

Sumário	03
Apresentação	05
Editorial	07

LEGISLAÇÃO SOBRE O PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO

Legislação de proteção ao patrimônio fossilífero brasileiro	
Ribeiro, A.M. & Iannuzzi, R.	09
Aspectos de la legislación sobre el patrimonio paleontológico en la Argentina referidos a las colecciones paleontológicas: su custodia y preservación	
Garrido, J.L & Gutiérrez, P.R.	17
Legislación sobre fósiles en Uruguay	
Beri, A.	25

COLEÇÕES E ENSINO EM PALEONTOLOGIA

ARGENTINA

Las colecciones de paleobotánica y palinoestratigrafía de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN), Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina	
di Pasquo, M. & Ottone, E.G.	27
Laboratorio de paleopalinología (BA PAL) Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” – CONICET	
Gutiérrez, P.R. <i>et al.</i>	45
Colecciones de Paleobotánica y Palinología de la Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina	
Lutz, A. & Anzótegui, L.	63
Preparados palinológicos del Laboratorio de Palinología “Vivian Mabel García De Bermejo”, Universidad Nacional del Sur - INGEOSUR (CONICET)	
Quattrocchio, M.	77
Laboratorio de Palinología del Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina	
Vergel, M.M. <i>et al.</i>	85

BRASIL

Laboratório de Paleoecologia Vegetal setor de Paleobotânica e Paleopalinologia, Departamento de Geologia e Paleontologia, Museu Nacional/Universidade Federal do Rio De Janeiro	
Carvalho, M. A. <i>et al.</i>	97
Laboratório de História da Vida e da Terra – LAVIGÆA da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS	
Dutra, T.L. & Netto, R.G.	111
Laboratório de Palinologia e Paleobotânica “Prof. Dr. Murilo Rodolfo de Lima”, da Universidade Guarulhos	
Garcia, M.J. <i>et al.</i>	119

Coleção de Paleobotânica do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Brasil	
Iannuzzi, R. & Boardman, D.R.	127
Laboratório de Palinologia da Gerência de Bioestratigrafia e Paleoecologia (BPA/CENPES/PETROBRAS)	
Lana, C.C. <i>et al.</i>	139
Acervo de Macrofitofósseis e de Lâminas Palinológicas do Museu de Paleontologia e Estratigrafia “Paulo Milton Barbosa Landim” da Universidade Estadual Paulista (UNESP - Rio Claro)	
Rohn, R. <i>et al.</i>	151
Laboratório de Palinologia Marleni Marques Toigo, Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	
Souza, P.A. <i>et al.</i>	163
 <i>CHILE</i>	
Laboratorio de Palinología, Universidad de Concepción, Campus Los Angeles, Chile	
Rondanelli Reyes, M.J. & Castro, J.M.T.	177
 <i>URUGUAI</i>	
Laboratorio de Palinología, Sección Paleontología, Facultad de Ciencias Universidad de La República	
Beri, A. <i>et al.</i>	183
 <i>VENEZUELA</i>	
Laboratorio geológico de oriente de petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA): colección de tipos palinológicos	
Mata-García, L.B.	189
 SÍNTESE	
Coleções e ensino de Paleobotânica e Palinologia na América do Sul no âmbito da RESCEPP: análise e perspectivas	
Souza, P.A.	205

Presentación

“Si se pierde la vocación de investigar, se pierde una parte importante del ser humano, su curiosidad por lo desconocido y la capacidad de encontrar respuestas a los desafíos que nos presenta la vida a cada paso” (MDP)

La investigación es una actividad fundamental en el proceso de creación y construcción del conocimiento. En general, se admite que la investigación científica da lugar a nuevo conocimiento gracias a los procesos de indagación sistemática y de contraste de las teorías frente a los resultados experimentales o de su análisis crítico. El desarrollo de la Paleobotánica y Palinología en Latinoamérica fue aumentando paulatinamente desde el siglo XIX gracias al descubrimiento de nuevos yacimientos fosilíferos, producto de la vocación de los investigadores, motor esencial que permite contrarestar los cambios políticos e institucionales los cuales no siempre apoyaron un desarrollo constante o ascendente de la investigación especialmente durante los últimos decenios en general. En la actualidad ambas disciplinas constituyen importantes herramientas para establecer correlaciones entre sucesiones estratigráficas en una misma región o regiones muy distantes. La Palinoestratigrafía de precisión es cada vez más útil en estudios de muestras de subsuelo, aplicado a la exploración de hidrocarburos. El incremento del conocimiento taxonómico y cronológico de las plantas y palinomorfos contribuyeron en el establecimiento de un patrón de evolución general y particular de los diferentes grupos de plantas y su distribución paleobiogeográfica a lo largo de la historia geológica. Asimismo estos conocimientos han apoyado el desarrollo de otras disciplinas geológicas y biológicas asociadas (e.g., paleoecología, paleogeografía, paleoclimatología, arqueología, palinología forense, aerobiología) desde los primeros tiempos. Para que esta evolución del conocimiento continúe de manera ascendente se requiere que la vocación y perseverancia de la comunidad científica se apoye en otros hechos. Por ejemplo, los procesos de comunicación en ciencia resultan fundamentales y para que sean eficaces los científicos deben poder dar a conocer sus trabajos y tienen que estar al corriente de los nuevos avances en su disciplina. Este proceso es muy poco apoyado aún por las instituciones donde trabajan los investigadores; sin embargo, es llevado adelante en gran medida gracias al esfuerzo de la misma comunidad a través de sus asociaciones sin fines de lucro en las que ellos se nuclean. Este es el caso de la ALPP, que como otras asociaciones (e.g., APA, AGA, ASA) se propone retomar a partir de este año un órgano propio de difusión que, aunque modesto, fue ágil y de aparición periódica entre 1973 y 1989. Sabemos que este trabajo es un empeño colectivo sujeto a ulteriores comprobaciones por otros miembros de la comunidad investigadora. Sin embargo, aunque muchas veces no es bien valorado

el esfuerzo que se realiza, creemos que vale la pena hacerlo pues será un importante factor de cohesión de la comunidad paleontológica latinoamericana y esperamos contar con el apoyo de los socios para que este proyecto se consolide.

Se mantendrá por ahora como una publicación anual digital (sin costo de publicación) destinada a trabajos o monografías científicas originales sobre temas paleontológicos de diversa índole de Latinoamérica. El proceso de arbitraje será de jerarquía internacional y se publicarán en Castellano o Portugués, e Inglés como segundo idioma. En esta nueva edición del *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología*, contendrá los resultados obtenidos en el marco del proyecto RESCEPP – Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia, creada en 2006, con el objetivo de reunir datos de colecciones para apoyar actividades de investigación y docencia. Asimismo, como una forma de contribuir a la preservación del Patrimonio Paleontológico de la región.

Mercedes di Pasquo
Presidente de la ALPP (Gestión 2009-2012)

A paleobotânica e a palinologia (p&p) constituem áreas do conhecimento intrinsecamente relacionadas à história das modificações da vida e da Terra. A América do Sul documenta significativa parcela de dados potenciais para essas interpretações, constituída de material fóssil, guardado em diversas instituições de ensino, de pesquisa e de exploração do setor mineral do continente.

A RESCEPP – Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia foi criada com o objetivo de reunir dados dessas coleções, para apoiar atividades de pesquisa e aprimorar o ensino em p&p, tarefas imprescindíveis ao desenvolvimento técnico-científico e à preservação do patrimônio paleontológico da região. Além disso, visa estimular ações para dotar e qualificar as coleções didáticas das instituições envolvidas, discutir e desenvolver estratégias para a melhoria do ensino de p&p, em diversos níveis, garantindo a adequada formação de recursos humanos para os setores acadêmico, de pesquisa e produtivo.

A rede foi iniciada em 2006 por um grupo de pesquisadores de 04 países sul-americanos, finalizando 2009 com membros da Argentina, Brasil, Chile, Uruguai e Venezuela, demonstrando o empenho em reunir representantes em p&p das mais diversas instituições do continente. Os recursos são advindos do governo brasileiro, através do Ministério da Ciência e Tecnologia, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq: Edital “Formação de redes e projetos temáticos no âmbito da América do Sul”, 2006, Processo 490389/2006-6).

Como resultado do primeiro encontro da rede, realizado durante o XII Simpósio Brasileiro de Paleobotânica e Palinologia (Florianópolis, Brasil), os membros se comprometeram a reunir em um só volume, os resultados do levantamento preliminar das coleções científicas e dos aspectos relativos ao ensino em p&p das instituições envolvidas. Com efeito, este número do *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología*, lançado durante as atividades do XIV Simposio Argentino de Paleobotánica e Palinología (Mar Del Plata, Argentina), expressa os resultados obtidos, sintetizando e apresentando um panorama sobre o tema, em seus mais distintos contextos históricos e institucionais.

Os artigos são iniciados pelo relato sobre os aspectos legais que envolvem e regem o patrimônio paleontológico da maioria dos países representados, no que diz respeito à coleta, pesquisa e guarda do material fóssil. Em continuidade, os artigos oferecem aos mais distintos públicos, uma visão geral sobre as coleções de p&p de cada instituição, incluindo a quantidade, importância e sistema de guarda dos materiais depositados e catalogados. Com relação ao ensino, são apresentadas as símulas das disciplinas e atividades de transmissão de conhecimento em nível de graduação, pós-graduação e extensão.

A análise criteriosa permite tecer importantes observações sobre o potencial do continente nos temas abordados, desde o significado de cada táxon depositado para fins taxonômicos à sua utilização para fins didáticos e de exploração mineral. Evidentemente, esses resultados representam somente uma parcela do potencial do continente em p&p, em virtude de que diversas instituições-irmãs ainda não participam da rede e nem todos os aspectos legais sobre o patrimônio paleontológico foram apresentados de modo a cobrir toda a América do Sul. Contudo, trata-se de uma parcela que cumpre seus objetivos demonstrando os esforços e conquistas obtidos no processo de expansão e qualificação do conhecimento científico e ensino em p&p, com efeitos diretos e indiretos na melhoria das condições sócio-econômicas de cada país.

Paulo Alves de Souza
Coordenador da RESCEPP
Rede Sul-Americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e
Palinologia

LEGISLAÇÃO DE PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO FOSSILÍFERO BRASILEIRO

Ana Maria Ribeiro¹
Roberto Iannuzzi¹

(ana.ribeiro@fzb.rs.gov.br, roberto.iannuzzi@ufrgs.br)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introdução

No Brasil há uma legislação vigente para proteção do patrimônio fossilífero nacional e regulamentação das ações pertinentes ao trabalho com fósseis. O texto a seguir trata dos decretos, leis e portarias propostas a partir de 1937, com o objetivo de informar sobre a legalidade dos atos que envolvem a coleta, o transporte, a guarda e, sobretudo, o comércio de fósseis no país. É importante que os paleontólogos que desenvolvem pesquisa no Brasil, brasileiros ou não, tenham conhecimento da legislação nacional para que possam atuar em consonância com a mesma e evitar constrangimentos.

2. Apresentação da Legislação

2.1 Legislação Nacional

Decreto-Lei nº 25 de 30/11/1937

Esta trata do patrimônio artístico e histórico, inclusive monumentos naturais de feição notável. A partir de sua publicação, a proteção dos sítios fossilíferos brasileiros passaram a ter amparo legal. A **Constituição do Brasil de 1969**, apesar de ter sido substituída pela Constituição de 1988, já determinava, em seu artigo 180, que estariam “*sob proteção especial do poder público os documentos, as obras e os locais de valor histórico ou artístico, os monumentos e as paisagens naturais notáveis, bem como as jazidas arqueológicas*”.

Decreto-Lei nº 4.146 de 1942

Dispõe sobre a proteção dos depósitos fossilíferos.

O Presidente da República, usando da atribuição que lhe confere o art. 180 da Constituição, decreta:

Artigo 1º - “Os depósitos fossilíferos são propriedade da Nação, e, como tais, a extração de espécimes fósseis depende de autorização prévia e fiscalização do Departamento Nacional da Produção Mineral, do Ministério da Agricultura.”

Parágrafo único. Independem dessa autorização e fiscalização as explorações de depósitos fossilíferos feitas por museus nacionais e estaduais, e estabelecimentos oficiais congêneres, devendo, nesse caso, haver prévia comunicação ao Departamento Nacional da Produção Mineral.

Artigo 2º - “Revogam-se as disposições em contrário.”

É interessante notar que durante muito tempo este Decreto-Lei foi distribuído pelo DNPM com a seguinte nota explicativa:

“Assim, pois, todo o particular que, sem licença expressa do Departamento Nacional da Produção Mineral, do Ministério da Agricultura, estiver explorando depósitos de fósseis, estará sujeito à prisão, como espoliador do patrimônio científico nacional”.

Decreto-Lei nº 72.312 de 31/05/1973

Este decreto promulgou a Convenção sobre as medidas a serem adotadas para proibir e impedir a importação, exportação e transferência de propriedades ilícitas dos bens

¹Sociedade Brasileira de Paleontologia

culturais, seguindo as determinações da Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), reunida em Paris, de 12 de outubro a 14 de novembro de 1970.

Artigo 1º, alínea “a” - *“Para os fins da presente Convenção, a expressão ‘bens culturais’ significa quaisquer bens que, por motivos religiosos ou profanos, tenham sido expressamente designados por cada Estado como de importância para a arqueologia, a história, a literatura, a arte ou a ciência, e que pertençam às seguintes categorias:*

a) as coleções e exemplares raros de zoologia, botânica, mineralogia e anatomia, e objetos de interesse paleontológico.”

Assim sendo, a remessa de qualquer fóssil ao exterior pela compra ilegal por museus, universidades e colecionadores particulares está em desacordo com esta convenção assinada por países componentes da ONU e promulgada pelo decreto-lei nº 72.312 de 31/05/73.

Lei nº 7.347 de 24/07/1985

Esta lei disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e turístico. A ação civil por danos aos jazigos que contenham fósseis pode ser realizada pelo Ministério Público, pela União, pelos Estados e Municípios, autarquia, empresa pública, fundação, sociedade de economia mista, associação constituída há pelo menos um ano (nos termos da lei civil) ou associação que inclua entre suas finalidades institucionais, a proteção ao meio ambiente, ao consumidor, ao patrimônio artístico, estético, histórico e turístico.

Constituição do Brasil de 1988

Os artigos 20, 23 e 24 da Constituição do Brasil de 1988 são bastante claros ao indicar que os fósseis são bens da União e que há a respon-

sabilidade do Estado na defesa do patrimônio natural:

Artigo 20. *“São bens da União:*

I - os que atualmente lhe pertencem e os que lhe vieram a ser atribuídos; ...

IX - os recursos minerais, inclusive os do subsolo;

X - as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos.”

Pode-se neste caso considerar que os jazigos fossilíferos são bens da União, pelo que está disposto nos incisos I, IX e X do artigo 20 da Constituição Federal de 1988.

Pelo Decreto-Lei nº 4.146 de 1942, os fósseis já eram considerados bens da União, situando-se no âmbito do inciso I. Na conceituação de fóssil como o registro de vida do passado que se preservou graças a um processo de mineralização, pode-se enquadrá-lo no inciso IX e/ou X do artigo 20 da atual Constituição da República Federativa do Brasil.

Artigo 23. *“É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:*

III - proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens notáveis e os sítios arqueológicos;

IV - impedir a evasão, a destruição e descaracterização de obras de arte e de outros bens de valor histórico, artístico e cultural;

Artigo 24. *“Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar corretamente sobre:*

VII - proteção ao patrimônio histórico, cultural, turístico e paisagístico;

VIII - responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.”

Artigo 216. *“Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se*

incluem”: ... “V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.”

Decreto nº 98.830 de 15/01/1990

Este decreto sujeita as atividades de campo, para coleta de materiais (inclusive espécimes biológicos e minerais) por pessoa natural ou jurídica estrangeira, ao controle do Ministério da Ciência e Tecnologia, a qual deve avaliar e autorizar, assim como supervisionar e analisar os resultados dos trabalhos de coleta.

Artigo 13 - *“Sem prejuízo da responsabilidade civil e penal, a infração às normas deste Decreto poderão importar, segundo a gravidade do fato:*

I - a suspensão imediata da atividade em curso, por um determinado período;

II - o cancelamento da autorização concedida;

III - a declaração de idoneidade do infrator, com consequente impedimento, temporário ou permanente, para empreender ou patrocinar pesquisa científica no Território Nacional;

IV - A comunicação da infração cometida ao dirigente da entidade a que o infrator esteja vinculado;

V - A apreensão e a perda do equipamento utilizado nos trabalhos, bem assim do material coletado, nos termos da legislação brasileira em vigor”

Portaria nº 55, de 14/03/1990 do Ministério da Ciência e Tecnologia

Esta portaria, publicada no Diário Oficial, Seção I de 15 de março de 1990, regulamenta a coleta de dados e materiais científicos no Brasil por estrangeiros, informando que caberá à instituição brasileira co-responsável pelo programa de cooperação científica *“efetuar o reconhecimento prévio, a triagem e a seleção do material coletado e assegurar a retenção de exemplares ou peças que obrigatoriamente devem ficar no país”* (Capítulo VI, 37b).

Determina que *“a remessa para o exterior de qualquer material coletado só poderá ser efetuada após prévia autoriza-*

ção do MCT e desde que assegurada, pelo interessado, sua utilização em atividades exclusivamente de estudos, pesquisas e difusão, cabendo a anuência prévia dos órgãos competentes quando as coletas ou pesquisas científicas envolverem normas legais ou regulamentos específicos” (Capítulo VII, 39).

Determina ainda que o Ministério da Ciência e Tecnologia, por intermédio da instituição brasileira co-participante e co-responsável, reterá do material coletado, para destinação a instituições científicas brasileiras, neótipos e todo o material-tipo de fósseis (Capítulo VII, 42, itens c, d, e, f, g).

Artigos 163 e 180 do Código Penal: Crime e Receptação

De acordo com o Decreto-Lei nº 4.146 de 04 de março de 1942, os depósitos fossilíferos são propriedade da Nação. Por conseguinte, os artigos 163 e 180 do Código Penal poderiam ser aplicados no caso da comercialização dos fósseis:

“Artigo 163 - Destruir, inutilizar ou deteriorar coisa alheia.

Parágrafo Único - se o crime é cometido: ... III - contra o patrimônio da União, Estado, Município, empresa concessionária de serviços públicos ou sociedade de economia mista.”

“Artigo 180 - Receptação

Adquirir, receber ou ocultar, em proveito próprio ou alheio, coisa que saber ser produto de crime, ou influir para que terceiro, de boa-fé, a adquira, receba ou oculte.”

Lei nº 8.176 de 08/02/1991

Um dos artigos desta lei define como crime de ordem, na modalidade de usurpação, a exploração de matéria-prima pertencente à União, sem autorização legal ou em desacordo com as obrigações impostas pelo título autorizativo (Artigo 2º). O fóssil, como bem da União, e sem a autorização legal do DNPM para sua exploração por particulares, não é, por conseguinte, um bem negociável. Assim, todos os que fazem a retirada de fósseis ou que os

adquirem, transportam ou comercializam, incorrem em crime contra a ordem econômica (definido pelo Artigo 2º, parágrafo 1º, da Lei 8.176).

Portaria do MME de 22/02/1995, Publicada no DOU nº 041 de 01/03/1995

Destaca como competência da Diretoria de Exploração Mineral do DNPM a proteção e fiscalização do acervo fóssilífero e a preservação da memória geológica em geral.

“Ao Serviço de Proteção Mineral compete:

V – Preservar, proteger, pesquisar e difundir o acervo técnico-científico que constitui a memória geológica do país, em especial os monumentos, os sítios geológicos, os depósitos fóssilíferos, os museus de minerais, rochas, fósseis e materiais relacionados;

VI – Exercer o controle e a fiscalização dos depósitos fóssilíferos bem como da exportação de materiais geológicos, mineralógicos e paleontológicos conforme dispõe a legislação pertinente;

VII – Ampliar a realização de estudos específicos objetivando a proteção e preservação dos jazimentos fóssilíferos e de outros monumentos geológicos, bem como criar meios e condições de organização e conservação do acervo das litotecas da Autarquia.”

Lei nº 9.605 de 12/02/1998

Esta lei protege o patrimônio natural e prevê sanções para crimes ambientais.

“Seção III – Da Poluição e outros Crimes Ambientais.

Artigo 55 – Executar pesquisa; lavra ou extração de recursos minerais sem a competente autorização, permissão, concessão ou licença, ou em desacordo com a obtida.

Pena – detenção, de seis meses a um ano, e multa.”

Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza está

previsto em projeto de lei aprovado pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e já submetido ao Congresso Nacional.

Este projeto de lei institui os “objetivos nacionais de conservação da natureza, cria o sistema nacional de unidades de conservação, estabelece medidas de preservação da diversidade biológica e dispõe sobre responsabilidades institucionais, implantação de áreas naturais protegidas, incentivos e penalidades” (Artigo 1º).

Um dos objetivos nacionais de conservação da natureza proposto por essa nova lei é “resguardar as características excepcionais de natureza geológica, geomorfológica e, quando couber, arqueológica e cultural” (Artigo 3º, alínea VIII).

Uma das categorias de unidades de conservação são as unidades de proteção integral, as quais abrangem os monumentos naturais: “Os monumentos naturais se destinam a preservar áreas restritas contendo predominantemente sítios geológicos, geomorfológicos e paisagens notáveis que, por sua singularidade, raridade, beleza, ou vulnerabilidade exijam proteção” (Artigo 15).

Além disso, o Artigo 14 determina que “paisagens, ecossistemas e/ou sítios geológicos de grande interesse para atividades científicas, educacionais e recreativas poderão ser preservadas através da criação de parques nacionais, estaduais ou municipais”.

2.2 Legislações Estaduais

No Brasil, as leis estaduais para proteção de sítios paleontológicos e fósseis são:

Lei Estadual nº 11.738/02, de 13/12/2001

Esta lei trata de proteger os sítios paleontológicos do Estado do Rio Grande do Sul, além de regular a coleta, o transporte e a guarda de fósseis.

“Declara integrantes do patrimônio cultural do Estado os sítios paleontológicos localizados em municípios do

Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.

Artigo 1º - São declarados integrantes do patrimônio cultural do Estado, nos termos e para os fins dos artigos 221, 222, 223 da Constituição do Estado, os sítios paleontológicos localizados nos Municípios de Aceguá, Agudo, Alegrete, Bagé, Cachoeira do Sul, Caçapava, Candelária, Candiota, Cerro Branco, Chuí, Dom Pedrito, Dona Francisca, Formigueiro, Faxinal do Soturno, Guaíba, Jaguarí, Lavras do Sul, Mariana Pimentel, Mariante, Mata, Novo Cabrais, Paraíso do Sul, Osório, Passo do Sobrado, Pinheiro Machado, Quaraí, Taquari, Santa Cruz do Sul, Santa Maria, Santa Vitória do Palmar, Santana da Boa Vista, São Gabriel, São Jerônimo, São João do Polêsine, São Pedro do Sul, São Sepé, São Vicente do Sul, Rio Pardo, Rosário do Sul, Tiaraju, Uruguaiana, Vale Verde, Vale do Sol, Venâncio Aires, Vera Cruz.

§ 1º - Para os fins desta lei, considera-se: I - sítio paleontológico, o lugar, a área ou a região onde existam fósseis expostos ou qualquer sinal de plantas ou animais, pré-históricos ou extintos;

II - fóssil todo resto ou vestígio de plantas ou animais pré-históricos, sob qualquer forma de preservação, ainda que em partes, bem como os sinais de suas atividades biológicas;

§ 2º - São, também, declarados integrantes do patrimônio cultural do Estado, para os fins desta lei:

I - os icnofósseis, como rastros ou pegadas de animais pré-históricos, bem como seus ovos e coprólitos;

II - os fósseis de invertebrados, inclusive impressões ou qualquer outra forma de preservação, ainda que parcial;

III - os fósseis de vertebrados, especialmente quando permineralizados ou conservados de outro modo, como os moldes ou qualquer outra forma de fossilização.

IV- os fósseis de plantas, inclusive as silicificações, como ágatas, impressões e carbonizações ou qualquer outra forma de fossilização de raízes, troncos, ramos, folhas, inflorescências, flores e frutificações.

Artigo 2º - Dependem de autorização oficial a coleta de fósseis, seu transporte para fora do Estado e a exploração sócio-econômica nas áreas de que trata esta lei.

§ 1º - A coleta de fósseis só poderá ser feita por paleontólogos ou técnicos com atividade afim que estejam desenvolvendo estudo ou pesquisa em instituição pública ou privada oficialmente reconhecida.

§ 2º - A coleta de fósseis por paleontólogo ou técnico com atividade afim, vinculado a instituição de fora do Estado, só poderá ser feita por meio de convênio com instituição de estudo ou pesquisa do Estado, com supervisão ou em companhia de pesquisador desta, devendo os convênios com instituições estrangeiras se submeter à legislação e à aprovação das autoridades federais.

§ 3º - Somente para estudo científico se poderá autorizar o transporte de fósseis que será condicionado a prévia catalogação e assunção de responsabilidade para preservação e retorno.

§ 4º - A exploração sócio-econômica só será permitida para o incremento do turismo, com vistas ao desenvolvimento sócio-econômico regional, e sob supervisão de instituição, sediada no Estado, dedicada à pesquisa em paleontologia.

§ 5º - A exploração turística será feita, preferencialmente, com a instituição de parques paleontológicos, com guias oficialmente credenciados.

Artigo 3º - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação."

Lei Estadual 11.726, de 30/12/1994

Dispõe sobre a política cultural do Estado de Minas Gerais.

Capítulo I: dos objetivos e princípios da política cultural

Artigo 3º - Constituem patrimônio cultural mineiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, que contenham referência à identidade, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade mineira, entre os quais se incluem:

V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, espeleológico, paleontológico, ecológico e científico.

Capítulo II: da política cultural

Seção II: do patrimônio arqueológico, paleontológico e espeleológico

Artigo 13 - Os bens e sítios arqueológicos, as cavidades naturais subterrâneas e os depósitos fossilíferos sujeitam-se à guarda e proteção do Estado, que as exercerá em colaboração com a comunidade.

Artigo 15 - A exploração econômica de qualquer natureza, bem como a realização de obra de infraestrutura e a construção em área identificada como de interesse arqueológico, espeleológico ou paleontológico dependem da realização de estudo prévio de impacto cultural e da aprovação, pelo Conselho Estadual de Cultura, do respectivo relatório de impacto cultural, observado o disposto nos §§ 1º, 2º e 3º do art. 10.

Artigo 16 - O permissionário do direito de realizar escavações ou estudos de interesse arqueológico, paleontológico ou espeleológico em território estadual deverá enviar, anualmente, ao IEPHA-MG relatório informativo do andamento dos seus trabalhos, bem como das descobertas efetuadas, para fins do disposto no art. 25 desta lei.

Artigo 17 - A descoberta fortuita de bem ou sítio arqueológico, paleontológico ou espeleológico deverá ser comunicada no prazo de 5 (cinco) dias ao Conselho Estadual de Cultura, pelo autor do achado ou pelo proprietário do local onde a descoberta houver ocorrido.

§ 2º - O trabalho, estudo, pesquisa ou qualquer atividade que envolva bem arqueológico, paleontológico ou espeleológico poderão ser suspensos, restringidos ou proibidos, a qualquer tempo, no todo ou em parte, quando se verificar utilização não permitida do bem.

Artigo 18 - O descumprimento do disposto no art. 16 e no "caput" do art. 17 desta lei acarretará a apreensão dos bens descobertos e a interdição dos sítios achados, sem prejuízo das demais penalidades previstas na legislação.

Artigo 19 - É proibida a retirada de bem arqueológico, espeleológico ou paleontológico da área em que foi encontrado, salvo para fins científicos.

Artigo 20 - A transferência, com finalidade científica ou educativa, de bem arqueológico, espeleológico ou paleontológico para outro Estado da Federação só será permitida por tempo determinado e com autorização expressa do Conselho Estadual de Cultura.

Artigo 21 - O Estado poderá, mediante convênio, transferir a guarda e a vigilância de bem ou sítio arqueológico, paleontológico ou espeleológico para o município em que se encontre localizado, observada a existência de plenas garantias à sua preservação.

Artigo 22 - A exploração de atividade turística em área identificada como de interesse arqueológico, paleontológico ou espeleológico obedecerá ao disposto no art. 11 desta lei.

Artigo 23 - A organização das ações de proteção e a definição das formas de uso e manejo das áreas identificadas como de interesse arqueológico, paleontológico ou espeleológico pelo Estado serão feitas pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente e pela Secretaria de Estado da Cultura, mediante articulação entre seus órgãos, nos termos de decreto específico.

Artigo 24 - O Estado promoverá ações educativas junto a instituições públicas e privadas e à comunidade em geral, especialmente nas regiões em que se localizem conjuntos arqueológicos, espeleológicos e paleontológicos conhecidos, com vistas a divulgar, valorizar e orientar a preservação do respectivo patrimônio.

Artigo 25 - O IEPHA-MG manterá cadastro centralizado e atualizado dos bens, sítios e áreas de interesse arqueológico, paleontológico e espeleológico existentes no território do Estado.

Capítulo V: Disposições Transitórias e Finais

Artigo 80 - O Poder Executivo elaborará e divulgará, no prazo de 90 (noventa) dias contados da vigência desta lei, programa emergencial de preservação dos sítios arqueológicos, espeleológicos e paleontológicos do Estado.

Artigo 84 - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

3. Considerações Finais

Após análise do exposto acima, conforme Dresh (2006:12-13):

“A principal lei de proteção ao patrimônio fossilífero, também chamado paleontológico, é a Constituição Federal da República Federativa do Brasil que, nos seus artigos 20 e 216, V, determina que esse patrimônio é de propriedade da União. Ademais, a legislação infraconstitucional também trata do tema através das seguintes fontes: Portaria nº 55/90 do Ministério da Ciência e Tecnologia (regulamenta a coleta de materiais por estrangeiros); Código Penal (artigos 163 e 180 tratam dos crimes de destruição de coisa alheia e receptação); Lei nº 7.347/85 (trata da ação civil pública em virtude de danos contra o meio ambiente); Lei nº 8.176/91 (artigo 2 trata do crime de usurpação do patrimônio da União quando explorado em desacordo com o título); Lei nº 9.605/98 (artigos 63 e 64 estabelecem crimes ambientais contra o patrimônio cultural).

Nesses termos, é possível afirmar que os fósseis são de propriedade da União (artigo 20 e 216, V da Constituição Federal) e, portanto, somente a ela podem pertencer. Tal patrimônio, entretanto, pode ficar sob a guarda de instituições nacionais de ensino e

pesquisa, assim como parques temáticos e museus.

Quanto à coleta do material fossilífero, os fósseis podem ser coletados por instituições nacionais de ensino e pesquisa e, as instituições estrangeiras poderão participar dessa coleta somente em parceria com instituições nacionais e sob a autorização do DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral), conforme ditames da Portaria n. 55/90 do Ministério da Ciência e Tecnologia.

A legislação brasileira estabelece penas para os crimes de destruição e receptação do material (artigos 163 e 180 do Código Penal) bem como o crime de exploração em desacordo com a autorização (artigo 2º da Lei nº 8.176/91). Ademais, a Lei nº 9.605/98 estabelece crimes ambientais contra o patrimônio cultural (artigos 63 e 64).

O IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) tem por competência a proteção ao patrimônio cultural brasileiro. Sendo o patrimônio paleontológico considerado patrimônio cultural por determinação legal (artigo 216, V da Constituição Federal). O IPHAN deve zelar por medidas de proteção a esse patrimônio. Por outro lado, o DNPM tem a função de fiscalizar e controlar o exercício das atividades relacionadas ao patrimônio fossilífero (coleta, transporte, entre outras), conforme previsão do Decreto-Lei nº 4.146/42.

O IPHAN, como supracitado, deve buscar a proteção ao patrimônio fossilífero, principalmente, através do instituto do tombamento de sítios paleontológicos.

No que concerne à legislação estadual, é possível afirmar a sua validade para o território do respectivo Estado da Federação de forma complementar à legislação nacional (artigos 23 e 24 da Constituição Federal).

Nos casos de constatações de ilícitos contra o patrimônio paleontológico, deve ser oficializada uma ocorrência junto ao DNPM, órgão encarregado de controlar e fiscalizar as atividades referentes ao patrimônio fossilífero e, também, à Polícia Federal,

órgão responsável pela investigação dos crimes contra o patrimônio da União. Cumpre destacar, ainda, que é possível trazer do exterior, fósseis levados ilegalmente através de mecanismos previstos em Convenção Internacional assinada e ratificada pelo Brasil. A Convenção Internacional UNIDROIT sobre bens culturais furtados ou ilicitamente exportados, concluída em Roma, em 24 de junho de 1995, foi internalizada pelo Decreto nº 3.166 de 14 de setembro de 1999.

O material a ser transportado para o exterior depende de prévia autorização pelo DNPM. Quando no exterior, cada Estado Estrangeiro possui uma legislação própria, mas é aconselhável registrar a entrada desse material junto ao setor aduaneiro para que não haja problemas no retorno. Todo material transportado deve retornar, eis que patrimônio da União. Pelo mesmo motivo, não é permitida a existência de coleções particulares de fósseis. Ademais, é importante frisar que um novo projeto de lei é necessário para sistematizar a legislação atual que apresenta uma série de “brechas” legais, pelas quais aqueles que cometem ilícitos contra o patrimônio paleontológico buscam a impunidade.”

Deste modo, como se percebe há vários dispositivos legais que permitem a proteção e regulamentação das ações relativas ao patrimônio fossilífero. Entretanto, falta ainda uma série de mecanismos para aprimorar a aplicação destes dispositivos, tais como, o estabelecimento de linhas de fomento exclusivas para o desenvolvimento da Paleontologia no país, a regulamentação de penas específicas para crimes de destruição, receptação, comércio e desvio (e contrabando) de fósseis para fora do país e o estabelecimento de uma resolução no CONAMA que trate diretamente da Paleontologia em termos da legislação ambiental. A Sociedade Brasileira de Paleontologia, junto com os demais órgãos competentes, como DNPM, IPHAN, Ministério Público, apenas para citar os principais, tem fomentado fóruns de discussão no sentido de promover avanços neste sentido.

Referências

- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Contêm as emendas constitucionais posteriores. Brasília, DF: Senado, 1988.
- DRESH, R. F. V. Breves apontamentos sobre a proteção legal ao patrimônio paleontológico. *Boletim da Sociedade Brasileira de Paleontologia*, 56: 12-13. 2006.

ASPECTOS DE LA LEGISLACIÓN SOBRE EL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO EN LA ARGENTINA REFERIDOS A LAS COLECCIONES PALEONTOLÓGICAS: SU CUSTODIA Y PRESERVACIÓN

José Luis Garrido¹
Pedro Raúl Gutiérrez²

(aanley25743@macn.gov.ar, prgutierrez@macn.gov.ar)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introducción

La protección del Patrimonio Cultural, en el que se encuadra el Patrimonio Paleontológico, es de carácter público. La Ley Nacional N° 25.743 se encuentra enrolada en principios que esperan que el Estado asuma sus obligaciones con respecto a la protección del patrimonio común (Calabrese, 2007). Por lo que se espera que la información en él contenida sea utilizada social e institucionalmente y su cuidado sea de orden público y competencia del Estado.

En la legislación argentina existen numerosos antecedentes a la Ley Nacional N° 25.743 (vigente desde el año 2003), en los cuales se hace mención a la protección del Patrimonio Paleontológico nacional. Es la Ley Nacional N° 9.080/1913, el único antecedente a nivel nacional o federal que hace expresa mención al patrimonio paleontológico. Entre 1913 y fines de la década de 1960, se debe hacer referencia al Decreto N° 211/229/1921 (Reglamentación de la ley 9.080) y en forma complementaria a la Ley N° 12.655/1940 (que crea la Comisión Nacional de Museos, Monumentos y lugares históricos) y a la

Constitución Nacional de 1949, que tratan sobre el Patrimonio Cultural.

El cambio más importante en la legislación sobre el Patrimonio Paleontológico se da a partir de la sanción de Ley Nacional N° 17.711/1968, que introdujo el agregado al artículo 2340 (inciso 9no) del Código Civil Argentino que incluyó entre los bienes públicos "*las ruinas y yacimientos arqueológicos y paleontológicos de interés científico*"; además incorpora un nuevo artículo (n° 2339), respecto a que: "*Las cosas son bienes públicos del Estado general que forma la Nación, o de los Estados particulares de que ella se compone, según la distribución de los poderes hecha por la Constitución Nacional ...*".

Esta ley, por lo tanto, modificó la ley nacional 9.080 en el sentido que otorga, fundamentalmente, la titularidad del dominio público sobre las ruinas y yacimientos arqueológicos y paleontológicos, bajo jurisdicción provincial o nacional, de acuerdo al lugar en donde éstos se localicen.

Hay que destacar que si bien dicho ordenamiento (ley 17.711/1968) no derogó la ley 9.080, a partir de ese momento las Provincias argentinas comenzaron a dictar leyes locales de protección del patrimonio en sus más variados aspectos: arqueológicos, artísticos, paleontológicos, históricos, monumentos, etc., destacándose, asimismo, la incorporación de preceptos de rango constitucional tendientes a la preservación e investigación del patrimonio

¹Registro Nacional de Yacimientos, Colecciones y Restos Paleontológicos, Av. Ángel Gallardo 470 (C1405DJR) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

²Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia"- CONICET, Av. Ángel Gallardo 470 (C1405DJR) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

cultural de las Provincias (véase Estudio Trainmonher, 2008).

Hay que destacar que en el orden provincial la mayoría de los estados provinciales sancionaron su actual ordenamiento legal en materia de Patrimonio Cultural, previamente a la Ley 25.743, tales como las de Córdoba (ley N° 5.543/1973), Santiago del Estero (leyes N° 4.603/1978 y 6.374/1997), Jujuy (ley N° 3.866/1982), Corrientes (ley N° 4.047/1985), Chubut (ley N° 3559/1990), Salta (ley N° 6.649/1991), Misiones (ley N° 2.932/1992), Mendoza (leyes N° 6.034/1993, 6.133/1994 y 6.914/2001), Neuquén (leyes N° 2.184/1996 y 2.257), Río Negro (leyes N° 2.669/1993 y 3.041/1996), Tierra del Fuego (ley N° 370/1997), San Juan (ley N° 6.801/1997), Santa Cruz (ley N° 2.472/1997), La Rioja (ley N° 6.589/1998), La Pampa (ley N° 2.083/2003), Santa Fe (ley N° 12.208/2003). Las provincias de San Luis (ley N° 5.455/2004), Chaco (ley N° 5.556/2005) y Tucumán (ley N° 7.500/2006), sancionaron sus leyes posteriores a la 25.743; mientras que Catamarca (ley N° 5.158), Entre Ríos (ley N° 9.686/2006) y Formosa (ley N° 1.455) adhirieron a esta. De la misma manera lo hicieron la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y la Provincia de Buenos Aires mediante la creación del Registros de bienes arqueológicos y paleontológicos y de una variada legislación relacionada con la protección de su patrimonio cultural en general.

