

CECIONI G.

**Distribuzione verticale
di alcune Kossmaticeratidae
nella Patagonia Cilena**

Estratto dal *Bollettino della Società Geologica Italiana*
Vol. LXXIV - 1955

TIP. F. FAILLI - ROMA

C'ECIONI G.

**Distribuzione verticale
di alcune Kossmaticeratidae
nella Patagonia Cilena**

Estratto dal *Bollettino della Società Geologica Italiana*
Vol. LXXIV - 1955

DISTRIBUZIONE VERTICALE DI ALCUNE KOSSMATICERATIDAE NELLA PATAGONIA CILENA

Nota del Socio GIOVANNI CECIONI

RIASSUNTO

Si stabiliscono alcune correlazioni e si discute la possibilità di altre, impostando alcuni problemi paleogeografici e facendo il punto delle conoscenze biostratigrafiche raggiunte in Geologia di Superficie per le formazioni argillose, arenacee e conglomeratiche della Patagonia cilena.

RESUMEN

Se establecen algunas corelaciones y se discute la posibilidad de otras, impostando algunos problemas paleogeograficos y poniendo al dia los conocimientos bioestratigraficos alcanzados en Geologia de Superficie para las formaciones arcillosas, arenosas y conglomeradicas de la Patagonia chilena.

Il genere *Gunnarites* fu stabilito da KILLIAN e REBOUL (1909) sul genotipo *Holcostephanus antarctica* STUART WELLER per indicare le *Kossmaticeratidae* che presentano una crenulatura sulle coste che si accentua sempre più nell'adulto fino a ricordare l'ornamentazione dei *Douvillieras*.

Il genere *Maorites* fu stabilito da MARSHALL (1926) sul genotipo *Maorites tenuicostatus* MARSH. per indicare le *Kossmaticeratidae* con la forma generale di *Puzosia* ma con tubercoli ombelicali. La linea di sutura è di tipo puzoside però più sviluppata, e suggerisce un legame con gli Hoplitoidi.

Maorites e *Gunnarites* vengono considerati del Senoniano e solamente MATUMOTO colloca un *Maorites* nel Cenomaniano del Giappone; come giustamente dice SPATH (1953, pag. 22) può darsi che si tratti di un errore di identificazione. Questo ultimo A. (1953, pag. 24) comunica che il genere *Maorites* è unito direttamente a *Gunnarites* (*G. kalika*) e basa questa sua affermazione sul fatto che le porzioni iniziali, lisce, di entrambi, sono molto somiglianti e che per di più esistono forme di transizione tra il *Maorites pseudobhavani* SPATH e *Gunnarites rotundus* SPATH (1953, pag. 36). Recentemente COLLIGNON (1954), in un lavoro provvisorio anche nella stampa, ha citato la presenza del genere *Maorites* nel Madagascar, dove sembrerebbe indicare il Campaniano inferiore.

Oltre che nella Terra di Graham, in Nuova Zelanda ed in Madagascar, i generi *Maorites* e *Gunnarites* non sono stati citati in altre località con eccezione di *Maorites cumshewaensis* WITH. che è presente in San Vincenzo, Nuova Caledonia. SPATH sospetta che *Holcodiscus tenuistriatus* PAULCKE possa essere un *Maorites*; questo esemplare proviene dal livello «g» di HAUTHAL, un po' più alto stratigraficamente del famoso livello «f», caratterizzato dagli abbondanti *Hoplitoplacenticeras*, e situato nel Cerro Cazzador, in Patagonia.

Anche BRANDMAYR (1945) cita *Kossmaticeras (Madrasites) bhavani* STOL. var. *densicostata* KIL et REB unito a *Holcodiscus* cfr. *hauthali* PAULCKE a 900 m. circa sopra il livello «f» di HAUTHAL. Ricordiamo che la varietà *densicostata* KIL et REB è il tipo ora di *Maorites densicostatus*; non so se la identificazione è corretta. In più, comparando il rilievo ed i profili di BRANDMAYR con il rilievo ed i profili miei, molto più dettagliati, debbo constatare che la zona con *Maorites densicostatus* di BRANDMAYR dovrebbe corrispondere o essere più alta della mia zona faunistica n. 3 (*Gunnarites kalika*), localmente ricca di *Gunnarites flexuosus* SPATH, con deboli crenulature, che possono sparire per erosione.

