

Simbiosis entre *Collisella* spp. (Gastropoda) y *Zygantriplana ups* (Platyhelminthes: Turbellaria) en el Golfo de California, México

Norma Emilia González y Sergio I. Salazar-Vallejo

Depto. Ecología Acuática, CIQRO, Apdo. Postal 424, Chetumal, QR 77000 México.

(Rec. 6-VI-1994. Rev. 29-IX-1994. Ac. 19-IV-1995)

Abstract: The flatworm *Zygantriplana ups* Marcus & Harry was originally described as a symbiont of the oyster *Myrakeena angelica* (Rochebrune) from Baja California (BC), Mexico. Here it is recorded in association with several limpet species (*Collisella* spp.) in Bahía de la Paz, southern BC. The relationship is not species-specific, and there was no association between limpet body size and the number of planarians, but larger limpets had a greater incidence rate. Sites with higher limpet densities had lower planarian incidence. Limpet weight was not affected by the levels of planarian occurrence found here. Their association may reflect chance rather than natural selection.

Key words: Symbiosis, limpets, flatworms, *Collisella*, *Zygantriplana*, Mexico.

Las lapas son moluscos comunes de la fauna del litoral rocoso; agrupan las familias Acmaeidae, Fissurellidae y Patellidae. Para poder vivir en el mesolitoral rocoso, estos moluscos pueden: a) cambiar su tasa metabólica, b) mantener gónadas pequeñas para incrementar el espacio bajo la concha, c) tener una baja proporción cuerpo-concha para el mismo fin, d) soportar la deshidratación, e) formar una barrera mucosa entre la concha y el sustrato o f) migrar estacionalmente o moverse a lugares menos hostiles (Segal & Seapy 1984). Para el mesolitoral del golfo de California se han reportado ocho especies de *Collisella* (Dall 1871, Keen 1971). De estas, siete son endémicas: *C. acutapex*, *C. dalliana*, *C. discors*, *C. stanfordiana*, *C. strongiana*, *C. turveri* y *C. atrata* (González 1993).

Son herbívoras y algunas tienen comportamiento hogareño; es decir, salen a alimentarse con la pleamar y regresan a su sitio; una depresión en la roca que ocupan y que con su concha han erosionado o "marcado", antes de la bajamar. Igual que otros moluscos del intermareal, las lapas retienen agua alrededor del cuerpo,

cuando la marea baja, o usan zonas de refugio como huecos y depresiones como microhabitats, soportando alta temperatura y desecación (Carefoot 1977).

Entre sus simbioses se ha informado de ascomicetos perforadores; bajo su concha hay anfípodos, nemertinos y planarias. Las asociaciones posiblemente se efectúan porque la lapa constituye una "isla ecológica" con buena estabilidad que permite la fijación o refugio de diversos organismos (Salazar-Vallejo & González 1986).

Los policládidos son platelmintos de vida libre, carnívoros, que habitan en los fondos marinos o en zonas rocosas; pocas especies son pelágicas. Más de 120 especies de 27 familias de la Clase Turbellaria son simbioses con equinodermos, moluscos, anélidos, otros invertebrados y sólo con tres especies de vertebrados. Los tipos de asociación son difíciles de definir en términos estrictos; destacan la asociación por refugio, mutualismo, comensal (ecto- o endocomensal) y parásita (Jennings 1974). Los turbeláridos simbioses muestran características

en común con las clases parásitas de los platelmintos (Cestoda y Trematoda), pero no tan conspicuas. Cuando las modificaciones se presentan, suelen ser a nivel de epidermis, órganos adhesivos, sistema alimentario y sistema reproductor (Jennings 1974).

Muchos policládidos se asocian con otros organismos de un modo mas o menos permanente. Marcus y Harry (1982) describieron la planaria *Zygantriplana ups* encontrada en el manto del ostión *Myrakeena (olim Ostrea) angelica* (Rochebrune) (cit. Harry 1985). Revisaron material de Puerto Don Juan, Bahía de los Angeles, B.C. Mas tarde, Pineda y González-Bulnes (1984) describieron un nuevo género y especie de planaria (*Bivesiculoplana lamothei*), asociada con gasterópodos litorales.

Al examinar algunas lapas del litoral rocoso, se notó que se asocian a ellas organismos como anfípodos, isópodos y planarias. La asociación entre lapas y planarias no está bien documentada, observamos que en algunos casos ocupaban casi todo el espacio bajo la concha. Consideramos pertinente analizar y sugerir algunos factores que determinen su relación. Ya que las planarias asociadas ocupan parte del espacio bajo la lapa; puede tener efectos negativos sobre la lapa; sin intervenir directamente en la energética, podría afectar su tolerancia a la bajamar.