En el orden internacional la protección del patrimonio cultural ha sido objeto de numerosos estudios y materia de una amplia legislación, la que ha sido, incluso, receptada por nuestra legislación (véase Calabrese, 2007). En este orden se destacan la Carta de Atenas (1931), la Carta de Venecia (1964: de restauración de Monumentos y Sitios), la Convención de la UNESCO (1970: sobre medidas que deben adoptarse para prohibir e impedir la importación y la transferencia de propiedades ilícitas de bienes culturales, ratificada por la Argentina y en vigencia desde 1973 mediante la Ley N° 19.943), la convención de París (1972: sobre la

protección del patrimonio mundial, cultural y natural, ratificada en virtud de Ley N° 21.836), la Convención de San Salvador (1976: sobre la defensa del patrimonio arqueológico, histórico y artístico de las Naciones americanas, ratificada mediante ley N° 25.568), la Convención de la Haya (1954: para la protección de bienes culturales en caso de conflicto armado ratificada por ley 25.478) y la Convención UNIDROIT (1995: sobre bienes robados o importados ilícitamente, ratificada por la Ley n° 25.157/2000, en vigencia desde 2002). Por último, hay que mencionar la Ley N° 24.633/1996 sobre Circulación internacional de obras de arte y su decreto reglamentario (N° 1.321/1997).

Toda esta legislación fue receptada por la Ley N° 25.743 que, a través de su ordenamiento, articula (aunque con deficiencias) todos aquellos extremos que hablan sobre la registración, conservación de bienes, publicación de inventarios y creación de archivos; la justificación del dominio público de los bienes y su exclusión regulada del comercio o la restricción a la circulación de bienes sin su correspondiente certificado autorizante.

La Constitución Nacional actualmente vigente con sus modificaciones del año 1994 introdujo en su Artículo 41 la obligación del Estado Nacional de dictar las normas de presupuestos mínimos (ley marco, códigos) y a los Estados Provinciales la de sancionar las normas complementarias que sean necesarias, sin que las primeras afecten las jurisdicciones locales y éstas tampoco deberán contradecir a las primeras (competencias concurrentes entre los Estados Nacional y Provinciales). Este panorama se complementa, y en cierta medida, se dificulta por el ejercicio del derecho de proteger el patrimonio paleontológico que se halla bajo la jurisdicción de los Municipios (véase Endere, 2002).

El Artículo 41, también introduce, la facultad de interponer acción de amparo en defensa del ambiente, así como el derecho del afectado, el defensor del pueblo y de las asociaciones

constituidas al efecto. Resulta esto un reconocimiento constitucional al patrimonio cultural y una apertura a la participación de los habitantes mediante una acción cierta para su defensa, como, también, la clara delimitación de los derechos de la Nación y las Provincias en el dictado de las normas generales y complementarias.

Resumiendo, en la Argentina se han sancionado numerosas leyes y decretos que tienen por objeto la protección del Patrimonio Paleontológico como parte del Patrimonio Cultural, tanto a nivel nacional como provincial y hasta municipal (véase Endere, 2002; Calabrese, 2007; Estudio Trainmonher, 2008). Destacándose, entre las normas en vigencia que fijan los presupuestos mínimos (leyes marco) el Código Civil (artículo 2.340, inc., 9) y la ley N° 25.743, además de un importantísimo número de leyes nacionales que adhieren a las convenciones internacionales (como las leyes N° 19.943, 21.386, 23.578, etc.).

En este contexto se debe destacar la superposición entre las leyes de protección del Patrimonio Paleontológico y aquellas que regulan la exploración y explotación de los recursos minerales (Código de Minería de la Republica Argentina, Decreto 456/1997) y los hidrocarburos (ley nacional N° 17.319/1967), a partir de la explotación de las rocas organógenas y los combustibles fósiles; y por el impacto sobre el Patrimonio Paleontológico de estas industrias, tanto en la exploración como en la explotación de estos recursos. Si bien estas normas, en especial el Código de Minería determinan la conservación del patrimonio natural y cultural (véase Estudio Trainmonher, 2008); en la práctica la superposición de intereses y solapamiento de las legislaciones en estos temas, está incubando un conflicto que amenaza a estallar en un futuro próximo, en especial en las provincias donde las actividades minera y/o petroleras impactan fuertemente en las economías de las mismas y se destacan por la importancia de su Patrimonio Paleontológico (p.e.,

Santa Cruz, Chubut, Río Negro, San Juan, La Rioja, Mendoza, Neuquén, etc.).

2. Algunas cuestiones para profundizar la protección del Patrimonio Paleontológico

Este numeroso conjunto de normas determinan un marco jurídico general que apunta a diseñar e implementar políticas y normas tendientes a establecer, desarrollar, rescatar, preservar, acrecentar, actualizar y difundir el patrimonio paleontológico (yacimientos y fósiles-colecciones) en el territorio de todo el país. Puntualmente todas estas leyes, muy dispares, complementarias y (en algunos aspectos) contradictorias entre sí, abordan detalladamente varios aspectos del Patrimonio Paleontológico, que son comunes en la mayoría de las Provincias, tales como el dominio del patrimonio (véase Calabrese, 2004a, 2004b), la prospección, extracción, estudio científico y tránsito de los fósiles.

Sin embargo, la mayoría de estas leyes son poco precisas en cuanto a generar o divulgar en la sociedad una conciencia sobre la importancia de la preservación y la puesta en valor del patrimonio paleontológico.

En este contexto debemos mencionar que existen unas pocas referencias a la **custodia y preservación del patrimonio paleontológico**, en especial aquel que incluye los fósiles que son depositados en lugares físicos/instituciones científicas-educativas (Repositorios oficiales) determinados por las diferentes provincias. Entre ellas se destacan las legislaciones de las Provincias del Chaco y Tierra del Fuego. La primera en la ley 5.556 (arts. 26 y 29), propone generar los recursos y la infraestructura necesaria para la “... custodia y conservación de los bienes inscriptos en el registro provincial de patrimonio cultural, cuando sus... poseedores y tenedores no puedan afrontarlos, sujetas a la contraprestación específica que determine la Autoridad de Aplicación” (Art. 26). Por su parte la Provincia de Tierra del Fuego, establece

en una forma precisa en el artículo 31 de la ley 379, que *“El Estado provincial arbitrará los medios necesarios a fin de posibilitar la óptima conservación, desde el momento en que los reciba, de los bienes muebles que forman parte del patrimonio... paleontológico, como también su documentación de hallazgo. Esa conservación deberá ser efectuada en museos estatales de la Provincia, o delegada transitoriamente a instituciones científicas o universitarias con sede en el territorio de la Provincia, a condición de que estas últimas acepten quedar sometidas a control de la Autoridad de Aplicación en cuanto al mantenimiento y la conservación de los materiales que les sean confiados, los que estarán a cargo de estos”*.

La Provincia de Entre Ríos, en los artículos 7 y 27 de la ley 9.686, establece un repositorio oficial con alternativas (Art. 7: *“... Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas “Prof. Antonio Serrano” o donde el Organismo de Aplicación Provincial considere más adecuado, teniendo en cuenta la procedencia de los mismos y la necesidad de fijar espacios que reúnan los requisitos de organización y seguridad indispensables para su preservación...”*; Art. 27: *“... museos o instituciones científicas oficiales,... comprometiéndose la institución favorecida a la adecuada conservación y exhibición pública de los materiales. ... La Autoridad de Aplicación podrá autorizar, asimismo, que los Museos o Instituciones Científicas Oficiales de carácter regional próximas a un área donde existen yacimientos, reciban materiales arqueológicos o paleontológicos..., al solo efecto de evitar su pérdida o destrucción...”*) para el material paleontológico extraído de los yacimientos provinciales o decomisados.

Mientras que la Provincia de Córdoba, establece en la Ley Nº 5.543 (art. 5) que *“Las piezas... paleontológicas obtenidas en los yacimientos del territorio provincial, pasarán a integrar las colecciones de los respectivos Museos de la Provincia,..., previa Resolución al efecto por parte de la Dirección General de Historia, Letras y Ciencias, salvo aquéllas que se encuentren en templos, museos o*

centros de investigación” y la Provincia de Santa Cruz (artículo 14 de la ley 2.472) señala que *“... los titulares de otros derechos reales sobre los bienes integrantes del Patrimonio Cultural están obligados a conservarlos, mantenerlos y custodiarlos”*.

Otro aspecto que ha sido poco abordado en la normativa vigente tiene relación con el personal a cargo de las colecciones paleontológicas (curadores, encargados de colección, asistentes de curadores, conservadores, preparadores y técnicos asistentes) quienes deberían acreditar un entrenamiento adecuado que garantice su capacidad para comprender todos los aspectos referidos al trabajo en la colección (APA, 2005).

Desde el punto de vista legal el concepto de curador debe definirse y/o relacionarse con una persona que tiene a su cargo el cuidado de algo. En materia del Derecho Civil, donde resulta más clara su utilización se refiere a una persona elegida o nombrada para cuidar de los bienes o negocios de un menor, o bien de quien no está en condiciones de administrarlos por sí. Entonces el curador como parte de un museo/institución, es el representante general de una colección, le atañe tanto su conservación, su estudio como el conocimiento de la misma.

La legislación específica de la materia registra solamente una referencia en la ley 750 de la Provincia de Tucumán, artículo 34, la cual establece que *“Los empleados que presten servicios en instituciones que alberguen patrimonio cultural, excepto que cumplan actividades administrativas, deberán acreditar una especialización conveniente para el desempeño de dichas funciones”*.

Sin embargo podemos señalar que los ordenamientos (leyes) procuran el cuidado de los bienes protegidos mediante menciones concretas respecto de su guarda y respecto a las condiciones de resguardo de los lugares elegidos para su conservación con posterioridad a su rescate o extracción.

A fin de encontrar una referencia a estos temas en el ámbito legislativo o administrativo debemos necesariamente

establecer una relación básica con la existencia de instituciones científicas-educativas (Museos, Centros de Investigación, Universidades, etc.), que si bien resultan las últimas en la cadena de responsabilidad en la protección del patrimonio resultan las primeras en la protección misma por cuanto, reunidas las condiciones establecidas por las diferentes Autoridades de Aplicación en concordancia con las normativas fijadas por la Comunidad Paleontológica (véase Guidelines for the Care of Natural History Collections de Society for the Preservation of Natural History Collections, <http://www.spnhc.org>; APA, 2005), deberían actuar como repositorios de los bienes protegidos.

Por ello, el tema, casi ausente en los textos, debería ser una condición *sine qua non* (materia presente) en los ordenamientos internos de las diferentes universidades, museos y/o institutos científicos, los que para el cumplimiento del fin de protección deberán contar con recursos económicos, personal calificado e infraestructura (espacio, mobiliario, instrumental) que permitan la máxima seguridad y el correcto resguardo de los bienes patrimoniales a proteger. Por lo tanto, si bien las autoridades de los gobiernos, a los que corresponda por jurisdicción, tienen la responsabilidad última del cuidado de las colecciones paleontológicas, los directivos de las instituciones que las albergan, deberán poseer la autoridad y recursos necesarios para implementar las medidas apropiadas que garanticen dicho cuidado (APA, 2005).

Por último, se debe destacar que la aplicación de las legislaciones vigentes afecta directamente las Colecciones Nacionales, ya que la casi nula incorporación de nuevos especímenes las va transformando en colecciones cerradas o en colecciones que se incrementan solo en condiciones muy particulares.

Uno de los métodos por el cual los museos nacionales y otras instituciones del mismo orden incrementaron sus Colecciones Nacionales a lo largo de sus respectivas historias es el del Canje (intercambio) con instituciones equiva-

lentes. La mayoría de las legislaciones prohíbe la salida de los fósiles originales de sus respectivas jurisdicciones salvo en calidad de préstamo para estudio y/o exposición, solamente la ley de la Provincia de Tierra del Fuego (ley 370, Art. 30, inc. e) permite la salida definitiva de las piezas en los casos de "*canje entre museos, documentado y justificado a juicio de la Autoridad de Aplicación con intervención de la Comisión creada por el artículo 59 de la presente Ley. A este efecto, los responsables del traslado y recepción de los bienes de que se trate, deberán informar a la Autoridad de Aplicación en forma detallada, las precauciones que se adoptarán a esos efectos*".

El resto de las leyes provinciales realiza una estricta prohibición a trasladar los restos fósiles para otra finalidad que no fuera la investigación o por fines educativos y/o exposición. Si bien resulta lógica la prohibición por cuanto lo primordial es proteger, preservar y guardar el bien mismo y la información en él contenida, la liberación del tránsito o transporte de los fósiles llevaría a ampliar las colecciones con la incorporación de bienes de diferentes latitudes, impactando en forma directa sobre el conocimiento. Si bien, se podría argumentar, que el canje acarrea un potencial riesgo a la seguridad de los bienes, este riesgo se vería minimizado al extremo si las partes intervinientes (las instituciones) garantizaran las condiciones de seguridad y resguardo, en el momento del intercambio.

3. Consideraciones finales

Si bien existe un marco normativo nacional e internacional que regula, en general y en lo particular, sobre la protección del Patrimonio Paleontológico, existen cuestiones como las planteadas y otras que hacen a una mejor y más eficaz administración y resguardo de dichos bienes patrimoniales.

Toda institución (Museo, Universidad y cualquier otro centro científico) que tenga en custodia las colecciones paleontológicas tiene la responsabilidad

de asegurar que las mismas estén protegidas, seguras, cuidadas y preservadas, evitando prácticas de preparación inadecuadas de los especímenes, condiciones ambientales desfavorables y el manejo negligente de las piezas (APA, 2005). Este compromiso, si bien es contemplado en la Ley 25.743 como una responsabilidad de las Autoridades de Aplicación respecto del destino y guarda de los bienes existentes, debería ser legalmente introducida y ampliada a toda institución tenedora de bienes culturales mediante un instrumento legal correspondiente.

Pero para ello es imprescindible, asimismo, que cada institución cuente con los recursos (tiempo, dinero, personal calificado, espacio, mobiliario y equipamiento apropiado) necesarios para garantizar la preservación de las colecciones paleontológicas y su documentación asociada *ad infinitum*. Por lo que deberían desarrollar reglamentos de colecciones y procedimientos que provean el marco para el manejo, cuidado y uso de las mismas (incluyendo fines científicos o educativos) y sean similares en las distintas instancias jurisdiccionales (municipal, provincial, nacional) (APA, 2005).

En el mismo sentido se considera que el cuidado de las colecciones paleontológicas es una responsabilidad compartida entre las autoridades de la jurisdicción correspondiente, de las instituciones donde están depositadas y del personal de esta última. Por lo que las instituciones depositarias de dicho patrimonio deben tener la suficiente autoridad y recursos para implementar las medidas apropiadas que garanticen su preservación.

Se debe destacar que la República Argentina posee una riqueza paleontológica excepcional, una larga tradición en la materia y numerosos recursos humanos (científicos y técnicos profesionales de excelente formación académica y reconocimiento internacional) altamente capacitados para cubrir el soporte científico-tecnológico en aquellas instituciones argentinas que albergan colecciones paleontológicas. Por ello,

entendemos en concordancia con la comunidad paleontológica (APA, 2005) que es factible elaborar una política real de colecciones paleontológicas, en la que se contemplen aquellas cuestiones antes mencionadas que hacen a la custodia y resguardo de colecciones de nuestro patrimonio cultural, así como el canje entre las instituciones en la que se comprometa e involucre a profesionales encargados del soporte científico en el manejo de las colecciones paleontológicas y que se formen recursos humanos técnicos para la extracción, preparación, conservación y exhibición de esta riqueza fosilífera.

Referencias

- APA (Asociación Paleontológica Argentina, Comisión Directiva), 2005. Lineamientos para una política de colecciones paleontológicas en Argentina. Inédito.
- Berberian, E.E. 1992. La protección jurídica del patrimonio arqueológico en la República Argentina. Comechingonia Ed., 468 p.
- Calabrese, A. 2004a. Propiedad, Posesión y Tenencia en la Ley 25.743 de Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico Nacional. *Novedades de Antropología*, Año 14, nº 48: 7-13.
- Calabrese, A. 2004b. Propiedad, Posesión y Tenencia en la Ley 25.743 de Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico Nacional. *Carnotaurus*, año 5, nº 53: 10-13.
- Calabrese, A. 2007. Las convenciones internacionales, la Ley 25743 y la protección legal del Patrimonio Cultural Argentino. *Patrimonio Cultural* nº 12, suplemento de *Novedades de Antropología* Año 15, nº 55: 1-8.
- Endere, M.L. 1996. La Reforma Constitucional y la protección del patrimonio arqueológico en Argentina. *La Ley*, 11 de Julio de 1996, Buenos Aires.
- Endere, M.L. 1999. Convenciones Internacionales y la Legislación Nacional de Protección del Patrimonio Cultural en Argentina: las dificultades de un diálogo. Libro de Resúmenes del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina (Córdoba, 4 al 8 de Octubre de 1999): 195.
- Endere, M.L. 2000. Arqueología y Legislación en Argentina. Cómo proteger el patrimonio arqueológico. Serie Monográfica Nº 1, INCUAPA (Investigaciones arqueológicas y paleontológicas del cuaternario pampeano), Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría.
- Estudio Trainmonher, 2008. Las Políticas Culturales en Argentina. (<http://www.trainmonher.uvsq.fr/index.php?>

option=com_docman&task=cat_view&gid=48&Itemid=37).

Para consultar textos de leyes, decretos y códigos, véase:

http://www.macn.secyt.gov.ar/cont_Aan/aan_autoridad_nac.php

<http://www.cultura.gov.ar/traficoilicito/legislacion.php>

<http://www.interpol.gov.ar/patrimonio/legislacion.asp>

http://portal.unesco.org/culture/es/ev.php-URL_ID=35252&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

<http://www.portaldeabogados.com.ar/codigos/codmineria19ap.htm>

LEGISLACIÓN SOBRE FÓSILES EN URUGUAY

Ángeles BERI¹

(beri@fcien.edu.uy)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

Hasta el año 1971 no existía en Uruguay ninguna legislación relacionada con la extracción y manejo de material y yacimientos, tanto arqueológicos como paleontológicos. En ese año se crea la Ley Nº 14.040 que establece la creación de la Comisión del Patrimonio Histórico, Artístico y Cultural de la Nación. Esta Comisión trata de regular actividades muy diversas relacionadas con el patrimonio cultural que incluye arquitectura, restauración, patrimonio inmaterial, importación y exportación de bienes culturales y arqueología. Los artículos de la ley relacionados con el patrimonio paleontológico establece:

Artículo 1º - Créase la Comisión del Patrimonio Histórico, Artístico y Cultural de la Nación la que funcionará bajo la dependencia del Poder Ejecutivo en la Orbita del Ministerio de Educación y Cultura.

La Comisión del Patrimonio Histórico, Artístico y Cultural de la Nación estará integrada en la siguiente forma: el Director del Museo Histórico Nacional; el Director del Archivo General de la Nación; el Director de la Biblioteca Nacional; el Director del Museo Nacional de Bellas Artes; un representante del Ministerio de Educación y Cultura; un delegado de la Facultad de Arquitectura; un delegado de la Intendencia Municipal de Montevideo; un delegado de las Intendencias del Interior; un delegado del Ministerio de Relaciones Exteriores; un delegado del Instituto Histórico y Geográfico: un delegado del Museo de

Historia Natural: un delegado de la Sociedad de Amigos de la Arqueología; y un delegado del Instituto Nacional de Numismática.

Artículo 14 - La Comisión tendrá a su cargo la preservación de los sitios arqueológicos como paraderos, túmulos, vichaderos y tumbas indígenas, así como los elementos petrográficos y pictográficos del mismo origen. Su autorización será requerida para toda exploración y prospección de dichos sitios; en caso de ser acordada, se extenderá con relación a un solo yacimiento y por un plazo determinado, debiendo ser ejecutada de acuerdo a directivas precisas y bajo la dirección de personal especializado designado por la Comisión.

Si en el curso de trabajos de movilización de terrenos se descubriera algún sitio de los referidos, dichos trabajos deberán ser suspendidos y notificada la Comisión, serán reanudados una vez tomadas las medidas de preservación necesarias.

Al mismo régimen previsto en el presente artículo estarán sometidos los yacimientos paleontológico.

Artículo 15 -Queda prohibida la salida del país de los siguientes objetos:

A) Piezas raras o singulares de material arqueológico o paleontológico provenientes de sus primeros pobladores.

Por mayoría absoluta de votos, la Comisión podrá autorizar, la salida temporaria de las piezas a que se refiere este artículo; en tal caso, deberá establecerse la fecha de su reintegro al país, así como garantías a satisfacción de

¹Laboratorio de Palinología, Sección Paleontología,
Facultad de Ciencias, UDELAR, Montevideo,
Uruguay.

la Comisión respecto al fiel cumplimiento del plazo.

Artículo 18 -El incumplimiento de las obligaciones previstas por la presente ley, y establecidas en cada caso en virtud de las resoluciones o reglamentaciones que se dictaren, será sancionado por la Comisión con multas cuyo monto oscilará entre los mínimos y máximos que fije el Ministerio de Economía y Finanzas para sancionar contravenciones a leyes fiscales, según la gravedad de la infracción, la reincidencia y demás circunstancias que concurran.

Artículo 19 - La multa será aplicada por la Comisión y podrá ser impugnada mediante los recursos de revocación y jerárquico en subsidio. Este último se interpondrá para ante el Poder Ejecutivo. Ambos recursos tendrán efectos suspensivos.

En el año 1972 se crea el decreto 536/1972 en el que se establece:

Artículo 9 - Las piezas de carácter arqueológico o paleontológico extraídas por los trabajos realizados por particulares o instituciones privadas u oficiales, serán propiedad del Estado el que, por decisión del Poder Ejecutivo, les dará el destino que considere más adecuado.

Artículo 12 - La Comisión podrá autorizar la venta o la venta y la salida del país de la pieza, obra u objeto de que se trate. En el primer caso, expedirá un certificado que habilite su comercialización. En el segundo caso, expedirá una guía que habilite al comprador para gestionar ante las autoridades aduaneras la salida del país de la pieza, obra u objeto adquirido.

A fin de facilitar la individualización de los objetos correspondientes a cada autorización o a cada guía a que hace referencia el presente artículo, se deberán precisar todos los datos que hagan identificable al objeto (redacción dada por el Decreto 372/1983 - Artículo 372/1983 - Artículo 1°).

Por otra parte, la Unidad de Arqueología de la Comisión de patrimonio tiene como objetivos:

1. Supervisión de proyectos arqueológicos y respaldo de prospecciones.
2. Relevamiento relativo a impactos que puedan afectar la ejecución de obras al patrimonio arqueológico y paleontológico.
3. Protección de sitios arqueológicos.

Actualmente la ley 14.040 está siendo revisada y la nueva propuesta se encuentra en el parlamentario.

Referencias

<http://www.patrimoniouruguay.net/index.ht>

LAS COLECCIONES DE PALEOBOTÁNICA Y PALINOESTRATIGRAFÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS y NATURALES (FCEN), UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES (UBA), ARGENTINA

Mercedes di Pasquo

Eduardo G. Ottone

(medipa@gl.fcen.uba.ar, ottone@gl.fcen.uba.ar)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introducción

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, dependiente de la Universidad de Buenos Aires, con sede en la ciudad homónima, es una Institución centenaria donde se enseña matemática, física, química, biología, geología, paleontología y ciencias de la atmósfera como principales disciplinas. Estas carreras se organizan como Departamentos donde se nuclean docentes e investigadores dedicados a la enseñanza y al desarrollo de diversas líneas de investigación. En 1966, en el Departamento de Geología, Carlos Azcuy fundó el Laboratorio de Palinología en el cual se formaron numerosos investigadores, docentes y alumnos de grado y postgrado, entre los cuales se encuentran los autores de esta contribución. Desde entonces, y en este ámbito se encuentran alojadas las colecciones de Paleobotánica y Palinoestratigrafía, las cuales se nutren principalmente de los trabajos de tesis doctorales (inéditas) y de investigación publicados en revistas periódicas.

Dirección:

Universidad de Buenos Aires, UBA
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, FCEN,
Departamento de Geología
Pabellón 2, Ciudad Universitaria
(C1428EHA)
Buenos Aires, Argentina
<http://www.gl.fcen.uba.ar/>
<http://palino.gl.fcen.uba.ar>
Coordinador: Eduardo G. Ottone

2. Colecciones de Palinología y Paleobotánica

Hasta el presente la Palinoteca contiene 2500 preparados de muestras fértiles (con sus residuos y muestras de mano) catalogados con un número de colección correlativo precedido de la sigla BAFC-Pl, y la colección de Paleobotánica abarca alrededor de 8000 piezas numeradas bajo la sigla BAFC-Pb, y ordenadas en muebles con cajones numerados (véase Anexo I). La información asociada a cada fósil (i.e., estratigráfica, geográfica, fecha y colectores, lugar en el repositorio, etc) se encuentra en los libros de registro. Ambas colecciones incluyen holotipos, paratipos y sintipos como también piezas aún sin estudiar, procedentes principalmente de distintas unidades estratigráficas (superficie y subsuelo) del Fanerozoico de Argentina, América del Sur (ej., Bolivia) y Antártida.

La lista de holotipos de plantas fósiles y palinomorfos se detalla en Anexo II. El Anexo III incluye una reilustración de un holotipo tomado de la colección de Palinología, el cual se encuentra en una lámina muy bien conservada. Sin embargo, se señala que algunos preparados palinológicos no se encuentran en buen estado debido posiblemente al medio de montaje empleado o a una inadecuada preparación. En este caso, si en alguna de esas láminas se encuentran holotipos, pueden ser montados nuevos preparados palinológicos para ubicar sintipos y eventualmente seleccionar un neotipo.

3. Enseñanza

El área de Paleontología perteneciente al Departamento de Ciencias Geológicas, dicta numerosas materias cuatrimestrales de grado y postgrado las cuales forman parte de la currícula de las Licenciaturas en Ciencias Geológicas, Ciencias Biológicas y Paleontología, siendo estas asignaturas obligatorias u optativas según la carrera. Por materia participan al menos dos docentes, un profesor a cargo de las clases teóricas y un auxiliar que se ocupa de la parte práctica o laboratorio y la carga horaria promedio es de 10 horas semanales. Los cargos docentes se renuevan por concurso de antecedentes y oposición: los profesores cada 7 años y los docentes auxiliares (Jefe de Trabajos Prácticos, Ayudante de Primera) cada 3 años. Las materias relativas a las disciplinas Palinología y Paleobotánica son: Paleontología, Palinoestratigrafía y Fundamentos de Micropaleontología (véase Anexo IV). Se destaca que en los trabajos prácticos de dichas materias (de 6 hs. semanales), se utilizan fósiles de colecciones didácticas específicamente creadas para este fin, y de manera

selectiva, se incorporan también algunos materiales correspondientes a las colecciones arriba mencionadas. Para mayor información consultar la página WEB del Departamento de Ciencias Geológicas, FCEN-UBA (<http://www.gl.fcen.uba.ar/>).

4. Consideraciones finales

Las colecciones de Palinoestratigrafía y Paleobotánica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, de la Universidad de Buenos Aires, constituyen uno de los repositorios más importantes del país.

Uno de los desafíos actuales es lograr los recursos económicos y humanos necesarios para seguir manteniendo adecuadamente estas colecciones. Además, teniendo en cuenta que las mismas se acrecientan de modo constante, resulta evidente la necesidad de contar con un espacio cada vez mayor. Por último, a fin de agilizar la búsqueda de ejemplares, es imperioso llevar a cabo, en un plazo razonable, la informatización de toda la base de datos que hasta ahora se encuentra en biblioratos.

ANEXO I - Palinoteca y repositorio de paleobotánica.

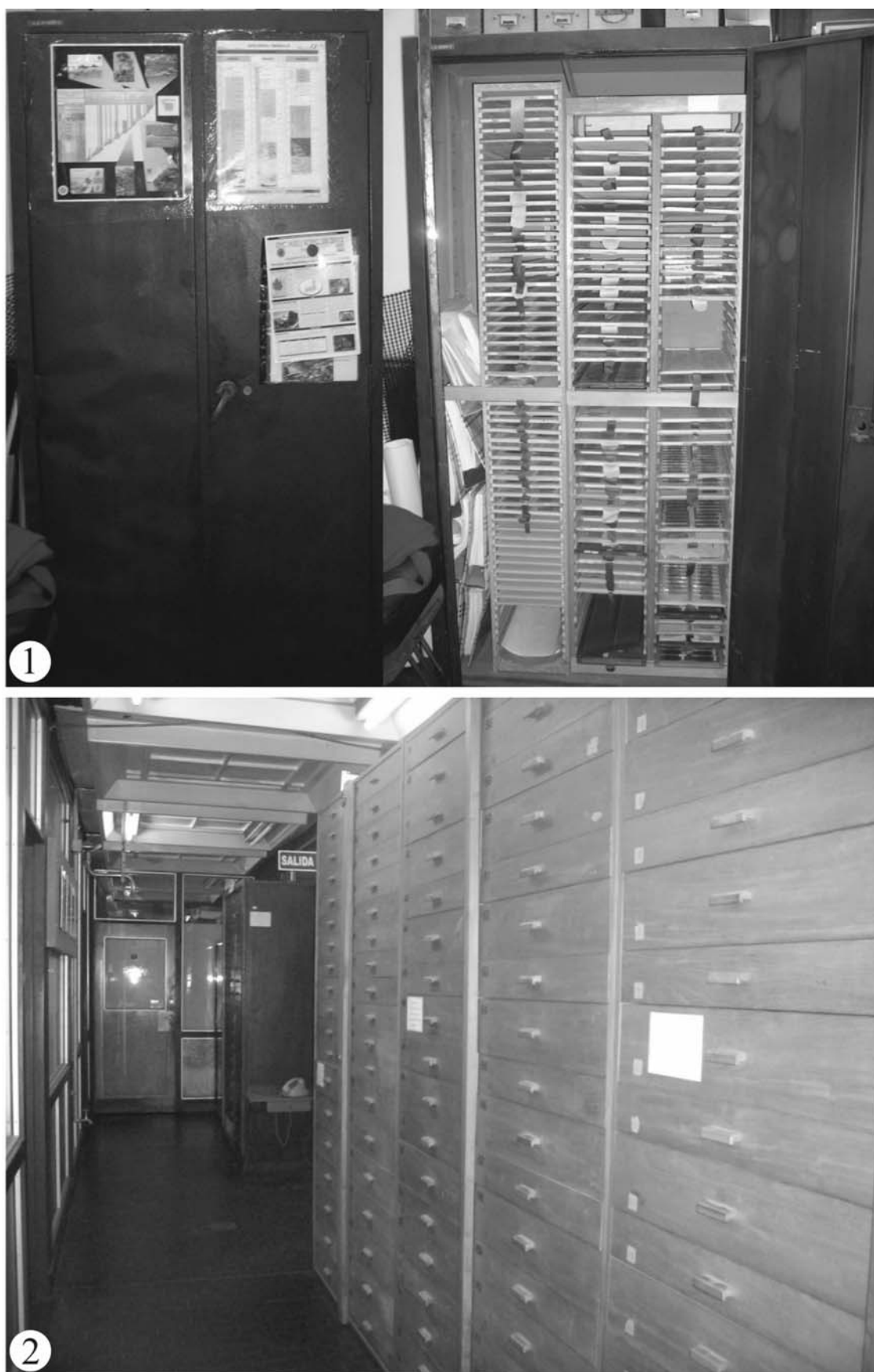


Fig. 1. Colección de Palinología. **Fig. 2.** Colección de Paleobotánica.

ANEXO II – Lista de tipos depositados en las colecciones.

1 - PALEOBOTÁNICA

Nuevos generos de plantas

PTERIDOSPERMAS

Eonotosperma Césari 1997

Especie tipo. *Eonotosperma arrondoi* Césari 1997.

Publicaciones. Césari, 1997.

Nuevas especies

BRIOFITAS

Muscites amplexifolius Ottone & Archangelsky 2001

Holotipo. BAFC-Pb 15937 (Ottone & Archangelsky, 2001, figure 2.A-D)

Localidad tipo. Quebrada Honda, Cuesta de Panacán, Departamento Jáchal, provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Guandacol, Grupo Paganzo, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Ottone & Archangelsky, 2001.

LICOFITAS

Bumbudendron versiforme Gutierrez, Césari & Limarino 1986

Sintipos. BAFC-Pb 13199, 13200, 13191 (Gutierrez *et al.*, 1986; Lám. 1 y 2, fig. 2 a-c)

Localidad tipo. Casa Blanca, Sierra de Famatina, provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Agua Colorada, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Gutierrez *et al.*, 1986.

Malanzania starckii di Pasquo 2009

Holotipo. BAFC-Pb 16369 (di Pasquo, 2009; Lám. 2E, G)

Paratipos (di Pasquo, 2009). BAFC-Pb 16375 (Lám. 2A, B); BAFC-Pb 16378 (Lám. 2C); BAFC-Pb 16376 (Lám. 2D); BAFC-Pb 16380 (Lám. 2F); BAFC-Pb 16368 (Lám. 2H, I).

Localidad tipo. Quebrada Aguas Blancas (sobre el camino al Pozo Tuyunti), Sierra de Aguara Güe, Provincia de Salta, Argentina.

Estratigrafía. Formación Tarija, Pennsylvaniano.

Publicaciones. di Pasquo, 2009.

PTERIDOSPERMAS

Eonotosperma arrondoi Césari 1997

Holotipo. BAFC-Pb 13801a-b (Césari, 1997, plate I, figures 1-5, plate II, figures 4, 6)

Localidad tipo. Quebrada De la Troya, provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Mississippiano (Tournaisiano).

Publicaciones. Césari, 1997.

Nothorhacopteris kellybelenensis Azcuy & Suárez Soruco 1993

Holotipo. BAFC-Pb 15975 (Azcuy & Suárez Soruco, 1993, plate I, figure 1)

Localidad tipo. Abra de Belén, Copacabana, Bolivia.

Estratigrafía. Grupo Ambo, Mississippiano.

Publicaciones. Azcuy & Suárez Soruco, 1993.

PENTOXYLEALES

Carnoconites llambiasii Césari 1998

Holotipo. BAFC-Pb 16118 (Césari in Césari *et al.*, 1998, figure 4a-f)

Localidad tipo. West side of Zigzag Gully, Byers Peninsula, Livingston Island, South Shetland Islands.

Estratigrafía. Formación Cerro Negro, Cretácico.

Publicaciones. Césari *et al.*, 1998.

SEMILLAS PLATISPERMICAS

Cordaicarpus cesarii Gutierrez, Ganuza, Morel & Arrondo 1992

Holotipo. BAFC-Pb 13464 (Gutierrez *et al.*, 1992, plate II, figures 1, 4, text-figure 2b)

Localidad tipo. Quebrada Del Vallecito, provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Tupe, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Gutierrez *et al.*, 1992.

Cordaicarpus famatinensis Gutierrez, Ganuza, Morel & Arrondo 1992

Holotipo. BAFC-Pb 13408 (Gutierrez *et al.*, 1992, plate II, figures 5, 7, 9)

Localidad tipo. Puesto El Vallecito, Sierra de Famatina, provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Agua Colorada, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Gutierrez *et al.*, 1992.

Samaropsis nunezii García 1990

Sintipos. BAFC-Pb 14177a (2), 14182 (2), 14183a, 14185a (2) (García, 1990, plate I, figures 3, 4, 7, text-fig. 2A-C)

Localidad tipo. NW of Cerro Aspero, Mendoza province, Argentina.

Estratigrafía. El Imperial Formation, Upper Carboniferous-Lower Permian.

Publicaciones. García, 1990.

PALMERAS

Palmoxydon pichaihuensis Ottone 2007

Holotipo. BAFC-Pb 16945 (Ottone, 2007, figure 2.1-5)

Localidad tipo. Pichaihue, Departamento Loncopué, provincia de Neuquén, Argentina.

Estratigrafía. "Pichaihue Limestones", Cretácico superior (Campaniano-Maastrichtiano).

Publicaciones. Ottone, 2007.

2 - PALINOTECA

Nuevos generos

ESPORAS

Irmosporites Menéndez & Azcuy, 1969

Localidad tipo. Localidad Paganzo, Sierra Paganzo, provincia de la Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1969.

GRANOS DE POLEN

Circumplicatipollis Ottone & Azcuy 1988

Especie tipo. *Circumplicatipollis plicatus* Ottone & Azcuy, 1988.

Publicaciones. Ottone & Azcuy, 1988.

Variapollenites Ottone in Ottone *et al.* 1992, emend. by Ottone in Ottone *et al.* 2005

Especie tipo. *Variapollenites curviplicatus* Ottone, 1992.

Publicaciones. Ottone *et al.*, 1992 a; Ottone *et al.*, 2005.

ACRITARCAS

Crucidia Ottone 1996

Especie tipo. *Crucidia camirensis* (Lobo Boneta) Ottone, 1996.

Publicaciones. Ottone, 1996.

PRASINOFITAS

Hemiruptia Ottone 1996

Especie tipo. *Hemiruptia legaultii* Ottone, 1996.

Publicaciones. Ottone, 1996.

Especies nuevas

MIOSPORAS

Acanthotriletes? plicatus Azcuy 1975

Holotipo. BAFC-PI 55(2) 98/37,5 (Azcuy, 1975 a; Lám. 15, figure 97)

Localidad tipo. Comarca Malanzán – Loma Larga, Sierra de Los Llanos, provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975a.

Acinosporites macgregorii di Pasquo & Noetinger 2008

Holotipo. BAFC-PI 1631(2) O21/1 (di Pasquo & Noetinger, 2008; Figure 9M).

Paratipos (di Pasquo & Noetinger, 2008). BAFC-PI 1631(1) F25/3 (Figure 7H); 1631(2) A22 (Figures. 9H, N).

Localidad tipo. Angosto de Alarache, Departamento de Tarija, sur de Bolivia.

Estratigrafía. Santa Rosa Formation, Devónico Temprano (Lochkoviano).

Publicaciones. di Pasquo & Noetinger, 2008.

Acinosporites ledundae Ottone 1996

Holotipo. BAFC- PI 861(1) D38/0 (Ottone, 1996, plate 1, figures 10-11).

Localidad tipo. Pozo YPF ST QGA X-1 Quebrada Galarza, provincia de Salta, Argentina.

Estratigrafía. Formación Los Monos, Devónico (Givetiano-Frasniano).

Publicaciones. Ottone, 1996.

Anapiculatisporites argentinensis Azcuy 1975

Holotipo. BAFC-PI 36N(1) 40,3/78,7 (Azcuy, 1975a; Lám. 13, figs. 76, 77)

Localidad tipo. Comarca Malanzán – Loma Larga, Sierra de Los Llanos, provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975a.

Anapiculatisporites pamela Ottone 1992

Holotipo. BAFC- PI 766(2) F19/1 (Ottone in Ottone *et al.*, 1992, plate 3, figure 4).

Localidad tipo. Quebrada Rancho de Lata, sierra de Espinacito, Cordillera Principal de la provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Rancho de Lata, Triásico Superior.