* * *

Già si viene delineando la distribuzione verticale di alcune *Kossmaticeratidae* nella Patagonia e specialmente dei generi *Maorites*, *Gunnarites* e *Neograhamites*. Passiamo ora in rassegna la loro distribuzione geografica e la loro posizione stratigrafica.

Nella costa occidentale dell'Isola Dawson fu istituita da KEIDEL e HEMMER (FERUGLIO 1949-50, T. I., pag. 264, *cum bibl.*) la Formazione Punta Kelp per una serie di lutiti dure, le quali hanno fornito una buona collezione di ammoniti che classificai per *Maorites densicostatus* (KIL. et REB.), *M. tenuicostatus* MARSH., *M. suturalis* MARSH. Il genere *Gunnarites* non è rappresentato. Anche nella Formazione Rio Blanco, sotto le Arenarie di Punta Carrera, e, per correlazione, sopra la Formazione Tres Morros, il genere *Maorites* è molto sviluppato e manca per completo il genere *Gunnarites*. Si può affermare con sicurezza che fino ad oggi questa è la zona faunistica più alta che presenti ammoniti (Zona n. 1: *Maorites*).

I monti di San Felipe e Tres Morros, nella Penisola di Brunswick, Stretto di Magellano, presentano, specialmente nella loro parte alta, una formazione arenosa con due membri limonitici, uno nel mezzo e l'altro nella base. Fu dato il nome di Formazione Tres Morros a questa serie che faunisticamente è rappresentata da abbondanti *Maorites* e per alcune rare *Gunnarites*. Questa zona faunistica mista (Zona n. 2: *Gunnarites-Maorites*) si presenta stratigraficamente più bassa di quella anteriormente ricordata.

Nella costa sud del Seno Otway sopra la Formazione Fuentes riposano tre membri arenoso glauconitici, che furono ascritti alla Formazione Rocallosa. Nel banco più alto fu trovato un esemplare

di *Maorites* sp. con alcuni esemplari non numerosi di *Gunnarites*. Credo oggi che il banco superiore debba essere ascritto piuttosto alla Formazione Tres Morros e non a Rocallosa. Tanto nel Cerro Prat come nel Cerro Canelos, nella costa Sud del Seno Otway, immediatamente sotto il banco arenoso inferiore di Rocallosa, è possibile rintracciare un livello con molte ammoniti riferibili al genere *Gunnarites*; la forma più frequente è *G. kalika* STOL. con le sue forme affini; il genere *Maorites* è assente (Zona faunistica n. 3: *Gunnarites kalika*). Lo stesso accade nella costa sud del Seno Skyring, poco verso l'W. di Punta Rocallosa, località tipica di questa formazione: sotto il banco inferiore di arenarie, giusto dove la spiaggia ciottolosa si interrompe per trasformarsi in una costa a picco tagliata nelle arenarie, è ben visibile un banco ricchissimo in ammoniti: si tratta di *Gunnarites kalika* STOL. con le sue forme affini. Oltre 100 ammoniti sono state raccolte e il genere *Maorites* è completamente assente. E' interessante notare ora che la percentuale di forme affini rispetto alla percentuale delle forme riferite a *G. kalika* è la stessa che si osserva in Prat e Canelos. Se la frequenza delle forme è la stessa possiamo ammettere con una certa sicurezza che si tratti di uno stesso banco e di una stessa linea-tempo.

Nelle lutiti e limoliti del membro centrale di Rocallosa ho potuto identificare un frammento di *Gunnarites*. Lo stesso membro presenta *Gunnarites* anche nella costa nord del Seno Skyring, presso lo sbocco del Rio León ad occidente della Punta Eulogio. Le arenarie più alte della Formazione Rocallosa nel Seno Skyring non hanno dato ammoniti e sono parzialmente conglomeratiche alla base; si potrebbe affacciare il dubbio che queste arenarie superiori nel Seno Skyring corrispondano alla Formazione Carrera e che questa possa rappresentare le arenarie basali della Formazione Chorrillo Chico, trasgressiva sulla Zona faunistica n. 1, con *Maorites*, nel Sud, e sulla Zona faunistica n. 3, con *Gunnarites kalika* nel Nord. Pertanto si può obiettare 1) che la mancanza di ammoniti in una arenaria non rappresenta un dato di fiducia, 2) che nella costa sud del Seno Otway la Formazione Carrera o non esiste (non depositata o erosa) o, se esiste, sarebbe rappresentata dal banco arenoso immediatamente sotto la Formazione Chorrillo Chico, e che presenta ammoniti. Sembra più logico ammettere che la Formazione Carrera non è rappresentata dal Seno Otway verso il Nord.