Las presiones externas en invertebrados son difíciles de precisar. Los métodos fisiológicos revelan cambios en las tasas de crecimiento, resistencia a cambios térmicos, en la asimilación e ingestión, e incluso las observaciones realizadas sobre comportamiento, muestran que la infestación puede alterar los patrones básicos del huésped (Rohde 1982).

Los objetivos que se establecieron para este trabajo fueron : 1) reporte por primera vez de la asociación de *Collisella* sp. y *Zygantriplana ups*, 2) Tipo de simbiosis, 3) preferencia por alguna especie de lapa, 4) relación del tamaño de la lapa con la incidencia de planarias, 5) efectos de la relación por variación del peso del hospedero y la incidencia de planarias.

MATERIAL Y METODOS

Lugar de estudio: La bahía de La Paz, B.C.S., se localiza en el extremo sudoriental de la península de Baja California ($24^{\circ} 10' N$, $110^{\circ} 20' W$); posee un clima desértico extremo (clasificado BW (h) hw (x), García

1981). Se eligieron tres playas rocosas (Fig. 1), para comparaciones entre las mismas: 1) "El Saladito", es una expuesta, de roca sedimentaria y vulcano-sedimentaria del Mioceno con abundantes calizas y lutitas, dispuestas en escalones, al pie de un acantilado de unos 15 m de altura; sublitoral arenoso de poca pendiente, 2) "Rofomex" rocosa semi-expuesta con poca energía del oleaje; sublitoral mixto, con arena y rocas de poca pendiente, 3) "Calerita", roca sedimentaria y vulcano-sedimentaria del Plioceno en conglomerados; sublitoral rocoso con pendiente pronunciada.

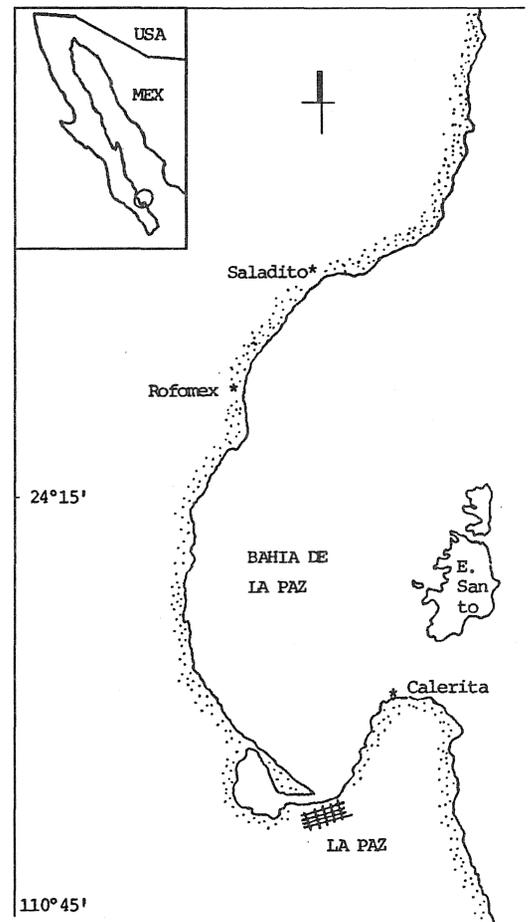


Fig. 1. Bahía de La Paz, B.C.S.: lugares de recolección.

Muestreo y análisis: Se muestreó durante bajamar: "Saladito" 15 mayo y 22 noviembre, 1987; "Rofomex" 22 noviembre, 1987; "Calerita" 12 febrero, 11 y 25 marzo, 12 junio, 5 y 21 noviembre, 1987. Lapa (y material asociado) fueron recogidos en forma manual, fijados con formalina al 10% y preservados en alcohol de 70%. Diez organismos con planarias se mantuvieron vivos para observación: se identificó los gasterópodos según Keen (1971), y las planarias con varias obras: Hyman (1939, 1953, 1955); Kato (1935), Smith (1961), Marcus y Harry (1982) y Pineda y González (1984). La densidad se determinó para cuadrantes de 0.25 m², tamaño más recomendado para macroalgas e invertebrados epifíticos o epilíticos de playas rocosas (Pringle 1984). El número de repeticiones dependió de la disponibilidad. En la determinación de los efectos de la variación en peso de la lapa, se utilizó el método estático del factor de condición, que involucra el cociente peso húmedo/peso seco (Lucas & Beninger 1985). Esto expresa la proporción de materia seca de la biomasa o la proporción de agua; una alta cantidad de agua en los tejidos significa agotamiento o impacto en la reserva energética. Las lapas sin concha fueron pesadas (peso húmedo) en una balanza de precisión; luego, se secaron en una estufa a 140°C por 72 h y se volvieron a pesar, con y sin planarias (Izaguirre 1987 com. pers.).