Publicaciones. Ottone *et al.*, 1992a.

Anapiculatisporites sandrae Ottone 1992

Holotipo. BAFC- PI 766(15) M47/4 (Ottone in Ottone *et al.*, 1992, plate 3, figure 2).

Localidad tipo. Quebrada Rancho de Lata, sierra de Espinacito, Cordillera Principal de la provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Rancho de Lata, Triásico Superior.

Publicaciones. Ottone *et al.*, 1992a.

Anapiculatisporites variornatus (Ottone & Azcuy 1990) Ottone 1991

Holotipo. BAFC- PI 275(9) G26/2 (Ottone & Azcuy, 1990, plate I, figure 3).

Localidad tipo. Agua hedionda, Departamento Jáchal, provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Tupe, Grupo Paganzo, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Ottone & Azcuy, 1990; Ottone, 1991.

Apiculatasporites caperatus Menéndez & Azcuy 1969

Holotipo. BAFC-PI 19(1) 95,9/19 (Menéndez & Azcuy, 1969; Lám. 3, fig. K)

Localidad tipo. Localidad de Paganzo, Sierra de Paganzo, provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1969.

Apiculatasporites parviapiculatus Azcuy 1975

Holotipo. BAFC-PI 36N(1) 47,5/79,2 (Azcuy, 1975 a; Lám. 14, fig. 90)

Localidad tipo. Comarca Malanzán-Loma Larga, Sierra de los Llanos, provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975a.

Apiculiretusispora alonsoi Ottone 1989

Holotipo. BAFC- PI 113(c) F44/1 (Ottone, 1989, plate 2, figure 9).

Localidad tipo. Quebrada El Saltito Creek, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, Argentina.

Estratigrafía. Formación Santa Máxima, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Ottone, 1989.

Apiculiretusispora manantialensis Ottone 1989

Holotipo. BAFC- PI 473(3) S34/1 (Ottone, 1989, plate 2, figure 10).

Localidad tipo. Quebrada De los Manantiales, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, Argentina.

Estratigrafía. Formación Santa Máxima, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Ottone, 1989.

Apiculiretusispora coalescens Menéndez & Azcuy 1973

Holotipo. BAFC-PI 19(2) 84,9/4 (Menéndez & Azcuy, 1973; Lám. 1, fig. 1)

Localidad tipo. Comarca Paganzo, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1973.

Apiculiretusispora laxa Amenábar, di Pasquo, Carrizo & Azcuy 2006

Holotipo. BAFC-PI 1505 (2) V32 (Amenábar *et al.*, 2006; figures 6.J-K).

Paratipos. (Amenábar *et al.*, 2006). BAFC-PI 1505 (2): B30/4 (figure 6L); BAFC-PI 1505 (3): D43/3 (fig. 6M-N).

Localidad tipo. Quebrada La Cortadera, Sierra del Volcán, provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Chigua, Devónico Medio (Givetiano).

Publicaciones. Amenábar *et al.*, 2006.

Apiculiretusispora papillata Menéndez & Azcuy 1971

Holotipo. BAFC-PI 19(1) 91,5/17 (Menéndez & Azcuy, 1971; Lám. 1, Fig. 1)

Localidad tipo. Localidad Paganzo, Sierra Paganzo, provincia de la Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1971.

Apiculiretusispora ralla (Menéndez & Azcuy) Menéndez & Azcuy 1971

Holotipo. BAFC-PI 19(6) 84/14,8 (Menéndez & Azcuy, 1969; Lám. 2, Fig. J, K)

Localidad tipo. Localidad Paganzo, Sierra Paganzo, provincia de la Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1971.

Apiculiretusispora sparsa Menéndez & Azcuy 1971

Holotipo. BAFC-PI 19(9) 65,2/18,1 (Menéndez & Azcuy, 1971; Lám. 1, Fig. 2)

Localidad tipo. Localidad Paganzo, Sierra Paganzo, provincia de la Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1971.

Apiculiretusispora tuberculata Azcuy 1975

Holotipo. BAFC-PI 36N(12) 44/76 (Azcuy, 1975a; Lám. 15, Fig. 100, 101)

Localidad tipo. Comarca Malanzán – Loma Larga, provincia de la Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975a.

Apiculiretusispora variornata (Menéndez & Azcuy) Menéndez & Azcuy 1971

Holotipo. BAFC-PI 19(1) 95,9/3,3 (Menéndez & Azcuy, 1969; Lám. 3, Fig. a, b)

Localidad tipo. Localidad Paganzo, Sierra Paganzo, provincia de la Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1971.

Ancistrospora inordinata Menéndez & Azcuy 1972

Cristatisporites inordinatus (Menéndez & Azcuy) Playford 1978

Holotipo. BAFC-PI 19(10) 99/6,5 (Menéndez & Azcuy, 1972; Lám. 3, figure 1)

Localidad tipo. Comarca Malanzán – Loma Larga, provincia de la Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1972; Playford, 1978.

Ancistrospora verrucosa Menéndez & Azcuy 1972 (véase Anexo III)

Cristatisporites menendezii (Menéndez & Azcuy) Playford 1978 emend. Césari 1985

Holotipo. BAFC-PI 19(10) 92,7/10,8 (Menéndez & Azcuy, 1972; Lám. 1, figure 1, 2)

Localidad tipo. Comarca Malanzán – Loma Larga, provincia de la Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Césari, 1985a; Menéndez & Azcuy, 1972; Playford, 1978.

Ancistrospora spinosa Menéndez & Azcuy 1972

Cristatisporites spinosus (Menéndez & Azcuy) Playford 1978 emend. Césari 1985

Holotipo. BAFC-PI 19(2) 84,9/14,3 (Menéndez & Azcuy, 1972; Lám. 2, figure 1).

Localidad tipo. Comarca Malanzán – Loma Larga, provincia de la Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Césari, 1985a; Menéndez & Azcuy, 1972; Playford, 1978.

Aratrisporites spongeosus Ottone & García 1991

Holotipo. BAFC-PI 628(1) S51/1 (Ottone & García, 1991, plate I, figure 9).

Localidad tipo. Quebrada de los Fósiles, Departamento de San Rafael, provincia de Mendoza, Argentina.

Estratigrafía. Formación Quebrada de los Fósiles, Grupo Puesto Viejo, Triásico Inferior.

Publicaciones. Ottone & García, 1991.

Cedripites tectus Ottone & Rodríguez Amenábar 2001

Holotipo. BAFC-PI 1302(1) O62/0 (Ottone & Rodríguez Amenábar, 2001, figure 2.A-H)

Localidad tipo. Quebrada Ciénaga Larga, Rincón Blanco en el noreste de Barreal, provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Casa de Piedra, Grupo Rincón Blanco, Triásico medio-superior.

Publicaciones. Ottone & Rodríguez Amenábar, 2001.

Circumplicatipollis plicatus Ottone & Azcuy 1988

Holotipo. BAFC- PI 282(1) Y27/1 (Ottone & Azcuy, 1988, plate I, figures 1-3).

Localidad tipo. Quebrada La delfina, Departamento de Jáchal, provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Guandacol, Grupo Paganzo, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Ottone & Azcuy, 1988.

Convolutispora globosa Ottone 1991

Holotipo. BAFC- PI 703(5) U50/1 (Ottone, 1991, plate 2, figure 3).

Localidad tipo. Mina Esperanza, provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Guandacol, Grupo Paganzo, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Ottone, 1991.

Convolutispora maximensis Ottone 1989

Holotipo. BAFC- PI 379(3) D40/1 (Ottone, 1989, plate 4, figure 13).

Localidad tipo. Quebrada La Playita Creek, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, Argentina.

Estratigrafía. Formación Santa Máxima, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Ottone, 1989.

Cristatisporites chacoparanensis Ottone 1989

Holotipo. BAFC- PI 505(3) D34/2 (Ottone, 1989, plate 7, figure 2).

Localidad tipo. Quebrada De los Manantiales, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, Argentina.

Estratigrafía. Formación Santa Máxima, Cisuraliano.

Publicaciones. Ottone, 1989.

Cristatisporites rollerii Ottone 1989

Holotipo. BAFC- PI 133(c) G36/3 (Ottone, 1989, plate 7, figures 1, 3).

Localidad tipo. Quebrada El Saltito, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, Argentina.

Estratigrafía. Formación Santa Máxima, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Ottone, 1989.

Cristatisporites saltitensis Ottone 1989

Holotipo. BAFC- PI 133(b) O40/2 (Ottone, 1989, plate 7, figures 4, 6).

Localidad tipo. Quebrada El Saltito Creek, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, Argentina.

Estratigrafía. Formación Santa Máxima, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Ottone, 1989.

Cristatisporites peruvianus Azcuy & di Pasquo 2005

Holotipo. BAFC-PI 1039, J59/2 (Azcuy & di Pasquo, 2005; Plate 6, 9).

Paratipos (Azcuy & di Pasquo, 2005). BAFC-PI 1043, W53/1, Plate VI, 12; BAFC-PI 1039, D29/4, Plate VI, 6; BAFC-PI 1037, G35/3, Plate VI, 3.

Localidad tipo. Pongo de Mainique, Peru.

Estratigrafía. Formación Ambo, Mississippiano (Viseano tardío).

Publicaciones. Azcuy & di Pasquo, 2005.

Cystoptychus azcuyi di Pasquo 2002

Holotipo. BAFC-PI 451(2) U30/0 (di Pasquo, 2002; Plate 2, 6).

Paratipos (di Pasquo, 2002). BAFC-PI 451(1) B54/2 (Plate II, 5), BAFC-PI 453(4) J58/0 (Plate II, 9).

Localidad tipo. Quebrada Tuyunti, Sierra de Aguaragüe, provincia de Salta, Argentina.

Estratigrafía. Formación Tupambi, Pennsylvaniano.

Publicaciones. di Pasquo, 2002.

Densosporites stellatus Azcuy 1975

Cristatisporites stellatus (Azcuy) Gutierrez & Limarino 2001

Holotipo. BAFC-PI 53(1) 101,5/42,6 (Azcuy, 1975b; Lám. 21, figure 136).

Localidad tipo. Comarca Malanzán – Loma Larga, provincia de la Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975 b; Gutierrez & Limarino, 2001.

***Divarisaccus stringoplicatus* Ottone 1991**

Holotipo. BAFC- PI 704(10) K23/2 (Ottone, 1991, plate 3, figure 4).

Localidad tipo. Mina Esperanza, provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Guandacol, Grupo Paganzo, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Ottone, 1991.

***Dictyotrilletes anisopolaris* Menéndez & Azcuy, 1973**

Holotipo. BAFC-PI 19(1) 96,7/21,1 (Menéndez & Azcuy, 1973; Lám. 2, fig. 1)

Localidad tipo. Comarca Paganzo, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1973.

***Endoculeospora altobellii* di Pasquo 2007**

Holotipo. BAFC-PI 1268(1) Q22/2 (di Pasquo, 2007; Lám. 6D).

Paratypes (di Pasquo, 2007). BAFC-PI 1270-1 G38/3; BAFC-PI 1270-1 Z51/2; BAFC-PI 1269-1 O20.

Localidad tipo. Balapuca, sur de Bolivia.

Estratigrafía. Formación Los Monos, Givetiano (Devónico medio).

Publicaciones. di Pasquo, 2007a.

***Endosporites rhytidosaccus* Menéndez & Azcuy, 1973**

Holotipo. BAFC-PI 19(1) 89,9/18,1 (Menéndez & Azcuy, 1973; Lám. 3, fig. 2)

Localidad tipo. Comarca Paganzo, provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1973.

***Equisetosporites argentinensis* Césari 1985**

Holotipo. BAFC-PI 229(3) 42/100,8 oplan (Césari, 1985, Lám. 3, fig. 4)

Localidad tipo. Sierra de Maz, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Tupe, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Césari, 1985b.

***Equisetosporites cinctus* Ottone 1992**

Holotipo. BAFC- PI 766(5) J22/1 (Ottone in Ottone *et al.*, 1992, plate 3, figure 8).

Localidad tipo. Quebrada Rancho de Lata, sierra de Espinacito, Cordillera Principal de la provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Rancho de Lata, Triásico Superior.

Publicaciones. Ottone *et al.*, 1992a.

***Florinites flaccidus* Menéndez & Azcuy, 1973**

Holotipo. BAFC-PI 19(1) 94,5/13 (Menéndez & Azcuy, 1973; Lám. 4, fig. 4)

Localidad tipo. Comarca Paganzo, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1973.

***Geminospora? microgranulata* Menéndez & Azcuy 1971**

Grossusporites microgranulatus (Menéndez & Azcuy) Pérez Loinaze & Césari, 2004

Holotipo. BAFC-PI 19(R1) 79,1/21,8 (Menéndez & Azcuy, 1971; Lámina 2, fig. 6)

Localidad tipo. Comarca Paganzo, provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1971.

***Gondwanapollis lenticulatus* Gutiérrez 1993**

Holotipo. BAFC-PI 313(23) 38,7/102,7 oplan (Gutiérrez, 1993, Lám. 5, fig. 7)

Localidad tipo. Sierra de Famatina, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. F. Agua Colorada, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Gutiérrez, 1993.

***Granulatisporites varigranifer* Menéndez & Azcuy 1971**

Holotipo. BAFC-PI 19(2) 84,9/21,5 (Menéndez & Azcuy, 1971; Lám. 3, fig. 3)

Localidad tipo. Comarca Paganzo, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1971.

***Grumosisorites delpapae* di Pasquo 2009**

Holotipo. BAFC-PI 1494(2) P37/4 (di Pasquo, 2009; Lám. 3.N).

Paratipo. BAFC-PI 1491(1) D27 (di Pasquo, 2009; Lám. 3.M).

Localidad tipo. Quebrada Aguas Blancas (sobre el camino al Pozo Tuyunti), Sierra de Aguaragüe, Provincia de Salta, Argentina.

Estratigrafía. Formación Tarija, Pennsylvaniano.

Publicaciones. di Pasquo, 2009.

Irmosporites circumpolaris Menéndez & Azcuy 1969

Holotipo. BAFC-PI 19(9) 73,5/10,2 (Menéndez & Azcuy, 1969; Lám. 4, Figs. A-e)

Localidad tipo. Localidad Paganzo, Sierra Paganzo, provincia de la Rioja, Argentina

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1969.

Kraeuselisporites malanzanensis Azcuy 1975

Holotipo. BAFC-PI 36N(4) 38,1/90,5 (Azcuy, 1975b; Lám. 22, fig. 144)

Localidad tipo. Comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975b.

Kraeuselisporites volkheimerii Azcuy 1975

Holotipo. BAFC-PI 36N(2) 29,1/99 (Azcuy, 1975b; Lám. 24, fig. 156)

Localidad tipo. Comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975b.

Leiotriletes balapucensis di Pasquo 2007

Holotipo. BAFC-PI 1268(1) N36 (di Pasquo, 2007; Lámina 6 H).

Paratipos (di Pasquo, 2007). BAFC-PI 1270(1) X30/1; BAFC-PI 1270(1) Z58; BAFC-PI 1273(1) F42/2.

Localidad tipo. Balapuca, sur de Bolivia.

Estratigrafía. Formación Los Monos, Givetiano (Devónico medio).

Publicaciones. di Pasquo, 2007a.

Leiotriletes tenuis Azcuy 1975

Holotipo. BAFC-PI 36N(6) 43,5/93,5 (Azcuy, 1975a; Lám. 1, fig. 2)

Localidad tipo. Comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975a.

Lophotriletes discordis Gutierrez & Césari 1989

Holotipo. BAFC-PI 161(1) 38,7/92,7 oplan (Gutierrez & Césari, 1988, Lam 1, fig. 9)

Localidad tipo. Mina La Petisa, Los Mogotes Colorados, La Rioja.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Gutiérrez & Césari, 1988.

Lophotriletes intermedius Azcuy 1975

Holotipo. BAFC-PI 36N(12) 30,4/85,6 (Azcuy, 1975a; Lám. 11, fig. 67)

Localidad tipo. Comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975a.

Microreticulatisporites inaequalis Menéndez & Azcuy 1973

Holotipo. BAFC-PI 19(7) 76,9/7,2 (Menéndez & Azcuy, 1973; Lám. 1, fig. 4)

Localidad tipo. Comarca Paganzo, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1973.

Perisaccus angustus Menéndez & Azcuy 1973

Holotipo. BAFC-PI 19(1) 93/13,5 (Menéndez & Azcuy, 1973; Lám. 5, fig. 2)

Localidad tipo. Comarca Paganzo, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1973.

Platysaccus trumpii Ottone 1989

Holotipo. BAFC-PI 376(1) T33/0 (Ottone, 1989, plate 10, figure 11).

Localidad tipo. Quebrada El Chiquerito, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, Argentina.

Estratigrafía. Formación Santa Máxima, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Ottone, 1989.

Platysaccus olivae Ottone 1992

Holotipo. BAFC- PI 766(2) G19/2 (Ottone in Ottone *et al.*, 1992a, plate 6, figure 1).

Localidad tipo. Quebrada Rancho de Lata, sierra del Espinacito, Cordillera Principal de la provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Rancho de Lata, Triásico superior.

Publicaciones. Ottone, *et al.*, 1992a.

Platysaccus rhombicus Ottone 2006

Holotipo. BAFC-PI 1866(1) E22/0 (Ottone, 2006, figure 6A)

Localidad tipo. Quebrada de Ischigualasto, provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Los Rastros, Grupo Agua de la Peña, Triásico medio-superior.

Publicaciones. Ottone & Mancuso, 2006.

Potonieisporites frenguelli Césari 1984

Gondwanapollis frenguelli (Césari) Gutierrez 1993

Holotipo. BAFC-PI 229(z) 42/96 oplan (Césari, 1984, Lám. 1, fig. 5)

Localidad tipo. Sierra de Maz, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Tupe, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Césari, 1985a; Gutiérrez, 1993.

Punctatisporites genuinus Azcuy 1975

Holotipo. BAFC-PI 55(2) 101/47,2 (Azcuy, 1975a; Lám. 2, fig. 12)

Localidad tipo. Comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975a.

Punctatisporites humilis Azcuy 1975

Holotipo. BAFC-PI 55(1) 100/30 (Azcuy, 1975a, Lám. 2, fig. 14)

Localidad tipo. Comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975a.

Punctatisporites irregularis Azcuy 1975

Holotipo. BAFC-PI 53(1) 93,4/32,5 (Azcuy 1975a; Lám. 4, fig. 23)

Localidad tipo. Comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975a.

Punctatisporites malanzanensis Ottone 1989

Holotipo. BAFC- PI 436(3) V35/1 (Ottone 1989, plate 1, figure 8).

Localidad tipo. Quebrada De los Piedrines, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, Argentina.

Estratigrafía. Formación Santa Máxima, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Ottone, 1989.

Punctatisporites pseudofoveosus Azcuy 1975

Holotipo. BAFC-PI 36N(12) 39,6/78 (Azcuy, 1975a; Lám. 3, figs. 17 & 18)

Localidad tipo. Comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975a.

Punctatisporites trivialis Azcuy 1975

Holotipo. BAFC-PI 52(1) 102/31 (Azcuy, 1975a; Lám. 4, fig. 28)

Localidad tipo. Comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975a.

Pustulatisporites malimanensis Amenábar, di Pasquo, Carrizo & Azcuy 2006

Holotipo. BAFC-PI 1655 (2): Z47/3 (Amenábar *et al.* 2006; figure 10.G)

Paratipos (Amenábar *et al.* 2006). BAFC-PI 1655 (2): V39 (figure 10.H); BAFC-PI 1655 (2): V36/1(figure 10.I); BAFC-PI 1655 (2): R38 (figure 10.J); BAFC-PI 1655 (2): O54 (figures 10.K-L).

Localidad tipo. Quebrada La Cortadera, Sierra del Volcán, provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malimán, Mississippiano (Viseano temprano).

Publicaciones. Amenábar *et al.*, 2006.

***Raistrickia paganciana* Azcuy 1975**

Holotipo. BAFC-PI 36N(12) 47,2/81 (Azcuy, 1975a; Lám. 16, fig. 106)

Localidad tipo. Comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975a.

***Raistrickia rotunda* Azcuy 1975**

Holotipo. BAFC-PI 36N(2) 34/106,5 (Azcuy, 1975a; Lám. 17, figure 111)

Localidad tipo. Comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975a.

***Reticulatisporites azcuii* Césari & Gutiérrez 1984**

Holotipo. BAFC-PI 159(9) 44,5/106,8 oplan (Césari & Gutiérrez, 1984, Lám. 1, figure 1)

Localidad tipo. Mogotes Colorados, Provincia de La Rioja, Argentina

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Césari & Gutiérrez, 1984.

***Reticulatisporites riverosii* Ottone 1991**

Holotipo. BAFC- PI 704(19) Q44/0 (Ottone, 1991, plate 2, figure 4).

Localidad tipo. Mina Esperanza, provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Guandacol, Grupo Paganzo, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Ottone, 1991.

***Retusotriletes albarinii* di Pasquo & Noetinger 2008**

Holotipo. BAFC-PI 1631(SEM) P35 (di Pasquo & Noetinger, 2008; Figure 8T, Figure 9Q).

Paratipos (di Pasquo & Noetinger, 2008). BAFC-PI 16988(4) A50/3 (Figure 7E), BAFC-PI: 16988(3) C57/4 (Figure 7F), BAFC-PI 16989(3) V32/2 (Figure 7N), BAFC-PI 1631(3) R21 (Figure 8S).

Localidad tipo. Angosto de Alarache, Departamento de Tarija, sur de Bolivia.

Estratigrafía. Formación Santa Rosa, Lochkoviano (Devónico inferior).

Publicaciones. di Pasquo & Noetinger, 2008.

***Retusotriletes anfractus* Menéndez & Azcuy 1969**

Holotipo. BAFC-PI 19(10) 88,1/7,6 (Menéndez & Azcuy, 1969; Lám. 2, Fig. f)

Localidad tipo. Localidad Paganzo, Sierra Paganzo, provincia de la Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1969.

***Secarisporites irregularis* Azcuy 1975**

Holotipo. BAFC-PI 36N(1) 29,2/77 (Azcuy, 1975b; Lám. 19, fig. 124)

Localidad tipo. Comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975b.

***Spinozonotriletes hirsutus* Azcuy 1975**

Holotipo. BAFC-PI 52(1) 105,9/41,7 (Azcuy, 1975b; Lám. 28, fig. 179)

Localidad tipo. Comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975b.

***Stenozonotriletes menendezii* Azcuy 1975**

Holotipo. BAFC-PI 36N(9) 39/94,6 (Azcuy, 1975b; Lám. 21, fig. 132)

Localidad tipo. Comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Malanzán, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Azcuy, 1975b.

***Variapollenites curvuplicatus* Ottone 1992**

Holotipo. BAFC-PI 766(14) K39/0 (Ottone in Ottone *et al.*, 1992, plate 5, figure 1).

Localidad tipo. Quebrada Rancho de Lata, sierra del Espinacito, Cordillera Principal de la provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Rancho de Lata, Triásico superior.

Publicaciones. Ottone, *et al.*, 1992a.

Variapollenites rhombicus Ottone 1992

Holotipo. BAFC- PI 766(1) A18/2 (Ottone in Ottone *et al.*, 1992, plate 5, figure 4).

Localidad tipo. Quebrada Rancho de Lata, sierra del Espinacito, Cordillera Principal de la provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Rancho de Lata, Triásico superior.

Publicaciones. Ottone *et al.*, 1992a.

Variapollenites trisulcus Ottone 1992

Holotipo. BAFC- PI 766(3) S44/0 (Ottone in Ottone *et al.*, 1992, plate 4, figure 1).

Localidad tipo. Quebrada Rancho de Lata, sierra del Espinacito, Cordillera Principal de la provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Rancho de Lata, Triásico superior.

Publicaciones. Ottone *et al.*, 1992a.

Verrucosisporites chiqueritensis Ottone 1989

Holotipo. BAFC- PI 388(2) Y54/3 (Ottone, 1989, plate 4, figure 1).

Localidad tipo. Quebrada El Chiquerito Creek, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, Argentina.

Estratigrafía. Formación Santa Máxima, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Ottone, 1989.

Verrucosisporites minutus Menéndez & Azcuy 1971

Holotipo. BAFC-PI 19(10) 88/10,8 (Menéndez & Azcuy, 1971; Lám. 2, fig. 4)

Localidad tipo. Comarca Paganzo, Provincia de La Rioja, Argentina.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Menéndez & Azcuy, 1971.

DINOFLAGELADOS

Muderongia brachialis Ottone & Pérez Loinaze 2002

Holotipo. BAFC- PI 926(5) T31/1 (Ottone & Pérez Loinaze, 2002, figure 2D).

Localidad tipo. Paraje El Rincón, Bajada del Agrio, provincia de Neuquén, Argentina.

Estratigrafía. Formación Agrio, Grupo Mendoza, Cretácico (Hauteriviano).

Publicaciones. Ottone & Pérez Loinaze, 2002.

QUITINOZOARIOS

Angochitina galarzae Ottone 1996

Holotipo. BAFC- PI 853(3) V21/3 (Ottone, 1996, plate 11, figure 10).

Localidad tipo. Pozo YPF ST QGA X-1 Quebrada Galarza, provincia de Salta, Argentina.

Estratigrafía. Formación Los Monos, Devónico medio – superior (Givetiano-Frasniano).

Publicaciones. Ottone, 1996.

Belonechitina holfeltzii Ottone 1996

Holotipo. BAFC- PI 853(2) U32/3 (Ottone, 1996, plate 11, figure 2).

Localidad tipo. Pozo YPF ST QGA X-1 Quebrada Galarza, provincia de Salta, Argentina.

Estratigrafía. Formación Los Monos, Devónico medio – superior (Givetiano-Frasniano).

Publicaciones. Ottone, 1996.

Eisenackitina yolei Ottone & Holfeltz 2001

Holotipo. BAFC- PI 994(1) C27/4 (Ottone & Holfeltz, 2001, plate 1, figure 2).

Localidad tipo. Quebrada Los Azules, Departamento de Jáchal, provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Los Azules, Ordovícico superior (Caradociano).

Publicaciones. Ottone *et al.*, 2001.

Hercochitina volkheimierii Ottone & Holfeltz 2001

Holotipo. BAFC- PI 1002(3) Q50/4 (Ottone & Holfeltz, 2001, plate 2, figure 6).

Localidad tipo. Quebrada Los Azules, Departamento de Jáchal, provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Los Azules, Ordovícico superior (Caradociano).

Publicaciones. Ottone *et al.*, 2001.

ACRITARCAS

Ammonidium garrasinoi Ottone 1996

Holotipo. BAFC- PI 857(7) F33/1 (Ottone, 1996, plate 4, figure 1).

Localidad tipo. Pozo YPF ST QGA X-1 Quebrada Galarza, provincia de Salta, Argentina.

Estratigrafía. Formación Los Monos, Devónico medio – superior (Givetiano-Frasniano).

Publicaciones. Ottone, 1996.

Ammonidium ballistum Ottone 1992

Holotipo. BAFC- PI 767(1) C43/1 (Ottone in Ottone *et al.*, 1992b, plate 2, figure 1).

Localidad tipo. Quebrada Los Colorados, Departamento de Tumbaya, provincia de Jujuy, Argentina.

Estratigrafía. Formación Acoite, Grupo Santa Victoria, Ordovícico (Arenigiano).

Publicaciones. Ottone *et al.*, 1992b.

Baltisphaerosum peniguelii Ottone 1992

Holotipo. BAFC- PI 767(1) X29/0 (Ottone in Ottone *et al.*, 1992b, plate 2, figure 7).

Localidad tipo. Quebrada Los Colorados, Departamento de Tumbaya, provincia de Jujuy, Argentina.

Estratigrafía. Formación Acoite, Grupo Santa Victoria, Ordovícico (Arenigiano).

Publicaciones. Ottone *et al.*, 1992b.

Cristallinium chalalensis Ottone 1995

Holotipo. BAFC- PI 923(2) G47/2 (Ottone in Ottone *et al.*, 1996, plate I, figure 14).

Localidad tipo. Quebrada Chalala, Departamento de Tumbaya, provincia de Jujuy, Argentina.

Estratigrafía. Formación Acoite, Grupo Santa Victoria, Ordovícico (Tremadociano?-Arenigiano).

Publicaciones. Ottone *et al.*, 1995.

Gorgonisphaeridium granulobrachium Ottone 1999

Holotipo. BAFC- PI 1002(3) E40/3 (Ottone in Ottone *et al.*, 1999, plate 3, figures 6-7).

Localidad tipo. Quebrada Los Azules, Departamento de Jáchal, provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Los Azules, Ordovícico (Caradociano).

Publicaciones. Ottone *et al.*, 1999.

Lophosphaeridium ruidum Ottone 1999

Holotipo. BAFC- PI 1009(8) A55/3 (Ottone in Ottone *et al.*, 1999, plate 4, figure 1).

Localidad tipo. Quebrada Los Azules, Departamento de Jáchal, provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Los Azules, Ordovícico (Caradociano).

Publicaciones. Ottone *et al.*, 1999.

Polygonium echinatus Ottone 1999

Holotipo. BAFC- PI 1009(7) K42/2 (Ottone in Ottone *et al.*, 1999, plate 5, figure 3).

Localidad tipo. Quebrada Los Azules, Departamento de Jáchal, provincia de San Juan, Argentina.

Estratigrafía. Formación Los Azules, Ordovícico (Caradociano).

Publicaciones. Ottone *et al.*, 1999.

Polygonium barredae Ottone 1996

Holotipo. BAFC- PI 818(9) E20/1 (Ottone, 1996, plate 9, figure 2).

Localidad tipo. Pozo YPF ST QGA X-1 Quebrada Galarza, provincia de Salta, Argentina.

Estratigrafía. Formación Los Monos, Devónico medio – superior (Givetiano-Frasniano).

Publicaciones. Ottone *et al.*, 1999.

Portalites baculus Gutierrez & Césari 1989

Holotipo. BAFC-PI 264(17) 28,9/100,7 oplan (Gutierrez & Césari, 1988, Lam 2, fig. 5)

Localidad tipo. Mina La Petisa, Los Mogotes Colorados, provincia de La Rioja.

Estratigrafía. Formación Lagares, Pennsylvaniano.

Publicaciones. Gutiérrez & Césari, 1988.

Villosacapsula variornata Ottone 1989

Holotipo. BAFC- PI 507(7) G26/3 (Ottone, 1989, plate 12, figure 5).

Localidad tipo. Quebrada De los Manantiales, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, Argentina.

Estratigrafía. Formación Santa Máxima, Pennsylvaniano-Cisuraliano.

Comentario. Considerado sinónimo junior de *Veryahachium trispinosum* (Eisenack) Deunff, por Ottone & García (1996, p. 104).

Publicaciones. Ottone, 1989; Ottone & García, 1996.

PRASINOFITAS

Cymatiosphaera apiaria Ottone 1996

Holotipo. BAFC- PI 818(8) G48/1 (Ottone, 1996, plate 6, figure 2).

Localidad tipo. Pozo YPF ST QGA X-1 Quebrada Galarza, provincia de Salta, Argentina.

Estratigrafía. Formación Los Monos, Devónico medio – superior (Givetiano-Frasniano).

Publicaciones. Ottone, 1996.

Hemiruptia legaultii Ottone 1996

Holotipo. BAFC- PI 818(2) D24/0 (Ottone, 1996, plate 7, figure 1).

Localidad tipo. Pozo YPF ST QGA X-1 Quebrada Galarza, provincia de Salta, Argentina.

Estratigrafía. Formación Los Monos, Devónico medio – superior (Givetiano-Frasniano).

Publicaciones. Ottone, 1996.

ESCOLECODONTES

Menogenys curvus Ottone 1988

Holotipo. BAFC- PI 521(4) U20/0 (Ottone, 1988, plate II, figure 4).

Localidad tipo. Quebrada De los Manantiales, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, Argentina.

Estratigrafía. Formación Santa Máxima, Pennsylvaniano-Cisuraliano.

Publicaciones. Ottone, 1988.

Nereigenys mendozaensis Ottone 1988

Holotipo. BAFC- PI 520(5) J27/3 (Ottone, 1988, plate I, figure 1).

Localidad tipo. Quebrada De los Manantiales, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, Argentina.

Estratigrafía. Formación Santa Máxima, Pennsylvaniano-Cisuraliano.

Publicaciones. Ottone, 1988.

Ungulites curvidentatus Ottone 1988

Holotipo. BAFC- PI 521(4) K37/2 (Ottone, 1988, plate II, figure 2).

Localidad tipo. Quebrada De los Manantiales, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, Argentina.

Estratigrafía. Formación Santa Máxima, Pennsylvaniano-Cisuraliano.

Publicaciones. Ottone, 1988.

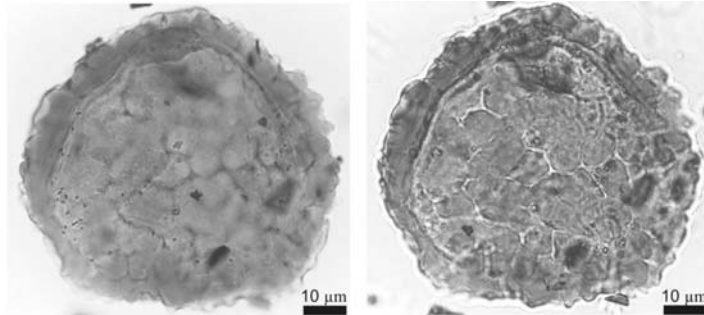
Referencias

- Amenábar, C.R, di Pasquo, M.M., Carrizo, H.A., Azcuy, C.L., 2006. Palynology of the Chigua and Malimán Formations in the Sierra del Volcán, San Juan province, Argentina. Part 1. Palaeomicroplankton and acavate smooth and ornamented spores. *Ameghiniana*, 43(2): 339-375.
- Azcuy, C.L., 1975 a. Miosporas del Namuriano y Westfaliano de la comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de la Rioja, Argentina. I. Localización geográfica y geológica de la comarca y descripciones sistemáticas. *Ameghiniana*, 12(1): 1-69.
- Azcuy, C.L., 1975 b. Miosporas del Namuriano & Westfaliano de la comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de la Rioja, Argentina. II. Descripciones sistemáticas y significado estratigráfico de las microfloras. *Ameghiniana*, 12(2): 113-163.
- Azcuy, C.L. & di Pasquo, M.M. 2005. Early Carboniferous palynoflora from the Ambo Formation, Pongo de Mainique, Peru. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 134(3/4): 153-184.
- Azcuy, C.L. & Suárez Soruco, R. 1993. *Nothorhacopteris kellybelensis* una nueva especie del Carbonífero Inferior de Bolivia. *Revista Técnica de YPF*, 13-14(1-4): 173-179.
- Césari, S.N., 1985 a. Palinología de la Formación Tupe (Paleozoico superior), Sierra de Maz, Provincia de la Rioja. I. *Ameghiniana*, 21(1): 85-102.
- Césari, 1985 b. Palinología de la Formación Tupe (Paleozoico Superior), Sierra de Maz, provincia de La Rioja. Parte II. *Ameghiniana*, 22(3-4): 107-212.
- Césari, S.N. 1997. *Eonotosperma arrondoi* Césari gen. et sp. nov., a pteridosperm from the Early Carboniferous of Argentina. *Ameghiniana*, 34(2):169-178.
- Césari, S.N. & Gutiérrez, P.R. 1984. Microflora de la localidad de Los Mogotes Colorados (Paleozoico Superior), Cuenca Paganzo, República Argentina. Paleobotánica e Palinología na América do Sul, IV Reunião de Paleobot. e Palin. (1983), *Boletim Inst. Geoc., Univ. São Paulo*, 15:20-31.
- Césari, S.N., Parica, C.A., Remesal, M.B. & Salani, F.M. 1998. First evidence of Pentoxylales in Antarctica. *Cretaceous Research*, 19: 733-743.
- di Pasquo, M., 2002. The *Crassispora kosankei* - *Cystoptychus azcuyi* Palynozone from the Upper Carboniferous Tupambi Formation, Tarija basin, northern Argentina. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 118: 47-75.
- di Pasquo, M.M. 2007. Asociaciones palinológicas presentes en las Formaciones Los Monos (Devónico) e Itacua (Carbonífero Inferior) en el perfil de Balapuca, sur de Bolivia. Parte 1. Formación Los Monos. *Revista Geológica de Chile*, 34(1): 98-137.
- di Pasquo, M., 2009. Primer registro de megafloras & palinología en estratos de la Formación Tarija (Pennsylvaniano), Arroyo Aguas Blancas, Provincia de Salta, Argentina. Descripción de dos especies nuevas. *Andean Geology*, 36(1):95-123.
- di Pasquo, M.M. & Noetinger, S. 2008. First record of Early Devonian (Lochkovian) flora from the Santa Rosa Formation - Alarache, Southern Bolivia. *Geologica Acta*, 6(2): 1-21.
- García, G.B. 1990. Cordaitales y semillas platispérmicas de la Formación El Imperial (Paleozoico Superior), Cuenca San Rafael, Argentina. *Ameghiniana*, 27(3-4): 239-249.

