de esta contradicción permanente.

5. ¿Podría considerarse que existiera algún grado de talento o tipo de "civilización" arquitectónica de dichos insectos por sus hábitos sociales y aprovechamiento de los recursos anatómicos, fisiológicos y naturales, como son la construcción de viviendas, acarreo de alimentos y materiales, organización del trabajo colectivo, descuartización de alimentos excesivamente pesados, utilización de hojas y ramas como puentes, etc.? ¿Sería mas apropiado hablar de insectos "artesanos" y no "trabajadores"?

Su sugerencia tiene la gran ventaja de enfatizar que el comportamiento de los insectos sociales representa procesos bajo el control del individuo. En el lenguaje cotidiana, "trabajador" puede implicar el esfuerzo bajo los órdenes de otro ser, mientras que un "artesano" actúa por su propia voluntad y sabe lo que hace.

Desde hace la época de Aristoteles en la tradición occidental, y muy probablemente hace tiempos aun más ancianas en Egipto y China, se ha admirado la precisión de las colmenas de la abeja de miel. En la Edad Media y después, muchas obras sobre la abeja de miel enfatizaron (a veces de una manera rapsódica) no solamente el orden y la armonía de su estado social sino también la perfección física de sus panales. Se hicieron pruebas matemáticas de la estructura optimizada del panal. Charles Darwin dedicó varias páginas de *El Origen de Especies* a explicar como una tal forma podría evolucionarse por una serie de pasos paulatinos bajo la selección natural. Darwin tenía razón en pensar que los nidos de la abeja y de algunos otros insectos sociales podrían brindar un problema a su teoría, ya que parecen ser más de acuerdo con el argumento creacionista de la perfección.

Hoy día se explican estos nidos tan admirables sin mucha dificultad por mecanismos evolucionistas. Sin embargo, aún son uno de los aspectos más llamativos de los insectos sociales, entonces su término "insectos artesanos" tiene mucho valor.

6. ¿Existe la autofagia en las hormigas?

Supongo que refiere al consumo de individuos muertos por sus compañeros de nido. Esto se observa de vez en cuando en muchas hormigas, salvo en las especies estrictamente herbívoras. El hábito se observa con mayor frecuencia en algunas avispas sociales, donde se trata del consumo de larvas y a veces ninfas en circunstancias de escasez alimentaria durante la disolución de la colonia. E.P. Deleurance de Francia aun ha descrito la "cría abortiva" como una fase regular del ciclo colonial. En esta, las avispas adultas sacan de sus celdas y comen las larvas aún no listas a transformarse en ninfas.

La autofagia es más íntimamente integrada en la vida social de los comejenes, o las termitas. Hay que tomar en cuenta que estos insectos se alimentan de madera muerta y otra materia vegetal. Su comida, entonces, consiste sobretodo en carbohidratos, con solo una tasa muy baja de proteínas. No pudiendo gastar cualquier recurso proteínico aprovechable, no echan los cuerpos de sus compañeros muertos, como lo hace la abeja de miel, sino los comen. Este hábito alcanza al consumo de cualquier herido, aun si todavía vivo y activa. Esto puede parecer cruel, pero según la economía de la colonia entera es bien razonable, ya que un individuo herido muy probablemente morirá por enfermedad. Mejor vale comerlo antes de que se pudra.

7. Solicito mayores informaciones sobre las capacidades fisiológicas de los comejenes de regurgitar la celulosa de las plantas en forma de cemento para construir sus nidos y de almacenar agua en su abdomen como cisterno en períodos de sequía.

Algunos comejenes -- entre ellos algunas especies arbóreas muy llamativas -- utilizan materia vegetal semi-digerida en la construcción de sus nidos. Se trata, entonces, de un tipo de excremento, aunque normalmente no completamente digerida. Este se puede mezclar con barro o/y materia vegetal no digerida. Hasta donde llega mi conocimiento, no se ha analizado desde un punto de vista de ingeniería, eso es, acerca de sus atributos físicos.

Una cuestión de interés es la variación de materias utilizadas por diferentes especies en el mismo hábitat. Por ejemplo, dos especies arbóreas muy comunes aquí en Trinidad (como también en Colombia) son *Microcerotermes arboreus* y *Nasutitermes corniger*. Viven en los mismos hábitats, prácticamente lado a lado, supuestamente con acceso a los mismos recursos. Sin embargo, el nido de ese se hace sobre todo de barro, con no más de una proporción menor de materia vegetal, mientras que este utiliza poco o ningún barro. Esta hecho fácilmente observado queda sin explicación.

Acerca del uso de ciertos miembros de la colonia para almacenar agua y otros líquidos, es algo que se observa en algunos comejenes y aun más en algunas hormigas. El psiquiatra y entomólogo suizo Auguste Forel ha escrito en este respecto sobre el "estómago social" de la colonia.

En la gran mayoría de insectos sociales, no se encuentran tales individuos especializados a almacenar líquidos, pero en toda especie se puede hablar de un

estómago social. Cualquiera gota que queda en el buche del insecto -- eso es, que no ha alcanzado el estómago propiamente dicho, entonces se conserva no digerida -- es propiedad pública de la colonia. Se puede solicitar por cualquier otro que tenga sed/hambre. Este fenómeno se ha demostrado en avispas sociales por experimentos con miel radioactivado. Se ofrece a solo pocos individuos, y dentro de pocas horas se ha distribuido a toda la colonia, entonces todo individuo se muestra radioactivo.

Atentamente,
Cristóbal