

V. DISCUSIÓN

Para la reconstrucción paleoambiental, se dividió el perfil en 3 diferentes zonas (Figura 6) considerando la abundancia total de ostrácodos y la abundancia por especie. Los resultados se comparan también con el Índice de Alteración Química (IAQ) (Roy *et al.*, 2010), medida cuantitativa de la meteorización que afecta la geoquímica de los elementos mayores y la mineralogía de los elementos siliciclásticos (Nesbitt y Young, 1982; Johnsson *et al.*, 1988; McLennan, 1993). Altos valores de IAQ reflejan la liberación de los cationes lábiles (por ejemplo: Ca^{2+} , Na^+ , K^+) en relación a los componentes insolubles y residuales (Al^{3+} , Ti^{4+}) durante la meteorización (Nesbitt y Young, 1982). Por el contrario, valores bajos de IAQ indican la ausencia casi total de alteración química y en consecuencia podría reflejar condiciones frías y/o áridas. Los datos de IAQ del perfil sedimentario (Roy *et al.*, 2010) fueron calculados mediante la siguiente ecuación: $[\text{Al}_2\text{O}_3 / (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO}^* + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})] \times 100$ (Nesbitt y Young, 1982). El valor de IAQ cerca de 50 significa ausencia de alteración química, valores entre 50-60 es alteración química baja, 60-80 es intermedia y más de 80 es altamente alterado.

Zona 1: Esta zona abarca el periodo de los últimos 12 cal ka A.P. (primeros 44 cm de profundidad). Esta zona se caracteriza por la ausencia de preservación de ostrácodos y altos valores de CaCO_3 calculados por el CIT los cuales indican presencia de calcita autigénicamente precipitada (Figura 4). Los valores bajos (54-58) el IAQ (Figura 6) indican al menos dos eventos secos con alta salinidad durante ca. 2 cal ka A.P. (profundidad de 21 cm) y ca. 4 cal ka A.P. (profundidad de 37 cm). La presencia de un hiatus en la sedimentación (ausencia de sedimentos) en el periodo de ca. 4-8 cal ka A.P. sugiere posible actividad eólica alrededor de los 4 cal ka A.P. lo cual pudo causar la erosión de los sedimentos depositados entre ca. 4-8 cal ka AP.

Zona 2: Esta zona abarca el periodo de 12-32 cal ka A.P. (45-225 cm de profundidad). Los valores de COT se mantienen en el intervalo de 0.28-1.4%, señalando una productividad media del lago media. La abundancia total de ostrácodos es baja (2-400 valvas/g), mientras que la abundancia de las especies *C. vidua*, *L. bradburyi* y *L. ceriotuberosa* es alta con relación a *L. platyforma*. Dado que *C. patzcuaro* es la especie más abundante no se tomó en cuenta para la interpretación. Las tres primeras especies son de salinidad alta (1,000-10,000 ppm, 13-32 °C). Los valores del IAQ se mantienen en el intervalo de 59-64, lo cual indica un grado de alteración intermedio de los sedimentos. Todos estos resultados sugieren que la Zona 2 fue un periodo relativamente más húmedo que la Zona 1 con una alta tasa de evaporación y salinidad que pudo permitir el dominio de las especies *C. vidua*, *L. bradburyi* y *L. ceriotuberosa* principalmente durante 14-17 cal ka A.P. (65-75 cm), 20-23 cal ka A.P. (85-115 cm) y 26-30 cal ka A.P. (165-205 cm).

Zona 3: Abarca el periodo de 32-45 cal ka A.P. (226-500 cm de profundidad). Los valores de COT son altos (0.6-4.0%) indicando una mayor productividad en el lago. El IAQ se encuentra en un intervalo de 49-80. La abundancia total de ostrácodos es alta (45-1441 valvas/g), mientras que la abundancia de las especies *C. vidua*, *L. bradburyi* y *L. ceriotuberosa* disminuye, la abundancia de *L. platyforma* aumenta, siendo esta última la especie encontrada con menor tolerancia de salinidad (100-1,000 ppm) y temperatura (4-15 °C). Todos estos resultados sugieren un periodo mucho más húmedo-frío con mayor aporte de flujo de agua a la cuenca y aporte de materia orgánica de los alrededores. Durante 40-45 cal ka A.P. (385-485 cm), se tiene mayor abundancia de *C. vidua* y *L. platyforma*, lo que sugiere junto con el IAQ que marca valores de 49, el periodo más frío (13-15°C), con condiciones húmedas y de baja salinidad (100-500 ppm) en el registro del perfil sedimentario.