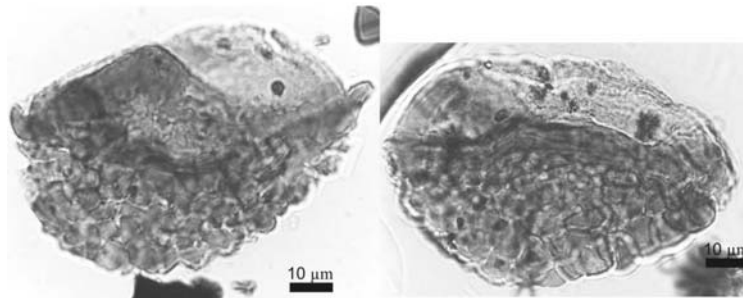
- Gutiérrez, P.R., 1993. Palinología de la Formación Agua Colorada (Carbonífero superior), Sierra de Famatina, provincia de La Rioja, Argentina. I. Granos de polen. *Ameghiniana*, 30(2): 163-212.
- Gutiérrez, P.R. & Césari, S.N., 1988. Nuevas microfloras de la Formación Lagares (Carbonífero), provincia de La Rioja, República Argentina. *Ameghiniana*, 25(1): 85-96 (1989).
- Gutiérrez, P.R. y Limarino, C.O. 2001. Palinología de la Formación Malanzán (Carbonífero Superior), La Rioja, Argentina: nuevos datos y consideraciones paleoambientales. *Ameghiniana*, 38: 99-118.
- Gutiérrez, Césari & Limarino 1986. *Bumbudendron versiforme*, a new Lycophyte species from the Late Paleozoic of Argentina. *Review of Paleobotany and Palynology*, 46: 377-386.
- Gutiérrez, P.R., Ganuza, D.G., Morel, E & Arrondo P.G. 1992. Los géneros *Cordaicarpus* Geinitz, *Cornucarpus* Arber y *Samaropsis* Goeppert (semillas platispérmicas) en el neopaleozoico argentino. *Ameghiniana*, 29(1): 49-68.
- Menéndez, C.A. & Azcuy, C.L., 1969. Microflora Carbónica de la localidad de Paganzo, provincia de La Rioja. Parte I. *Ameghiniana*, 6(2): 77-97.
- Menéndez, C.A. & Azcuy, C.L., 1971. Microflora Carbónica de la localidad de Paganzo, provincia de La Rioja. Parte II. *Ameghiniana*, 8(1): 25-36.
- Menéndez, C.A. & Azcuy, C.L., 1972. *Ancistrospora* un nuevo género de miospora del Carbónico de la Argentina. *Revista Española de Micropaleontología*, 4(2): 157-168.
- Menéndez, C.A. & Azcuy, C.L., 1973. Microflora Carbónica de la localidad de Paganzo, provincia de La Rioja. Parte III. *Ameghiniana*, 10(1): 51-71.
- Ottone, E.G. 1988. Primer hallazgo de escolecodontes en el Paleozoico Superior de la República Argentina. *Revista Española de Micropaleontología*, 20(3): 419-428.
- Ottone, E.G. 1989 Palynoflores de la Formación Santa Máxima, Paléozoïque supérieur, République Argentine. *Palaeontographica B*, 213: 89-147.
- Ottone, E.G. 1991. Palynologie du Carbonifère supérieur de la coupe de Mina Esperanza, Bassin Paganzo, Argentine. *Revue de Micropaléontologie*, 34(2): 118-135.
- Ottone, E.G. 1996. Devonian palynomorphs from the Los Monos Formation, Tarija Basin, Argentina. *Palynology*, 20: 101-151.
- Ottone, E.G. & Archangelsky, S. 2001. A new bryophyte from the Upper Carboniferous of Argentina. *Ameghiniana*, 38(2): 219-223.
- Ottone, E.G. & Azcuy, C.L. 1988. *Circumplicatipollis*, nuevo género de polen monosacado del Paleozoico Superior de Argentina. *Revista Española de Micropaleontología*, 20(2): 245-249.
- Ottone, E.G. & Azcuy, C.L. 1990. Palinología del carbón del Agua Hedionda (Carbonífero), Huaco, provincia de San Juan, Argentina. *Ameghiniana*, 27(1-2): 3-18.
- Ottone, E.G. & García, G.B. 1991. A Lower Triassic miospore assemblage from the Puesto Viejo Formation, Argentina. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 68: 217-232.
- Ottone, E.G. & García, G.B. 1996. Organic-walled microphytoplankton from the lower section of the Santa Máxima Formation, Upper Carboniferous, Argentina. *Ameghiniana*, 33(1): 103-106.
- Ottone, E.G. & Pérez Loinaze, V.S. 2002. A new dinoflagellate from the Lower Cretaceous of Argentina. *Ameghiniana*, 39(1): 117-120.
- Ottone, E.G. & Rodríguez Amenábar, C. 2001. A new disaccate pollen grain from the Triassic of Argentina. *Ameghiniana*, 38(2): 157-161.
- Ottone, E.G. & Mancuso, A.C. 2006. Algas Chlorococcales como indicadores paleoambientales: nuevos datos de la Formación Los Rastros, Triásico Medio a Superior del centro-oeste de Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, nueva serie, 8(2): 209-220.
- Ottone, E.G., Albanesi, G.L., Ortega, G. & Holfeltz, G.D. 1999. Palynomorphs, conodonts and associated graptolites from the Ordovician Los Azules formation, central Precordillera, Argentina. *Micropaleontology*, 45(3): 225-250.
- Ottone, E.G., Alvarez, P.P. & Benoit, S.V. 1992 a. Late Triassic plant microfossils from the Rancho de Lata Formation, Main Cordillera, Argentina. *Micropaleontology*, 38(3): 261-278.
- Ottone, E.G., Holfeltz, G.D., Albanesi, G.L. & Ortega, G. 2001. Chitinozoans from the Ordovician Los Azules formation, central Precordillera, Argentina. *Micropaleontology*, 47(2): 97-110.
- Ottone, E.G., Toro, B.A. & Waisfeld, B.G. 1992 b. Lower Ordovician palynomorphs from the Acoite Formation, northwestern Argentina. *Palynology*, 16: 93-116.
- Ottone, E.G., Waisfeld, B.G. & Astini, R.A. 1995. Acritarcas del Ordovícico Temprano de la Quebrada de Chalala, noroeste de Argentina. *Ameghiniana*, 32(3): 237-242.
- Ottone, E.G., Mancuso, A.C. & Resano, M. 2005. Miospores and chlorococcalean algae from the Los Rastros Formation, Middle to Upper Triassic of central - western Argentina. *Ameghiniana*, 42(2): 347-362.
- Ottone, E.G. 2007. A new palm trunk from the Upper Cretaceous of Argentina. *Ameghiniana*, 44(4): 719-725.
- Playford, G., 1978. Lower Carboniferous spores from the Ducabrook Formation, Drummond Basin, Queensland. *Palaeontographica B*, 167: 105-160.

ANEXO III - Ejemplo del catálogo de tipos de la palinoteca.

Cristatisporites menendezii (Menéndez y Azcuy) Playford 1978 emend. Césari, 1985



Holotipo (reilustrado). BAFC-PI 19a-10 53,1/101,1 (coordenadas microscopio Orthoplan). 1- Foco en cara proximal. 2- Cara distal.



Sintipo. BAFC-PI 19a-5 44,7/99 (coordenadas microscopio Orthoplan). Vista lateral.

Sintipo. BAFC-PI 19a-5 51,5/96 (coordenadas microscopio Orthoplan). Vista lateral.

Holotipo. *Ancistrospora verrucosa* Menéndez y Azcuy, 1972; Lám. 1, figs. 1, 2.

Diagnosis. Espora trilete camerada cingulizonada; cingulo angosto; lesura poco distinguible, simple. Cara proximal laevigada a microgranulada, cingulo y cara distal densamente ornamentada con verrugas bajas, setosas, coalescentes hasta algo fusionadas.

Dimensiones del holotipo. Diámetro ecuatorial 65 µm; diámetro del cuerpo central 50 µm; cingulizona 5-7 µm; ornamentación distal verrucosa: ancho basal de elementos simples 2(4-5)9 µm (el tamaño de los elementos fusionados es muy variable); alto de las verrugas con mucrón 3(6-7)14 µm.

Comentarios. La enmienda de la especie propuesta por Césari (1985) permite incorporar especímenes con un cingulo poco desarrollado y una ornamentación algo más laxa.

Referencias. Menéndez, C.A. & Azcuy, C.L. 1972. *Ancistrospora* un nuevo género de miospora del Carbónico de la Argentina. *Revista Española de Micropaleontología*, 4(2): 157-168.

Césari, S.N. 1985. Palinología de la Formación Tupe (Paleozoico superior), Sierra de Maz, Provincia de la Rioja. I. *Ameghiniana*, 21(1): 85-102.

Playford, G. 1978. Lower Carboniferous spores from the Ducabrook Formation, Drummond Basin, Queensland. *Palaeontographica B*, 167: 105-160.

ANEXO IV - Programas de las materias.

PALEONTOLOGÍA

Carga Horaria: 160 hs.

Caracter: Materia obligatoria para la Licenciatura en Ciencias Geológicas y la Licenciatura en Paleontología, y optativa para la Licenciatura en Ciencias Biológicas.

Modalidad: Presencial con examen final obligatorio.

Docentes responsables: María B. Aguirre Urreta, Claudia A. Marsicano y Eduardo G. Ottone.

Contenido programático:

Introducción general.

Paleobotánica.

Paleoinvertebrados.

Paleovertebrados.

Grupos fósiles más importantes y su significado estratigráfico y ambiental.

Morfología y distribución de los taxones más importantes de mega y microfósiles vegetales y animales.

Suscinto panorama evolutivo en el tiempo geológico.

FUNDAMENTOS DE MICROPALAEONTOLOGÍA

Carga Horaria: 160 hs.

Caracter: Materia obligatoria para la Licenciatura en Paleontología, y optativa para la Licenciatura en Ciencias Geológicas.

Modalidad: Presencial con examen final obligatorio.

Docentes responsables: Cecilia Laprida y Eduardo G. Ottone.

Contenido programático:

Metodologías de estudio.

Procariotas.

Protistas: acritarcas, dinoflagelados, nanoplancton calcáreo, diatomeas, silicoflagelados, foraminíferos, radiolarios, etc.

Invertebrados: ostrácodos, escolecodontes.

Vertebrados: conodontes, ictiolitos.

Vegetales: fitolitos, esporas, granos de polen.

PALINOESTRATIGRAFÍA

Carga Horaria: 160 hs.

Caracter: Materia optativa para la Licenciatura en Ciencias Geológicas, la Licenciatura en Paleontología y la Licenciatura en Ciencias Biológicas.

Modalidad: Presencial con examen final obligatorio.

Docente responsable: Eduardo G. Ottone.

Contenido programático:

Aspectos morfológicos de los distintos grupos de palinomorfos: miosporas, dinoflagelados, acritarcas, prasinofitas, quitinozoarios, escolecodontes, etc.

Distribución estratigráfica y zonaciones, con especial atención al estudio de material argentino y latinoamericano.

Utilidad de los palinomorfos y la materia orgánica fósil en general en la prospección de hidrocarburos.

LABORATORIO DE PALEOPALINOLOGÍA (BA PAL) MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES "BERNARDINO RIVADAVIA"-CONICET

Pedro R. Gutiérrez
Viviana D. Barreda
Valeria S. Pérez Loinaze
Luis Palazzesi
María Lucía Balarino

(prgutierrez@macn.gov.ar, vbarreda@macn.gov.ar, loirazav@macn.gov.ar, lpalazzesi@macn.gov.ar,
lubalarino@macn.gov.ar)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introducción

La Colección de Paleopalínología, iniciada en los primeros años de la década de 1960 por el Dr. Carlos A. Menéndez, constituye una de las 4 Colecciones Nacionales de Paleontología depositadas en el Museo Argentino de Ciencias Naturales (<http://www.macn.secyt.gov.ar/Investigacion/>). Como parte de la Colección Nacional de Paleobotánica, es reconocida a nivel internacional bajo la sigla BA, otorgada por la *International Association of Plant Taxonomists* (asociación que regula las condiciones que debe presentar una colección para ser acreditada internacionalmente).

En la actualidad se hallan depositados 6.620 preparados microscópicos que contienen palinomorfos de diferentes edades (Ordovícico al Cuaternario) y provenientes principalmente de la República Argentina, además de otras regiones del mundo producto del canje con instituciones equivalentes.

Con posterioridad a los trabajos pioneros realizados por el Dr. Carlos A. Menéndez, el crecimiento de la Colección de Paleopalínología se vio impulsado hasta el año 2004 por el esfuerzo personal de los investigadores que estaban a cargo de la misma; como el Lic. Oscar González Amicón, y los Dres. Wolfgang Volkheimer, Sergio Archangelsky y Silvia Césari. En el año 2000 se incorporó como colección cerrada los más de 1.200 preparados microscópicos depositados en la Colección de Paleopalínología del CIRGEO (Archangelsky y Camacho, 2000). Posteriormente, y hasta el año 2003, el incremento de la colección fue abruptamente interrumpido a partir de la aplicación de las legislaciones sobre preservación del Patrimonio Paleontológico, ya que sólo pueden ser depositadas en la BA Pal los preparados microscópicos provenientes de rocas de territorios de jurisdicción nacional y aquellos donados por los estados provinciales.

Los principales objetivos de esta Colección son la preservación del patrimonio nacional, la investigación y la formación de recursos humanos. En este último aspecto, es importante destacar el número de Tesis Doctorales basadas en materiales alojados en esta colección, incluyendo las realizadas por las Dras. Ana María Zavattieri (1989) y Claudia V. Rubinstein (1991), a las que en tiempos recientes se agregaron las de los Dres.

Dirección:

Museo Argentino de Cs. Naturales
"B. Rivadavia"

Av. Ángel Gallardo 470

C 1405 DJR

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Tel./Fax: 55.11.4451.2162

<http://www.macn.secyt.gov.ar/Investigacion/>

Curador: Pedro R. Gutiérrez

Curador asistente: Viviana D. Barreda

Magdalena Llorens (2005), Oscar Papú (2006), Valeria S. Pérez Loinaze (2007), Luis Palazzesi (2008) y María Lucía Balarino (2009). En la actualidad, el material alojado en esta colección continúa siendo objeto de estudio para el desarrollo de las Tesis Doctorales de las Licenciadas Leticia Povilauskas y María Laura Carrevedo.

Desde su fundación el personal del Laboratorio de Paleopalinología ha desarrollado sus actividades científicas en el marco de diversos proyectos de investigación, los cuales han permitido y fomentado una importante colecta de muestras, residuos y preparados microscópicos, depositados en la Palinoteca (Figs. 9-11).

Actualmente el Laboratorio de Paleopalinología (Figs. 2-6, 8) está integrado por tres investigadores del CONICET (Viviana Barreda, Pedro Gutiérrez y Luis Palazzesi) y seis becarios doctorales: cuatro del CONICET (Lucía Balarino, Laura Carrevedo, Eliana Coturel y Leticia Povilauskas) y dos de la ANPCyT (Bárbara Cariglino y Gustavo Correa). Además, la Colección aloja material palinológico que es objeto de estudio de otros investigadores de la División Paleobotánica del MACN (Dres. Sergio Archangelsky, Silvia Césari, Valeria S. Pérez Loinaze, Ana Archangelsky y Liliana Villar de Seoane).

2. Colección de Paleopalinología: preparados y tipos

La Colección de Paleopalinología, como parte del Patrimonio Paleontológico argentino, ha sido declarado ante el Registro Nacional de la Autoridad de Aplicación Nacional según la ley 25.743 (Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico). La Palinoteca (Figs. 9-11), ubicada en el tercer piso del Museo Argentino de Cs. Naturales (MACN; Fig. 1), alberga un total de 6.620 preparados microscópicos de palinomorfos fósiles, conformando una de las colecciones palinológicas más completas de la Argentina.

2.1 Preparados microscópicos

Desde el año 2001 las muestras palinológicas son registradas en un libro del laboratorio para su procesamiento físico-químico. Solo las muestras que resultan fértiles para estudios palinológico son ingresadas en el Registro de la Colección. De cada muestra palinológica se detalla procedencia geográfica, estratigráfica, numeración de campo, colectores, fechas de campañas y otros datos relevantes.

La mayor parte de los preparados microscópicos resultantes fueron y son destinadas para su estudio en el marco de los diferentes proyectos de investigación que se desarrollaron y se desarrollan en el Laboratorio de Paleopalinología, incluyendo los trabajos de postgrados (Tesis Doctorales) y los de iniciación científica (alumnos de grado). Durante el desarrollo de estos proyectos los preparados permanecen en calidad de préstamo temporal bajo la responsabilidad de los investigadores responsables y/o doctorandos.

Actualmente la Palinoteca de la Sección Paleopalinología (Área Paleontología, División Paleobotánica), formada durante los últimos 45 años, incluye preparados microscópicos de palinomorfos fósiles (acritarcas, prasinofitas, dinoflagelados, microsporas, megásporas, granos de polen y quitinozoarios), recuperados de rocas de diferentes edades (Ordovícico-Cuaternario). Éstas, provienen de afloramientos y de perforaciones realizadas en todas las cuencas argentinas (Neuquina, Paganzo, Cuyo, Colorado, Chacoparaná, Noroeste, Austral, etc.) y de otras regiones del mundo. La mayoría de los preparados provienen de la Argentina (6.419, lo que equivale al 97% de la colección); el resto de Sudáfrica (51 muestras), Perú (44), Chile (30), Uruguay (16), Venezuela (14), Francia (12), Australia (10), Paraguay (9), Brazil (7), Colombia (4), Guatemala (2), Bolivia (1) y Rusia (1), y fue obtenido como resultado de intercambio con Instituciones de dichos países.

La mayoría provienen de las provincias de Neuquén (25%), Santa

Cruz (15%), Mendoza (10%), San Juan (9%), Santiago del Estero (8%), Tierra del Fuego-Antártida (7%), Río Negro (5%), La Rioja (4%), Salta (3%), Chubut (2%) y San Luis (2%). El resto (9%) se reparte entre las provincias de Santa Fé, Jujuy, La Pampa, Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Entre Ríos, y de la Plataforma Continental (Cuencas Colorado y Austral).

Desde un punto de vista cronoestratigráfico los preparados proceden de rocas del Cretácico (31%), Jurásico (23%) y Carbonífero (16%); el resto del Pérmico (8%), Terciario (7%), Triásico (5%), Devónico (4%), Silúrico (4%), Cuaternario (2%) y Ordovícico (1%).

Litoestratigráficamente las unidades que presentan una mayor cantidad de preparados palinológicos son las Formaciones Cortaderas, Baqueró, Malimán, Lajas, Roca, Huitrín, Jejenes, Río del Peñón, Kachaike y Picún Leufú.

2.2 Acrónimos

Las diferentes publicaciones que han mencionado a la Colección de Paleopalínología del MACN como repositorio, se han referido a la misma utilizando diferentes siglas, a saber:

- BA PB o BA Pb (Colección Paleobotánica, Museo Argentino de Ciencias Naturales, "B. Rivadavia", Buenos Aires)
- BA PB PP, BAPBPP, BAPB-PP, BA Pb PP (Paleopalínoteca, División Paleobotánica, MACN, "B. Rivadavia", Bs As)
- BA PB P.m., BA Pb Pm, P.m. (Preparado microscópico, División Paleobotánica, MACN, "B. Rivadavia", Bs As)
- BAPL, BA-PL, BAPBpal, BA PB Pal (Laboratorio de Paleopalínología, División Paleobotánica, MACN, "B. Rivadavia", Bs As)
- Hasta que en el año 2000 se formalizó oficialmente la sigla BA Pal (Buenos Aires, Palinología) (Tablado, 2002; Tablado y Romero, 2002).

2.3 Tipos

Desde 1965 hasta la fecha los preparados microscópicos que contienen ejemplares tipo (holotipo, paratipos e isotipos) de los nuevos taxones propuestos (véase Anexo II) y que son depositados en la Colección de Paleopalínología del MACN, incluyen un total de 317 nuevas especies, discriminadas de la siguiente manera: esporas (117), granos de polen (45), dinoflagelados (17), acritarcas-prasinofitas (15), quitinozoarios (10) y megasporas (13).

En el año 2000, Fensome y Guerstein, incluyeron en el volumen 5 del Catálogo Eisenack de Dinoflagelados fósiles las fichas de las nuevas especies de Dinoflagelados, depositados en la Colección de Paleopalínología del MACN. Posteriormente, Archangelsky (2003) editó un catálogo de los palino-morfos (microsporas, megasporas y polen) provenientes del Grupo Baqueró, material que se encuentra depositado en la palinoteca del MACN. En los últimos años se ha encarado la realización de un Catálogo que incluye todo el material tipo depositado en la Colección Paleopalínológica del MACN, del que solo se dispone de un borrador (a manera de ejemplo se incluyen algunas fichas en el Anexo III y el listado del mismo en el Anexo II).

2.4 CIRGEO

En forma complementaria en el 2000 se incorporó a la BA Pal, como una colección cerrada, aquella proveniente del Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos (CIRGEO) con 1.279 preparados (Archangelsky y Camacho, 2000), la mayoría de ellos correspondiente a perforaciones de YPF realizadas entre los años 1970 y 1980, y publicados con el acrónimo: CIRGEO Palin. Incluye preparados provenientes de perforaciones y afloramientos de las cuencas Neuquina, Chacoparaná, Noroeste, Austral y San Jorge. La mayor parte de los preparados proceden de la Argentina (1.109), el resto es el resultado del canje con investigadores de Australia (94 preparados), Brasil (30), Bolivia (12),

Alemania (7), Rusia (7), Pakistán (6), Colombia (4), Chile (4), USA (3), Estonia (2) y Libia (1). De la Argentina la mayor parte provienen de Chubut (34%), Antártida/Tierra del Fuego (25%), Santa Cruz (20%), Córdoba (8%) y Neuquén (6%); el resto (7%) se reparte entre las provincias de Salta, Río Negro, La Rioja y Buenos Aires.

Según las edades la mayoría corresponde a rocas del Terciario (47%), Cretácico (33%) y Pérmico (10%); el resto (10%) del Devónico, Carbonífero, Triásico, Jurásico, Ordovícico, Precámbrico y Cuaternario.

3. Enseñanza

En el Laboratorio de Paleopalinología, en los últimos 5 años se han desarrollado y se desarrollan tesis doctorales de graduados de las Universidades de Buenos Aires, La Plata, y Mar del Plata a partir de los estudios sistemáticos, bioestratigráficos y paleogeográficos de asociaciones del Carbonífero, Pérmico y Neógeno.

4. Consideraciones finales

La mayor parte del equipamiento (óptico) con que dispone hoy día el Laboratorio de Paleopalinología (Figs. 2-6, 8) ha sido logrado con recursos provenientes de los diferentes proyectos de investigación que se desarrollaron desde 1998 hasta la fecha, financiados por el CONICET y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT). La infraestructura (mobiliario y espacio) han sido provistos por el CONICET a través de su Unidad Ejecutora: MACN.

Quedan pendientes a resolver los principales problemas que afectan a la Colección: falta de espacio adecuado para la Palinoteca, falta de personal técnico capacitado para el mantenimiento de la colección y para el procesamiento de las muestras.

Referencias

- Archangelsky, A. & Llorens, M., 2005. Palinología de la Formación Kachaike, Cretácico Inferior de la Cuenca Austral, provincia de Santa Cruz. II e Esporas. *Ameghiniana*, 42: 311-328.
- Archangelsky, S., 1988. *Gamerroites*, nuevo género de polen bisacado del Cretácico de Patagonia, Argentina. *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología*, 11: 1-6.
- Archangelsky, S. (Ed.) 2003. *La flora cretácica del Grupo Baqueró, Santa Cruz, Argentina*. Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales, N°4, 1 CD-ROM.
- Archangelsky, S., 2009. Biogeographic implications of Albian *Mohria*-like spores (Family Anemiaceae) in SW Gondwana (Patagonia). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 151: 301-308.
- Archangelsky, S. & Archangelsky, A., 2005. *Aequitriradites* Delcourt y Sprumont y *Couperisporites* Pocock, esporas de hepáticas, en el Cretácico Temprano de Patagonia, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* (nueva serie), 7: 119-138.
- Archangelsky, S. & Archangelsky, A., 2006. *Pilunsporites* un nuevo género de espóra cretácica de Patagonia. *Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales* (nueva serie), 8: 41-51.
- Archangelsky, S. & Camacho, H.H. 2000. Nuevo repositorio para las colecciones del Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos (CIRGEO). *Ameghiniana*, 37: 420.
- Archangelsky, S. & Villar de Seoane, L., 1989. Ultraestructura de dos nuevas megasporas cretácicas de Santa Cruz, Argentina. *Boletín Asociación Latinoamericana Paleobotánica Palinología*, 12: 13-25.
- Archangelsky, S. & Villar de Seoane, L., 1990. Morfología y estructura de megasporas cretácicas de Patagonia. República Argentina. *Revista Española de Micropaleontología*, 22: 419-450.
- Archangelsky, S. & Villar de Seoane, L., 1991. Notas sobre la flora fósil de la Zona de Ticó, provincia de Santa Cruz. XI. Morfología y estructura de tres megasporas. *Ameghiniana*, 28: 353-364.
- Archangelsky, S. & Villar de Seoane, L., 1994. Estudios palinológicos de la Formación Baqueró (Cretácico), Provincia de Santa Cruz, Argentina. VI. *Ameghiniana*, 31: 41-53.
- Archangelsky, S. & Villar de Seoane, L., 1996. Estudios palinológicos de la Formación Baqueró (Cretácico), Provincia de Santa Cruz, Argentina. VII. *Ameghiniana*, 33: 307-313.
- Archangelsky, S. & Villar de Seoane, L., 1998. Estudios palinológicos de la Formación Baqueró (Cretácico), provincia de Santa Cruz, Argentina. VIII. *Ameghiniana*, 35: 7-19.
- Archangelsky, S. & Villar de Seoane, L., 2005. Estudios palinológicos del Grupo Baqueró (Cretácico Inferior), Provincia de Santa Cruz, Argentina. IX. Polen bisacado de

- Podocarpaceae. *Revista Española de Paleontología*, 20: 37-56.
- Balarino, M.L. 2009. *Palinoestratigrafía del Paleozoico superior de la Cuenca Colorado, República Argentina y su correlación con áreas relacionadas*. La Plata, 543 pp., Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata.
- Baldoni, A.M. & Archangelsky, S., 1983. Palinología de la Formación Springhill (Cretácico Inferior), Subsuelo de Argentina y Chile Austral. *Revista Española de Micropaleontología*, 15: 47-101.
- Barreda, V., Palazzesi, L. & Tellería, M.C., 2008. Fossil pollen grains of Asteraceae from the Miocene of Patagonia: Nassauviinae affinity. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 151: 51-58.
- Brito, I.M., 1965. Contribuição ao conhecimento dos microfósseis silurianos e devonianos da Bacia do Maranhão. 29 p. *Notas preliminares e Estudos DGM, DNP*, 129. Rio de Janeiro.
- Butterworth, M.A. & R.W. Williams. 1958. The small spore floras of coals in the Limestone Coal Group and Upper Limestone Group of the Lower Carboniferous of Scotland. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 63: 353-392.
- Césari, S.N. 1986. Palinología de la Formación Tupe (Paleozoico Superior), Sierra de Maz, Provincia de La Rioja. Parte II. *Ameghiniana*, 22: 197-212.
- Césari, S.N. & Limarino, C.O., 2002. Palynology of glacial sediments from the Guandacol Formation (Middle Carboniferous) in the Cerro Bola area, Paganzo Basin, Argentina. *Alcheringa*, 26: 159-176.
- Césari, S.N., Archangelsky, S. & Villar de Seoane, L., 1995. Palinología del Paleozoico Superior de la perforación Las Mochas. Provincia de Santa Fe, Argentina. *Ameghiniana*, 32: 73-106.
- Combaz, A., Lange, F.W. & Pansart, J., 1967. Les "Leiofusidae" Eisenack, 1968. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 1: 291-307.
- Dias, M.E.R. 1993. Palinología do Grupo Itararé na Porção Centro-Sul do Rio Grande do Sul, Permiano da Bacia do Paraná, Brasil. *Pesquisas*, 20: 119-131.
- Drugg, W.S., 1967. Palynology of the Upper Moreno Formation (Late Cretaceous-Paleocene) Escarpado Canyon, California. *Palaeontographica, Abteilung B* 120(1-4): 1-71.
- Eisenack, A., Cramer, F.H. & Díez, M. del C.R., 1973. *Katalog der fossilen Dinoflagellaten, Hystrichosphären und verwandten Mikrofossilien*. Band III Acritarcha 1. Teil. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1104pp.
- Eisenack, A., & Kjellstrom, G., 1972. *Katalog der fossilen Dinoflagellaten, Hystrichosphären und verwandten Mikrofossilien*. II. Dinoflagellaten. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1130 pp.
- Fensome, R. & Guerin, G.R. 2000. *The Eisenack Catalog of Fossil Dinoflagellates*. New series. 1 ed. Stuttgart: Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, vol. 5, 217 pp.
- García, G.B., 1996. Palinología de la Formación El Imperial, Paleozoico Superior, Cuenca San Rafael, República Argentina; Parte II, Granos de polen, *incertae sedis*, acritarcas. *Ameghiniana*, 33: 7-33.
- González-Amicón, O.R., 1973. Microflora carbónica de la localidad de Retamito, provincia de San Juan. *Ameghiniana*, 10: 1-36.
- Gutiérrez, P.R., 1993. Palinología de la Formación Agua Colorada (Carbonífero Superior), sierra de Famatina, provincia de La Rioja, Argentina. I. Granos de polen. *Ameghiniana*, 30: 163-212.
- Gutiérrez, P.R. & Césari, S.N., 2000. Palinología de la Formación Bajo de Véliz (Pérmico Inferior), San Luis, Argentina: revisión sistemática y consideraciones bioestratigráficas. *Ameghiniana*, 37: 439-462.
- Gutiérrez, P.R. & Limarino, C.O., 2001. Palinología de la Formación Malanzán (Carbonífero Superior), La Rioja, Argentina: nuevos elementos y consideraciones paleoambientales. *Ameghiniana*, 38: 99-118.
- Gutiérrez, P.R., Césari, S.N. & Archangelsky, S., 1997. *Deusilites tenuistriatus* sp. nov. (Acritarca) en el Pérmico Inferior de la Cuenca Chacoparanense (Argentina). *Ameghiniana*, 34: 247-250.
- Heisecke, A.M. 1970. Microplancton de la Formación Roca de la provincia de Neuquén. *Ameghiniana*, 7: 224-262.
- Hemer, D.O. & Nygreen, P.W., 1967. Algae, acritarchs and other microfossils *incertae sedis* from the Lower Carboniferous of Saudi Arabia. *Micropaleontology*, 13(2), 183-194.
- Jansonius, J., 1962. Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace River area, Western Canada. *Palaeontographica B*, 110(1/4): 35-98.
- Kemp, E.M., 1975. The palynology of Late Palaeozoic glacial deposits of Gondwanaland. In: Gondwana Symposium, 3, 1975. Canberra, Australian National University, p. 397-413.
- Lentin, J.K. & Williams, G.L., 1989. *Fossil dinoflagellates: index to genera and species*. American Association of Stratigraphic Palynologists, Contributions Series 20, 473 p.
- Llorens, M. 2005. *Palinología de la Formación Punta del Barco, Cretácico Inferior de Santa Cruz*. La Plata, 210 pp., Tesis doctoral. Universidad Nacional de La Plata.
- Llorens, M., 2008. Descripciones sistemáticas II: Esporas triletes apiculadas, murornadas, tricasadas y perinadas. Implicancias paleoecológicas. *Ameghiniana*, 45: 273-288.
- MacGregor, A.G. 1960 Divisions of the Carboniferous on Geological Survey Maps. *Bulletin of the Geological Survey of Great Britain*, 16: 127-130.
- Melendi, D.E. & Volkheimer, W., 1982. Datos palinológicos del límite Ordovícico-Silúrico de Talacasto, provincia de San Juan. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 37: 221-236.
- Menéndez, C.A. 1965a. Microplancton fósil de sedimentos terciarios y cretácicos del Norte de Tierra del Fuego (Argentina). *Ameghiniana*, 4: 7-15.
- Menéndez, C.A., 1965b. Contenido palinológico en sedimentos con "*Rhacopteris ovata*" (Mc Coy) Walk. De la sierra de Famatina, La Rioja. *Revista del Museo Argentino de Ciencias*

- Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, *Paleontología*, 1: 45-80.
- Menéndez, C.A., 1968. Estudio palinológico del Jurásico Medio de Picún Leufú, Neuquén. *Ameghiniana* 5: 379-405.
- Menéndez, C.A., 1971. Estudio palinológico del Pérmico de Bajo de Vélez, provincia de San Luis. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, Paleontología*, 1: 271-306.
- Menéndez, C.A., 1976. Contenido palinológico de estratos pérmicos con "Mesosaurus" de Río Claro, São Paulo, Brasil. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, Paleontología*, 2: 1-30.
- Menéndez, C.A. & Caccavari de Filice, M.A., 1975. Las especies de *Nothofagidites* (polen fósil de *Nothofagus*) de sedimentos terciarios y cretácicos de Estancia La Sara, Norte de Tierra del Fuego, Argentina. *Ameghiniana*, 12: 165-183.
- Menéndez, C.A. & González-Amicón, O.R., 1979. Nuevos elementos de la microflora carbónica de "Las Pircas" (Formación Agua Colorada), Sierra de Famatina, La Rioja. *Ameghiniana*, 16: 65-79.
- Menéndez, C.A. & Pöthe de Baldis, E.D., 1967. Devonian spores from Paraguay. *Review of Palaeobotany and Palynology* 1: 161-172.
- Ottone, E.G. 1989 Palynoflores de la Formation Santa Máxima, Paléozoïque supérieur, République Argentine. *Palaeontographica B*, 213: 89-147.
- Ottone, E.G. 1991. Palynologie du Carbonifère supérieur de la coupe de Mina Esperanza, Bassin Paganzo, Argentine. *Revue de Micropaléontologie*, 34(2): 118-135.
- Ottone, E.G., 1996. Devonian palynomorphs from the Los Monos Formation, Tarija Basin, Argentina. *Palynology*, 20: 101-151.
- Palazzesi, L. 2008. *Palinología de las Formaciones Gaiman y Puerto Madryn en el área de la Península Valdés (Nordeste Del Chubut): edad, correlación y ambiente de sedimentación*. 159 pp. Biblioteca F. Leloir, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
- Palazzesi, L., Barreda, V. y Tellería, M.C., 2009. Fossil pollen grains of Asteraceae from the Miocene of Patagonia: Barnadesioideae affinity. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 155: 83-88.
- Papú, O.H., 1988. Estudio palinológico de la Formación Paso del Sapo (Cretácico Superior) en la localidad de "Los Fortines", valle medio del río Chubut. Parte II: esporas triletes Murornati, Tricrassati y esporas monoletes. In: Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, 4, 1986, Mendoza. *Actas*, 3: 75-85.
- Papú, O.H. 2006. *Estudio paleopalínológico de sedimentitas campanianas-maastrichtianas* (Formación Locoche, equivalentes laterales de la Formación Jagüel y Formación Roca, Cretácico Superior) en el sur de Mendoza, Argentina. *Bioestratigrafía, paleoambientes, paleoclimas y paleobiogeografía*. 255 pp, Cuyo. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Cuyo.
- Pérez Loinaze, V., 2005. Some trilete spores from Lower Carboniferous strata of the Rio Blanco Basin, western Argentina. *Ameghiniana*, 42: 481-488.
- Pérez Loinaze, V.S. 2007. *Análisis bioestratigráfico sobre la base de estudios palinológicos de la transición Mississippiano-Pennsylvaniano en secuencias de las Provincias de San Juan y La Rioja*. 501 pp. Biblioteca Federico Leloir, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
- Pérez Loinaze, V., 2008a. Systematic palynological study of the Cortaderas Formation, (Mississippian) Río Blanco Basin, Argentina. Part One. *Ameghiniana*, 45: 33-57.
- Pérez Loinaze, V., 2008b. Systematic palynological study of the Cortaderas Formation, (Mississippian) Río Blanco Basin, Argentina. Part Two. *Ameghiniana*, 45: 33-57.
- Pérez Loinaze, V. & Césari, S.N., 2004. Palynology of the Estratos de Mascasín, Upper Carboniferous, Paganzo Basin, Argentina: systematic descriptions and stratigraphic considerations. *Revista Española de Micropaleontología*, 36: 407-438.
- Playford, G. 1977. Lower to Middle Devonian acritarchs of the Moose River Basin, Ontario. *Geological Survey of Canada Bulletin*, 279, 87 pp.
- Pöthe de Baldis, E.D., 1966. Microplancton del Terciario de Tierra del Fuego. *Ameghiniana*, 4: 212-226.
- Pöthe de Baldis, E.D., 1979. Acritarcos y Quitinozoos del Devónico Superior de Paraguay. *Palinología Número Extraordinario*, 1: 161-177.
- Pöthe de Baldis, E.D., 1997. Acritarcas del Llando-veriano temprano-Medio de la Formación Don Braulio, Precordillera Oriental, provincia de San Juan, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología*, 29: 31-68.
- Quattrocchio, M.E., 1979 (1978). Contribución al conocimiento de la palinología estratigráfica de la Formación Lumbrera (Terciario Inferior, Grupo Salta). *Ameghiniana*, 15: 285-300.
- Quattrocchio, M.E., 1980. Estudio palinológico preliminar de la Formación La Lumbrera (Grupo Salta), localidad Pampa Grande, provincia de Salta, República Argentina. In: Congreso Argentino de Paleontología, 2, 1980, Buenos Aires. *Actas...* Buenos Aires v.2, p. 131-149.
- Quattrocchio, M.E. & Sarjeant, W.A.S., 1992. Dinoflagellate cysts and acritarchs from the Middle and Upper Jurassic of the Neuquén Basin, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología*, 24: 67-118.
- Quattrocchio, M.E. & Sarjeant, W.A.S., 1996. Early Paleocene (Danian) Dinoflagellates from the

- Colorado Basin, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología*, 28: 111-138.
- Quattrocchio, M. & Volkheimer, W., 1983. Datos palinológicos de la Formación Picún Leufú (Jurásico Superior) en su localidad tipo, Provincia de Neuquén. Parte I: Especies Marinas. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 38: 34-48.
- Quattrocchio, M.E. & Volkheimer, W., 1985 (1984). Estudio palinológico del Berriasiano en la Localidad Mallin Quemado, prov. de Neuquén, Argentina. *Ameghiniana*, 21: 187-204.
- Rocha-Campos, A.C. & Anelli, L.E. 1996. Palynology of the Itararé Subgroup (Late Paleozoic) in northern Paraná Basin, Brazil. *Newsletter on the Carboniferous Stratigraphy*, 14: 9-10.
- Rubinstein, C.V. 1991. *Nuevos aportes a la estratigrafía del Silúrico de San Juan*. 242 pp, Universidad de Buenos Aires.
- Sepúlveda, E.G., 1980. Estudio palinológico de sedimentitas intercaladas en la "Serie Andesítica Andina", Cordón Oriental del Futalaufquen, Chubut. Parte I: restos de hongos. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 35: 248-272.
- Smith, A.H.V. & M.A. Butterworth. 1967. Miospores in the coal seams of the Carboniferous of Great Britain. *Special Papers in Palaeontology*, No. 1. 324. p.
- Souza, P.A. 1996. *Palinologia e bioestratigrafia do Subgrupo Itararé em Araçoiaba da Serra (Westphaliano, bacia do Paraná), Estado de São Paulo, Brasil*. 192 p. Programa de Pós Graduação em Geologia Sedimentar, Universidade de São Paulo, Dissertação de Mestrado.
- Souza, P.A., Lima, M.R. & Saad, A.R., 1993. Palinologia dos carvões paleozóicos do Estado de São Paulo: I. O Carvão de Buri. *Revista do Instituto Geológico*, 14: 5-20.
- Staplin, F.L., 1960. Upper Mississippian plant spores from the Golata Formation, Alberta, Canada. *Palaeontographica B*, 107(1/3): 1-40.
- Stover, L.E. & Evans, R. 1973. Upper Cretaceous-Eocene spore-pollen zonation, Offshore Gippsland Basin, Australia. *Special Publication, Geological Society of Australia*, 4: 55-72.
- Stover, L.E. & Evitt, W.R., 1978. Analyses of pre-Pleistocene organic-walled dinoflagellates. Stanford Univ. *Publication in Geolical Sciences*, 15: 1-300.
- Stover, L.E. & Williams, G.L., 1995. A revision of the Paleogene dinoflagellate genera *Areosphaeridium* Eaton 1971 and *Eatonicysta* Stover and Evitt 1978. *Micropaleontology*, 41: 97-141.
- Tablado, A. 2002. Las colecciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 4(2): 225-226.
- Tablado, A. & Romero, E.J. 2002. Las colecciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". *Ameghiniana*, 39: 478.
- Taylor, T.N. & Taylor, W., 1988. Ultrastructural análisis of selected Cretaceous megaspores from Argentina. *Journal of Micropalaeontology*, 7: 73-87.
- Vergel, M.M. 1991. *Palinología del Neopaleozoico en la Cuenca Chacoparanense, Argentina*. Tucumán, 254 pp. Tesis Doctoral. Biblioteca Facultad Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo (Universidad Nacional de Tucumán).
- Villar de Seoane, L. & Archangelsky, S. 2008. Taxonomy and biostratigraphy of Cretaceous megaspores from Patagonia, Argentina. *Cretaceous Research*, 29: 354-374 (no prelo).
- Volkheimer, W., 1968. Esporas y granos de polen del Jurásico de Neuquén. (República Argentina). Descripciones Sistemáticas. *Ameghiniana*, 5: 333-370.
- Volkheimer, W., 1972. Estudio palinológico de un carbón de Neuquén y consideraciones sobre paleoclimas jurásicos de Argentina. *Revista del Museo de La Plata (sección Paleontología)*, 6: 101-157.
- Volkheimer, W., 1974. Palinología estratigráfica del Jurásico de la Sierra de Cacahí-Co y adyacencias (Cuenca Neuquina, República Argentina). II. Descripción de palinomorfos del Jurásico Inferior y Aaleniano (Formaciones Sierra Chacai Co y Los Molles). *Ameghiniana*, 11: 135-172.
- Volkheimer, W. & Moroni, A.M., 1981. Datos palinológicos de la Formación Auquino, Jurásico Superior de la Cuenca Neuquina, Argentina. In: Congreso Geológico Argentino, 8, 1981, San Luis. *Actas*, 4: 795-812.
- Volkheimer, W. & Quattrocchio, M.E., 1975. Palinología estratigráfica del Titoniano (Formación Vaca Muerta) en el área de Cachagüe (Cuenca Neuquina). Parte A: especies terrestres. *Ameghiniana*, 12: 193-241.
- Volkheimer, W. & Sepúlveda, E., 1976. Biostratigraphische Bedeutung und mikrofloristische Assoziation von *Cyclusphaera psilata* n. sp., einer Leitform aus der Unterkreide des Neuquén-Beckens (Argentinien). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte*, 2: 97-108.
- Volkheimer, W. & Zavattieri, A.M., 1991. *Aratrisporites compositum* n. sp., a guide-fossil from the Triassic Cuyo Basin, Western Argentina. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, 9: 564-578.
- Volkheimer, W., Caccavari de Fílce, M.A. & Sepúlveda, E.G., 1979 (1977). Datos palinológicos de la Formación Ortíz (Grupo La Amarga); Cretácico Inferior de la Cuenca Neuquina (República Argentina). *Ameghiniana*, 14: 59-74.
- Volkheimer, W., Melendi, D.L. & Aceñolaza, F.G., 1980. Una microflora ordovícica de la Formación Mojotoro, provincia de Salta. *Asociación Geológica Argentina, Revista*, 35: 401-416.
- Volkheimer, W., Melendi, D.L. & Salas, A.C., 1986. Devonian Chitinozoans from Northwestern Argentina. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, 173: 229-251.
- Wicander, E.R., 1974. Upper Devonian-Lower Mississippian acritarchs and prasinophycean

- algae from Ohio, U.S.A. *Palaeontographica Abt. B*, 148: 9-43.
- Yun, H., 1981. Dinoflagellaten aus der Oberkreide (Santon) von Westfalen, *Palaeontographica B*, 177(1981): 1-89.
- Zavattieri, A.M., 1986. Estudio palinológico de la Formación Potrerillos (Triásico) en su localidad tipo, Cuenca Cuyana (provincia de Mendoza, Argentina). Parte I. Esporas triletes y monoletes. *Revista Española de Micropaleontología*, 18: 247-294.
- Zavattieri, A.M. 1989. *Contribucion a la palinoestratigrafia del triasico del noroeste de Mendoza y areas relacionadas*. Rio Cuarto, 284 pp., Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Rio Cuarto, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales.