Ancora più a N. della località tipica della Formazione Rocallosa, nel Departamento Ultima Esperanza, e precisamente nell'Arroyo Tres Pasos, nella porzione inferiore della formazione Dorotea, arenosa, ho trovato una prevalenza di *Gunnarites flexuosus* SPATH, che appartiene al gruppo del *G. kalika* STOL. Si può correlazionare allora la Formazione Dorotea alla Formazione Rocallosa. Alla base della Formazione Dorotea, nella zona di Cancha Carrera, a 15 km. verso il sud del Cerro Cazador, fu trovato un esemplare di *Pachydiscus* aff. *gollevillensis* (D'ORB.) che indicherebbe il Maestrictiano; si trova associato a *Eutrephoceras simile* SPATH.

Sotto la Zona faunistica n. 3 (*Gunnarites kalika* e forme affini), tanto nella costa occidentale dello Stretto di Magellano, come nella costa sud del Seno Skyring (località tipica della Formazione Fuentes) si trova la Zona faunistica n. 4, assai diversa dalle precedenti. Prendiamo in esame la zona dello Stretto di Magellano: tra le lutiti della Formazione Fuentes Superiore e le lutiti della Formazione Fuentes Inferiore si trova una serie arenosa che è stata chiamata «Arenaria di San Isidro». Su correlazioni locali la fauna sembra caratterizzata da *Pseudophyllites peregrinus* SPATH, *Polyptychoceras* sp. e *Gunnarites antarcticus* ST. WELLER (Zona faunistica n. 4 a).

Verso il S. le stesse arenarie, che sono facilmente riconoscibili per la loro litologia, presentano *Pseudophyllites peregrinus* SPATH e *Polyptychoceras* (Zona faunistica n. 4). Nella costa S. del Seno Otway, nella Bahía Honda (Seno Silva Palma) è stata ritrovata una forma nuova di ammonite (*Gunnarites anceps*, *nomen nudum*) in arenarie glauconitiche che considero appartenenti alle stesse arenarie di San Isidro (Zona faunistica n. 4 b). Nell'anticlinale Prat le più antiche arenarie visibili in superficie e raggiunte da due perforazioni (R4 e Prat n. 1) possono essere ascritte tentativamente anche loro a questa Arenaria; fino ad oggi manca però un controllo paleontologico; erano state riferite prima alla Formazione Rosa (THOMAS, 1949, pag. 1559 e fig. 5), ma converrà dargli il nome che già era stato proposto di «Areniscas de las Cascadas» fino a che non si abbia evidenti prove paleontologiche sulle quali basare una correlazione.

Nelle località tipiche di Rocallosa, Fuentes e Rosa, nella costa S. del Seno Skyring, quasi nel mezzo della Formazione Fuentes, appare una arenaria di 30 m. di spessore; una faglia può mascherare una porzione di queste arenarie la cui fauna è data da *Pseudophyllites peregrinus* SPATH, *Polyptychoceras* sp., *Gaudricerus varagurense* var. *patagonica* PAULCKE, e, per correlazione locale, anche da *Hoplitoplacenticerus* f.m. e *Gunnarites anceps* n.n. (Zona faunistica n. 4 c). Anche nella costa N. dello stesso Seno, le arenarie presenti in Punta Guillón hanno dato la stessa fauna e sono state correlazionate alle Arenarie di San Isidro. In una distanza di 7 km., da E. verso W. queste arenarie aumentano il loro spessore da 80 a 200 m. su per giù e diventano molto più conglomeratiche. Credo che i conglomerati della Isola Escarpada rappresentino una *facies* eteropica delle Arenarie di San Isidro; mi mancano pertanto prove paleontologiche convincenti, ma, considerando la litologia e la struttura, credo che è molto più accettabile questa correlazione che non quella data da FERUGLIO (1949, T. I., pag. 260), che correla i conglomerati dell'Isola Escarpada con quelli della Formazione Valdez, la quale è notevolmente più antica, come vedremo. Mentre le arenarie verso la montagna aumentano di spessore e diventano conglomeratiche, le lutiti interposte diminuiscono di spessore e diventano limolitiche nello stesso senso.