Se efectuaron cuatro prospecciones adicionales de lapas en las costas del Pacífico; se visitó el litoral rocoso de la Estación de Investigaciones de la UNAM en Mazatlán, Sin. (nov. 1987 y ene. 1988); el litoral rocoso de playa Langosta y playa Manzanillo, Acapulco, Gro. (ago. 1988) y litoral rocoso de punta Elena, Bahía Kino, Son. (20 oct. 1989).

RESULTADOS

Las tres especies *Collisella atrata* (Carpenter), *C. dalliana* (Pilsbry) y *C. mitella* (Menke) son registradas por primera vez como hospederos de la planaria *Zygantriplana ups*.

C. atrata fue la especie más abundante y se presentó en los tres sitios. Las planarias se asociaron con las tres especies, pero con distintos porcentajes de incidencia incluso para la misma especie en lugares diferentes. Así, de 433 lapas de *C. atrata*, 86 tenían asociadas 308 planarias: 152 en Calerita y 156 en Saladito; *C. dalliana*: de 24 lapas sólo 12 tenían planarias (contenían 25); *C. mitella*: sólo dos ejemplares presentaron planarias (cinco). No hay preferencia de la planaria por *C. atrata*: también se presenta en *C. mitella* y *C. dalliana* y los porcentajes de incidencia de dos de ellas (*C. atrata* y *C. dalliana*) son mayores o iguales al 50% (Cuadro 1).

Saladito: *Collisella atrata* tenía una media de 33.5 mm de largo (intervalo: 16-60 mm, DE= 13.23); y 29 tenían planarias con una talla promedio de 5 mm (intervalo: 2-11 mm), pero no se perciben aumentos ni en el número de planarias por lapa (Fig. 2 a,b) ni en el tamaño de la planaria en relación al tamaño de la lapa. De *C. dalliana*, las lapas presentaban una talla media de 26.8 mm de largo (intervalo: 9-34 mm, de= 8.48); 12 tenían planarias con una talla promedio de 4.7 mm (intervalo: 2-8 mm); había un incremento muy ligero en el número de planarias en relación al tamaño de la lapa (Fig. 3).

Rofomex: En la especie *C. atrata*, los ejemplares eran juveniles y no presentaron planarias, su talla media era de 12.5 mm (intervalo:

CUADRO 1

Lapas analizadas por sitio y parámetros de la presencia de la planaria (*Zygantriplana ups*) en bahía de La Paz, B.C.S.

Lapas	Localidad	N	C/plan.	%	Media	Intervalo	Total
<i>C. atrata</i>	Saladito	44	29	65.9	5.3	1-23	156
	Rofomex	11	0	0	0	0	0
	Calerita	378	57	15.3	2.6	1-13	152
<i>C. dalliana</i>	Saladito	24	12	50.0	2.0	1-4	25
<i>C. mitella</i>	Rofomex	39	2	5.1	2.5	1-3	5
Total		496					338

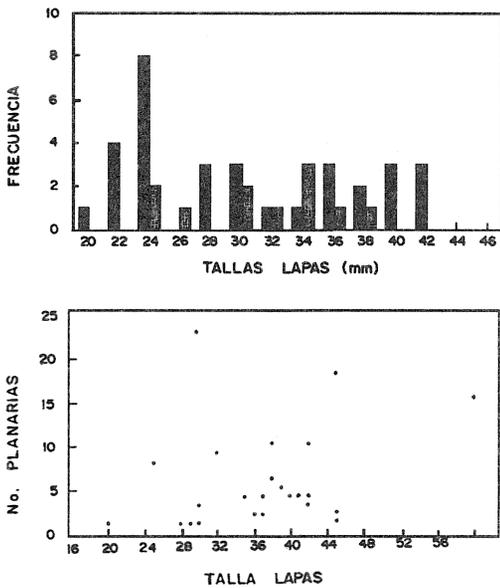


Fig. 2. Frecuencia de tallas de la lapa *C. atrata* en Playa Saladito. A. Presencia de planarias en relación con la talla; las planarias están en todo el intervalo de tallas. B. Número de planarias por lapa; no aumenta el número de planarias con la talla de la lapa ($r = 0.2345$).