ANEXO I – Ilustraciones de las dependencias



Fig. 1. Vista de la entrada del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia". **2-6, 8.** Vistas del Laboratorio de Paleopalinología del MACN. **Fig. 7.** Vista parcial de la Palinoteca del CIRGEO/MACN. **9, 11.** Vista de la Palinoteca del MACN. **10.** Archivo de las muestras de mano.

ANEXO II – Listado del material tipo depositado en la Palinoteca del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Bernardino Rivadavia Area Paleontología - Sección de Paleopalínología Colección Nacional Paleopalínología (PB Pal)

ACRITARCAS-PRASINOFITAS (15)

Baltisphaeridium angulosum Heisecke 1970
Campenia austroamericana Volkheimer, 1974
Cymatiosphaera perimembrana minuta Pöthe de Baldi 1979
Deusilites tenuistriatus Gutiérrez, Césari & Archangelsky 1997
Leiosphaeridia dellapeii Volkheimer, Caccavari de Filice & Sepúlveda 1979
Leiosphaeridia menendezii Volkheimer, Caccavari de Filice & Sepúlveda 1979
Lunulidia micropunctata Pöthe de Baldi, 1979
Michrystidium (Baltisphaeridium) brevispinosum minor (Melendi y Volkheimer 1982) Pöthe de Baldi 1997
Micrhystridium tubulatum Menéndez 1965a
Multiplicisphaeridium semipunctatum Pöthe de Baldi 1979
Navifusa variabilis Gutiérrez & Limarino 2001
Pterospermella castellaroi (Pöthe de Baldi 1966) Eisenack, Cramer & Díez 1973
Pterospermella crameri Volkheimer, Melendi & Aceñolaza 1980
Sahardia talacastensis Melendi & Volkheimer 1982
Solisphaeridium filamentosum Heisecke 1970

DINOFLAGELADOS (17)

Achomosphaera heterostyla (Heisecke 1970) Stover & Evitt 1978
Cerodinium verrucosum (Heisecke 1970) Lentin & Williams 1989
Criboperidinium reticulatum Quattrocchio & Volkheimer, 1985
Cyclonephelium australis (Pöthe de Baldi, 1966) Heisecke 1970
Deflandrea cygniformis Pöthe de Baldi 1966
Deflandrea fuegiensis Menéndez 1965a
Deflandrea granulata Menéndez 1965a
Deflandrea menendezii Pöthe de Baldi 1966
Disphaeria sueroi (Pöthe de Baldi 1966) Yun Hye-Su 1981
Ennadicysta? dictyostila (Menéndez 1965a) Stover & Williams 1995
Hystriosphera neuquina Quattrocchio y Volkheimer 1983 emend. Quattrocchio & Sarjeant 1992
Hystriospheridium? echinatum Menéndez 1965a
Membranilarnacia? australis (Pöthe de Baldi 1966) Eisenack & Kjellström 1972
Spinidium rallum Heisecke 1970
Spinidium? irmoechinatum (Heisecke 1970) Stover & Evitt 1978
Tanyosphaeridium magdali (Drugg, 1967) Heisecke 1970
Tityrosphaeridium tenuistriatum (Heisecke 1970) Quattrocchio & Sarjeant 1996

ESPORAS (116)

Acanthotriletes menendezii González-Amicón 1973
Aequitriradites longispinosus Archangelsky & Archangelsky 2005
Aequitriradites plicatus Archangelsky & Archangelsky 2005
Aequitriradites supespinosus Archangelsky & Archangelsky 2005
Anapiculatisporites exiguus Pérez Loinaze 2008a
Anapiculatisporites expolitus Pérez Loinaze 2008a
Anulatisporites famatinensis Menéndez 1965b
Anulatisporites granulatus Menéndez 1965b
Apiculatisporites grandis Menéndez & Pöthe de Baldi 1967
Apiculatisporis charahuillaensis Volkheimer 1972
Apiculatisporis delicatus Menéndez 1965b
Apiculatisporis densus Pérez Loinaze & Césari 2004
Apiculatisporis hericianus Menéndez 1965b
Apiculatisporis rallus Menéndez 1965b
Apiculatisporis stellatus Menéndez 1976
Apiculiretusispora riojana Menéndez & González-Amicón 1979
Aratrisporis compositus Volkheimer & Zavattieri 1991
Baculatisporites bagualensis Volkheimer 1968
Baculatisporites kachaikensis Archangelsky & Llorens 2005
Baculatisporites tenuis Volkheimer 1968

Calamospora smileyana Menéndez 1965b
Calamospora? opaca Menéndez 1965b
Capsispora vulcanica Llorens 2008
Ceratosporites setosus Archangelsky & Villar de Seoane 1994
Cibotiidites auriculatus Archangelsky & Villar de Seoane 1998
Cirratiradites minor Volkheimer 1968
Concavisporites laticrassus Volkheimer 1972
Concavisporites? semiangulatus Menéndez 1968
Convolutispora muriornata Menéndez 1965b
Convolutispora sinuosa Menéndez 1965b
Convolutispora tenuis Menéndez & Pöthe de Baldis 1967
Coptospora foveolata Archangelsky & Villar de Seoane 1996
Couperisporites lilianae Archangelsky & Archangelsky 2005
Cristatisporites longispinosus Menéndez 1971
Cristatisporites scabiosus Menéndez 1965b
Cristatisporites verrucosus González-Amicón 1973
Crybelosporites australis Archangelsky & Llorens 2005
Cyclogranisporites plicatus Pérez Loinaze & Césari 2004
Cyclogranisporites rinconadensis Césari & Limarino 2002
Densosporites crassilabratius Menéndez, 1965b
Densosporites cristatus Menéndez 1965b
Densosporites scalabrinii Pérez Loinaze, 2008b
Dibolisporites insolitus Pérez Loinaze 2008a
Dibolisporites malimanensis Pérez Loinaze 2005
Dibolisporites variatus Pérez Loinaze & Césari 2004
Dictyotriletes diversiluminis González-Amicón 1973
Ductilispora circularis Pérez Loinaze 2005
Ductilispora longitudinalis Pérez Loinaze 2005
Ductilispora corrugata Pérez Loinaze, 2005
Endosporites longiradiatus Menéndez & Pöthe de Baldis 1967
Endosporites parvus Menéndez 1965b
Endosporites translucidus Menéndez 1965b
Foveotriletes microfoveolatus Menéndez 1968
Gemmatriletes covuncoensis Volkheimer & Moroni 1981
Gleicheniidites argentinus Volkheimer 1972
Gleicheniidites aptianus Llorens 2008
Gleicheniidites rigidus Llorens 2008
Gleicheniidites serratus Archangelsky & Llorens 2005
Gondisporites serrulatus Césari, Archangelsky & Villar de Seoane 1995
Grandispora brevispinosa Menéndez & Pöthe de Baldis 1967
Grandispora circumspinosus Menéndez 1965b
Grandispora pseudoreticulata (Menéndez & Pöthe de Baldis 1967) Ottone 1996
Grandispora vinchinensis Menéndez 1965b
Hymenophyllumsporites grandis Volkheimer 1968
Hymenozonotriletes brevizonatus Menéndez & Pöthe de Baldis 1967
Hymenozonotriletes cristatus Menéndez & Pöthe de Baldis 1967
Hymenozonotriletes latizonatus Menéndez 1965b
Hymenozonotriletes verrucosus Menéndez & Pöthe de Baldis 1967
Inapertisporites elencantense Sepúlveda 1980
Indotriletes variabilis Pérez Loinaze 2005
Interulobites variabilis Volkheimer & Quattrocchio 1975
Jussitriporites mendezii Quattrocchio 1979
Klukisporites labiatus (Volkheimer 1968) Baldoni & Archangelsky 1983.
Kluxisporites pachydictyus (Menéndez 1968) Papú 1988
Kraeuselisporites sanluisensis Menéndez 1971
Leiotriletes clarus Menéndez 1965b
Leiotriletes gracilis Menéndez 1965b
Leiotriletes inconspicuus Menéndez 1965b
Leptolepidites volkheimeri Zavattieri 1986
Lophozonotriletes? irregularis Menéndez & Pöthe de Baldis 1967
Lundbladispora areolata Césari, Archangelsky & Villar de Seoane 1995
Lundbladispora irregularis (Menéndez 1965b) Césari 1986
Lycospora brevigranulata Menéndez 1965b
Myrisporites riojanensis Menéndez 1965b
Naiaditaspora gemmata Archangelsky & Villar de Seoane 1996
Nodosisporites macrobaculatus Archangelsky & Llorens 2005

Osmunadacidites diazii Volkheimer 1972
Osmundacidites araucanus Volkheimer 1972
Peromonolites pehuenche Volkheimer 1972
Pilunsporites muratus Archangelsky & Archangelsky 2006
Pilunsporites rugulatus Archangelsky & Archangelsky 2006
Pilunsporites verrucatus Archangelsky & Archangelsky 2006
Polypodiaceoiporites neuquenensis Volkheimer 1968
Punctatisporites picuibaensis Menéndez & Pöthe de Baldi 1967
Raistrickia densa Menéndez 1965b
Raistrickia verrucosa Menéndez 1965b
Reticulatisporites ornatus Archangelsky & Villar de Seoane 1998
Retitriteles baqueroensis Archangelsky & Villar de Seoane 1998
Retusotriteles ornatus Menéndez y Pöthe de Baldi 1967
Retusotriteles paraguayensis Menéndez & Pöthe de Baldi 1967
Retusotriteles tenuis Menéndez 1965b
Rotverruosporites labratus Archangelsky & Villar de Seoane 1998
Rugulatisporites neuquenensis Volkheimer 1972
Sotaspores triangularis Archangelsky & Archangelsky 2006
Stereisporites pandoi Volkheimer & Moroni 1981
Tricidarispores gutii Césari & Limarino 2002
Trilites densiverrucosus Menéndez 1968
Uvaesporites minimus Volkheimer 1968
Vallatisporites pauper Pérez Loinaze & Césari 2004
Vallizonosporites spinosus Archangelsky & Villar de Seoane 1998
Verrucosisporites cortaderensis Pérez Loinaze 2005
Verrucosisporites crenulatus González-Amicón 1973
Verrucosisporites incompositus Pérez Loinaze 2008a
Verrucosisporites patelliformis (Menéndez 1965b) Gutiérrez & Césari 2000
Verrucosisporites perbrevis Pérez Loinaze 2008a
Verrucosisporites varians Volkheimer 1972

GRANOS DE POLEN (45)

Alisporites claroensis Menéndez 1976
Araucariacites pergranulatus Volkheimer 1968
Caheniasaccites verrucosus (González-Amicón 1973) Gutiérrez 1993
Classopollis intrareticulatus Volkheimer 1972
Cycadaceaelagella nana Volkheimer, 1968
Cycadopites alhuampai Césari, Archangelsky & Villar de Seoane 1995
Cycadopites granulatus Volkheimer 1968
Cycadopites punctatus Volkheimer 1968
Cyclusphaera psilata Volkheimer & Sepúlveda 1976
Ephedripites menendezii Volkheimer 1972
Equisetosporites caichigüensis Volkheimer & Quattrocchio 1975
Gammeroites volkheimeri Archangelsky 1988
Huanilipollis cabreræ Barreda y Palazzesi en Barreda, Palazzesi & Tellería 2008
Huanilipollis criscii Barreda & Palazzesi en Barreda, Palazzesi & Tellería 2008
Inaperturopollenites velatus Volkheimer 1968
Inaperturopollenites microgranulatus Volkheimer 1972
Lueckisporites stenotaeniatus Menéndez 1976
Microcachrydites castellanosi Menéndez 1968
Nothofagidites anisoechinatus Menéndez & Caccavari de Filice 1975
Nothofagidites fortispinulosus Menéndez & Caccavari de Filice 1975
Nothofagidites fuegiensis Menéndez & Caccavari de Filice 1975
Nothofagidites hystricosphaeroides Menéndez & Caccavari de Filice 1975
Nothofagidites paucispinosus Menéndez & Caccavari de Filice 1975
Nothofagidites sarensis Menéndez & Caccavari de Filice 1975
Podocarpidites auriculatus Archangelsky & Villar de Seoane 2005
Podocarpidites futa Archangelsky y Villar de Seoane 2005
Podocarpidites parviauriculatus Archangelsky & Villar de Seoane 2005
Podocarpidites verrucosus Volkheimer 1972
Podocarpidites vestitus Archangelsky & Villar de Seoane 2005
Protohaploxylinus claroensis Menéndez 1976
Protohaploxylinus paucitaeniatus Césari, Archangelsky & Villar de Seoane 1995
Protosacculina elliptica Menéndez 1976
Quilembaypollis gamerroi Palazzesi & Barreda en Palazzesi, Barreda & Tellería 2009

- Quilembaypollis tayuoides*** Palazzesi & Barreda en Palazzesi, Barreda & Tellería 2009
Quilembaypollis stuessyi Palazzesi & Barreda en Palazzesi, Barreda & Tellería 2009
Scheuringipollenites circularis Césari, Archangelsky & Villar de Seoane 1995
Smilacipites saltensis Quattrocchio 1980
Striatopodocarpidites brasiliensis Menéndez 1976
Tricolpites (Psilatricolpites) lumbrerensis Quattrocchio 1980
Trilites densiverrucosus Menéndez 1968
Florinites elongatus Menéndez 1965b: pasada a *Caheniasaccites* sp. cf. *C. flavaus* Bose & Kar por Gutiérrez, 1993.
Florinites krempi Menéndez, 1965b: pasada a *Potonieisporites* sp. por Gutiérrez, 1993.
Nothofagidites acromegacanthus Menéndez & Caccavari de Filice, 1975: incluida en *Nothofagidites deminutus* (Cookson) Stover & Evans 1973.
Nuskoisporites lenticularis Menéndez, 1965b: incluida en *Cannanoropollis mehtae* (Lele) Bose & Maheswari por Gutiérrez y Césari, 2001.
Vittatina latericostata Menéndez, 1971: incluida en *Vittatina subsaccata* Samoilovich emend. Jansonius por Gutiérrez & Césari, 2001.

QUITINOZOARIOS (10)

- Ancyrochitina bispinosa*** Pöthe de Baldi 1979
Ancyrochitina parisi Volkheimer, Melendi & Salas 1986
Ancyrochitina parkerae Volkheimer, Melendi & Salas 1986
Ancyrochitina spinosa Pöthe de Baldi 1979
Cingulochitina striata Volkheimer, Melendi & Salas 1986
Cladochitina striata Pöthe de Baldi 1979
Sphaerochitina densibaculata Volkheimer, Melendi & Salas 1986
Sphaerochitina depilosa Volkheimer, Melendi & Salas 1986
Urochitina lobo Volkheimer, Melendi & Salas 1986
Urochitina longa Volkheimer, Melendi & Salas 1986

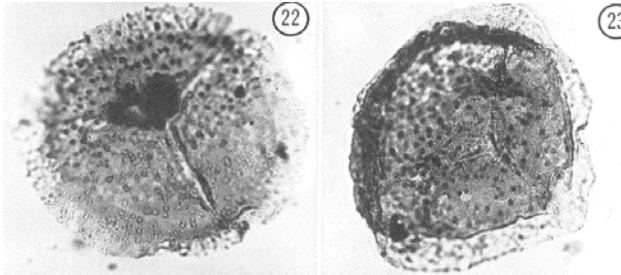
MEGASPORAS (13)

- Arcellites humilis*** Villar de Seoane & Archangelsky 2008
Arcellites pentagonalis Villar de Seoane & Archangelsky 2008
Auriculozonospora spongiosa Archangelsky & Villar de Seoane 1990
Bacutriteles guttula Archangelsky & Villar de Seoane 1991
Bacutriteles triangulatus Taylor & Taylor 1988
Erlansonisporites verrucatus Villar de Seoane & Archangelsky 2008
Hughesisporites rugulatus Archangelsky & Villar de Seoane 1991
Minerisporites aequatus Villar de Seoane & Archangelsky 2008
Minerisporites elegans Archangelsky & Villar de Seoane 1989
Minerisporites laceratus Archangelsky & Villar de Seoane 1990
Minerisporites patagonicus Archangelsky & Villar de Seoane 1989
Striatriteles areolatus Villar de Seoane & Archangelsky 2008
Verrutriteles tomtaylori Archangelsky & Villar de Seoane 1990

ANEXO III – Ejemplo del Catálogo de material tipo.

Se muestran como ejemplo algunas de las fichas actualmente en elaboración de los materiales tipo depositados en la Palinoteca del Laboratorio de Palinología del Museo de Ciencias Naturales “B. Rivadavia”. En las mismas se ilustran los ejemplares tipo, y se transcribe la diagnosis, descripción, comparaciones, dimensiones y distribución estratigráfica de los mismos.

Gondisporiles serrulatus Césari, Archangelsky y Villar de Seoane 1995



Césari, Archangelsky & Villar de Seoane, 1995, p. 82, lám. III, figs. 22-23.

Holotipo: BA Pal 5101 43/104 (lám. III, fig. 23).

Paratipo: BA Pal 5100 101,2/35,3 (Lám. III, fig. 22)

Localidad tipo: Perforación SH-Las Mochas x-1, Santa Fe.

Estratotipo y edad: 1064--1073 m bbp.

Derivatio nominis: El epíteto específico alude a su margen ecuatorial a jnodo de

sierra con dientecitos diminutos, agudos y próximos.

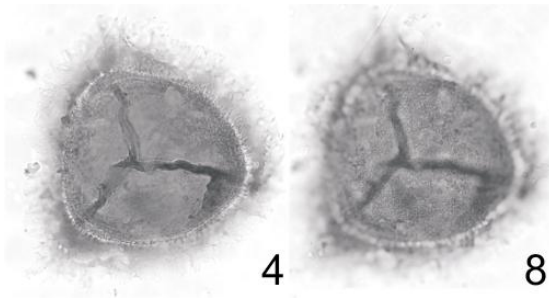
Diagnosis: Espora radial, trilete, zonada, cavada. Contorno subcircular a triangular redondeado, margen muy finamente aserrado a irregular. Lesura simple o con labios delgados que pueden presentar ornamentación. Cara proximal prácticamente lisa o con muy pequeños y espaciados elementos granulosos. Cara distal con pequeñas verrugas, báculas cortas, en su mayoría portando delgadas espinas. Estos elementos de hasta 3 µm de alto pueden aparecer fusionados en crestas de generalmente dos o tres componentes. Zona de hasta 8 µm de ancho, más translúcida que el cuerpo central, ornamentada, pudiendo presentar un contorno irregular en algunos ejemplares.

Dmensiones: (15 ejemplares). Rango de diámetro, 62-70 µm; ancho de la zona, 8-5 µm; alto de la escultura, 1-3 µm.

Comparaciones: En microfloras pérmicas de Brasil han sido descriplas especies semejantes a nues- tro material, tales como *Kraeuselisporiles apiculatus* Jansonius 1962, *K. plinciatifs* Jansonius 1962 y *K. spinosus* Jansonius 1962, las que se diferencian por la ornamentación de su cara distal, y la cingulizona de margen liso.

Referencias: Césari (S.N.), Archangelsky (S.) & Villar de Seoane (L.), 1995; Jansonius (J.), 1962.

Vallatisporites pauper Perez Loinaze and Césari 2004



Pérez Loinaze and Césari, p. 421, Pl. III, figs 4, 8.

Holotipo: BA Pal 5612/19 S56/4 (Pl. III, figs 4, 8).

Localidad tipo: Perforación YPF-LR-SM es-1, La Rioja.

Estratotipo y edad: Perforación YPF-LR-SM es-1. Carbonífero Superior.

Derivatio nominis: *Pauper* (Lat.), pobre.

Diagnosis: Spores radial, trilete, cavate, zonate. Amb subtriangular, with convex sides and rounded apices. Laesurae distinct, slightly sinuous, extending to margin of spore cavity, with thin, elevated lips, 2-3 µm high. Exine bilayered, intexine thin. Central body

subtriangular, 44-58 µm in diameter; exine finely punctate. Distal exoexine with irregularly distributed sculpture, variable between specimens, consisting of small conic, granular, verrucate or spines. Basal diameter of sculptural elements 0.8-2 µm, height 1-2.5 µm. Zona translucent; width one-third to one-fourth of spore radius, separated from central body by a narrow channel formed by small vacuoles. Sculpture of zona usually reduced proximally; distally including conic, occasionally fused basally, and projecting at the equator.

Dimensiones: Equatorial diameter: 55(60)80 µm (8 specimens).

Comparisons: *Vallatisporites pauper* sp. nov. is distinguished from the other known species of the genus by its scarce but very varied sculpture irregularly distributed.

Distribution: Mascasín, lower and upper levels.

Referencias: Pérez Loinaze (V) & Césari (N.), 2004.

***Deusilites tenuistriatus* Gutiérrez, Césari y Archangelsky, 1997**



Gutiérrez *et al.*, 1997, p. 248, figuras 1-3.

cf. *Deusilites* sp. Kemp, 1975, Gondwana Geology, 3rd Gondwana Symposium, lám. 29.1, fig. 32. *Navifusa* sp. Vergel, 1991, Palinología del Neopaleozoico de la Cuenca Chacoparanense argentina, Tesis Doctoral, Fac. Cs. Nat. Inst. M. Lillo, U.N.T., p. 141, lám. VIII, fig. 8. *Dactylofusa* sp. Dias, 1993, Palinología do Grupo Itararé no Rio Grande, Tese de Doutorado, Univ. Fed. Rio Grande do Sul, p. 212, lám. XII, fig. 2.

Holotipo: BA Pal 5142(2) 33,5/108,2 (figura 1).

Paratipo: BA Pal 5121(2) 32,9/97,6 (figura 3).

Otro material estudiado: BA Pal 5127(1) 40,2/96,2, 5140(2) 45,0/98,3, 5140(5) 40,0/105,6, 5141(1) 33,7/104,7 (figura 2) y 39,5/95,3, 5141(2) 48,5/92,3, 5141(4) 43,0/96,6 y 50,8/95,3, 5141(5) 38,2/105,3, 5142(2) 47,0/97,2 y 5144(4) 46,0/102,7.

Repositorio: Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia", División Paleobotánica, Buenos Aires.

Localidad tipo: Perforación YPF-AB.x-1 (Árbol Blanco), Santiago del Estero.

Estratotipo y edad: 1017 mbpp.; Pérmico Temprano.

Etimología: El epíteto específico alude al carácter poco marcado de las estrías de la pared del acritarca.

Diagnosis: Vesícula fusiforme con extremos obtusos a redondeados; relación largo/ ancho variable entre 2 y 5;5. Membrana simple, delgada (1-1,5 µm), escabrada y ornamentada por estrías angostas y delicadas, que convergen hacia los polos /

Fusiform vesicite with obtuse to rounded ends; length/width ratio varies between 2-5,5. Membrane single, thin (1-1,5 µm), scabrate, ornamented by thin and delicate striae that converge at the poles.

Descripción: Vesícula fusiforme con extremos redondeados, obtusos a levemente acuminados por plegamientos. Ancho máximo en la mitad de su longitud con un leve y constante adelgazamiento hacia sus polos. De forma variable (desde elongado hasta elipsoide), presenta la superficie escabrada y ornamentada por delicadas estrías paralelas al contorno, y distribuidas en forma homogénea (entre 20-30 estrías sobre la mitad del cuerpo), que convergen hacia los extremos. Estas pueden estar ausentes, en forma parcial o total, en algunos ejemplares debido a los efectos de la corrosión. Es común que las vesículas aparezcan plegadas y rotas, probablemente debido a su membrana delgada (1-1,5 µm). Vesículas con un largo de 65(80-125)160 µm y un ancho entre 15(35-50)55 µm. Relación largo/ancho, (2-3,5)5,5.

Discusión y comparaciones: Esta especie se caracteriza por su naturaleza fusiforme, extremos obtusos y membrana simple, escabrada y ornamentada por estrías delicadas. Por lo que se la ubica en el género *Deusilites* Hemer y Nygreen (1967). *Deusilites tenuistriatus* sp. nov. muestra un estrecho parecido con *D. tentus* Hemer y Nygreen (1967) del Carbonífero de Arabia. La que se separa por su pared algo más gruesa (2 µm), mayores dimensiones, superficie delicadamente granulosa y una forma transicional entre fusiforme y terete.

Navifusa bacillum (Deunff) Playford (1977), puede exhibir su pared estriada (pseudoestriada) pero como efecto de la alineación de los gránulos de la ornamentación, a diferencia de *D. tenuistriatus* que muestra verdaderas estrías (aunque débilmente marcadas) y ausencia de gránulos.

Navifusa multistriata (Brito) Combaz *et al.* (1967), a pesar de haber sido definida sobre la base de dos ejemplares provenientes del Devónico de Maranhão, Brasil (Brito, 1965, lám 1, fig. 3) y que parece mostrar una delicada estriación longitudinal, exhibe una forma cilíndrica, que la separa de *D. tenuistriatus*.

Dactylofusa sp. descrita por Dias (1993, lám. XII, fig. 2) para el Pérmico Inferior (Sakmariano-Artinskiano; Grupo Itararé, Cuenca Paraná, Brasil) de los pozos HV-29-RS (Herval), DP-01-RS (Dom Pedrito) y SG-05-RS (São Gabriel), es incluida en esta nueva especie por su forma general, dimensiones y naturaleza de los extremos y de la superficie (longitud, 100-197 µm).

Souza (1996, lám. XII, figs. 9-10) describe ejemplares referibles a esta especie, provenientes de la misma unidad que aflora en Araçoiaba da Serra, Estado de São Paulo, Brasil.

Aunque no fueron descriptos, cf. *Deusilites* sp. (Kemp, 1975, lám. 29.1, fig. 32; Sorocaba, Cuenca Paraná, Brasil, Subgrupo Itararé) y *Navifusa* sp. (Vergel, 1991, lám. VIII, fig. 8; pozo La Josefina, Santa Fe, Cuenca Chacoparanense), a partir de sus ilustraciones es posible sugerir que también correspondan a esta especie.

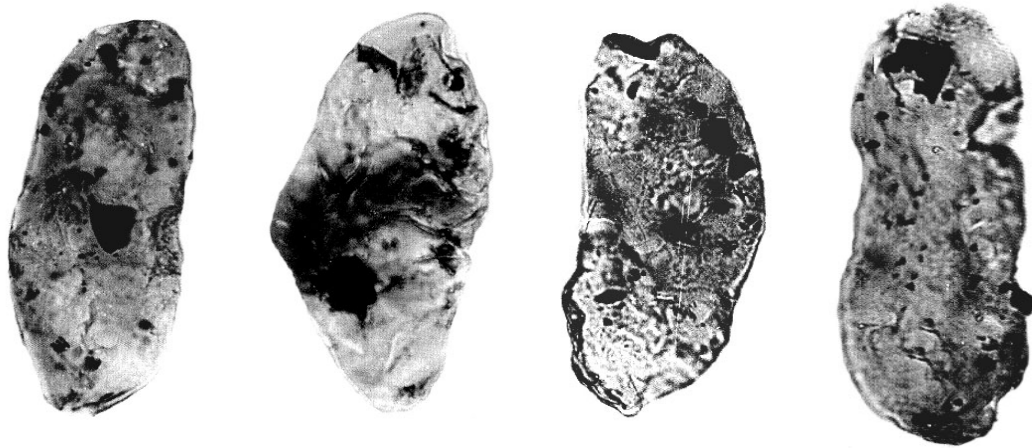
Distribución estratigráfica: En el pozo Árbol Blanco, *Deusilites tenuistriatus* es identificada en los testigos correspondientes a las profundidades 941 mbpp, 1016 mbpp, 1017 mbpp, 1219 mbpp y 1472 mbpp. En todos ellos las asociaciones palinológicas son referidas a la Biozona de Asociación de *Cristatisporites* (Pérmico Temprano). Mientras que, en la perforación Las Mochas, es registrada en los intervalos 1175-1184 mbpp, 1274-1298 mbpp, 1439-1442 mbpp y 2630-2636 mbpp. Los tres primeros intervalos corresponden a la misma biozona mientras que la última a la parte cuspidal de la Biozona de Asociación de *Potonieisporites-Lundbladisporea* (Carbonífero Tardío alto). Los ejemplares hallados por Vergel (1991), quien estudió en su mayoría muestra de zaranda, provendrían de los tramos inferiores de la perforación Josefina (sin especificar

profundidad) y fueron referidos a material redepositado. El material del Brasil proviene del Subgrupo Itararé, que aflora en Sorocaba (Kemp, 1975; referidos al Pérmico Inferior) y en Araçoiaba da Serra (Souza, 1996; Carbonífero Superior; Westphaliano). También fue reconocido, para la misma unidad, en el subsuelo (Dias, 1993; pozos Herval-29-RS: intervalo 300-316 mbpp, Dom Pedrito-01-RS: 152,5-145 mbpp y São Gabriel-05-RS: 248-249 mbpp; quien refiere al Subgrupo Itararé al Pérmico Inferior: Sakmariano-Artinskiano).

Con respecto a la edad del Subgrupo Itararé, existe consenso en referirlo al intervalo Carbonífero Superior bajo (Westphaliano)-Pérmico Inferior (véase Souza *et al.*, 1993; Souza, 1996; Rocha-Campos y Anelli, 1996).

Referencias: Brito (I.M.), 1965; Combaz (A.), Lange (F.W.) & Pansart (J.), 1967; Dias (M.E.R.), 1993; Gutiérrez (P.R.), Césari (S.N.) & Archangelsky (S.), 1997; Hemer (D.) & Nygreen (P.), 1967; Kemp (E.M.), 1975; Playford (G.), 1977; Rocha-Campos (A.C.) & Anelli (L.E.), 1996; Souza (P.A. de), 1996; Souza (P.A. de), Lima (M.R. de) & Saad (A.R.), 1993; Vergel (M.M.), 1991.

***Navifusa variabilis* Gutiérrez y Limarino 2001**



Gutiérrez & Limarino, 2001, p. 112, figuras 7.A-D.

Holotipo: BA Pal 5463(5) M54/0 (figura 7.B).

Paratipos: BA Pal 5465(2) T57/0 (figura 7.A); 5463(1) L36/2 (figura 7.C) y 5463(5) S24/1 (figura 7.D).

Otro material estudiado: BA PB Pal 5463(5) N35/0, P28/0; Q35/2, R44/4 y R25/4; 5463(6) H35/4, M28/0, Y30/0; 5465(3) M47/0 e Y53/2.

Repositorio: Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia", División Paleobotánica, Buenos Aires.

Localidad tipo: Olta, sierra de Los Llanos, La Rioja.

Horizonte estratigráfico: Formación Malanzán, Carbonífero Superior.

Etimología: El epíteto específico alude a su forma general variable, en especial al contorno de los laterales.

Diagnosis: *Body elipsoidal elongated in longitudinal sense of lightly convex rounded and lateral ends to concave-convex; no processes. Wall thin exinal (1-1.5 μ m) flat of aspect saggrinate. Method of excystment not observed.*

Dimensiones: (30 ejemplares). Eje longitudinal, 55(65-95)100 μ m; eje transversal, 25(30-40)45 μ m. Relación eje longitudinal/eje transversal, (1,7-2,5)3,5.

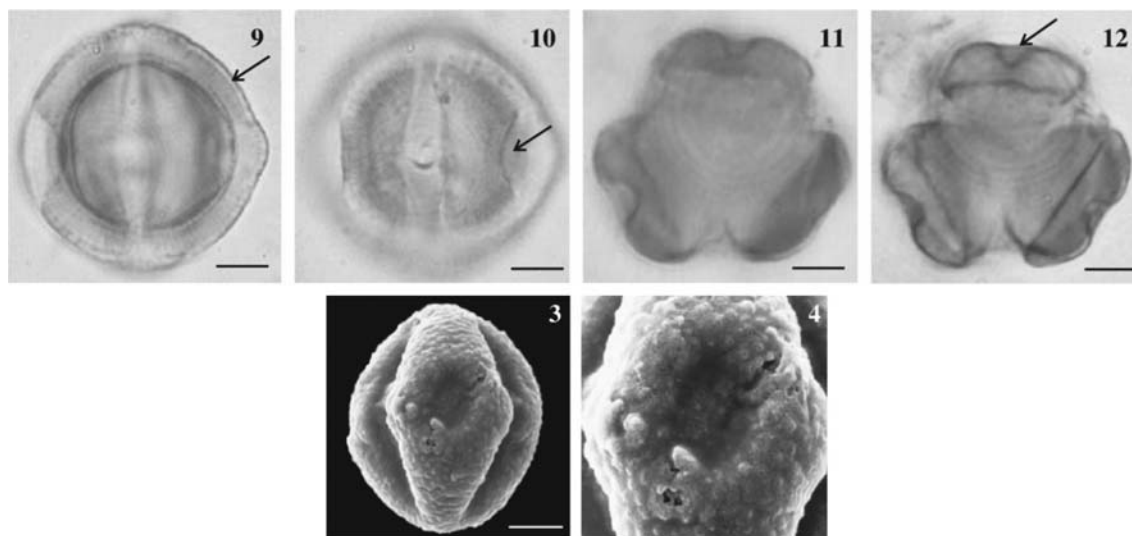
Discusión: La variación del contorno de los laterales (biconvexos a cóncavo-convexos) probablemente sea producto de su forma original (cilíndrica elipsoidal asimétrica) por lo tanto la forma de los laterales depende de la posición en que se comprimen estos cuerpos. Estas características junto a la naturaleza no ornamentada de su pared diferencian a esta especie del resto de aquellas referidas a *Navifusa*.

Navifusa sp. descrita para la Formación El Imperial (García, 1996) presenta un aspecto similar, aunque es descrita con una pared finamente microgranulosa. Por su parte *Navifusa* sp. de la Formación Santa Máxima (Ottone, 1989) se diferenciaría por sus mayores dimensiones (130-140 μ m por 42-54 μ m) y su forma general más elongada. Del mismo modo *Navifusa* sp. de la Formación Guandacol (Ottone, 1991) se separa de la nueva especie por sus mayores dimensiones y aspecto general, aunque la relación entre el largo y ancho es similar.

Navifusa drosera Wicander (1974) del Carbonífero de USA se diferencia por su forma más elongada, mayor tamaño, pared granulada y más gruesa. Por su parte, *N. bacilla* (Deunff) Playford 1977 se diferencia claramente por su forma general y por la naturaleza microgranulada de la pared.

Referencias: García (G.B.), 1996; Gutiérrez (P.R.) & Limarino (C.O.), 2001; Ottone (E.G.), 1989, 1991; Playford (G.), 1977; Wicander (R.), 1974.

***Quilembaypollis stuessyi* Palazzesi and Barreda 2009**



Palazzesi, Barreda & Tellería, 2009, Plate I, Figs. 9–12; Plate II Figs. 3–4.

Holotype: Specimen on slide BA Pal. 6013: Y38-3 from the Puerto Madryn Formation at Punta Pirámide section on northeastern Chubut Province, Patagonia, Argentina.

Paratypes: Specimen on slide BA Pal. 6013: B46-2 from the Puerto Madryn Formation at Punta Pirámide section on northeastern Chubut Province, Patagonia, Argentina. Specimen on slide BA Pal. 6015: X35/Y35 from the Puerto Madryn Formation at Punta Pirámide section on northeastern Chubut Province, Patagonia, Argentina.