V.1 COMPARACIÓN CON OTROS ARCHIVOS DE PALEOAMBIENTE GENERADOS DE BABÍCORÁ

Para la interpretación de las 3 diferentes zonas identificadas en este trabajo, se compara con los registros de ostrácodos, polen y diatomeas previamente generados en esta laguna (Palacios-Fest *et al.*, 2002; Metcalfe *et al.*, 2002). Los registros de ostrácodos por Palacios-Fest *et al.* (2002)

abarcan los últimos $28,465 \pm 268$ ^{14}C años A.P. (32.7 cal ka A.P.- presente). Considerando la abundancia de diferentes especies e índice de paleosalinidad y temperatura, se dividieron en 2 diferentes zonas. La primera abarca entre $28,465 \pm 268$ y $10,976 \pm 115$ ^{14}C años A.P. (32.7-12.9 cal ka A.P.) y la segunda los últimos $10,976 \pm 115$ años ^{14}C A.P. (últimos 12.9 cal ka A.P.). La primera zona de Palacios-Fest *et al.* (2002) es comparable con la Zona 2 de este trabajo y la segunda zona abarca el mismo intervalo de tiempo que la Zona 1 de este trabajo.

Para 32.7-12.9 cal ka AP, Palacios-Fest *et al.* (2002) sugieren condiciones moderadas de salinidad con temperaturas bajas (5.6-9.1 °C) en la parte sur de la cuenca, mientras que hacia la parte central, el agua se convirtió gradualmente más salina con temperaturas entre 7.6 y 9.9 °C, así como hacia el oeste con tolerancia baja a media salinidad. Durante el periodo justo antes del máximo glacial [$24,470 \pm 765$ a $16,342 \pm 200$ ^{14}C años A.P. (29.3-19.5 cal ka A.P.)] sugieren una humedad atmosférica efectiva alta, con aumento de condiciones frías/húmedas. Para el periodo de $16,342 \pm 200$ a $10,976 \pm 115$ ^{14}C años A.P. (19.5-12.9 cal ka A.P.) en la parte central del paleolago las condiciones de salinidad descienden ligeramente mientras que la temperatura del agua aumenta a cerca de 7.7-9.3 °C. Estos resultados no concuerdan con los resultados de la Zona 2 propuestos en este trabajo ya que se registra mayor abundancia de las especies de ostrácodos (*C. vidua*, *L. bradburyi* y *L. ceriotuberosa*) con temperaturas de hasta 32° C.

En los últimos 12.9 cal ka A.P., Palacios-Fest *et al.* (2002) interpretan condiciones de fluctuación con base en la química de las conchas de ostrácodos. Durante el Pleistoceno Tardío y principios del Holoceno (últimos 12 cal ka A.P.), el lago se redujo considerablemente. Con la disminución del nivel del lago, la zona occidental se convirtió en lacustre mientras que en la parte sur se acumularon depósitos palustres y de agua estancada. En la parte central se registra un aumento de temperatura de 8.2-21.3°C. Durante el Holoceno Medio (9-4 cal ka A.P.) la humedad efectiva disminuyó significativamente, la temperatura del agua llegó a los 21.3°C. Durante el Holoceno Tardío (en los últimos 5 cal ka A.P.), la química de ostrácodos muestra una disminución aguda de la temperatura a ca. 8.2°C. El aumento de la humedad efectiva a baja temperatura, probablemente es resultado de inviernos fríos alrededor del paleo-lago [entre 4346 ± 105 ^{14}C años A.P. y $1,300 \pm 65$ ^{14}C años A.P. (5-1.2 cal ka A.P.)].

Los archivos de polen y diatomeas de Metcalfe *et al.* (2002) abarcan los últimos 65 ka e indican un aumento en la concentración del agua por evaporación y condiciones de alta energía, probablemente desecación periódica y/o deflación durante 54.6-38.5 ka. Este periodo también está marcado por periodos de agua bastante profunda. Posteriormente se estableció un lago profundo, bajo en sales. Este periodo se compara con la Zona 3 de este trabajo (32-45 cal ka AP).

Durante 29-10.5 cal ka A.P., las diatomeas indican un lago más turbio. El registro de polen indica un cambio hacia condiciones más frías y secas, los pastizales prácticamente desaparecen. Durante este periodo se registran fuertes variaciones de susceptibilidad magnética. Cerca de los 21 cal ka A.P. registraron inestabilidad de captación en el lago, alrededor de los 15 cal ka A.P. presentaron cambios a aguas menos profundas y más salinas. La ausencia de polen indica mayor oxidación. Este periodo es comparable a la Zona 2 de este trabajo (12-32 cal ka AP).