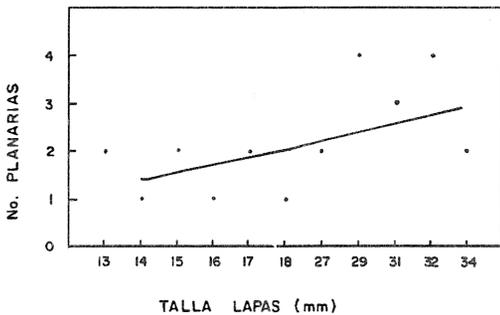


Fig. 3. Relación entre la talla de la lapa *C. dalliana* y el número de planarias asociadas en Saladito; hay un ligero incremento del número de planarias con el tamaño de la lapa.

11-18). *Collisella mitella*: su talla media era 18.21 mm (intervalo: 10-30 mm y $DE = 11.57$); fue la lapa más abundante en este sitio, y se localizaba en la parte más alta del intermareal rocoso. Sólo dos lapas presentaron planarias asociadas, una con tres planarias de 5 mm y la otra con dos planarias de 3 y 5 mm respectivamente;

te; eran las lapas más grandes las que tenían planarias.

Calerita: En 378 lapas de la especie *Collisella atrata* hubo un promedio de talla de 28.8 mm (intervalo: 19-46, $DE = 19.3$), sólo 57 presentaron planarias asociadas (15.3%) con talla promedio de 5.6 mm (intervalo = 1-8). No hubo tendencia al incremento en el número de planarias en relación al tamaño de la lapa. Al tratar de determinar si existía una relación entre el tamaño de lapa con el número de planarias no se logró establecer dicha relación porque organismos de tallas grandes (>50 mm) sólo tenían 4-6 planarias asociadas, mientras que otras lapas "pequeñas" (30-35 mm) llegaban a tener hasta 23 planarias. Por otra parte, el tamaño de las lapas parece determinar el porcentaje de incidencia de planarias ya que si se arreglaran en orden decreciente de tallas promedio, el porcentaje de incidencia también desciende (Fig. 4).

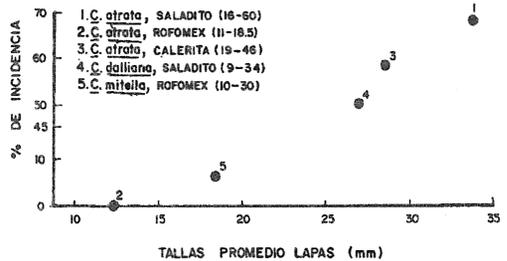


Fig. 4. Relación entre el tamaño de las lapas y la incidencia por *Z. ups* en la Bahía de La Paz, B.C.S. (datos globales; tallas en paréntesis en mm).

Densidad de la especie de lapa. Saladito: Los muestreos se realizaron en su mayoría en las rocas que presentaban exposición al oleaje. La cobertura de las rocas era en 75-95% del cirripedio *Chthamalus fissus*, con varias especies de algas verdes y coralinas entremezcladas. Se recolectaron sólo *C. atrata* y *C. dalliana*. En dos cuadrantes se encontró una densidad de 11 lapas/m² con un intervalo de 1-7.

Rofomex: Las rocas en que se muestreó estaban sometidas a oleaje moderado, con cobertura del cirripedio *Chthamalus fissus* y algas verdes. Se localizaron ejemplares de *C. atrata* y *C. mitella* para la zona expuesta en dos cua-

drantes, la densidad fue de 52 lapas/m² con intervalo de 1-22; para la zona semicubierta la densidad registrada fue de 34 lapas/m² con intervalo de 1-17. Las densidades fueron mayores aquí que en Saladito.

Calerita: El balano *C. fissus* cubría las rocas en 75-95%, junto con algas coralinas y pardas incrustadas en las lapas. La única especie de lapa encontrada fue *Collisella atrata*; en la zona expuesta se colectaron 46 lapas distribuidas en siete cuadrantes que presentaron una densidad promedio de 26 lapas/m² con un intervalo de 1-12. Para la zona semicubierta de un total de 27 lapas encontradas en los cuatro cuadrantes se obtuvo una densidad promedio de 27 lapas/m² con un intervalo de 1-9. En la parte cubierta se encontraron 17 lapas distribuidas en dos cuadrantes con densidad de 34 lapas/m² con un intervalo de 1-13. Los datos anteriores cubren la densidad para dos muestreos efectuados en noviembre y no incluyen el total de organismos recolectados.