Type locality and unit: Punta Pirámide section, northeastern Chubut Province, Argentina, Puerto Madryn Formation, Late Miocene.

Distribution: Northeastern Patagonia, Late Miocene (Puerto Madryn Formation).

Diagnosis: Pollen grains free, isopolar, radiosymmetrical, subprolate, spheroidal to suboblate, medium size. Tricolporate, colpi long, endoaperture alongate. Exine tectate, microechinate, with three equatorial depressions. Sexine about four times thicker than nexine, formed by three columellate sublayers, with the middle layer always thicker than both endo- and ectosexine. Columellae thin, tightly distributed. Nexine thickened towards apertures forming costae.

Derivation of name: With reference to the botanist Tod F. Stuessy in recognition of his work on extant Barnadesioideae.

Description: Pollen grains of medium size, tricolporate, microechinate, subprolate, spheroidal to suboblate in shape; circular to subcircular in polar view. The colpi are long, with acute ends and smooth membrane. The endoaperture is alongate ($3 \times 5 \mu\text{m}$), with acute equatorial ends. The exine is tectate ($3\text{--}5 \mu\text{m}$ thick), with the sexine about four times thicker than nexine. The sexine is formed by three columellate sublayers, the endosexine ($0.5 \mu\text{m}$) and the ectosexine ($1 \mu\text{m}$) with columellae tightly compacted, and the thicker middle layer ($2.5 \mu\text{m}$) with columellae more sparsely distributed. Three depressions (rarely two) are present at the equatorial region. The nexine is thickened towards apertures, forming costae.

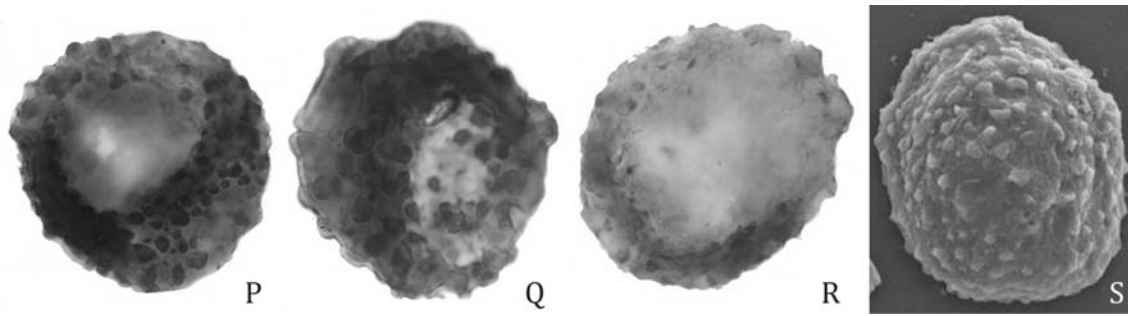
Dimensions: Polar diameter (11 specimens): $23\text{--}27 \mu\text{m}$. Equatorial diameter (2 specimens): $24\text{--}26 \mu\text{m}$.

Comparison: Differs from *Q. gamerroi* and *Q. tayuoides* in having a three-layered sexine pattern.

Botanical affinity: This species is typical for the *Schlechtendalia* pollen type of the Barnadesioideae. This extant genus is restricted to warm-temperate to warm and grassy areas of southern Brazil, Uruguay and northeastern Argentina.

Referentes: Palazzesi (L.), Barreda (V.) & Tellería (M.C.), 2009.

***Verrucosisporites cortaderensis* Pérez Loinaze 2005**



Pérez Loinaze 2005, p. 483, Pl. I, figs P-S.

Holotipo: BA Pal 5756-1: Y47/0 (Pl. I, fig. P).

Localidad tipo: Quebrada de la Cortadera, San Juan.

Estratotipo y edad: Formación Cortaderas. Carbonífero Inferior.

Derivatio nomini: El epíteto específico hace referencia a la Formación Cortaderas, unidad en la que esta especie es muy abundante.

Diagnosis: Spores radial, trilete; concave-convex. Amb circular to subcircular, margin modified due to projection of sculptural elements. Laesurae straight, simple, length to or almost the equator. Distal face convex densely and uniformly sculptured with verrucae that are broadly rounded or flattened in cross section and subcircular to irregular in basal outline [0.8(2-3) 7 µm wide at base, 1(1-2) 5 µm high]. Subordinate coni, rounded or with sharp apices, and grana (1-2 µm broad and high) are present in variable proportion among specimens. Proximal face concave, with reduced sculpture. Exine between sculpture laevigate.

Dimensiones: (39 ejemplares). 50(70)87 µm.

Comparaciones: *V. morulatus* (Knox) Smith and Butterworth 1967 is similar in having small proportion of conate, baculate and pilate sculptural elements, but differs by having originally spherical shape and the relatively loosely distributed sculptural elements. *Verrucosisporites grandis* McGregor 1960 is characterized by the sculpture with tendency towards biform elements at the equator and its bigger diameter. *V. baccatus* Staplin 1960 has irregularly disposed only grana and verrucae and is not concave-convex. *V. cerosus* (Hoffmeister, Staplin and Malloy) Butterworth and Williams 1958 is distinguishable by sculpture including a proportion of pila which can only be seen at margin.

Referencias: Butterworth (M.A.) & Williams (G.), 1958; McGregor (D.C.), 1960; Pérez Loinaze (V.), 2005; Smith (A.V.H.) & Butterworth (M.A.), 1967; Staplin (F.L.), 1960.

COLECCIONES DE PALEOBOTÁNICA Y PALINOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE, CORRIENTES, ARGENTINA

Alicia Lutz¹
Luisa Anzótegui²

(alicialutz@hotmail.com, luisaanzotegui@gmail.com)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introducción

La Universidad Nacional del Nordeste, (UNNE), fue creada en noviembre de 1956, como Universidad de alcance regional, debido a que comprendía Institutos y Facultades ubicados en las provincias del Chaco, Corrientes, Formosa y Misiones, que hasta ese momento también dependían de la Universidad Nacional del Litoral.

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE) de la cual depende la carrera que involucra a la Paleontología y a la Colección Paleontológica, tiene sus antecedentes en el Instituto del Profesorado en Ciencias Exactas, Física - Química y Naturales que fue creado en 1951 dependiendo Universidad Nacional del Litoral.

Los objetivos de esta Institución, desde su creación, han sido la formación de Docentes de los Niveles Medio y Superior en las áreas de Ciencias Exactas y Naturales, el desarrollo de Investigación Básica y Aplicada en las mismas áreas y la formación profesional de Agrimensores. A partir de 1964 se crearon 2 Licenciaturas, una en Botánica y otra en Zoología, nacieron a partir del Profesorado en Biología como opciones para brindar especialización a los

biólogos. Posteriormente en el año 2001, sobre la base de ambas Licenciaturas se crea la Licenciatura en Ciencias Biológicas como una forma de adecuación a las tendencias actuales de la Enseñanza Superior en nuestro país y en el mundo.

Relacionadas a la Biología, actualmente se dictan en esta Facultad 2 carreras de grado: Profesorado en Biología y Licenciatura en Ciencias Biológicas, esta última con 5 orientaciones: Botánica, Ecología, Genética, Paleontología y Zoología. Una de postgrado, que otorga el título de Dr. de la UNNE en Biología, vigente desde 1995.

La Colección Paleontológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste, fue creada por el Dr. Rafael Herbst en 1968, como una necesidad de la Cátedra de Paleontología de contar con colecciones de referencia tanto didácticas como de investigación.

La misma, desde su origen, fue dividida en tres secciones inscriptas siguiendo normas internacionales: CTES-PB (Paleobotánica), CTES-PZ (Paleozoología, en la que se incluyen Paleovertebrados y Paleoinvertebrados) y CTES-PMP (Preparados Microscópicos Paleontológicos) Anexo I.

La colección de polen actual (PAL-CTES) o palinoteca, fue también creada por Rafael Herbst junto con Antonio Krapovickas y Carmen Cristóbal (Instituto de Botánica del Nordeste, UNNE-CONICET) en la misma época, pertenece a la Universidad Nacional del

¹Colección CTES-PB

²CTES-PAL y CTES-PMP

Dirección:

CECOAL-CONICET

Ruta 5, km 2,5

3400 - Corrientes - Argentina

Responsable: Alicia Lutz

Curador: V. Espínola (v_espindola@yahoo.com.ar)

Nordeste y contiene láminas o preparados de polen actual principalmente de la flora regional del nordeste argentino. Los principales objetivos de su creación, fueron poseer referentes para estudios taxonómicos o citogenéticos de la flora actual; identificar (con afines modernos) los granos fósiles dispersos del Terciario y el polen disperso en arqueología, melito y aeropalinología.

Simultáneamente se organizaron los laboratorios de preparación de muestras para obtener polen fósil, actual y procesar leños. Actualmente se encuentran en funcionamiento 2 laboratorios, uno en el Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL-CONICET), lugar donde se encuentran los repositorios y las colecciones PAL-CTES (palinoteca) y CTES-PMP (preparados microscópicos paleontológicos). El otro laboratorio, donde también se procesa polen actual se encuentra en IBONE (Instituto de Botánica del Nordeste, CONICET – UNNE). El laboratorio de preparación de muestras del CECOAL está integrado por una técnica y un biólogo ayudante.

Los estudios de microfósiles, desde hace 10 años se ven favorecidos debido a que se posee en la ciudad de Corrientes, un microscopio electrónico de barrido, que depende de la Universidad Nacional del Nordeste.

Como se desprende, la historia de los estudios de leños, impresiones de hojas y semillas, polen fósil y actual, están relacionados y son parte de la trayectoria de Rafael Herbst, quien implementó la infraestructura y dio inicio a la formación de investigadores y técnicos e impulsó los primeros proyectos de investigación.

Todos los fósiles, impresiones o leños de vegetales, láminas con palinomorfos, leños, cutículas o con polen actual, son registrados en catálogos foliados manuscritos, desde los comienzos de la colección, en los que figuran los siguientes datos: número de colección, nombre de la especie, localidad, edad (cuando es fósil), formación, legatario y observaciones.

Cuando es material actual se incluye también familia y herbario de procedencia.

2. Responsables y curadores

Por razones de organización las Colecciones Paleontológicas de la UNNE tienen como responsable a A. Lutz y como curador a V. Espínola; mientras que la colección Palinológica y de Preparados Microscópicos a L. Anzótegui.

Claudia Lovera, primera curadora de la Colección Paleontológica, junto a A. Lutz y contando con la colaboración de especialistas informáticos diseñaron la base de datos vigente para las colecciones paleontológicas. Se cuenta también con un catálogo de ejemplares-Tipo elaborado por ambas investigadoras.

3. Colecciones

3.1 Colección Paleobotánica: CTES-PB

La Colección Paleobotánica, CTES-PB, alberga impresiones o compresiones de frondes (estériles y fértiles), hojas, fructificaciones y leños. Actualmente tiene 7125 ejemplares, incluidos los ejemplares Tipo. Como se citó anteriormente cuenta con sus respectivos catálogos manuscritos foliados y comenzó a digitalizarse y sistematizarse desde 1999 en una base Excel creada para tal fin en la Cátedra de Paleontología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste.

Cada ejemplar se ha incorporado con los siguientes datos: número de colección, determinación taxonómica, procedencia geográfica, edad, formación geológica, legatario, observaciones y estructura hallada. Cada ítem tiene una entrada que permite la búsqueda mediante un autofiltro personalizado. A su vez, seleccionando uno o más taxa, se conforma una tarjeta identificatoria del material, que puede ser impresa. Complementará lo anterior, un anexo con las ilustraciones correspondientes, ya en organización (Anexo II).

Se desarrolló y diseñó un sistema de gestión de bases relacionales que comprende la metodología adoptada para la migración de datos y el sistema de información, a fin de lograr un eficiente almacenamiento de los mismos; se diseñó con el objeto de sistematizar las especies-Tipo, albergadas en la base de datos.

Se cuenta también con una base de datos Biótica, adaptada a las necesidades paleontológicas, utilizada en el marco de la Red de Colecciones argentinas.

Cada ejemplar cuenta con una tarjeta identificatoria en la que figuran los mismos datos que en el catálogo foliado manuscrito y se albergan en armarios cajoneros identificados con letras en orden alfabético.

La Colección Paleobotánica, comprende materiales de diferentes edades, siendo los más abundantes los del Triásico y del Neógeno de formaciones Argentinas; no obstante se cuenta con materiales de Chile, Brasil, Uruguay, Paraguay, Antártida, Australia, Japón entre otros países.

Las impresiones de hojas cuentan con una sola numeración en CTES-PB; mientras que los leños pueden tener dos números: uno, corresponde al material megascópico, pintado sobre la superficie y corresponde a CTES-PB; el otro, cuando son tratados en cortes o Peel, es el del catálogo CTES-PMP.

Por otra parte, a fin de difundir, en forma interactiva, a la comunidad científica el conocimiento de las colecciones paleontológicas y de los ejemplares tipo, se inició la construcción de un portal vertical del conocimiento, el que estará accesible desde un servidor de la UNNE. Se tiene previsto incluir bases de datos multimedia a los efectos de dinamizar el conocimiento.

3.2 Colecciones microscópicas de vegetales

Las colecciones microscópicas de vegetales son 2: CTES-PMP (Preparados Microscópicos Paleontológicos) y PAL-CTES (Polen actual). Las láminas de ambas colecciones se depositan en

armarios cajoneros de madera denominados en conjunto "Palinoteca", los que físicamente se encuentran en CECOAL.

La primera colección citada (CTES-PMP) contiene aproximadamente 2000 láminas con polen fósil, igual cantidad con cortes o peels de maderas, pocas con diatomeas y unas doscientas con cutículas actuales y fósiles. La colección de polen actual (PAL-CTES) contiene aproximadamente unas 3000 láminas.

3.2.1 Preparados Microfósiles Paleontológicos (CTES-PMP)

Los palinomorfos provienen, (tanto de superficie como de perforaciones), principalmente, de sedimentos Neógenos (Mioceno-Holoceno) del norte argentino (provincias de Tucumán, Catamarca, Salta, Corrientes, Santa Fe y Entre Ríos); aunque también se poseen muestras con palinomorfos del Triásico argentino y del Pérmico Inferior de Uruguay.

Las muestras que son procesadas en laboratorio contienen un número por nivel, que corresponde al del perfil estratigráfico realizado en campo o a la perforación de la provienen. En laboratorio se las anota en planillas, donde se consigna fecha, nombre de la persona que procesa la muestra, datos de procedencia (Formación, localidad, nivel), tipo de procesamiento químico y pasos consecutivos a los que son sometidas. Al final, el residuo se monta en láminas, que son selladas con parafina. Las láminas fértiles (que contienen palinomorfos) llevan etiquetas en las que se consigna el número correspondiente de la colección CTES-PMP, procedencia del material, nivel, etc. Como norma se realiza el montaje del mismo material en 2 láminas (original y duplicado) a las que se individualiza con letras minúsculas a y b. Si las láminas contienen escasos palinomorfos, se realiza el montaje de tantas láminas como sean necesarias; ellas conservan los mismos datos y número de colección, solamente varían las letras minúsculas,

las que se agregan en forma consecutiva. Los residuos que no son montados, se conservan en tubos pequeños, con glicerina; a ellos se les pone un rótulo, solamente con el número de colección de la lámina.

Simultáneamente se anotan en el catálogo foliado manuscrito de la colección CTES-PMP, los mismos datos (numero de colección correlativo, localidad geográfica, formación, edad) y en todos los casos se consigna "Asociación palinológica".

El investigador que observa las láminas o preparados de una determinada Formación y/o localidad, confecciona una ficha para cada especie. En la misma constan los datos ya mencionados seguidos de la descripción del grano, las coordenadas del microscopio y las fotos, y cuando se logra, la determinación. En estas fichas se agregan los sucesivos hallazgos de la especie a lo largo de la secuencia, con sus respectivas coordenadas. Para fotografiar con el MEB se pueden seguir 2 procedimientos: por un lado, parte del residuo se extiende en chapitas de aluminio y previo baño con oro paladio, se los observa con el MEB, en el que se reconocen las especies de la misma manera que en las láminas montadas para el MO; el otro procedimiento consiste en realizar "picking" de granos de polen medianos o grandes fácilmente reconocidos, se coloca el residuo en un porta objeto excavado y en el microscopio óptico, con bajos aumentos se los rescata con un cabello, montándolos en las chapitas de aluminio.

Las cutículas fósiles de sedimentos argentinos son de angiospermas y provienen del Plioceno y otras son de Pteridospermas triásicas; de este grupo y edad se encuentran cutículas de Australia. Se poseen también cutículas actuales de la flora regional, para comparación con las fósiles. Tanto las fósiles como actuales, son procesadas en el laboratorio de CECOAL. Las láminas que las contienen llevan números consecutivos de la colección CTES-PMP.

Los cortes de leños o *peels* se anotan en el catálogo correspondiente a CTES-PMP.

3.3 Colección de polen actual (PAL-CTES)

La colección de polen actual, como ya se dijo, contiene más de 3000 láminas con más de 70 familias, que corresponden en su mayoría a angiospermas autóctonas o subespontáneas, integrantes de la Flora regional del Nordeste argentino. El área del Nordeste Argentino, comprende las provincias de Misiones, Corrientes, norte de Entre Ríos y este de Santa Fe, Chaco y Formosa. Esta área contiene una rica y variada flora que corresponde a tres provincias fitogeográficas: Paranaense, Chaqueña y del Espinal, las que se extienden a los países limítrofes Paraguay, Brasil y Uruguay. Después de procesados los botones florales en el laboratorio, el residuo, se monta en láminas, por duplicado, para ser observadas en MO y también en chapitas de aluminio para su observación con el MEB. Las láminas son anotadas en el catálogo foliado manuscrito, con el nombre de la especie, familia, localidad o procedencia, nombre y número del coleccionista y herbario. Cada especie también es anotada en 2 fichas, las que son agrupadas por género y familia. Parte del contenido de esta colección se encuentra publicado en la "Flora Polínica del Nordeste Argentino", editada por Stella Maris Pire, Luisa Matilde Anzótegui y Graciela Ana Cuadrado, en EUDENE (Editorial Universitaria de la Universidad Nacional del Nordeste). Actualmente esta obra cuenta con tres volúmenes, en los que se hallan incluidas 39 familias y 700 especies. Contienen descripciones de los tipos polínicos, claves para su identificación, cuadros con los datos mensurables de los granos de cada especie, agrupadas por tipos polínicos, ilustraciones de los tipos o subtipos polínicos. Las fotomicrografías se obtienen con el MO y MEB. Ya se encuentra en preparación el Volumen 4, que contendrá la misma información de unas 14 familias.

Se debe aclarar que las colecciones PMP-CTES y PAL-CTES, aún no se encuentran digitalizadas.

3.4. Tipos

Los ejemplares tipos y cuando presentes, los paratipos de las Colecciones CTES-PB y CTES-PMP, forman parte de un catálogo de Tipos, en el que se incluyen además los de la colección CTES-PZ (Anexos III – V). Está confeccionado a partir de la base de datos ya citada, en la que figuran los datos incluidos en el catálogo se obtuvieron en los catálogos manuscritos foliados y de las fichas de colección, constan el nombre de la especie, procedencia, (localidad, departamento, provincia y país), horizonte, edad, coleccionista y año de colección, (solo en caso de conocerlos) el tipo nomenclatural, holotipo o paratipo según corresponda, número y colección a la que pertenece, coordenadas de la lámina en caso que sea un palinomorfo y tipo de estructura (hoja, fruto, leño, palinomorfo, etc). La base de datos cuenta con siete entradas: por género, familia, edad, localidad, horizonte (formación), tipo de fósil (estructura), colección a la que pertenece y coleccionista (Leg.).

Cada ítem tiene una entrada que permite la búsqueda mediante un autofiltro personalizado. A su vez, al seleccionar uno o más taxa, se conforma automáticamente una tarjeta con las características del material buscado, la que puede ser impresa.

Se respeta la ubicación sistemáticamente que cada autor da al ejemplar. En algunos casos, para los vegetales, se sigue a Taylor & Taylor (1993).

El catálogo cuenta también con las fotografías de cada uno de los tipos y con un capítulo en el que se cita la bibliografía correspondiente a cada uno de ellos. Actualmente todos estos datos están siendo incorporados a la página web de la Universidad Nacional del Nordeste.

Los holotipos de leños son 40 (Anexo III). De ellos, 15 son Pérmicos y

corresponden a una Lycopsidea, Cordaitaceae y Araucariaceae, 4 son Coniferales y 2 Taxales de Uruguay; de Argentina, uno es Pteridosperma y otro Coniferopsida; 2 son Osmundales de Brasil, en tanto que Guayreaceae y Psaroniaceae son de Paraguay. Del Triásico los holotipos corresponden a 8 ejemplares, entre ellos Pteridospermas de Chile y de Brasil; Osmundales, Pteridospermas y Equisetales de Argentina y Cycadales de Chile.

Los leños Jurásicos son todos de Argentina y corresponden a Osmundales (3), Coniferales y Taxales. Por último 11, son Angiospermas Neógenas del norte argentino (2 de Arecaceae, 6 de Fabaceae, 2 de Anacardiaceae y 1 de Ranunculaceae)

Los holotipos de impresiones de hojas son 16 (Anexo IV), todos son de Argentina y están distribuidos de la siguiente forma: 7 ejemplares del Triásico, que corresponden a Filices y Pteridophylla; del Jurásico se hallan representantes de Pteridophylla, Filicophyta y Coniferophyta y del Neógeno un representante de cada una de las siguientes familias: Moraceae, Salviniaceae, Lauraceae, Anacardiaceae, Mimosoideae (Fabaceae) y Malvaceae.

En paleopalínología se cuenta con 41 holotipos (Anexo V), de los cuales 4 corresponden al Triásico de Argentina, 3 al Pérmico de Uruguay y el resto al Neógeno del norte argentino; de estos últimos 1 es quiste Zygnematoidea (Clorophyta), 3 son de Pteridophyta y el resto de angiospermas (Myrtaceae, Malvaceae, Chenopodiaceae/ Amaranthaceae, Onagraceae Rubiaceae o Rutaceae, Sapotaceae, Hydrocharitaceae, Fabaceae-Mimosoideae, Aquifoliaceae).

4. Enseñanza

4.1 Enseñanza de Graduación

Las disciplinas relacionadas con la Paleontología que se dictan en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, de la Universidad Nacional del Nordeste, Argentina, se encuentran incluidas en el Área Ciencias

de la Tierra del Departamento de Biología, y son: *Geología, Paleontología, Sedimentología, Paleobotánica, Paleoinvertebrados, Paleovertebrados, Paleobioestratigrafía y Geología Histórica Micropaleontología*. *Palinología* se halla incluida en el Área Botánica.

Las asignaturas *Paleontología y Geología* integran el ciclo básico común tanto del profesorado en Biología como de la Licenciatura en Ciencias Biológicas y son de cursado obligatorio. *Sedimentología, Paleobotánica, Paleoinvertebrados, Paleovertebrados, Paleobioestratigrafía y Geología Histórica*, son asignaturas obligatorias para la orientación *Paleontología* de la Licenciatura en Ciencias Biológicas; en tanto que *Micropaleontología y Palinología* son optativas. No obstante todas se convierten en optativas para las restantes orientaciones, poseen una carga horaria de 120 horas y son de dictado cuatrimestral.

4.1.1 Paleontología

La materia esta dividida en cuatro grandes secciones que comprenden: nociones básicas de estratigrafía, Paleobotánica, Paleoinvertebrados y Paleovertebrados. La sección que corresponde a Paleobotánica, está organizada en forma taxonómica y se abordan todos los grupos vegetales desde los aspectos morfológicos, anatómicos, evolutivos y se hace hincapié en las adaptaciones paleoambientales.

4.1.2 Paleobotánica

La asignatura Paleobotánica esta organizada por periodos geológicos (Silúrico-Devónico, Carbonífero, Pérmico, Triásico, Jurásico, Cretácico, Terciario y Cuaternario) con sus floras e integrantes característicos y las regiones fitogeográficas de cada uno; tiene como objetivo que el alumno interprete las tendencias evolutivas, la variabilidad y adaptaciones operados en los vegetales a través del tiempo en el marco geológico y comprenda el origen de la flora actual.

4.1.3 Palinología

La asignatura *Palinología* está organizada por módulos que contemplan la esporogénesis, la morfología polínica, los caracteres propios de los granos de los grandes grupos vegetales y las tendencias evolutivas. Polen disperso, lluvia polínica. *Paleopalínología y Palinofloras* características de los distintos tiempos geológicos. Uno de los objetivos de la misma es que los alumnos interpreten que la morfología polínica está íntimamente ligada a los grupos taxonómicos y a sus relaciones filogenéticas y que mediante ellos es posible identificar los vegetales parentales que les dieron origen a través del tiempo.

Las clases de las asignaturas citadas son teórico-prácticas; las prácticas consisten en observación, identificación, descripción y comparación de los materiales tanto fósiles como actuales. En *Paleontología* se complementan con un trabajo de campo estratigráfico-paleontológico; en tanto que en las 2 restantes con seminarios-taller expositivos. El régimen de aprobación es promocional con seis exámenes parciales obligatorios.

Los conocimientos adquiridos en estas disciplinas brindan la base para interpretar los temas relacionados a ellas que se encuentran incorporados en *Micropaleontología, Geología Histórica y Paleobiogeografía*, a su vez estas disciplinas los complementan.

Carencias en Paleobotánica: impresiones, leños, ovulos etc, de vegetales del Devónico. Fructificaciones de determinados grupos (Caytoniales, Bennetitales, Cycadales, Pentoxylales, Ginkgoales, Peltaspermeaceae), etc.

Carencias en Palinología: Asociaciones palinológicas del Paleozoico Inferior (Cámbrico, Ordovícico y Devónico), Carbonífero, Jurásico y Cretácico.

4.1.4 Material didáctico de las Asignaturas

El material didáctico empleado en todas las asignaturas corresponde a duplicados de los que se encuentran en las colecciones de referencia CTES-PB, CTES-PMP y PAL-CTES, impresiones de frondes (fructificadas y estériles), hojas, fructificaciones diversas, leños, polen fósil y actual. Este material contiene la misma numeración, pero se anota en cuadernos didácticos. En numerosos casos se cuenta con material obtenido por canje, que es de uso exclusivamente didáctico.

4.2 Enseñanza en post-grado

En la UNNE, las carreras de postgrado, principalmente maestrías y doctorados, han sido implementadas a partir de 1995, de acuerdo a las nuevas políticas universitarias y con el fin de contribuir a elevar el nivel académico en docencia y en investigación a través de la especialización y profundización de conocimientos y estímulo de la actividad creativa.

En la carrera de doctorado es necesario que el alumno complete un total de 400 horas en cursos postgrado, cada curso puede tener una duración de 30-60 horas o más. Los cursos son

dictados por docentes investigadores con contenidos referidos a la especialidad de cada uno.

Hasta el momento, se han realizado 4 (cuatro) tesis doctorales, en el ámbito de la UNNE, con materiales de las colecciones CTES-PB, CTES-PMP y PAL-CTES y una en la Universidad de Córdoba (Argentina), con materiales que pertenecen a la colección CES-PB y CTES-PMP.

Se encuentran en desarrollo actualmente 5 (cinco) Tesis Doctorales.

5. Consideraciones Finales

Dado que tanto las Colecciones Paleontológicas como la Universidad que las aloja, apenas alcanzan los 50 años de existencia y considerando, el volumen que han adquirido las colecciones, la cantidad de trabajos publicados (rondan alrededor de 200), la cantidad de tesis realizadas y en curso, podríamos concluir que en la región este ámbito de la ciencia ha crecido en forma exponencial y tiene un futuro auspicioso.

Referencias

Taylor, T.N. & Taylor, E.L. 1993. *The Biology and Evolution of Fossil Plants*. New Jersey. Ed. Prentice Hall. 982p.

ANEXO I - Fotos de las instalaciones.



Fig. 1. Campus Universitario, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura – Universidad Nacional del Nordeste. **Fig. 2.** Centro de Ecología Aplicada del Litoral – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. **Fig. 3.** Vista General de la Colección CTES-PB. **Fig. 4.** Detalle del armario con ejemplares CTES-PB. **Fig. 5.** Colección PAL-CTES. **Fig. 6.** Colección CTES-PMP.

ANEXO II - Ejemplares Tipo.

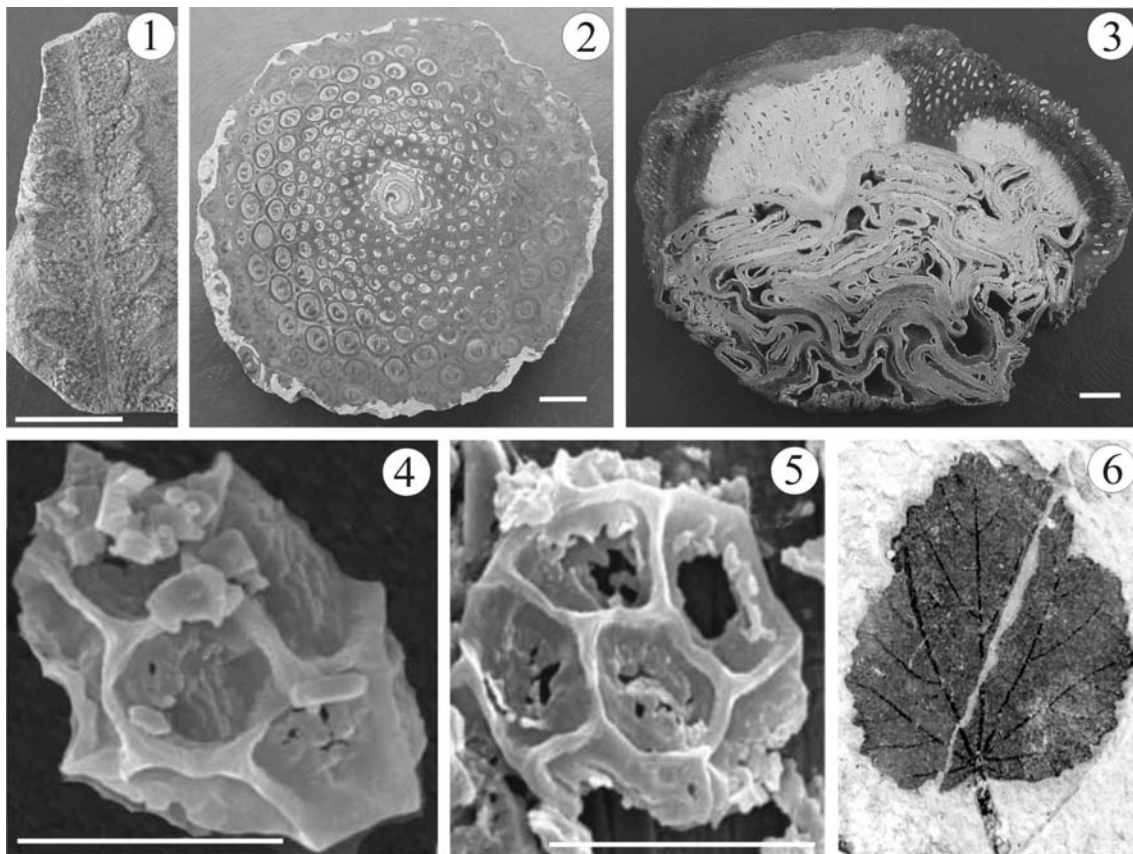


Fig. 1. *Rienitsia arrondiana* Herbst, 1977. **Fig. 2.** *Osmundacaulis chubutensis* Herbst, 1977. **Fig. 3.** *Psaronius sinuosus* Herbst, 1999. **Fig. 4 y 5.** *Sphaeroplea miocenica* Mautino, 2007. **Fig. 6.** *Malvaciphyllum quenquiadensis* Anzótegui, 2000. Escala: Fig. 1, 2 y 3: 1 cm; Fig. 4 y 5: 40 μ m; Fig. 6: x 1,75.

ANEXO III - Ejemplares tipos y paratipos de leños. Colecciones CTES-PB/CTES-PMP

TAXÓN	PHYLLUM, ORDEN O FAMILIA	LOCALIDAD	Nº COLECCIÓN	FORMA- CIÓN	EDAD	PAÍS
<i>Tietea derbyi</i> Herbst 1994	Osmundales	Carolina; Maranhao	Clastotipo: CTES- PB 8389.	Pedra de Fogo	Pérmico	Brasil
<i>Psaronius sinuosus</i> Herbst 1999		Araguaina; Goias	CTES-PB 10251.		Pérmico Inferior	
<i>Chapmanoxylon oltaense</i> Crisafulli & Herbst 2008	Coniferopsida	La Rioja	CTES PB12331; CTES PMP: 2629- 31.	Solca		Argentina
<i>Idioxylon lutzi</i> Crisafulli 1995	Coniferales	Dpto Rivera	CTES-PB 8820; CTES-PMP 1730- 32.	Melo		Uruguay
<i>Piracicaboxylon meloi</i> Crisafulli 1998	Cordaitales		CTES-PB 10164; CTES-PMP 1835- 37.			
<i>Stiloxylon ferrandoi</i> Crisafulli 1998	Taxales		CTES-PB 10158; CTES-PMP 1764- 66.			
<i>Taxopitys uruguayana</i> Crisafulli & Lutz 1995			CTES-PB 8815; CTES-PMP1678-81.			
<i>Araucarioxylon ningahense</i> (Maheshwari) Crisafulli & Lutz comb. nov.	Coniferales	Arroyo Seco	CTES-PB 10157; PMP-CTES 1742- 44.			
<i>Australoxylon acevedoae</i> Crisafulli, Herbst & Manza Stortti 2009	Araucariaceae	Dpto. Cerro Largo	CTES PB 8826; CTES PMP 2620- 22.		Pérmico Superior	
<i>Bageopitys herbstii</i> Crisafulli 2001	Coniferales		CTES-PB: 10424; CTES-PMP 2195- 97.	Yaguarí		
<i>Cyclodendron andreisii</i> Herbst & Gutierrez 1995	Lycopodiales	Cañada Sarandí de Los Carpinchos; Ea., La Oriental, Dpto. Rivera	CTES-PB: 6.996. Paratipos: CTES-PB 6982, 6983, 6993- 99.			
<i>Eoguptioxylon antiqua</i> Crisafulli & Lutz 2007	Pteridosper- mae	Cerro Colora do La Antigua, La Rioja	CTES-PB 5999; CTES-PMP 2656- 58.	La Antigua		Argentina
<i>Guaierea milleri</i> Herbst 1981	Guayreaceae	Arroyo Vista Alegre Independencia; Guairá	CTES-PB: 6136; CTES-PMP 1231- 36.	Indepen- dencia		Paraguay
<i>Tuvichapteris solmsi</i> Herbst 1987	Psaroniaceae	Zona Calera Cachimbo; Dpto. Caá Guazú	CTES-PB: 6668.		Pérmico Superior	
<i>Rhexoxylon kräuseli</i> Lutz & Herbst 1992	Pteridosper- mae	Barreal; Dpto de Calingasta; Prov. San Juan	Holotipo: CTES-PB 10178. Paratipo: CTES-PB 10179.	Barreal	Meso- triásico	Argentina
<i>Rhexoxylon brasiliensis</i> Herbst & Lutz 1989			Noreste de San Pablo	Holotipo: CTES-PB 6985. Paratipos: CTES-PB 8000, 8001.	Caturrita	Triásico Superior
<i>Lobatoxylon kamthiensis</i> (Prasat) Lutz, Crisafulli & Herbst 2001 comb. nov	Coniferales	Quebrada del Carbón, Cº La Ternera, prov. Chañaral, 3º Reg.	CTES-PB 10425; CTES-PMP 2198, 2199.	La Ternera		Chile
<i>Vladiloxylon troncosoi</i> Lutz, Crisafulli & Herbst 2003	Cycadales		Paratipo: CTES-PB 10427; CTES-PMP 2202 a-b, 2203 a-b, 2204 a-b.			
<i>Millerocaulis stipabonettii</i> Herbst 1995	Osmundales	Barreal; San Juan	CTES-PB 8100.	Cepeda		Argentina
<i>Marayea lutzi</i> Herbst 1994		Mina Rickard; Marayes; Prov. San Juan	CTES-PB 8816. Paratipos: CTES-PB 5876; CTES-PB 8817.	Carrizal		

<i>Tranquiloxydon petriellai</i> Herbst & Lutz 1995	Pteridospermae	El Tranquilo; Prov. Santa Cruz	CTES-PB 8818; CTES-PMP 1723 – 1725.	Laguna Colorada		
<i>Hallaiapitys rastrensis</i> Crisafulli & Lutz 2008	Equisetales	Límite N del Parque Nacional Ischigualasto, San Juan	CTES-PB 8932CTES-PMP 2799-01. Paratipo8932b.	Los Rastros		
<i>Prototaxoxylon pintadense</i> Gnaedinger 2006	Taxales	Cerro Mesa, Neuquén	CTES-PB 667 CTES-PMP 2790-92.	Piedra Pintada	Jurásico Temprano	
<i>Osmundacaulis chubutensis</i> Herbst 1977	Osmundales	Prov.Chubut	Holotipo: Col. Casamiquela JHG 13-8-74. CTES-PB 4822	La Matilde	Jurásico Medio	
<i>Osmundacaulis santaecrucis</i> Herbst 1977			Holotipo: Colección YPF N° 18519. Clastotipo: CTES-PB 4832.			
<i>Osmundacaulis tehuelchense</i> Herbst 2003		Prov. Santa Cruz	CTES-PB 10256.			
<i>Herbstiloxylon Patagonicum</i> Gnaedinger 2007	Coniferales	Bardas Blancas, Gran Bajo de San Julian, Santa Cruz	CTES-PB 10669; CTES-PMP 2319.			
<i>Prototaxoxylon acevedoae</i> Gnaedinger 2006	Taxales	Cerro Conito, Gran Bajo de San Julian, Santa Cruz	CTES-PB 10664 CTES-PMP 2402-2403.			Argentina
<i>Entrerrioxylon victoriensis</i> Lutz 1980	Fabaceae	Cantera Municipal; Dpto.Victoria Entre Rios	CTES-PB 4859; CTES-PMP1252 al 1256.	Paraná	Mioceno Medio	
<i>Mimosoxylon santamariensis</i> Lutz 1987		Tiopunco; Tucumán	CTES-PB 6146; CTES-PMP: 1287.	San José		
<i>Ranunculodendron anzoteguiiae</i> Lutz & Martinez 2004	Ranunculales	Quebrada de Alfredo. Dpto. San Carlos. Salta	CTES-PB 10840 CTES-PMP2582 a-q.	Palo Pintado	Mioceno Superior	
<i>Menendoxylon mesopotamiensis</i> Lutz 1979	Fabaceae	Concordia; Entre Rios	CTES-PB 4829; CTES-PMP 1208.	Ituzain-gó	Plioceno	
<i>Menendoxylon vasallensis</i> Lutz 1979		Hernandarias; Entre Rios	CTES-PB 2927; CTES-PMP 1204.			
<i>Menendoxylon areniensis</i> Lutz 1979		Dpto. Concordia, Entre Rios	CTES-PB 4824; CTES-PMP 1206. Paratipo: CTES-PB 2932; CTES-PMP 1207.			
<i>Schinopsixylon heckii</i> Lutz 1979	Anacardiaceae	Villa Adela; Dpto. Concordia; Entre Rios	CTES-PB 4826; CTES-PMP 1202			
<i>Schinopsixylon herbstii</i> Lutz 1979		El Brete; Dpto. Paraná; Prov. Entre Rios	Holotipo: CTES-PB 2925; PMP 1200 a hasta e.			
<i>Palmoxylon concordiense</i> Lutz 1980	Arecaceae	Arroyo Yuquerí, Dpto. Concordia, Entre Rios	Holotipo: CTES-PB 4874; CTES-PMP 1264 al 1267. Paratipos: CTES-PB 6143 al 6145 y 10406; CTES-PMP 1264 al 1267.			
<i>Palmoxylon yuqueriense</i> Lutz 1983			CTES-PB 6031, CTES-PMP 806 a-d; 807 a-c			
<i>Menendoxylon piptadiensis</i> Lutz 1987	Fabaceae	Pto. Julipao, Tucumán	CTES-PB 6140, CTES-PMP 1261.	Andalhuala		