Nel Departamento Ultima Esperanza, a N. di Puerto Natales, la fauna del livello «f» di HAUTHAL, studiata da PAULCKE, è la stessa che abbiamo ricordato per la Zona faunistica n. 4, in generale, e cioè presenta: *Hoplitoplancenticeras f.m.*, *Pseudophyllites peregrinus* SPATH, *Gaudryceras varagurense* var. *patagonica* PAULCKE, *Baculites cazadorianus* PAULCKE, *Polyptychoceras* sp. (Zona faunistica n. 4 d).

Della Zona faunistica n. 4 ho ancora molti dubbi non solo di carattere sistematico sopra molte altre forme che non ho citato e che si trovano comprese nella stessa aggruppazione, ma anche di carattere stratigrafico: infatti dovrò vedere nel terreno da quale formazione esattamente provengono i numerosi esemplari di *Gunnarites antarcticus* ST. WELLER, che fino ad oggi sono stati raccolti esclusivamente presso lo sbocco del fiume San Juan, nello Stretto di Magellano.

Verso la base della Formazione Fuentes Inferiore nella località tipica si trova un banco di *Baculites* riferibili alla forma *B. aff. inornatus* MEEK con «*Madrasites*» *bhavani* STOL. (Zona faunistica n.5); questa ultima forma è poco comune e per il momento non è il caso di prendere in considerazione il problema se il genotipo indiano si possa chiamare «*Madrasites*».

Il banco di *Baculites* è quasi sempre facilmente rintracciabile anche alla base della Formazione Natales nell'Ultima Esperanza, dove è associato a *Coelospondylus (Plesiosaurus) chilensis* (GAY), già segnalato nella Isola Quiriquina, e che, secondo GAUDRY, annuncerebbe una temperatura più elevata. Nella stessa regione più a N. del Rio Don Guillermo, questo banco scompare ed io non so se anche la Formazione Fuentes Inferiore, che potrebbe passare lateralmente alle arenarie della Formazione La Vega, unendosi così queste con le Arenarie di San Isidro. Ulteriori studi di dettaglio saranno necessari nella zona. Dovuto a queste incertezze ho preferito mantenere nomi diversi per le formazioni nell'Ultima Esperanza per non confondere dati ed interpretazioni.

Baculites aff. inornatus MEEK è visibile anche in una formazione di lutiti nello Stretto di Magellano, dove sono state raccolte anche due ammoniti assai vicine al «*Madrasite*» *bhavani* STOL. però non ancora identificate. Queste forme sembrano associarsi, per correlazioni litologiche, anche a *Patagiosites aff. amarus* PAULCKE.

Anche nella Isola Dawson ci si trova con la stessa associazione, però solo nella sua porzione occidentale; nella costa orientale le correlazioni sono troppo dubbiose dovuto alla scarsità della fauna.

Nello Stretto di Magellano sotto la Formazione Indio, arenosa, è presente una serie prevalentemente di lutiti con stratarelli di arenarie che tanto in potenza come in superficie si sviluppa sempre più verso il SE. Si tratta della Formazione Barcarcell; la fauna si arricchisce ora del genere *Inoceramus (I. australis* WOOD); con questo sono presenti in quantità notevole *Hoplitoplancenticeras* e

per la prima volta compare il genere *Neograhamites* (*N. taylori* SPATH); abbondano anche esemplari classificati momentaneamente come « *Pseudokossmaticeras* » *pacificum* (STOL.). Questa è la Zona faunistica n. 6.

La Formazione Barcarcel verso il basso passa gradualmente ai conglomerati della Formazione Valdez nella località tipica di questa ultima formazione. Pochi metri sopra il banco più alto dei conglomerati fu trovata l'associazione faunistica sopra ricordata. Nel Departamento Ultima Esperanza, la Formazione Solitario, argillosa, presenta esclusivamente *Inoceramus australis* WOOD e *Hoplitoplacenticeras*. Nel Seno Obstruccion la stessa formazione si arricchisce di *Belemnites* e *Neograhamites*; i dati in nostro potere fanno sospettare che la Formazione Barcarcel e Solitario rappresentino una sola unità stratigrafica.

Alla formazione Valdez, conglomeratica, furono correlazionati nel passato diversi conglomerati o arenarie; per es. i Conglomerati di Nassau e di Remarcable, nello Stretto di Magellano, i Conglomerati della Isola Escarpada e le arenarie della Formazione Rosa nel Seno Skyring, i Conglomerati del Lago Sofia e del Cerro Guido nell'Ultima Esperanza (cfr. FERRUGLIO, 1949-50, T. I. pag. 260-261).