En los últimos 10.5 cal ka A.P., Metcalfe *et al.* (2002) registran ausencia en la preservación de diatomeas y polen. Este periodo es comparable a la Zona 1 de este trabajo. Ellos sugieren menor disponibilidad de humedad y periodos de desecación durante este periodo y reportan un alto porcentaje de calcita (40-50%) indicativo del aumento de evaporación y una posible interrupción en el depósito de sedimentos durante el Holoceno Medio.

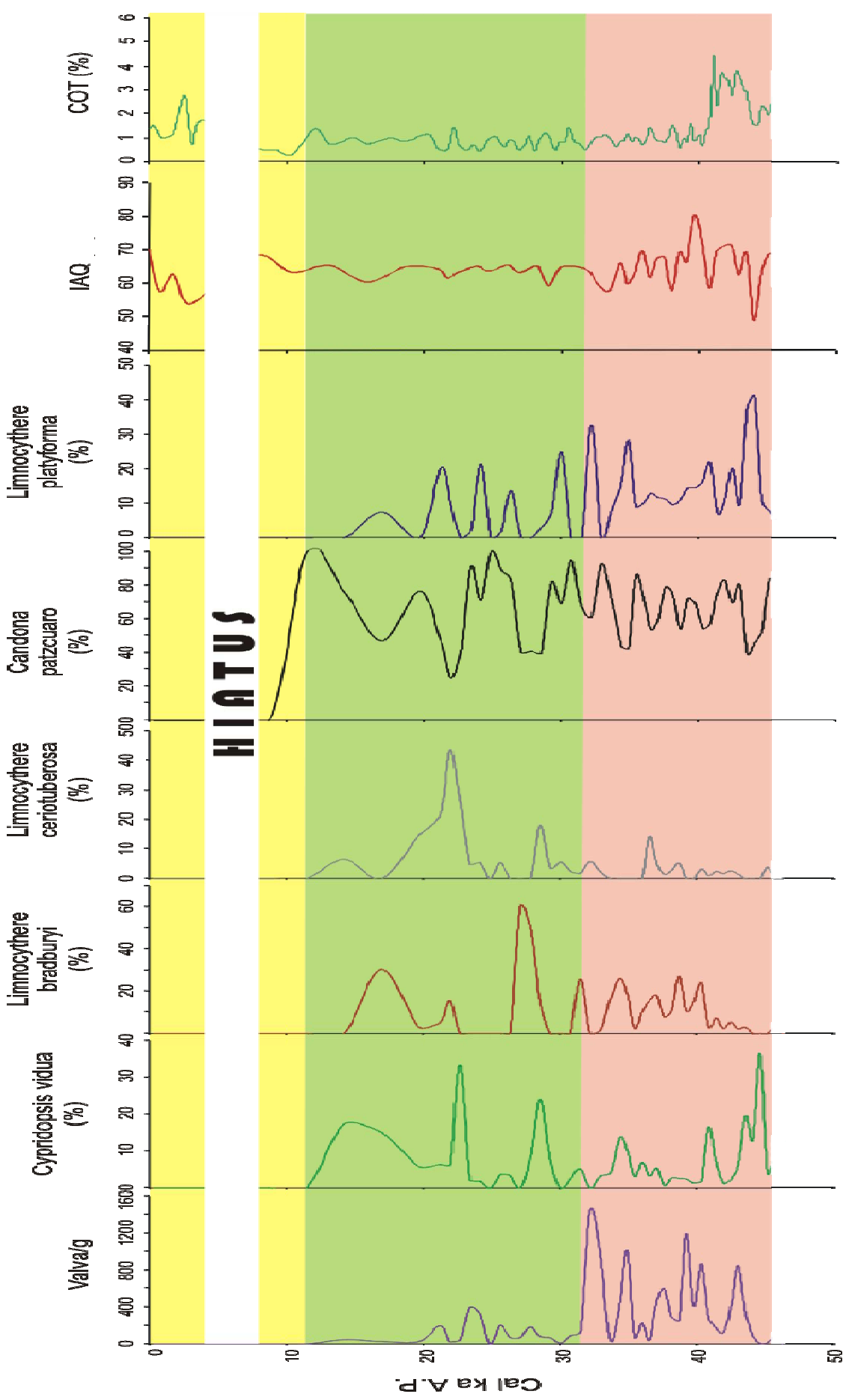


Figura 6. Abundancia total de ostrácodos (valvas/g) y ostrácodos por especie (%), Índice de Alteración Química (IAQ), Carbono Orgánico Total (COT). Zona 1 (color amarillo), Zona 2 (color verde), Zona 3 (color rosa).