Al comparar los tres sitios, se nota que hay una relación indirecta entre la densidad promedio de las lapas y la incidencia promedio de planarias. La densidad promedio por m² de las lapas y la tasa promedio de incidencia de *Z. ups* fue, respectivamente Saladito 11 (58%); Rofo-mex 52 (2.6%) y para Calerita 29 (5.3%).

Efecto en la lapa: No hubo diferencia significativa entre el peso húmedo de las lapas que tenían o que carecían de planarias ($t= 1.85$, $a=$

0.05). Tampoco fue significativa la diferencia por peso ($t= 1.84$, $a= 0.05$). Se dan las medias, así: peso húmedo con planarias 1.33 g. (DE= 0.69), sin planarias 1.14 g. (DE= 0.53); seco con planarias 0.33 g. (DE= 0.23), sin planaria 0.27 g. (DE= 0.17). Con este método no se logra apreciar algún impacto por la presencia de la planaria, en relación al contenido de agua de los tejidos de la lapa.

Comportamiento de *B. lamothei* y *Z. ups* con lapas: Al ponerlas en un recipiente con agua de mar, las planarias abandonaban la lapa y deambulaban por encima o alrededor de ella. La coloración del turbelárido semeja la pigmentación del conjunto de organismos incrustados en la concha de la lapa, una alga parda, cirripedios y un líquen color pardo de consistencia densa. Al vaciar el recipiente los organismos se quedaban en donde había residuos de agua; fueron estimuladas a que regresaran a la lapa situandolas cerca, no volvían al interior de la concha, se paseaban de nuevo por encima o alrededor.

De las especies de lapas recolectadas en Acapulco, Gro. además de *F. gemmata* que era la especie que contenía a la planaria *B. lamothei*, se extrajeron algunas planarias y se repitió el procedimiento utilizado con *Z. ups*; regresaban al mismo ejemplar que las contenía originalmente. Esto sugiere una relación de dependencia de *B. lamothei* con el fisurélido *F. gemmata*. En el Cuadro 2 se incluyen algunos aspectos morfológicos y ecológicos de las planarias *B. lamothei* y *Z. ups*.

CUADRO 2

Caracteres morfológicos y ecológicos de las planarias Bivesiculoplana lamothei y Zygantoplana ups.

	<i>B. lamothei</i>	<i>Z. ups</i>
Caracter	Ectocomensal	¿Vida libre?
Forma de vida	Comensal en la cavidad palial en lapas Fissurellidae y Patellidae	Simbionte en lapas Acmeidae y ostras Ostreidae
Distribución	Costas del Pacífico Jalisco, Guerrero, Oaxaca, Michoacán	Bahía de los Angeles, BCN y Bahía de la Paz, BCS.
Ocelos	Tentaculares 13-27 y 13-48 Cerebrales 20-47 y 19-46.	Tentaculares 20-24; ; Cerebrales 17-20
Dorso	Gris crema, con línea blanca en la parte media	Pardo rojizo con línea blanca en la parte media
Talla	Organismos de gran tamaño hasta 25 mm con forma circular	Organismo de tamaño medio hasta 15 mm con forma oval acintada
Aparato reproductor	Gran profusión de huevos, como cintas oscuras en la línea media del cuerpo	Gran profusión de huevos que están distribuidos por todo el organismo.

De los muestreos efectuados en el Pacífico, *Collisella atrata* sólo se localizó en Punta Elena, Bahía Kino, Sonora, no contenían planarias.

Nuevos hospederos: *Collisella atrata*, *C. mitella*, *C. dalliana*.

Habitat: Cavidad palial.

Localidades: Playas Saladito, Rofomex y Calerita, en bahía de La Paz, B.C.S., México.

DISCUSION

No existe preferencia por la especie de lapa, ya que la planaria se halla en tres de las especies de lapas estudiadas, independientemente del hábito "hogareño" que presenten. Al parecer también se asocia a otros organismos del litoral como litorinas (H. Reyes 1989 com. pers.), aunque no se comprobó que fuera la misma especie de planaria; pero el primer hallazgo fue en ostiones (Marcus y Harry 1982), y por ello podría esperarse su asociación con otros moluscos.