ANEXO IV - Ejemplares tipo y paratipo impresiones hojas. Colección: CTES-PB

TAXÓN	PHYLLUM, ORDEN O FAMILIA	LOCALIDAD	Nº COLECCIÓN	FORMA- CIÓN	EDAD	PAÍS
<i>Gleichenites gallegoi</i> Herbst 1996	Filicophyta	El Tranquilo, Prov. Santa Cruz	Holotipo CTES-PB 10120. Paratipo: CTES-PB 10121	Laguna Colorada	Triásico Superior	Argentina
<i>Rienitsia arrondiana</i> Herbst 1977	Pteridophylla		Holotipo: CTES-PB 2325. Paratipos: CTES-PB 2320, 2326, 2343.	El Tranquilo		
<i>Todites baldonii</i> Herbst 1988	Filicophyta	Ea. Cañadón Largo; Dpto. Deseado; Prov. Santa Cruz	Holotipo: CTES-PB 6736. Paratipos: CTES-PB 2347, 6731-32.	Cañadón Largo		
<i>Linguifolium patagonicum</i> Gnaedinger y Herbst 1998	Pteridophylla		Holotipo: CTES-PB 6768. Paratipo: CTES-PB 8170.			
<i>Rochipteris alexandriana</i> Herbst, Troncoso & Gnaedinger 2001			Holotipo: CTES-PB 8158.			
<i>Santaecruzia hunickenii</i> Gnaedinger & Herbst 1998			Holotipo: CTES-PB 8530. Paratipo: CTES-PB 8469.			
<i>Tranquilia jalfinii</i> Herbst 1988			Holotipo: CTES-PB 6752. Paratipo: CTES-PB 6756.			
<i>Elatocladus casamiquelensis</i> Herbst & Anzótégui 1968	Coniferophyta	Cañadón del Zaino, Taquetren, Prov. Chubut	CTES-PB 102.	La Matilde	Jurásico Medio	
<i>Gleichenites taquetrensis</i> Herbst & Anzótégui 1968	Filicophyta		CTES-PB 95 (a).			
<i>Sphenopteris picunleufensis</i> Baldoni 1980	Pteridophylla	Picun Leufú; Prov. Neuquen Argentina.	CTES-PB 539. Paratipo: CTES-PB 540.	Lajas	Caloviano – Jurásico	
<i>Malvaciphyllum quenquiadensis</i> Anzótégui 2000	Malvaceae	La Quenquiada; Prov. Tucumán	Holotipo: CTES-PB 10046. Paratipos: CTES-PB 10032, 10045.	San José	Mioceno Medio	
<i>Salvinia graui</i> Herbst & Anzótégui 1987	Salviniaceae	Qda del Estanque; Dpto. San Carlos; Prov. Salta;	Holotipo: (impresión) CTES-PB 6193, (contraimpresión) CTES-PB 6194. Paratipo: CTES-PB 6188.		Mioceno Superior	
<i>Schinus herbstii</i> Anzótégui 1998	Anacardiaceae	Qda del Estanque; Dpto. San Carlos; Prov. Salta	Holotipo: CTES-PB 8.049. Paratipos: CTES-PB 8047 y 8048.			
<i>Nectandra saltensis</i> Anzótégui 1998	Lauraceae	Quebrada de Alfredo; Prov. Salta	Holotipo: CTES-PB 6647. Paratipos: CTES-PB 6642, 6643, 6648, 6651.	Palo Pintado	Mioceno Superior	
<i>Eriosema pliocenica</i> Anzotegui & Horn 2007	Papilionoideae (Fabaceae)	Pie del Médano, Catamarca	Holotipo CTES-PB 12254 a y b.	Plioceno Inferior		

ANEXO V - Ejemplares tipo y paratipo palinomorfos CTES-PMP

TAXÓN	PHYLLUM, ORDEN O FAMILIA	Nº COLECCIÓN: COORD.	LOCALIDAD	FORMA- CIÓN	EDAD	PAÍS
<i>Granamonocolpites blancae</i> Herbst 1970	Conifero- phyta	CTES-PMP 211: 42/93,2	Agua Escondida, Prov. La Rioja	Los Rastros	Triásico Superior	Argentina
<i>Granamonocolpites luisae</i> Herbst 1970		CTES-PMP 711: 33,1 - 94,1				
<i>Monosulcites castroensis</i> Herbst 1970		CTES-PMP 210: 36,3/101,5				
<i>Verrucosiporites riojanus</i> Herbst 1972	Pteridophyta	CTES-PMP 212: 40,9/105,7	Arroyo Seco, Dpto. Rivera	Melo	Pérmico Inferior	Uruguay
<i>Polypodiites secoensis</i> Mautino, Vergel & Anzótegui 1988		CTES-PMP 1.643: 43,7-97 CTES-PMP 1643: 44,6-99,9				
<i>Convolutispora uruguaensis</i> Mautino, Vergel & Anzótegui 1988		CTES-PMP 1643: 41,9-97,4 b CTES-PMP 1643: 38,3-107b				
<i>Thymospora rugulosa</i> Mautino, Vergel & Anzótegui 1988		CTES-PMP 1643: 42- 95,3b CTES-PMP 1.643: 43,4-97,4b				
<i>Psilatricolporites perforatus</i> Anzótegui 1986	Magnolio- phyta <i>Insertae sedis</i>	CTES-PMP 1167: 32,8-105,2. Nivel: 147 m	Pozo Josefina, Prov. Santa Fe	Paraná	Mioceno Medio	Argentina
<i>Rhoipites paranaensis</i> Anzótegui 1986		CTES-PMP 1169: 44,3-100,2. Nivel:183				
<i>Rhoipites santafesii</i> Anzótegui 1986		CTES-PMP 1167: 40,1-94,6. Nivel: 219 m				
<i>Malvacipoloides densiechinata</i> Anzótegui 1986	Malvaceae	CTES-PMP 1165: 40,1-94,6. Nivel: 219 m				
<i>Myrtipites miocenica</i> Anzótegui & Acevedo 2001	Myrtaceae	PMP-CTES 1166: 39,8/104,3. Nivel: 228 m				
<i>Myrtacidites triangularis</i> Anzótegui & Acevedo 2001		PMP-CTES 1166: 43,2/97,4 nivel: 231 m				
<i>Malvacipoloides tucumanensis</i> Mautino, Cuadrado & Anzótegui 2006	Malvaceae	CTES-PMP 1841d: 43,5/100,5 CTES-PMP 1841c: 40/101,4	Km 107, Quebrada de Amaicha, provincia de Tucumán	San José	Mioceno Medio	
<i>Malvapantocolporites rafaelii</i> Mautino, Cuadrado & Anzótegui 2006		PMP 2268a:1,8/107,1 PMP 1942a: 4,7/107,1				
<i>Malvapantocolporites sanjosesii</i> Mautino Cuadrado & Anzótegui 2004		CTES-PMP 1948f: 37,3/94,5				
<i>Malvapantocolporites silvinites</i> Mautino, Cuadrado & Anzótegui 2004		CTES-PMP 2267g: 45,5/100,6				
<i>Echiperiporites santamariana</i> Mautino, Cuadrado & Anzótegui 2004		CTES-PMP 2268A: 49,8/103 CTES-PMP 1949b: 43,1/99,4				
<i>Sphaeroplea miocenica</i> Mautino 2007	Sphaeroplea- ceae (Alga)	PMP-CTES 2268c: 41,4/99,5 PMP-CTES 2268b: 45/100	Quebrada del Estanque, Prov. Salta	Palo Pintado	Mioceno Superior	
<i>Baumannipollis evae</i> Anzótegui & Cuadrado 1996	Malvaceae	CTES-PMP 171: 44,9- 96				
<i>Echiperiporites parviechinatus</i> Anzótegui & Cuadrado 1996		CTES-PMP 1.70: 44,8- 102,5				

<i>Chenopodiipollis multicavus</i> Anzótegui & Cuadrado 1996	Complejo Amaranthaceae/ Chenopodiaceae	CTES-PMP 1713: 40-10,8				
<i>Periporopollenites miocenicus</i> Anzótegui & Cuadrado 1996		CTES-PMP 1713: 41,3-09,1				
<i>Corsinipollenites exinitenuis</i> Anzótegui & Cuadrado 1996	Onagraceae	CTES-PMP: 1708: 41,8-104,				
<i>Gomphrenipollis pintadensis</i> Anzótegui & Cuadrado 1996	Amaranthaceae	CTES-PMP 1721: 39,6-99,3				
<i>Retistephanocolpites microreticulatus</i> Anzótegui & Cuadrado 1996	Rubiaceae	CTES-PMP 1708: 42,6-107				
<i>Tetracolporopollenites marginati</i> Anzótegui & Cuadrado 1996.		CTES-PMP 1708: 39-100,7				
<i>Multimarginites paluster</i> Anzótegui & Cuadrado 1996	Acanthaceae	CTES-PMP 1708 41,4-107,5a	Quebrada de Alfredo			
<i>Smilacipites aquaticus</i> Anzótegui & Cuadrado 1996	Hydrocharitaceae	TES-PMP 1708: 40,3-107,3a.				
<i>Verrucosisporites subsphaerica</i> Acevedo, Mautino, Anzótegui & Cuadrado 1997	Pteridophyta	CTES-PMP 1712: 44,3-101,2				
<i>Dictyophyllidites chiquimilense</i> Mautino & Anzótegui 1998	Pteridophyta	CTES-PMP 1793: 36,9-106,9 c CTES-PMP 1793. 33,8-104,5b	Vallecito, Dpto. Santa María, Prov. Catamarca	Chiquimil		
<i>Muricingulisporis verrucosus</i> Mautino & Anzótegui 1998		CTES-PMP 1685: 28,5-107a; 56,7-99,3e; 40- 103,9a				
<i>Mimosa crucielliptica</i> Cacavari & Anzótegui 1987	Fabaceae - Mimosoideae	CTES-PMP 1.284: 33/105	Villa Olivari	Prov. Corrientes	Ituzaingó	Plioceno Superior
<i>Mimosa maxibitetradites</i> Cacavari & Anzótegui 1987		CTES-PMP 1.284: 45-111a				
<i>Mimosa tetragonites</i> Cacavari & Anzótegui 1987		CTES-PMP 1284: 46,2/101,5a				
<i>Ilexpollenites correntina</i> Anzótegui & Acevedo 1995	Aquifoliaceae	CTES-PMP 1286: 41,6/105,5 CTES-PMP 1286: 41,8/108,4 (v.e); 42,3/103,3 (v. p.)				
<i>Myrtipites annulatus</i> Anzotegui & Acevedo 2001	Myrtaceae	PMP-CTES 1281: 45.7/94				
<i>Syncolporites fastigosus</i> Anzótegui & Acevedo 2001		PMP-CTES 1286: 43.9/102				
<i>Syncolporites rugulosus</i>		PMP-CTES 305: 39.6/98				
<i>Mimosa intermedia</i> Cacavari & Anzótegui 1987	Fabaceae-Mimosoideae	CTES-PMP 305: 31,9-109,9a	Punta Rubio			

PREPARADOS PALINOLÓGICOS DEL LABORATORIO DE PALINOLOGÍA “VIVIAN MABEL GARCÍA DE BERMEJO”, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR - INGEOSUR (CONICET)

Mirta Quattrocchio

(mquattro@criba.edu.ar)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introducción

Los inicios del Laboratorio de Palinología se remontan al año 1972 cuando la Dra. Mirta E. Quattrocchio comienzan sus investigaciones palinológicas, introduciendo esta disciplina en la Universidad Nacional del Sur. Actualmente el mencionado laboratorio lleva el nombre de la Profesional de Apoyo Vivian M. García de Bermejo que se desempeñó en el mismo y realizó importantes aportes al conocimiento de las palinofloras jurásicas.

El número de preparados palinológicos a la fecha (Julio 2009) son 3500. Mayormente corresponden a sedimentitas del Mesozoico y Cenozoico, de diversas cuencas de Argentina.

Se dictan 2 cursos de postgrado. Uno correspondiente al análisis palinoestratigráfica y palinofacial a cargo de los Dres. Quattrocchio, Martínez y Grill Y uno dictado por la Dra. Gladys R. Guerstein, referente a los dinoflagelados actuales y fósiles. Poseen puntaje máximo otorgado por el Departamento de Graduados (UNS). La carga horaria es de 64 hs. cada uno.

En éste informe se presentan parte de los holotipos correspondientes a la cuencas del Grupo Salta, del Colorado y Neuquina de Argentina. Otras cuencas del país están estudio por parte de los

integrantes del laboratorio (Austral, Ñirihuau etc.).

2. Breve historia de las instituciones (Departamento de Geología, UNS-INGEOSUR) y del laboratorio participante de la RESCEPP

El Departamento de Geología de la Universidad Nacional del Sur fue creado en 1961, desde el año 1985 funciona con sede propia en el edificio sito en San Juan 670, que comparte con otros Departamentos. En el mismo se dispone de aulas y laboratorios con equipos de alta tecnología. En el año 1965 se incorpora al plantel docente el Dr. Kitaro Hayase, profesor de la Universidad de Waseda, Japón. Con él se inicia de manera concreta y sostenida el desarrollo de los estudios de posgrado y la investigación científica en el ámbito departamental.

Entre 1980 y la actualidad el Departamento consolida su estructura edilicia e incorporó equipamiento tal como microscopios petro-calcográficos y biológicos, platinas de congelamiento-calentamiento, difractómetro de rayos X, un termoanalizador DTA, TG, DTG, un sedígrafo, un laboratorio de molienda y preparación de cortes delgados y pulidos, equipos de relevamiento (GPS, estación total), un laboratorio de palinología donde se realizan preparados palinológicos, laboratorio de paleontología y numerosos vehículos para los viajes de estudio de alumnos y campañas de los investigadores. Esto permite una sostenida actividad académica y de servicios de transferencia de tecnología.

Dirección:

San Juan 670. 8000 Bahía Blanca. Pcia. de Bs.As.
Argentina.
Coordinador del laboratorio: Mirta Elena
Quattrocchio

En la enseñanza de grado se dicta la Licenciatura en Ciencias Geológicas y la Tecnicatura Universitaria en Medio Ambiente, contando a la fecha con más de 700 alumnos. Entre los años 1963 y 2009 se graduaron 511 geólogos.

En 1969 se crea el Doctorado en Geología contando a la fecha con 70 egresados doctores que realizaron sus trabajos sostenidos por becas de CIC, CONICET, SECYT y menor proporción por empresas de ámbitos nacionales y provinciales. La carrera fue acreditada "A" por la CONEAU en dos oportunidades. Actualmente cuenta con 42 alumnos.

Participa además en el Programa de Posgrado en Ciencia y Tecnología de Materiales (PROMAT) en forma conjunta con otros Departamentos. Este posgrado también está acreditado "A" por la CONEAU.

3. Colección de Palinología: preparados y holotipos

3.1 Preparados palinológicos

Los preparados palinológicos existentes, corresponden a las investigaciones realizadas en el Laboratorio desde sus inicios. Las mismas pertenecen al Mesozoico y Cenozoico de Argentina principalmente y corresponden a muestreos realizados por investigadores y becarios, pertenecientes a la Universidad Nacional del Sur, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica de Argentina.

El número de preparado corresponde al ingreso en el cuaderno del Laboratorio, en el cual constan los datos del colector, número de muestra de campo, Edad y observaciones pertinentes a la descripción de la muestra.

Los preparados palinológicos de los palinómorfs estudiados y publicados figuran con la sigla UNSP (Universidad Nacional del Sur-Palinología).

3.1.1 Afloramientos

Se destaca: la colección del Paleógeno de la Cuenca del Grupo Salta, principalmente correspondiente a esporómorfs. Del Mesozoico de la Cuenca Neuquina, esporómorfs y paleomicroplancton de pared orgánica; parte del material fue reprocesado en la University of Saskatchewan, Saskatoon (Canadá). Del Cretácico y Paleógeno de Cuenca Austral de Argentina y Chile, tanto esporómorfs como quistes de dinoflagelados.

Desde la década del 90 se cuenta con preparados para estudios de palinofacies. O sea material preparado luego del ataque con ácidos, sin ó con una breve oxidación, para el estudio de la materia orgánica palinológica total.

Desde la década del 80 se realizan estudios de palinología del Cuaternario en Provincia de Buenos Aires, en depósitos continentales. Y actualmente con especial énfasis en sitios arqueológicos. Se destacan además, los estudios de turberas en la Isla Grande de Tierra del Fuego y terrazas marinas, correspondientes al Cenozoico tardío.

Desde el año 2007, se están realizando muestreos y procesamiento de material proveniente de la Cuenca de Ñirihuau (Oligo-Mioceno).

3.1.2 Perforaciones

Del Cenozoico de la Cuenca del Colorado. Esporómorfs y quistes de dinoflagelados. Parte del material fue procesado en el Geological Survey of Canadá. Dartmouth, Nova Scotia, Canadá.

3.2 Holotipos

En Anexo II, se da la lista de parte de los holotipos existentes en el Laboratorio de Palinología. Los mismos fueron descriptos según las normas del Código Internacional de Nomenclatura Botánica y publicados en revistas nacionales e internacionales.

3.3 Preparados de Apoyo didáctico

Para el dictado de los cursos de postgrado se utilizan los preparados del laboratorio, excepto los que contiene holotipos. Durante el curso de postgrado (Anexo III) de Palinología Estratigráfica, como parte de la práctica, los alumnos procesan sus propias muestras (o se les ofrece de distintos intervalos estratigráficos). Luego del estudio sistemático de las mismas, deben realizar interpretaciones ambientales y bioestratigráficas.

4. Departamento de Geología en Palinología

4.1 De grado

La Carrera de Geología de la Universidad Nacional del Sur, cuenta con dos materia relacionadas con la Paleontología: Introducción a la Paleontología y Paleontología Estratigráfica. En la primera de ellas se trata la Palinología dentro del tema "Micropaleontología".

4.2 De postgrado

En Anexo III se detallan los cursos de postgrado dictados por el Laboratorio de Palinología. En ellos participan estudiantes de postgrado de distintas universidades del país y países vecinos (Chile y Uruguay).

5. Consideraciones finales

El Laboratorio de Palinología cuenta con salas de microscopía. Cada investigador y/o becario dispone de un microscopio y una computadora. Se cuenta además, con un microscopio con equipo de fluorescencia, y otro con los accesorios DIC/NOMARSKI.

El laboratorio de extracciones físico-químicas está montado con las normas de seguridad requeridas por el Servicio de Seguridad e Higiene de la Universidad Nacional del Sur, el cual realiza controles de gases y nivel de ruidos, regularmente.

ANEXO I – Ilustraciones de las dependencias citadas.



Fig. 1. Departamento de Geología. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Argentina. **Fig. 2 y 3.** Laboratorio de Palinología. **Fig. 4.** Integrantes del Laboratorio de Palinología. Abajo: Dr. Marcelo A. Martínez, Dra. Mirta Elena Quattrocchio (responsable), Dra. Ana María Borromei, Lic. Ma. Elina Cornou. Arriba: Rosa Carrillo Berumen (pasante), Dra. Silvia Grill, Lic. Lorena Mussotto, Lic. Soledad Candel, Lic. Ana Laura Fernández, Lic. Daniela Olivera. Se desempeñan además la Dra. Gladys R. Guerstein, Dra. Verónica Guler y Dra. Marcela Borel.

ANEXO II – Lista de holotipos.

CUENCA DEL GRUPO SALTA - CENOZOICO

Formaciones Tunal, Mealla, Maíz Gordo y Lumbrrera.

Los preparados de las formaciones Tunal, Maíz Gordo y Lumbrrera, tienen lugar de repositorio la palinoteca del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (Buenos Aires). Por ser temas desarrollados por la Dra. Quattrocchio están actualmente en el Laboratorio de Palinología de Bahía Blanca.

PSILAMONOLETI

Laevigatosporites sp. A (en Quattrocchio, 1978b)

ALETES

Inaperturopollenites sp. D (en Quattrocchio, 1980)

Inaperturopollenites sp. E (en Quattrocchio, 1978b)

Smilacipites saltensis Quattrocchio, 1980

PLICATES

Ephedripites cf. *E. sp. 1* Frederiksen *et al.* 1983 (en Quattrocchio & Volkheimer, 1988)

Tricolpites (Psilatricolpites) lumbrerensis Quattrocchio 1980

Rhoipites sp. A (en Quattrocchio, 1980)

Rhoipites sp. B (en Quattrocchio *et al.*, 1988)

Retitricolpites sp. A (en Quattrocchio *et al.*, 1988)

POROSSES

Myriophyllumpollenites sp. 1 (en Quattrocchio & Volkheimer, 1988)

Myriophyllumpollenites sp. 2 (en Quattrocchio & Volkheimer, 1988)

Liquidambarpollenites cf. *brandonensis* Traverse 1955 (en Quattrocchio, 1978a)

Corsinipollenites menendezii Quattrocchio, 1978b

Echistephanoporites sp. cf. *E. alfonsi* Leidekmeyer, 1966 (en Volkheimer *et al.*, 1984)

Cricotriporites cf. *guianensis* Leidekmeyer 1966 (en Volkheimer *et al.*, 1984)

Cricotriporites sp. A (en Volkheimer *et al.*, 1984)

Triorites sp. (en Quattrocchio *et al.*, 1984)

FUNGI

Inapertisporites sp. A (en Quattrocchio, 1978b)

Multicellaesporites sp. (en Volkheimer *et al.*, 1984)

Hypoxylonites (=Diporisporites) sp. (en Quattrocchio, 1980)

Diporicellaesporites sp. (en Quattrocchio, 1978b)

Pluricellaesporites sp. A (en Quattrocchio, 1978b)

CUENCA DEL COLORADO - CENOZOICO

Formaciones Pedro Luro, Elvira y Barranca Final.

LAEVIGATI

Biretisporites cf. *Biretisporites* sp. 1 Archangelsky 1972 (en Ruiz & Quattrocchio, 1997)

ZONATI

Achradosporis lurensis Ruiz & Quattrocchio 1997

SACCITES

Podocarpidites cf. *rugulosus* Romero 1977 (en Guerstein, 1990a)

PLICATES

Srivastapollenites exoticus Ruiz & Quattrocchio 1993

Psilatricolpites sp. 1 (en Ruiz & Quattrocchio, 1997b)

***Psilatricolporites* sp. 2** (en Ruiz & Quattrocchio, 1997b)
Rhoipites* cf. *baculatus Archangelsky 1973 (en Guerstein, 1990a)
Rhoipites* sp. cf. *R. minusculus Archangelsky 1973 (en Guerstein, 1990a)
***Rhoipites* sp. A** (en Quattrocchio, 1980)
***Rhoipites* sp. B** (en Quattrocchio & Volkheimer, 1988)
***Rhoipites* sp. C** (en Guerstein, 1990a)
Ailanthipites* cf. *marginatus Frederiksen, 1983 (en Guerstein, 1990a)
Ailanthipites* sp. cf. *A. nonprolatus Frederiksen 1983 (en Guerstein, 1990a)
Artemisiaepollenites* cf. *sellularis Nagy, 1969 (en Guerstein, 1990a)
***Retitricolporites* sp. A** Quattrocchio & Volkheimer 1986

CUENCA NEUQUINA - JURASICO

QUISTES DE DINOFLAGELADOS

Aptea notialis Quattrocchio & Sarjeant 1992
***Cleistosphaeridium* sp.** (en Martínez *et al.*, 2005)
Diacanthum argentinum (Habib) Quattrocchio & Sarjeant 1992
Dichadogonyaulax culmula (Norris) Loeblich & Loeblich 1968 var. *curtospina* Quattrocchio & Sarjeant 1992
Dissiliodinium volkheimeri Quattrocchio & Sarjeant 1992
Hystriosphærina neuquina Quattrocchio & Volkheimer 1983, *emend.* Quattrocchio & Sarjeant 1992
Jansonia psilata Martínez, Quattrocchio & Sarjeant 1999
Lithodinia jurassica* subsp. *reburrosa (Eisenack *emend.* Gocht, 1975) Quattrocchio & Sarjeant 1992
Paraevansia mammillata Quattrocchio & Sarjeant 1992
***Pareodinia* sp. A** (en Quattrocchio, 1984)
Pilosidinium cactosum Quattrocchio & Sarjeant 1992

ESPORAS DE BRYOFITAS Y PTERIDOFITAS

Interulobites lajensis Martínez 2000a
Taurocusporites quattrocchiensis Martínez 2000b

Referencias

- Guerstein, G.R. 1990a. Palinología Estratigráfica del Terciario de la Cuenca del Colorado, República Argentina. Parte I: Especies terrestres de la perforación No. 1. *Revista Española de Micropaleontología*, 22(1): 33-61.
- Guerstein, G.R. 1990b. Palinología Estratigráfica del Terciario de la Cuenca del Colorado, República Argentina. Parte II: Especies marinas de la perforación No. 1. *Revista Española de Micropaleontología*, 22(2): 167-182.
- Guerstein, G.R. 1990c. Palinología Estratigráfica del Terciario de la Cuenca del Colorado, República Argentina. Parte III: Estudio sistemático y estadístico de la perforación Puerto Belgrano No. 20. *Revista Española de Micropaleontología*, 22(3): 459-480.
- Martínez, M.A., 2000a. Nueva especie de *Interulobites*, espora trilete del Jurásico Medio de la Cuenca Neuquina, Argentina. *Revista Española de Paleontología* 15(2): 165-170.
- Martínez, M.A., 2000b. Nueva especie de espóra trilete y palinofacies del Jurásico Medio de Cuenca Neuquina, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 32(3): 363-370.
- Martínez, M.A. 2002. Palynological zonation of the Lajas Formation (Middle Jurassic) of the Neuquén Basin, Argentina. *Ameghiniana* 39: 221-240.
- Martínez, M.A., Quattrocchio, M.E. & Prámparo, M.B. 2005. Análisis Palinológico de la Formación Los Molles, Grupo Cuyo, Jurásico medio de la Cuenca Neuquina, Argentina. *Ameghiniana* 42: 67-92.
- Quattrocchio, M. 1978a. Datos paleoecológicos y paleoclimatológicos de la Formación Lumbrera (Grupo Salta). *Ameghiniana*, 15(1-2): 173-181.
- Quattrocchio, M. 1978b. Contribución al conocimiento de la Palinología Estratigráfica de la Formación Lumbrera (Terciario inferior, Grupo Salta). *Ameghiniana*, 15(3-4): 285-300.
- Quattrocchio, M. 1980. Estudio palinológico preliminar de la Formación Lumbrera (Grupo Salta), loc. Pampa Grande, provincia de Salta. In: Congreso Argentino de Paleontología Bioestratigrafía, 2., y Congreso Latinoamericano de Paleontología, 1., 1980. *Actas...* v. 2, p. 131-149.
- Quattrocchio, M. 1984. Palinomorfos del Bayociano de Loan Mahuida (Cuenca Neuquina Argentina). Descripciones sistemáticas. In: Congreso Latinoamericano de Paleontología, 3., 1984, México. *Memoria...* México, v. 3, p. 175-184.
- Quattrocchio, M. & Volkheimer, W. 1988. Microfloras de los estratos limítrofes entre Cretácico y Terciario en las localidades de Tilian y Corralito, Cuenca de Salta. Descripciones sistemáticas. In: Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, 4., 1986, Mendoza. *Actas...* Mendoza, v. 3, p. 109-120.
- Quattrocchio, M. & Volkheimer, W. 1990. Paleogene paleoenvironmental trends as reflected by palynological assemblage types, Salta Basin, NW Argentina. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, Stuttgart, 181(1-3): 377-396.
- Quattrocchio, M.E. & Sarjeant, W.A.S. 1992. Dinoflagellate cysts and acritarchs from the Middle and Upper Jurassic of the Neuquén Basin, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 24: 67-118.

- Quattrocchio, M., Del Papa, C. & Volkheimer, W. 1997. Palynology and paleoenvironment of the "Faja Gris" Mealla Formation (Salta Group) at Garabatal Creek (NW Argentina). *Palynology*, 21: 231-247.
- Quattrocchio, M., Marquillas, R. & Volkheimer, W. 1988 Palinología, Paleoambientes y Edad de la Formación Tunal, Cuenca de Salta Cretácico-Eoceno), República Argentina. In: Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, 4, 1986, Mendoza. *Actas...* Mendoza, v. 3, p. 96-109.
- Ruiz, L. & Quattrocchio, M. 1997a. Estudio palinológico de la Formación Pedro Luro (?Maastrichtiano- Paleoceno) en la cuenca del Colorado, República Argentina. Parte 1: Esporas triletes, Laevigati, Murornati, Tricassati, Cingulati y Zonati. *Revista Española de Micropaleontología*, 39(1): 13-29.
- Ruiz, L. & Quattrocchio, M. 1997b. Estudio palinológico de la Formación Pedro Luro (?Maastrichtiano- Paleoceno) en la cuenca del Colorado, República Argentina. Parte 2: Turma Saccites, Plicates, Poroses e Incertae Sedis. *Revista Española de Micropaleontología*, 29(2): 115-137.
- Volkheimer, W., Quattrocchio, M. & Salfity, J. 1984. Datos palinológicos de la Formación Maíz Gordo, Terciario inferior de la Cuenca de Salta. In: Congreso Geológico Argentino, 9, 1984, Bariloche. *Actas...* Bariloche, v. 4, p. 523-538.

ANEXO III – Programas de disciplinas que incluyen Palinología.

DINOFLAGELADOS FOSILES Y RECIENTES: LA VIDA Y SUS RASTROS

Curso de Posgrado, Departamento de Geología, Universidade Nacional del Sur

Carga Horaria: 40

Modalidad: Presencial.

Docentes responsables: Dr. Andrés Boltovskoy (Departamento Científico Ficología, UNLP, CONICET, anboltov@fcnym.unlp.edu.ar) y Dra G. Raquel Guerstein (Departamento de Geología, INGEOSUR, CONICET, gmguerst@criba.edu.ar).

Objetivo: Reconocer las características básicas de los dinoflagelados actuales, incluyendo morfología, taxonomía y ecología. Determinar el reflejo de las caracteres morfológicos de las tecas en los quistes de dinoflagelados que constituyen el registro fósil. Examinar aspectos teóricos y prácticos de la importancia del grupo en el desarrollo de actividades humanas, particularmente su potencial como herramientas en las interpretaciones paleoecológicas.

Contenido programático:

Introducción – Características de los dinoflagelados actuales y fósiles– Tecas y quistes de dinoflagelados – Técnicas de muestreo, microscopía óptica y electrónica de barrido – Técnicas de extracción y concentración de quistes actuales y fósiles- Morfología de los quistes y relación con las tecas parentales – Clasificación – Indicadores paleoambientales.

Metodología: Curso teórico-práctico. Los trabajos de laboratorio serán dedicados al reconocimiento y determinación de organismos de agua dulce y marinos fósiles y recientes. Se realizarán prácticas de desmembramiento de placas tecales sobre material biológico y quistes de dinoflagelados de la Colección de Palinología de la UNS, así como a partir de muestras aportadas por los participantes interesados.

Destinatarios: Geólogos, Paleontólogos, Botánicos, Zoólogos, Biólogos, Ecólogos. Estudiantes de posgrado, Docentes, investigadores que tengan proyectos relacionados con el tema de las algas acuáticas continentales o marinas.

PALINOLOGIA ESTRATIGRAFICA

Curso de Posgrado, Departamento de Geología, Universidade Nacional del Sur

Carga Horaria: 64

Modalidad: Presencial.

Docentes responsables: Profesor responsable: Dra. Mirta E. Quattrocchio. Colaboradores: Dra. Silvia Grill y Dr. Marcelo Martínez.

Objetivo: En este curso se aborda el análisis palinológico. Este comprende el análisis tradicional de esporas, granos de polen y microplancton de pared orgánica como indicadores bioestratigráficos (Palinoestratigrafía) y el Análisis Palinofacial o sea el estudio total de la materia orgánica palinológica (palinofacies) presente en un preparado palinológico. La palinofacies es una asociación distintiva de componentes orgánicos ácido - resistentes de una roca sedimentaria acumulada bajo determinadas condiciones y por lo tanto refleja un proceso particular ó ambiente. Además, se incorporarán conceptos sobre el grado de preservación de la misma, de manera de interpretar los resultados desde la Tafonomía.

Contenido programático:

Introducción a la Palinología Estratigráfica. Trabajo de Campo. Las Técnicas de Laboratorio Morfología y sistemática (Las esporas; Los granos de polen; Los acritarcos; Los dinoflagelados o peridineas; Tasmanaceas; Los Quitinozoarios). Producción, dispersión, depositación y preservación de los palinomorfos. Esporas y polen como partículas sedimentarias. Polen por gramo de sedimento, influjo de polen. Alteración post-depositacional de los palinomorfos. Principios y métodos del análisis de polen. Reconstrucción de las paleocomunidades vegetales. Reconstrucción del paleoambiente. Palinoestratigrafía: Distribución de los grandes grupos palinológicos en el tiempo geológico. (Paleozoico-Mesozoico-Cenozoico). Reconstrucciones paleogeográficas y paleoclimáticas según las palinofloras. -Jurásico-Cretácico y Cenozoico de Argentina y su comparación con otros lugares del mundo. -Mesozoico-Cenozoico. Provincias paleofitogeográficas del mundo con especial énfasis en Argentina.

Metodología: 80% corresponderá a clases teóricas; 20% corresponderá a clases prácticas, distribuidas en trabajos de laboratorio y estudio microscópico.

Destinatarios: geólogos, paleontólogos, botánicos, biólogos y geógrafos.

LABORATORIO DE PALINOLOGIA DEL INSTITUTO MIGUEL LILLO, UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN, ARGENTINA

María del Milagro Vergel

Lucía Aráoz

Germán Loto Campos

(maverge@csnat.unt.edu.ar, lucia_palino@hotmail.com, galc_geo@hotmail.com)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introducción

La Colección Palinológica del Instituto Miguel Lillo pertenece a la Universidad Nacional de Tucumán (UNT), unidad académica con sede en el noroeste de la República Argentina.

La UNT es una de las casas de altos estudios más tradicionales de Argentina. Fue inaugurada en 1914 por el Dr. Juan B. Terán, primer rector y gestor fundamental de la misma. El proyecto fundador, sintetizado en el lema "*Pedes in terra ad sidera visus*" (Los pies en la tierra y la mirada en el cielo) le asigna una vocación regional con carácter moderno, atenta a la ciencia de la época y abierta al mundo. La UNT cuenta con 13 Facultades, una Escuela Universitaria de Cine, Video y Televisión, un Instituto de áreas Naturales Protegidas. Posee siete Escuelas Experimentales de diferentes modalidades (técnica, artística, agropecuaria y bachilleratos) en las que se imparten los cuatro niveles de educación pre-universitaria. La población estudiantil supera los 60.500 alumnos, los docentes

suman más de 4.200 y los empleados no docentes 2.500. La oferta académica incluye 75 carreras de grado, 12 tecnicaturas y cinco carreras intermedias, y las carreras de postgrado ascienden a un total de 113. La UNT posee varios edificios con una planta física total de 204.569 m² y contribuye con el desarrollo de cinco centros científicos del Conicet. Tiene además una reserva natural, el Parque Biológico en Sierras de San Javier de 14.000 ha. y un complejo de Residencias Universitarias. Participa en la explotación de una mina de minerales preciosos, Minera Bajo La Alumbra. También posee un Complejo Deportivo para el desarrollo de actividades al aire libre. Esto confiere a la UNT una cualidad única que la diferencia del resto. Su presencia cultural y de extensión se manifiesta en su Teatro Alberdi, los Centros Culturales y los museos Arqueológico y MUNT. Estos centros están ligados a las Orquestas Sinfónica y Juvenil, y a los coros Universitario y de Niños y Jóvenes Cantores. Además, la UNT cuenta con su propia emisora radial, que día a día forma parte de manera indisoluble de la actividad de los ciudadanos de San Miguel de Tucumán.

La Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo es una de las unidades académicas que integran la UNT. Nació en el año 1933 como Escuela Universitaria de Ciencias Naturales. Actualmente, procede como Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo y se encarga de la gestión administrativa y organización de las

Dirección:

Instituto Miguel Lillo, UNT

Miguel Lillo 205

San Miguel de Tucumán

Argentina

Tel.: 54-381-4239723 interno 113

Fax: 54-381-4236395

Insugeo

Tel.: 54-381-4253053

www.unt.edu.ar/fcsnat/insugeo/

Coordinador del laboratorio: María del Milagro Vergel

enseñanzas universitarias conducentes a la obtención de los títulos académicos relacionados con la Arqueología, Biología y Geología y sus distintas áreas de conocimiento.

Por su parte, el laboratorio de procesamiento y repositorio de la colección palinológica se halla inserto en la denominada "Manzana Miguel Lillo", propiedad que perteneció al ilustre naturalista tucumano Dr. Miguel Lillo, legada por su dueño a la UNT. Fueron además cedidas su casa, biblioteca, colecciones de botánica y zoología, y una suma de dinero con la finalidad de organizar un centro destinado a la investigación de las ciencias naturales, actualmente instituido en la Fundación Miguel Lillo (FML). En el predio tienen su sede, además de la FML y su Museo y Colecciones de Botánica, Zoología y Geología, la Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. de la UNT y otros institutos de dependencia mixta entre la UNT y Conicet. El Museo de la FML esta formado por colecciones que poseen alrededor de 60.000 ejemplares de plantas, 590.000 ejemplares en su herbario y 1.200 ejemplares de madera destinada a estudios. Colecciones de zoología con variadas especies, ejemplares de geología y paleontología. Se exhibe en su jardín, réplicas de un grupo de fósiles hallados en el noroeste y en la cuenca cuyana de Ischigualasto. Una colección de aves, mamíferos e invertebrados de la fauna argentina, así como réplicas tamaño natural de algunos ejemplares de animales prehistóricos están dispuestos en su museo.