I conglomerati della Formazione Nassau presentano una fauna con *Baculites* del tipo *B. cazadorianus* e potrebbero essere una *facies* eteropica delle Arenarie di San Isidro. I conglomerati di questa formazione presentano ciottoli della diorite andina, la cui intrusione è posteriore sicuramente al Neocomiano (perchè include frammenti enallogeni della Formazione Erezcano, alla cui base si trovano *Belemnopsis patagoniensis* e *Favrella steinmanni*) e anteriore al Maestrichitiano. Nei conglomerati Valdez, località tipica, e del Lago Sofia non si presentano ciottoli di diorite andina.

I conglomerati della Formazione Remarcable riposano sopra 400 m. di lutiti (Formazione Bournand) che potrebbero essere correlazionati, per la litologia e per la fauna, alla Formazione Fuentes Superiore. La Formazione Bournand riposa sui conglomerati della Formazione Nassau, quindi è assai probabile che i Conglomerati Remarcable corrispondano alla Formazione Rocallosa.

I conglomerati della Isola Escarpada, come ho detto, rappresentano, probabilmente una *facies* eteropica delle Arenarie di San Isidro e così potrebbero essere coevi dei Conglomerati Nassau.

I conglomerati del Lago Sofia invece sono molto più antichi dei Conglomerati Valdez; infatti, correlazionando questi ultimi con le arenarie, parzialmente conglomeratiche in alcuni punti, della Formazione Picana nel Departamento Ultima Esperanza (essendo coeve probabilmente le Formazioni Barcarcel e Solitario), prima di scendere ai conglomerati del Lago Sofia, troviamo le seguenti unità stratigrafiche intercalate: Formazione Las Chinas (425 m. come minimo di marne prevalenti su lutiti), Formazione La Ventana (592 m. come minimo di lutiti con arenarie alla base e marne nel tetto). Questa ultima formazione passa gradualmente ed inferiormente ai conglomerati del Lago Sofia. Sotto questi conglomerati è presente

la Formazione Cerro Toro, la quale, nella località tipica (Cerro Toro, tra il Lago Sarmiento e il Lago Toro-Ultima Esperanza) presenta abbondanti *Inoceramus steinmanni* che si sviluppano solamente per 60 m. in potenza ed il loro tetto è a 500 m. sotto la base dei conglomerati del Lago Sofia, localmente potenti 770 m. A circa 750 m. sotto la zona faunistica con *Inoceramus steinmanni* si trovano *Gaudryceras stefanini* VENZO e *Puzosia* aff. *denisoniana* (STOL.), che indicano il Cenomaniano.

Tra le Formazioni La Ventana e Las Chinas passa la Faglia inversa Ultima Esperanza, della quale non possiamo calcolare il rigetto assoluto, perchè non si possono fare correlazioni tra la serie più antica del labbro orientale e la serie più giovane del labbro occidentale, che si è mossa verso l'alto. Questa faglia si può seguire per più di 400 km., dalla confluenza del Rio Zamora con Rio de Las Chinas, nel versante occidentale del Cerro Contreras, fino al Seno Almirantazgo, in Terra del Fuoco.

I conglomerati del Cerro Guido, segnalati dal BRACCACCINI, e da questi correlazionati ai Conglomerati Valdez, sono invece nettamente Terziari e sembrano corrispondere alla Formazione Cancha Carrera, per la litologia e per la fauna a *Lahillia gigantea* Fer.

* * *

Dallo specchio unito si può vedere la distribuzione verticale delle Zone faunistiche dentro le diverse formazioni del Cretaceo del bacino magellanico. Le correlazioni faunistiche più sicure sono quelle del Cretaceo più alto e sono state utilizzate recentemente da J.S. BARWICK (1955); da questo lavoro ho preso i dati per riportare nello specchio le correlazioni e gli spessori del Terziario.

Non si creda che gli spessori delle diverse formazioni cretacee e terziarie si sovrappongono realmente su una sola verticale: i cambi di *facies* e di potenza sono tremendi specialmente nel senso E-W, e mentre alcune formazioni si riducono a pochi metri, altre si sviluppano rapidamente.