No se encontró relación entre el tamaño de la lapa y el número de planarias asociadas. Salazar-Vallejo y González (1986) tampoco encontraron diferencias por tamaño entre las tres especies de lapas estudiadas para el caso de una asociación con nemertinos. Por el contrario, el porcentaje de incidencia de planarias si parece depender del tamaño de las lapas, ya que aumenta la incidencia al aumentar la talla de la lapa; especialmente a partir de los 18 mm de largo. Esto significa que las lapas más grandes pueden invadirse más fácilmente que las lapas menores, por el mayor espacio bajo la concha o que el espacio entre la concha y el sustrato es mayor. Crossland *et al.* 1993 en un reporte reciente de la asociación de un gasterópodo ectoparásito de un erizo irregular, manifestó que el intervalo de infección y el número de gasterópodos asociados decrece cuando la densidad del hospedero aumenta y que sólo los adultos al ectoparásito, sugiriendo el espacio en el cuerpo del erizo como causa. Aquí se encontró una relación indirecta entre la densidad promedio de las especies de lapas y la incidencia promedio de planarias. Esto indica que cuando hay menos organismos donde refugiarse el porcentaje de incidencia es mayor. Una cuestión aparte es la diferencia de la densidad de las lapas. El sitio que presentó mayor densidad fue Rofomex y el de menor densidad fue Saladito. Esto se

explica por el oleaje, debido a la cantidad de sedimento que acarrea y que erosiona las rocas, limitando la colonización. En Saladito, este efecto abrasivo puede ser máximo porque el sublitoral es arenoso y en Rofomex el impacto sería moderado porque el sublitoral es mixto. Sin embargo, en Calerita donde el sublitoral es rocoso, el efecto abrasivo debe ser mínimo y cabría esperar la máxima densidad. Es posible, empero, que en este sitio la densidad de las lapas esté regulada principalmente por procesos biológicos, ya que como presenta una mayor extensión y variedad de ambientes, tanto los depredadores como los competidores son más abundantes.

La intolerancia fisiológica es el resultado de una reacción a factores tensionantes como temperatura, hambre, confinamiento o peleas (Noble & Noble 1982), pero suele ser difícil establecerlos como tales en los organismos. La cantidad de agua que el organismo acumula en sus tejidos podría ser una reacción a la invasión de las planarias, pero esto no se logró precisar. De existir un impacto negativo, la lapa debe tener otra estrategia para resistir la presencia de las planarias en el surco palial. Marcus y Harry (1982) examinaron 28 ostiones y tres contenían planarias (1-2 en cada organismo), pero suponen una infestación mayor por el número de planarias encontradas en los restos de cada muestra revisada, sugieren que aún cuando no presentaban daño visible en partes blandas, la concha era mas delgada en los ostiones que contenían las planarias.

El comportamiento de las dos especies de planarias asociadas a lapas fue diferente; las *Z. ups* no regresaban a la lapa, aunque se facilitara el regreso, y por ello se considera que la lapa sirve de refugio temporal contra la desecación durante la bajamar. Otras pruebas que podrían corroborar si la asociación es permanente, serían muestreos durante la pleamar pero por el oleaje esto es poco práctico. Otra alternativa sería buscarlas en otros organismos sésiles (macroalgas, balanos, quitones, caracoles) para comprobar si las planarias son de vida libre. Jennings (1974) encontró que el alocecelo *Monocelis* resiste la desecación durante el período de bajamar y se introduce en la cavidad palial de una lapa (*Patella*). Del mismo modo que parece ocurrir en la relación de *Z. ups* con las lapas, al subir la marea, la planaria lo abandona, lo que implica una asociación temporal. El color

pardo de la planaria, que semeja la pigmentación de la concha erosionada o los epibiontes, le permite confundirse con su entorno. Aunque no se hicieron observaciones de alimentación ni de contenido estomacal, no hay evidencias de un comensalismo a partir del microplancton que acarrea la corriente inhalante (Smith 1961), porque generalmente la lapa deja de alimentarse durante la bajamar y reanuda esta actividad durante la pleamar. Entonces, la circulación del agua, la disponibilidad de oxígeno y la eliminación de desechos deben modificarse por la presencia de las planarias. En algunas lapas observadas en el campo, se nota que los desechos se quedan acumulados en el surco palial durante la bajamar; podría pensarse que la planaria se alimenta de tales desechos, pero es una idea poco sostenible ya que no es un proceso continuo, ni la maduración bacteriana (colonización) de las heces es apropiada y su valor energético es bajo (Levinton 1982).