Dallo specchietto appare evidente che la Formazione Chorrillo Chico (abbia o non abbia alla base anche la Formazione Carrera) riposa discordante su diverse zone faunistiche; le formazioni del Terziario più basso si sviluppano pochissimo nel Departamento Ultima Esperanza; all'altezza di Cancha Carrera, nel Rio Don Guillermo, scompaiono del tutto.

E' possibile che poco prima dello sviluppo della fauna presente nella Zona faunistica n. 4 (che considero tentativamente del Campaniano alto) si abbia avuto un sollevamento nel Departamento Ultima Esperanza che formò un fondale di mare basso (Formazione La Vega, porzione settentrionale), mentre al N. si depositavano le argille della Formazione Rincon Negro, e al S. le argille della Formazione Fuentes Inferiore. Questo sollevamento sembra essere stato la causa che dette origine a ripetute correnti torbide,

dalle quali si depositarono le Arenarie di San Isidro (risedimentate, non in contatto con il fondo) e le breccie della porzione più alta della Formazione La Vega; il sollevamento deve aver poi continuato nel N. e si depositarono rapidamente le sabbie della Formazione Dorotea nel Cerro Cazador, parzialmente carboniose e più a S. le argille della Formazione Natales e Fuentes Superiore. Ancora più a N. del Lago San Martin, in Argentina, si depositarono i sedimenti continentali corrispondenti al Cretaceo più alto.

E' possibile che questo sollevamento sia legato alla intrusione dei graniti e granodioriti del Batolito dell'Arcipelago.

Così, come man mano procede il sollevamento da N. verso S. e da W. verso E., sempre più sedimenti si depositarono verso il S. e che in parte sono assenti nella zona settentrionale. Deve essersi sviluppata una superficie di erosione della quale abbiamo prove in Cancha Carrera, al limite Cile-Argentina. Le limoliti della Formazione Chorrillo Chico ascritte al Daniano su basi micropaleontologiche molto scarse, si deposero trasgressive sul Cretaceo sempre più antico verso il N.; le formazioni dell'Eocene medio e superiore (KNIKER, 1952), e probabilmente dell'Oligocene, si assottigliano enormemente da S. verso N. E' probabile che la orogenesi andina debba essersi verificata, almeno localmente, agli albori del Miocene dopo la deposizione della Formazione El Salto, intensamente piegata (BARWICK, 1955) e prima della deposizione della Formazione Palomares, nella porzione apicale e media della quale furono segnalati *Astrapotherium magnum* OWEN e *Nematherium birdi* SIMPSON, riferiti al Miocene possibilmente medio.

BIBLIOGRAFIA

- BARWICK, J.S. (1955). — *The surface stratigraphy of portions of Magallanes Province, Chile*. Bull. Am. Ass. Petrol. Geol., Tulsa (in corso di stampa).
- BRANDMAYR, J. (1945). — *Contribución al conocimiento geológico del extremo sudsudoeste del Territorio de Santa Cruz (Región Cerro Cazador - Alto Rio Turbio)*. Bol. Inform. Petroleras, XXII, n. 256, Buenos Aires.
- COLLIGNON, M. (1954). — *Essai de nomenclature stratigraphique des Terrains sédimentaires de Madagascar*. Service Géologique, Tananarive.
- FERUGLIO, E. (1949-50). — *Descripción geológica de la Patagonia. Tomo I-III*, Y.P.F., Buenos Aires.
- KILIAN, W. et REBOUL, P. (1909). — *Les Céphalopodes néocretacés des Iles Seymour et Snow Hill*. Wiss. Ergbn. Schwed. Süd-Pol. Exp. 1901-3, III, Stockholm.
- MARSHALL, P. (1926). — *Upper Cretaceous Ammonites of New Zealand*. Trans. Proc. N.Z. Inst. 56, Wellington.
- SPATH, L.F. (1953). — *The upper Cretaceous cephalopods Fauna of Graham Land*. Falkland Islands Dependencies Survey, Scient. Reports n. 3, London.
- THOMAS, C.R. (1949). — *Geology and Petroleum Exploration in Magallanes Province, Chile*. Bull. Am. Ass. Petrol. Geol., vol. 33, n. 9, Tulsa.
- TODD, R. and KNIKER, H. — *The Eocene foraminiferal fauna from the Agua Fresca Shale of Magallanes Province, Sutherland Chile*. Cushman Found. f. Foram. Research, Spec. Publ. n. 1, Washington.