Suele utilizarse como un descriptor general el término comensal; el término implica compartir el mismo alimento, lo cual para el caso del turbelárido y la lapa no es enteramente válido. Por los resultados aquí obtenidos, parece que la asociación tiende a ser sólo de refugio. Experimentos más minuciosos, como la revisión del contenido estomacal en las especies involucradas, clarificarían si se establece un tipo de relación distinto que el de simple refugio. Se considera la presencia de las planarias como dañina por la invasión de hasta 23 planarias por lapa; aunque no se detectó daño visible, ni indirecto por las diferencias entre peso húmedo y peso seco, las planarias reducen el espacio bajo la concha. Allí la lapa acumula agua para amortiguar la desecación, y podría interrumpirse la corriente respiratoria de la lapa, o verse afectada la barrera mucosa que evita la desecación (Segal y Seapy 1984). Por otro lado, Pineda y González (1984) indicaron que *B. lamothei* nunca fue observada fuera de su hospedero; al ser extraídas las planarias de la cavidad palial, tendían a introducirse de nuevo a la lapa más cercana, por lo que existe una tendencia a una asociación permanente tipo comensalismo, aprovechando el mucus de las hipobranquias; pero la carencia de pigmentación es en lo que basan su propuesta de asociación más estrecha, a diferencia de *Collisella atrata* y *Z. ups*. Además, cuando dichos autores probaron si *B. lamothei* se asocia con otros organismos como

quitones y litorinas, el resultado fue negativo. Ese intento se explica porque Kato (1935) reportó a *Stylochoplana parasitica* como parásita en el surco palial de un quitón. Entonces, aunque en ambas especies de planarias se podría hablar de una cierta especificidad ligada a una forma de vida "molusco-pateliforme", ella está mejor definida para *B. lamothei* que para *Z. ups*.

Aunque los turbeláridos son depredadores de vida libre, hay en cada familia de los cinco órdenes, un representante que vive en asociación con otros animales (Jennings 1971). Jennings (1974) mencionó que los organismos que tienden al parasitismo suelen presentar modificaciones morfológicas como reducción de cilios, carencia de rabditos o de pigmento y en algunos casos ausencia de ocelos. Para el caso de *Z. ups* no se presentan modificaciones morfológicas conspicuas; su pigmento es intenso (pardo-rojizo), como el de las especies libres, a diferencia de *B. lamothei*, que carece de pigmentación.

Jennings (1971) señaló que un rasgo distintivo de las asociaciones es la especificidad por un tipo de hospedero, en la que los miembros de una familia tienden a asociarse con sólo otro grupo de organismos. Aunque un gran número de especies de turbeláridos entran en asociación con otros organismos, pocos tienden a ser parásitos; más bien se reparten entre ecto- y endocomensalismo hasta un verdadero parasitismo. La simbiosis incluye un amplio espectro de relaciones, desde la simple asociación de refugio, lo cual demuestra los posibles orígenes del hábito simbiótico, terminando en uno endocomensal facultativo y obligado hasta ecto y endoparasitismo. Esto sugiere que la simbiosis involucra dos factores secuenciales: la búsqueda de refugio y un aspecto nutricional que la refuerce (Jennings 1974). La relación entre *Z. ups* y las lapas parece estar en una etapa temprana, limitada a cuestiones de refugio; el aspecto nutricional, si existe, debe clarificarse con estudios más finos. Este trabajo es el segundo reporte (el primero fue por Pineda y González 1984) de una asociación entre planarias y lapas del intermareal rocoso en México.

AGRADECIMIENTOS

A Mary Carmen Gómez del Prado, Rodolfo Moreno y Carlos Sánchez, de la UABCS, por

sus indicaciones tan atinadas para mejorar el escrito. A Juan Carlos Pérez, de la UABCS, por las preparaciones permanentes de las planarias. Gildardo Izaguirre, de la UNAM-Mazatlán nos brindó recomendaciones y literatura.

RESUMEN

La planaria *Zygantroplana ups* Marcus & Harry fue originalmente descrita como simbiote de la ostra *Myrakeena angelica* (Rochebrune) de Baja California (BC), Mexico. Aquí se le registra en asociación con varias especies de lapa (*Collisella* spp.) en Bahía de la Paz, BC Sur. La relación no es taxonómicamente específica, y no hubo asociación entre tamaño corporal de la lapa y el número de planarias, pero las planarias más grandes mostraron una mayor tasa de incidencia. A mayor densidad de lapas hubo menos incidencia de las planarias. El peso de las lapas no se vio afectado por los tasas de incidencia de planarias. Esta asociación puede ser casual más que el fruto de selección natural específica.

REFERENCIAS

- Carefoot, T. 1977. Pacific seashores: A guide to intertidal ecology. University of Washington, Seattle. 208 p.
- Crossland, M.R., J.D. Collins & R.A. Alford 1993. Host selection and distribution of *Hypermastus placentae* (Eulimidae), an ectoparasitic gastropod on the sand dollar *Arachnoides placentia* (Echinoidea). Aust. J. Mar. Freshwater Res. 44:835-844.
- Dall, W.H. 1871. On the limpets; with special reference to the species of the west coast of America, and to a more natural classification of the group. Am. J. Conchol. 6:227-282.
- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto Geográfico, UNAM, México, D.F. 246 p.
- González, N.E. 1993. Moluscos endémicos del Pacífico, p. 223-252 In S.I. Salazar & N.E. González (eds.). Biodiversidad Marina y Costera de México. Centro de Investigaciones Quintana Roo y Comisión Nacional de Biodiversidad, México, D.F.
- Harry, H.W. 1985. Synopsis of the supraspecific classification of living Oysters (Bivalvia: Gryphaeidae and Ostreidae). Veliger 28:121-158.
- Houston, R.S. 1980. Mollusca (snails, shellfish), p. 132-180 In R.C. Brusca (ed.). A Handbook to the common intertidal invertebrates of the gulf of California. University of Arizona, Tucson. 429 p.
- Hyman, L.H. 1939. Polyclad worms collected on the presidential cruise of 1938. Smithson. Misc. Coll. 98:1-13.
- Hyman, L.H. 1953. The polyclad flatworms of the Pacific coast of North America. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 100:265-392.
- Hyman, L.H. 1955. The polyclad flatworms of the Pacific coast of North America: Additions and corrections. Am. Mus. Novit. 1704:1-11.
- Jennings, J.B. 1971. Parasitism and commensalism in the Turbellaria. Adv. Parasitol. 9:1-32.
- Jennings, J.B. 1974. Symbiosis in the Turbellaria and their implications in studies on the evolution of parasitism, p. 127-160 In W.B. Vernberg (ed.). Symbiosis in the sea. University of S. Carolina. Columbia, Carolina del Sur.
- Kato, K. 1935. *Stylochoplana parasitica* sp. nov. a polyclad parasitic in the pallial groove of the chiton. Annot. Zool. Japan. 15:123-127.
- Keen, M. 1971. Sea shells of tropical west America. Marine mollusks from Baja California to Peru. 2a. ed. Stanford University, Stanford, California. 1080 p.
- Levinton, J.S. 1982. Marine ecology. Prentice-Hall. Nueva York. 456 p.
- Lucas, A. & P. Beninger, 1985. The use of physiological condition indices in marine Bivalvia aquaculture. Aquaculture 44:187-200.
- Marcus, E. & H. Harry. 1982. A polyclad turbellarian from oysters in the gulf of California. Bolm. Zool. Univ. São Paulo 7:171-180.
- Noble, E.R. & G.A. Noble 1982. Parasitology, the biology of animal parasites, 5th ed. Lea & Febiger Filadelfia, Pensilvania.
- Pineda, R. 1981. Estudio taxonómico de algunos turbeláridos de las costas de México. Tesis Lic. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F.
- Pineda, R. & L. González-Bulnes. 1984. Turbeláridos de México, II. Descripción de un género y especie de policládidos ectocomensales de arqueogastropodos del Pacífico Mexicano. Univ. Cienc. 1:25-33.
- Pringle, J.D. 1984. Efficiency estimates for various quadrat sizes used in benthic sampling. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 41:1485-1489.
- Rohde, K. 1982. Ecology of marine parasites. University of Queensland, Sta. Lucía, Queensland. 245 p.
- Salazar-Vallejo, S. & N.E. González. 1986. Estudio preliminar sobre la relación entre *Nemertopsis gracilis* (Nemertea), *Chthamalus fissus* (Cirripedia) y *Collisella* spp. (Gastropoda). Cien. Mar. 12:51-57.

Segal, E. & R. Seapy. 1984. Adaptations for high intertidal life among gastropod limpets. Mem. III Simposio Biología Marina. Universidad de Baja California Sur-La Paz, Baja California Sur, México. 72-85 p.

Smith, E.H. 1961. A new commensal polyclad from Panama. *Veliger* 4:69-70.