A partir de 2006, el laboratorio y colección de paleopalínología se expandió a las instalaciones del Instituto Superior de Correlación Geológica (Insugeo), instituto de investigación organizado en la Universidad Nacional de Tucumán en 1984 con el objetivo de dar respuesta a temas de investigación geológico - regional, siendo incorporado al marco de unidades ejecutoras del Conicet en el año 1996. Actualmente integra el Centro Científico y Tecnológico (CCT-Tucumán). El equipo de trabajo está conformado por investigadores de la

UNT y del Conicet. Desde su origen su temática ha estado vinculada con aquella que enfoca el Programa Internacional de Correlación Geológica que patrocina la UNESCO y la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS). Los equipos de trabajo del Insugeo se han nucleado alrededor de una serie de ejes temáticos, que abarcan geología regional, petrografía, geoquímica, paleontología de invertebrados, vertebrados, paleobotánica, palinología, sedimentología, icnología, estratigrafía dinámica e hidrogeología.

El Laboratorio de Palinología actualmente está integrado por dos docentes/investigadores, dos alumnos de grado de la carrera de Geología y un técnico en formación. Estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales, particularmente aquellos que cursan Paleontología, participan de sus prácticas en el laboratorio sobre principios básicos de extracción y reconocimiento de material palinológico fósil.

En los puntos siguientes se presenta la información sobre la colección y enseñanza de la palinología desarrollada en el laboratorio, como contribución a RESCEPP: Rede Sul-Americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia, realizada con el auspicio de CNPq (Proceso 490389/2006-6). Ilustraciones son presentadas en forma de anexos (I-III).

2. Colección de Palinología: láminas y tipos

La colección de preparados microscópicos surge en los años 1950 como complemento de la Colección de Paleobotánica del Instituto Miguel Lillo. Inicia su catálogo con 65 láminas correspondientes a peel de materiales del Carbonífero, principalmente del Hemisferio Norte, y del Triásico de Ischigualasto, provincia de San Juan. Posteriormente con la promoción de los trabajos palinológicos en la Institución se incorporan materiales polínicos de la flora actual de la provincia de Tucumán, reuniendo aproximadamente 55 especies de referencia. Durante el mismo tiempo

se complementa la colección de peel con ejemplares argentinos del Cretácico Temprano de Betancourt (Chubut) y Anfiteatro Tico (Santa Cruz). Recién en los años 1980 se reinicia la actividad paleopalínológica y de tareas exploratorias en el laboratorio se incorporan láminas de materiales de superficie del Paleozoico Tardío de la Cuenca Paganzo, del Cretácico de Salta y del Terciario de Tierra del Fuego, Laguna del Hunco (Chubut) y departamento Metán (Salta). Además, se procesaron niveles de subsuelo del Silúrico y Devónico de la Cuenca del Noroeste de Argentina y del Paleozoico Tardío de las cuencas Chacoparanense de Argentina y Paraná de Paraguay. En la década del 2000 se extiende el repositorio al Insugeo, y se incorporan a la colección láminas de unidades aflorantes del Paleozoico Inferior de la Cordillera Oriental de Argentina y Bolivia. Actualmente las palinotecas registran aproximadamente 600 números de láminas bioestratigráficas ubicadas en las dependencias de la Fundación Miguel Lillo y de Insugeo. Las láminas cuyos números representan horizontes bioestratigráficos, se multiplican en los casos de diversos montajes del mismo residuo y corresponden a las de referencia: LIL PB (Pm) y LIL PB (Pm)/ICG). También se adicionan láminas didácticas preparadas en la Cátedra de Paleontología de la Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. (UT) con la sigla: LIL PB (Pm)/FCN.

2.1 Láminas estratigráficas

Producto de las investigaciones palinológicas en la Institución se obtuvieron niveles fértiles provenientes de materiales de superficie recuperados en campañas geológicas, y de subsuelo procedentes de perforaciones realizadas en exploraciones petroleras. Además se extrajeron palinomorfos de piezas de la colección de paleobotánica, materiales que permitieron enriquecer la Palinoteca del Instituto Miguel Lillo.

La mayor parte de las láminas corresponden a unidades del Paleozoico Tardío (Pensylvaniano y Pérmico) de la

Cuenca Chacoparanense y de secciones del Paleozoico Inferior (Ordovícico) de la Cordillera Oriental de Argentina, materiales que formaron parte del conjunto de horizontes utilizados en los trabajos de tesis doctorales de integrantes del laboratorio.

Las láminas de secciones más antiguas que están depositadas en el laboratorio corresponden a materiales extraídos de campañas geológicas en Antártida. Pertenecen a acritarcos del Cámbrico Tardío de las Montañas Ellsworth, al sur del Mar de Weddell. También se posee láminas de acritarcos y prasinoficeas de secuencias cámbricas y ordovícicas, localizadas en horizontes de la Formación Casa Colorada en la Quebrada de Moya (Cordillera Oriental de Jujuy).

El mayor lote de láminas con palinomorfos del Ordovícico (acritarcos, prasinoficeas, quitinozoos) corresponde a los obtenidos en la Sierra de Zenta (provincias de Salta y Jujuy), Cordillera oriental argentina, y pertenecen a sedimentitas de las formaciones Santa Rosita, Acoite y niveles sin denominación formal en la Sierra de Zenta, equivalentes a las formaciones Zanjón, Labrado, Capillas y Caspalá de Sierra de Zapla (Jujuy).

De niveles del Silúrico y Devónico del noroeste argentino se cuenta con láminas procedentes de secciones de superficie y subsuelo de Cordillera Oriental y Sierras Subandinas.

Provenientes de la Cuenca Chacoparanense se disponen horizontes con microflora del Pensylvaniano y Pérmico Temprano de las perforaciones Gancedo (provincia de Chaco) y Campo Gallo (provincia de Santiago del Estero), depósitos que se corresponden a las unidades litoestratigráficas formaciones Sachayoj y Charata.

Otras láminas de secciones pérmicas de subsuelo corresponden a las obtenidas del pozo RD 74 ubicado en el margen oriental de la Cuenca Neopaleozoica Paraná de Paraguay. Los niveles fértiles corresponden a la Formación Tacuary, sección basal del Grupo Independencia.

También de secciones del Paleozoico Superior se cuenta con láminas con microflora de varias localidades de la Cuenca Paganzo. Pertenecen a niveles de las formaciones Agua Colorada, Guandacol, Tupe y de la Cuesta.

De secciones terciarias, se disponen láminas del Paleógeno con material polínico del Eoceno de Arroyo de los Mineros en Tierra del Fuego y de Laguna del Hunco (Chubut). De secciones del Neógeno, niveles del Mioceno (Formación Anta, Subgrupo Orán, Grupo Salta) en la provincia de Salta.

Los materiales procedentes de flora actual se incluyen en la palinoteca a modo de referencia de la flora local de la provincia de Tucumán.

La colección de materiales palinológicos se identifica con la sigla LIL PB (Pm) y LIL PB (Pm)/ICG que significa "Lillo", "Paleobotánica", "Preparados Microscópicos" y/o "Instituto Correlación Geológica", seguido de la numeración secuencial. Los libros de la colección disponen de información correspondiente al nombre científico (en el caso de material actual) o tipo de microflora (eg.: esporas, polen, acritarcos, quitinozoos), seguido de la localización geográfica y horizonte estratigráfico, colector, ubicación y observaciones en las que consta la cita de la publicación como referencia del material.

Existe otro libro de registro del laboratorio donde consta la entrada del material procesado cuya numeración es independiente al material fértil.

Cabe acotar que la mayoría del material procesado que contiene palinomorfos son montados en varias láminas que reciben idéntico número de colección, independientemente de la cantidad de preparados montados. No obstante, en 2009 se adoptó la modalidad de dar numeración independiente a cada lámina preparada.

2.2 Tipos

Las láminas que contienen los materiales tipo, como usualmente ocurre

en las colecciones palinológicas, contienen los taxones asociados al horizonte estratigráfico que corresponde. Así, de acuerdo al Código Internacional de Nomenclatura Botánica, el material tipo con la determinación de su holotipo o paratipo queda legalizado con la publicación perteneciente al hallazgo.

Las láminas de ejemplares de esporas o granos de polen de plantas actuales, coleccionados directamente en su planta madre, no se incluyen en las fichas descriptivas de la Palinoteca del Instituto Miguel Lillo.

2.3 Láminas de referencia

De reciente creación, es la puesta en marcha de una base de datos con ilustraciones e información de taxones paleozoicos, utilizados a fines de comparación en las investigaciones palinológicas.

2.4 Láminas de apoyo didáctico

Esta colección está formada a partir de materiales provenientes de residuos palinológicos obtenidos de las investigaciones llevadas a cabo por los integrantes del Laboratorio del Instituto Miguel Lillo y/o Cátedra de Paleontología. La sigla pertinente LIL PB (Pm)/FCN, tiene una numeración independiente del material de colección institucional.

La colección posee materiales de diversos niveles estratigráficos de secuencias fanerozoicas como los especificados en el apartado 2.1, no obstante hay menor representatividad de microfloras mesozoicas y granos de polen de angiospermas pre-cuaternarios, por lo que se ha iniciado una política de intercambio con instituciones que las disponen en mayor cuantía.

La finalidad de esta colección es contar con el mayor número de representantes microflorísticos para la formación de estudiantes de grado y post-grado.

3. Enseñanza en palinología

La Cátedra de Paleontología de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo de la Universidad de Tucumán interviene en la enseñanza de la Paleontología, ofreciendo cursos de carácter obligatorio para las carreras de Geología y Ciencias Biológicas (Licenciatura y Profesorado). La materia *Paleontología* se dicta con carácter y carga horaria diferente, anual o cuatrimestral y con 120 u 80 hs respectivamente. En las mismas se ofrecen los conocimientos generales básicos correspondientes a Palinología y Paleobotánica.

Además, en el marco de la carrera de geología se imparten disciplinas de carácter obligatorio como *Geología Histórica*, *Geología Argentina* y en carácter de optativa *Paleontología de Campo*.

En todas las disciplinas mencionadas se imparten conocimientos de Paleobotánica y Palinología.

En términos didácticos, los materiales disponibles de apoyo a clases prácticas reflejan idéntica carencia que las mencionadas en el punto 2.4.

3.1 Enseñanza de grado

La enseñanza de la palinología, a nivel de cursos de grado, está inserta en la disciplina *Paleontología*, implantada con carácter de obligatoria a los alumnos de las carreras de Geología y Licenciatura y Profesorado en Ciencias Biológicas. Para la carrera de Geología tiene carácter anual con una carga horaria de 120 hs, mientras que para las Licenciatura y Profesorado en Ciencias Biológicas el carácter es cuatrimestral y su carga horaria es de 80 hs.

Los items abordados en las clases teóricas contienen: Generalidades de Palinología, diferentes tipos de palinomorfos y su distribución estratigráfica, técnicas, aplicaciones. Y los trabajos prácticos consisten de la identificación, ilustración y descripción de diferentes palinomorfos aplicando generalidades y conocimientos bioestra-

tigráficos y paleoambientales sobresalientes, con la discusión de casos de estudios elegidos oportunamente por los docentes.

Alumnos con mayores inquietudes realizan prácticas de mayor extensión con tareas de campo, laboratorio, sala de óptica y gabinete en vías de desarrollar un trabajo de investigación palinológica con perspectivas de formación futura.

3.2 Enseñanza de post-grado

Si bien no está instituido en el marco de la Facultad de Ciencias Naturales e IML de la UNT el post-grado estructurado de Geología, los alumnos de ese nivel deben cursar materias vinculadas a la temática de su Tesis Doctoral, o realizar pasantías en instituciones internas o externas a la UNT, con una carga horaria total de 500 hs de especialidad en post-grado. De ese modo, los interesados se vinculan al Laboratorio de Palinología del Instituto Miguel Lillo y llevan a cabo un programa de trabajo que incluye una carga horaria mínima de 60 hs aula, en las cuales se imparten los principios y aplicaciones de la palinología.

La modalidad implantada incluye el desarrollo de aspectos principalmente de carácter práctico en el que se da más profundidad a temas que puedan tener mayor peso para el entrenamiento del tesista. De ese modo se aplican conocimientos técnicos de recolección, preparación y montaje de material palinológico, tratamiento taxonómico, aspectos vinculados a la bioestratigrafía, paleoambiente y aplicaciones de la disciplina, de acuerdo a las características del trabajo programado.

4. Consideraciones finales

A partir del año 2008, la dirección de Insugeo inició un programa de apoyo a la investigación micropaleontológica mediante la construcción de un laboratorio de procesamiento de muestras con instalaciones adecuadas al tratamiento palinológico. Además se

organizó espacio para la formación de la colección institucional con la adquisición de mobiliario adecuado. De igual modo se incorporó instrumental óptico de nueva generación y se dio apoyo económico para llevar a cabo tareas vinculadas a la palinología. Los recursos fueron obtenidos a través de Conicet y el consejo de Investigaciones Científicas de la UNT (CIUNT).

Si bien es aún necesario el fortalecimiento vinculado al espacio, equipamiento e instrumental, el impulso reciente promueve perspectivas alentadoras.

Uno de los problemas más notables es la carencia de personal técnico especializado para el procesamiento de muestras y mantenimiento de la colección, no obstante se cuenta recientemente con la colaboración de un técnico institucional que colabora oportunamente. Además, otra problemática preocupante es el desmejoramiento de las láminas con el paso del tiempo, aspecto que lleva a tener que realizar montajes sustitutos continuamente.

ANEXO I – Ilustraciones de las dependencias citadas.



Fig. 1. Ubicación de instalaciones del Instituto Miguel Lillo (UNT). 2. Vista parcial del edificio de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo (UNT). 3. Vista parcial del edificio de la Fundación Miguel Lillo y Museo con la estatua del sabio tucumano en primer plano. 4-6. Vista de entrada al Museo de la FML, interior y Palinoteca. 7-9. Vista de las instalaciones de INSUGEO, laboratorio y colección. 10-12. Módulos de resguardo de la colección y sala de microscopía óptica de INSUGEO.

ANEXO II – Lista preliminar de tipos depositados en la colección.

ESPOROS

Leschikisporis chacoparanaensis Vergel 1990

Colección: LIL PB (Pm): 328.

Localidad: Pozo Gancedo, Chaco, Argentina (YPF Ch G). Prof.:1640-1672.

Nivel Estratigráfico: Formación Sachayoj, Cuenca Chacoparanense, Pérmico Inferior.

Referencia(s): Vergel (1990).

Verrucosisporites cordubensis Vergel 1998

Colección: LIL PB (Pm): 315.

Localidad: Pozo Gancedo, Chaco, Argentina (YPF Ch G). Prof.:1140-1162.

Nivel Estratigráfico: Formación Sachayoj, Cuenca Chacoparanense, Pérmico Inferior.

Referencia(s): Vergel (1998).

ANEXO III - Ejemplo de catálogo de tipos.

Las fichas siguientes corresponden al inventario de tipos depositados en la Palinoteca del Instituto Miguel Lillo. Su organización contempla información registrada en sus publicaciones originales con datos taxonómicos y estratigráficos. Se registra su ilustración original (holotipo, paratipo) y se contempla actualizar microfotografías y comentarios.

Leschikisporis chacoparanaensis Vergel 1990

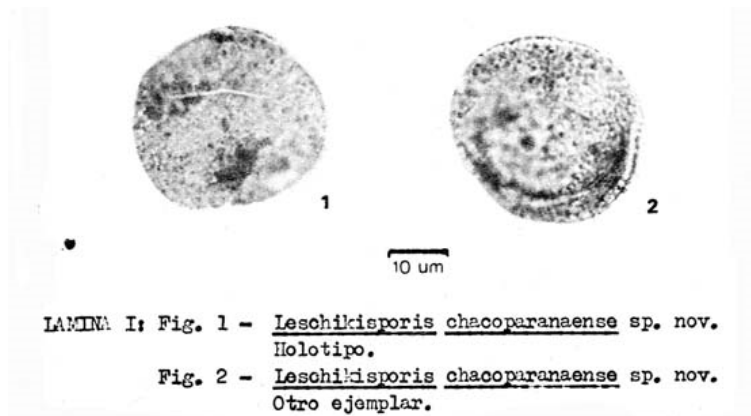
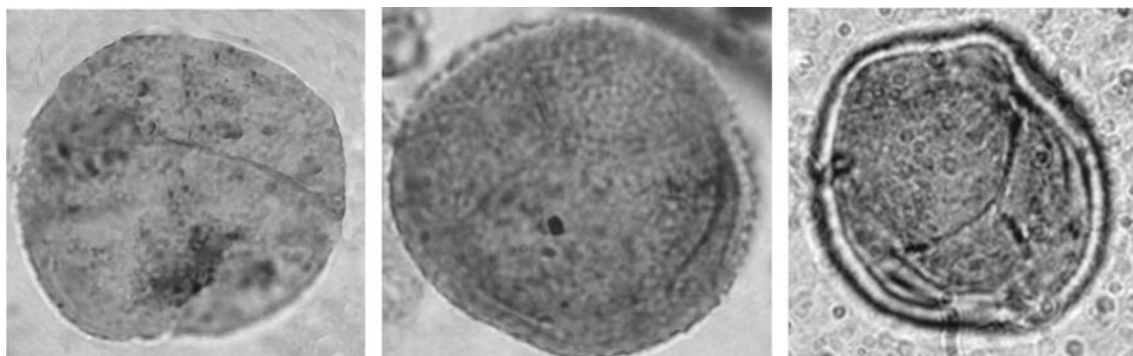


Ilustración original del holotipo



Reilustración de holotipo y paratipos

Localidad tipo: Gancedo, Chaco, Argentina (YPF Ch G). Prof.:1640-1672.

Estrato tipo: Pozo Gancedo (YPF Ch G) Prof.: 1640-1672. Formación Sachayoj, Cuenca Chacoparanense, Pérmico Inferior.

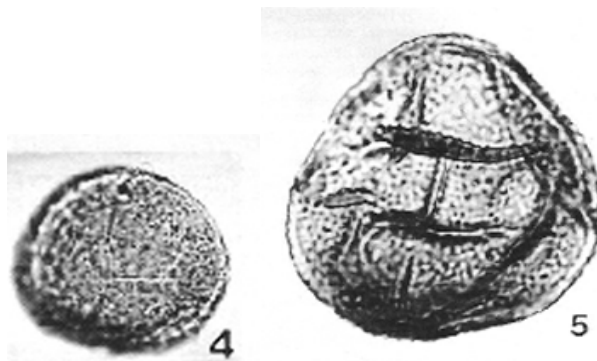
Holotipo: Lámina LIL PB (Pm) 328 (Coordenadas *England Finder*: N 31). Ilustración: Lámina I, fig. 1.

Diagnos original: Espora de contorno circular a subcircular. Marca monolete o trilete asimétrica con una rama más corta que las otras dos. Rayos de la lesura rectos de 1/2 a 3/4 del radio de la espota. Exina delgada (1,3 a 2,5 µm) microgranulada con ocasionales conos menores de 1/2 µm. Separación entre microelementos uniforme, igual o mayor que el diámetro basal de los mismos.

Descripción original: La abertura germinal de esta espota es frecuentemente monolete, casi recta; cuando se presenta la marca trilete, es asimétrica con uno de los rayos más cortos, los dos rayos mayores pueden formar una línea recta o casi recta, mientras que el rayo menor usualmente es perpendicular a los otros dos. Los elementos ornamentales que predominan son los microgránulos aunque pueden aparecer elementos coniformes intercalados.

Dimensiones (como en original): Diámetro ecuatorial: 30 – 45 µm (21 ej.).

***Verrucosisorites cordubensis* Vergel 1998**



Ilustraciones originales de la publicación (holotipo y paratipo)



Reilustración

1979 *Verrucosisorites* sp. Archangelsky y Gamero; p. 428- 429, Lámina 11, Figura 12.

1991 *Verrucosisorites* sp 1. Vergel; p. 62, Lámina 11, Figura 9.

Localidad-tipo: Gancedo, Chaco, Argentina (YPF Ch G). Prof.:1140-1162.

Estrato tipo: Pozo Gancedo (YPF Ch G) Prof.: 1140-1162. Formación Sachayoj, Cuenca Chacoparanense, Pérmico Inferior.

Holotipo: LIL PB (Pm): 315 (YPF CH G 1140-1162), Coord. Originales Laboral 4 (UNT): 97,6/16,8. Coord.

England Finder: H 52-2. Ilustración: Lámina II, fig. 4.

Diagnosis original: Spores radial, trilete. Amb circular to subcircular. Laesurae straight extending 1/2 to 3/4 of spore radius, often accompanied by thin labra. Exine 1 μ m thick or less, sculptured with irregular verrucae sometimes fused, 1-2 μ m in basal diameter and 0,5-1 μ m long, and occasional coni. Sculptural elements are commonly smaller and less concentrated on proximal face.

Descripción original: Espora trilete de contorno ecuatorial circular a subcircular. Rayos de la lesura rectos de aproximadamente 1/2 a 3/4 del radio de la espóra con débil margo. Exina de 1 μ m a menos. Ornamentación consistente en verrugas irregulares, a veces fusionadas, de 1-2 μ m de diámetro basal y 0,5-1 μ m de alto, y ocasionales conos. Los elementos esculturales suelen disminuir en tamaño y concentración hacia el polo proximal.

Dimensiones (como en original): Diámetro ecuatorial 34-72 μ m (20 ejs.).

Referencias bibliográficas:

Archangelsky, S. & Gamero, J.C. 1979. Palinología del Paleozoico superior en el subsuelo de la Cuenca Chacoparanense, República Argentina. I. Estudio sistemático de los palinomorfos de tres perforaciones de la provincia de Córdoba. *Revista Española de Micropaleontología*, 11: 417-478.

Vergel, M.M. 1990. *Leschikisporis chacoparanaense* sp. nov. (espóra monolete), en el Paleozoico Superior de la Cuenca Chacoparanense, Argentina. In: Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. 5, 1990, Tucumán. *Actas...* v.1, p.195-198. *Serie Correlación Geológica* N° 7.

Vergel, M.M. 1991. *Palinología del Neopaleozoico en la Cuenca Chacoparanense, Argentina*. Tucumán, 254p. Tesis Doctoral. Biblioteca Facultad Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo (UNT).

Vergel, M.M. 1998. Palinología del Paleozoico Superior (Formación Sachayoj) en tres perforaciones de la Subcuenca de Alhuampa, Cuenca Chacoparanense (Argentina). Parte I: esporas. *Ameghiniana*, 35: 387-403.

ANEXO IV – Programa de disciplinas relacionadas.

PALEONTOLOGÍA

Carrera de Geología, Universidad Nacional de Tucumán.

Carga Horaria: 120 hs aula-laboratorio.

Carácter: Obligatorio.

Correlativas: Introducción a la Geología, Levantamiento Geológico.

Modalidad de Cursado: Presencial.

Docente responsable: Prof. Dra. María del Milagro Vergel.

Síntesis: Parte general con principios paleontológicos, técnicas de estudio y aplicación. Parte descriptiva con el reconocimiento de los grupos fósiles, taxonomía, tafonomía, bioestratigrafía, paleoambiente, utilidad.

Objetivo: Reconocer los diversos grupos fósiles, su distribución estratigráfica, paleoambiente, evaluación y aplicación de datos. Privilegiar el estudio de los métodos y conceptos de las nuevas tendencias en Paleontología.

Contenido Programático:

Parte General: Tafonomía, técnicas paleontológicas, principios de taxonomía, bioestratigrafía, paleoecología y paleoambiente, paleogeografía, paleobiogeografía.

Parte Descriptiva: Vida y organismos primitivos, protistas, poríferos, cnidarios, forónidos, anélidos, braquiópodos, moluscos, equinodermos, hemicordados, vertebrados primitivos, peces, tetrápodos, aves, mamíferos. Paleobotánica: Bacterias, hongos, protistas fotosintéticos, plantas. Palinología: Generalidades. Diferentes tipos de palinomorfos y su distribución estratigráfica. Técnicas. Aplicaciones

PALEONTOLOGÍA

Carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas y Profesorado en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Tucumán.

Carga Horaria: 80 hs aula-laboratorio.

Carácter: Obligatorio.

Correlativas: Animal I (invertebrados). Animal II (vertebrados). Vegetal I (algas y hongos). Vegetal II (plantas).

Modalidad de Cursado: Presencial.

Docente responsable: Prof. Dra. María del Milagro Vergel.

Síntesis: Introducción a la Paleontología. Técnicas de estudio. Origen y evolución de la vida. Micropaleontología. Los invertebrados. Hongos y Plantas. Principales hitos en la evolución de los vertebrados basales. Radiación de los amniotas. Los mamíferos del Cuaternario.

Objetivo: Reconocer los organismos fósiles, su distribución estratigráfica, paleoambiente, evaluación y aplicación de datos paleontológicos en ciencias biológicas y de la tierra.

Contenido Programático:

Paleontología: principios, desarrollo histórico. Fósiles: diferentes tipos. Tiempo geológico y Registro fósil.

Diversificación de la vida a través del tiempo geológico.

Diferentes grupos micropaleontológicos. Microfósiles y nanofósiles calcáreos (foraminíferos, ostrácodos, algas calcáreas). Microfósiles silíceos (radiolarios, diatomeas, silicoflagelados). Microfósiles fosfáticos (conodontes).

Microfósiles orgánicos (palinomorfos). Aplicaciones paleobiológicas y geológicas de los microfósiles.

Invertebrados.

Vertebrados.

Paleobotánica: Hongos: su registro e importancia geológica. Conquista del medio terrestre. Briofitas. Primeras plantas vasculares, adaptaciones y dominio del medio terrestre. Licópsidas, Esfenópsidas y Filicópsidas. Progymnospermas. Gymnospermas. Angiospermas.

LABORATÓRIO DE PALEOECOLOGIA VEGETAL SETOR DE PALEOBOTÂNICA E PALEOPALINOLOGIA, DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA, MUSEU NACIONAL/UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Marcelo de Araujo Carvalho
Luciano Gandin Machado
Rita Scheel-Ybert

(mcarvalho@mn.ufrj.br, lucianogmachado@ufrj.br, rita@scheel.com.br)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introdução

Desde sua fundação em 6 de junho de 1818, o Museu Nacional vem atuando no desenvolvimento de linhas de pesquisas e estudos que envolvam as Ciências Naturais e Antropológicas; destacando-se dentre as Ciências Naturais, as áreas de Geologia, Paleontologia, Mineralogia, Meteorítica, Petrografia e outras. Em 1842, com a nova estruturação, o Museu Nacional, foi dividido em seções, sendo que a 3ª compreendia a "Geologia e Paleontologia". Em 1876, com as novas mudanças no regimento, a 3ª seção passou a ser denominada de "Mineralogia, Geologia e Paleontologia". No decorrer de todo este tempo, passaram e trabalharam na instituição diversos pesquisadores brasileiros e estrangeiros, os quais deixaram para o atual corpo docente, entre outras contribuições, as coleções científicas e didáticas e a principal lição de que o trabalho científico é uma empreitada de longo prazo.

A soma de esforços de indivíduos e grupos, a transmissão de conhecimentos, a experiências entre gerações de

pesquisadores e os conflitos de prioridades e perspectivas proporcionaram dinâmicas distintas entre as áreas, ocasionando o maior crescimento de certas linhas de conhecimento em detrimento de outras. Este conjunto de informações nos levou ter a certeza de que todas as áreas se transformam, atestando a grandeza e a importância do cenário científico, educacional e cultural desenvolvido.

Atualmente, o Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional (DGP/MN) é representado pelos setores de "Mineralogia", "Petrografia", "Meteorítica", "Estratigrafia-Geologia Histórica", "Paleoinvertebrados", "Paleovertebrados" e "Paleobotânica".

A diversidade de linhas de atuação e de setores presentes no referido departamento relaciona-se aos amplos aspectos relativos à evolução do nosso planeta, visto o imenso legado existente desde a sua formação, há cerca de 4,566 bilhões de anos. As mudanças contínuas e/ou episódicas modificaram e continuam a transformar o nosso planeta, preferencialmente através de uma série de fenômenos geológicos singulares, que propiciam distintos aspectos evolutivos, tanto em suas paisagens, quanto em suas rochas, mas principalmente nos seres vivos.

As pesquisas desenvolvidas pelos setores da área de Paleontologia abrangem principalmente os aspectos morfológicos, morfogenéticos, a distri-

Endereço:

Museu Nacional, UFRJ
Quinta da Boa Vista s/n
Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Tel.: 55.21.2562.6972
Fax: 55.21.2562.6919

Coordenadores do laboratório: Marcelo de Araujo
Carvalho e Rita Scheel-Ybert

buição espacial e a temporal dos fósseis durante a evolução dos seres vivos, em clara associação com a evolução do nosso planeta.

Destaca-se que no Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional estão reunidas as mais expressivas coleções científicas nacionais no campo das ciências geológicas e paleontológicas, compreendendo meteoritos, rochas, minerais e fósseis, pois grande parte dos seus exemplares foi trazida pela Família Real da Europa ou então foram coletados no próprio Brasil pelas célebres expedições do início dos séculos XVIII e XIX. Dentre esse acervo, podem ser destacados os minerais das Coleções Werner e Pedro II, as rochas das coleções Eschwege e Hartt, minérios de interesse econômico das coleções Othon Leonardos e Ney Vidal, a coleção Paleobotânica Brasileira e os fósseis de paleovertebrados e paleoinvertebrados coletados pela Comissão Geológica do Império entre os anos de 1875 a 1877. Nesta visão, destaca-se que as coleções científicas são importantes fontes para as diversas linhas de pesquisa, constituindo de forma valiosa para o alicerce trabalhos científicos no campo da Mineralogia, Petrografia, Meteorítica, Paleontologia e Paleoecologia.

2. Coleção de Paleobotânica: tipos

A Coleção de Paleobotânica, sob guarda do Setor de Paleobotânica e Paleopalínologia do Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, é uma das maiores coleções da América Latina, contando com exemplares de todos os períodos (tempo geológico) e de várias áreas do Brasil e do mundo. Esta é uma das maiores coleções brasileiras de vegetais fósseis do Paleozóico, com predominância de fósseis de idades neopaleozóica e eopaleozóica das bacias do Paraná e Parnaíba. Predominam os exemplares da Flora de *Glossopteris* (Glossopteridales), e outros em menor proporção: Lepidodendrales, Lycopodiales, Equi-setales, Pteridophyta, Ginkgophyta, Cycadophyta,

Coniferophyta e Anthophyta. Atualmente, são mais de 4.000 exemplares catalogados, dentre eles folhas, frutos, sementes, caules e troncos. Na referida coleção encontra-se ainda uma amostra do primeiro vegetal fóssil coletado no país, descrito cientificamente em Paris pelo renomado botânico Adolphe Brongniart, em 1872, como *Psaronius brasiliensis* (Fernandes *et al.*, 2007).

A coleção, inicialmente, estava organizada por número de amostragem, dividida entre amostras nacionais e internacionais, das quais 3481 peças eram brasileiras. O trabalho de reorganização, que está sendo feito desde dezembro de 2003, consiste em um agrupamento das amostras por local de coleta, classificando-as secundariamente de acordo com o número de registro. Além disso, prossegue-se com o trabalho de contínua atualização do registro, com o acréscimo de novas peças e a identificação das já existentes. Merece especial destaque as aquisições de amostras da Antártica, coletadas em 2006/2007 durante o projeto *PALEOANTAR* por pesquisadores deste Departamento. Este projeto trouxe para o acervo, troncos, folhas e fragmentos de lenhos associados, em sua maioria, ao Cretáceo e ao Terciário. A reorganização foi efetuada em duas etapas, a primeira consistindo na troca de fichas de identificação e substituição das caixas velhas, afetadas por insetos e pela ação do tempo, por novas. A segunda etapa consistiu em um levantamento dos dados de catálogo e na organização de cada amostra por região. O trabalho de reorganização e informatização desta coleção é de grande importância, não só para facilitar a seleção de material para as exposições realizadas pelo Museu Nacional, como devido ao grande interesse destes exemplares fósseis para pesquisadores de várias instituições na área de Paleobotânica. A continuidade do trabalho de curadoria é imprescindível, pela necessidade de avaliação dos exemplares sem designação, de modo que novos grupos possam ser levantados e servir para novos estudos.

3. Coleção de Palinologia: lâminas

Como fruto dos trabalhos desenvolvidos no Setor de Paleobotânica e Paleopalynologia ao longo dos últimos anos, um importante e distinto acervo paleontológico está depositado no “Laboratório de Paleoecologia Vegetal” (LAPAV). Neste acervo, estão depositadas todas as lâminas procedentes de coletas de afloramento e material de sub-superfície (perfurações em sedimentos ou poços profundos). Boa parte do acervo é composta pela doação do Dr. Jean Pierre Ybert. Atualmente, a palinoteca é constituída por cerca de 4.050 lâminas, assim categorizada por localidades. Todas as lâminas da coleção estão depositadas provisoriamente em armários pré-existentes a criação do LAPAV. Um laminário mais moderno já consta nos itens prioritários dos próximos projetos. A lista das amostras está digitalizada em planilhas Excel.

As lâminas palinológicas são provenientes de quatro pólos de interesse maior que estão atualmente sendo desenvolvidos:

- 1) O Paleozóico – material oriundo de sedimentos do Devoniano da Bacia do Parnaíba;
- 2) Mesozóico – material do Cretáceo da Bacia de Sergipe (Aptiano-Albiano) e do Cretáceo da Sub-bacia de James Ross (Albiano-Campaniano);
- 3) Cenozóico – material oriundo das bacias de Resende, Volta Redonda e Macacu;
- 4) Quaternário – material oriundo das bacias de Campos e Santos e região costeira do estado do Rio de Janeiro (Búzios, Cabo Frio, Itaocara).

4. Outras coleções (Antracoteca)

A nossa equipe é pioneira, no Brasil, no estudo da Antracologia, que é o estudo de restos lenhosos carbonizados provenientes de solos ou de sítios arqueológicos (Scheel *et al.*, 1996), permitindo reconstituições paleoecológicas e paleoetnobotânicas (Scheel-Ybert, 2000, 2001, 2003, 2007). A determinação sistemática dos carvões é

feita com base na estrutura anatômica da madeira, que se conserva perfeitamente após carbonização.

As coleções de referência de carvão (“Antracoteca”) e madeira do LAPAV contam com cerca de 2.000 amostras de várias formações vegetais brasileiras, especialmente Mata Atlântica, mata semidecídua, cerrado, restinga e manguezal. Amostras de cerca de 100 famílias, 450 gêneros e 1.000 espécies já foram reunidas. Esta coleção está agora sendo acrescida de cerca de 200 amostras de espécies da Amazônia.

Uma coleção de referência de fitólitos também vem sendo reunida, contando até o momento com cerca de 300 amostras, ainda não tratadas, provenientes especialmente da Mata Atlântica, restinga e Floresta Amazônica, incluindo folhas, ramos, cascas, raízes, sementes e frutos.

Estas coleções servem para identificação taxonômica de restos vegetais em amostras fósseis, que é feita a partir da comparação entre espécimens conhecidos e o material a ser identificado. Embora descrições e fotografias de obras da literatura possam ser muito úteis para subsidiar este trabalho, a comparação direta do espécimen desconhecido com amostras atuais bem identificadas continua sendo a maneira mais eficaz de se obter uma boa determinação. Em regiões tropicais, onde os estudos de anatomia do lenho e morfologia polínica ainda não são suficientes para proporcionar um conhecimento adequado de todas as espécies vegetais, e onde estudos de fitólitos, grãos de amido e outras estruturas vegetais passíveis de preservação ainda são incipientes, a constituição de coleções de referência é particularmente importante.

A consulta a estas coleções e o acesso às informações nelas contidas é imensamente facilitado pela constituição de bancos de dados digitais. Nossa equipe já desenvolveu bancos de dados morfométricos, associados a chaves informatizadas de determinação, para Antracologia e Palinologia (Scheel-Ybert *et al.*, 2006), as quais têm sido usadas

regularmente, tendo-se revelado uma ferramenta imprescindível para a realização de reconstituições paleoecológicas.

Os bancos de dados já existentes estão sendo aperfeiçoados, e novos programas estão sendo desenvolvidos para contemplar outros elementos do registro fóssil.

5. Ensino em paleobotânica e palinologia

De maneira geral, o Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional atua principalmente na Pós-graduação, visto que o Museu Nacional não conta com Graduação. O ensino da Paleontologia é oferecido aos programas de Pós-graduação em Geologia e Arqueologia, e no Curso de Especialização em Geologia do Quaternário. As disciplinas oferecidas são mostradas no Anexo III:

5.1 Atividades extensão (paleobotânica e palinologia)

Aniversário do Museu Nacional

Todo ano, o Museu Nacional/UFRJ celebra o seu aniversário com uma programação científica e cultural, nos dias 19, 20 e 21 de junho, das 10h às 16h. Em 2009, na comemoração dos 191 anos do museu, foram realizadas oficinas, mostras, visitas guiadas e apresentações culturais, voltadas especialmente para crianças e adolescentes. Na programação foi incluída a apresentação da peça “*A conquista da Terra: aprendendo com Darwin a história da evolução das plantas*”, idealizada e executada pelo LAPAV. Das apresentações foi gerado um DVD que será lançado em breve.

6. Considerações finais

A infra-estrutura do Laboratório de Paleoecologia Vegetal está inserida no Museu Nacional que é tombado pelo IPHAN. Por ser uma estrutura histórica com mais de 200 anos, muitas vezes, obras necessárias não são possíveis ou

são realizadas de forma cuidadosa para que não altere a estrutura do “Palácio”. Mesmo assim, tem se conseguido, na medida do possível, estabelecer um equilíbrio adequado entre as necessidades do laboratório e a estrutura histórica do Museu.

A infra-estrutura atualmente instalada é advinda dos recursos do próprio Museu Nacional e de projetos desenvolvidos pelos coordenadores do LAPAV e fomentados pelas agências do governo federal (CNPq) e estadual (FAPERJ). Um projeto que beneficiará a infra-estrutura do laboratório encontra-se em análise junto a PETROBRAS.

Em termos de equipamentos ópticos, os microscópios disponíveis atendem à demanda de pesquisa e de ensino, sendo utilizados em aulas práticas. A aquisição dos equipamentos foi feita através de projetos desenvolvidos junto a Rede de Micropaleontologia Aplicada da PETROBRAS e CNPq.

O LAPAV também sofre com um dos principais problemas em laboratório das universidades federais, a ausência de técnico especializado para processamento de amostras.

Referências

- Andrews, H.N. 1950. A fossil osmundaceous tree-fern from Brazil. *Torrey Bot. Club Bull.* 77: 29-34.
- Brongniart, A. 1872. Notice sur le Psaronius brasiliensis. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 19: 3-10.
- Curvello, W. S. 1955. Sobre um vegetal do linhito de Fonseca (Alvinópolis-Minas Gerais). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 27(3): 293-296.
- Dolianiti, E. 1955. Frutos de Nipa no paleoceno de Pernambuco, Brasil. *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia/DNPM*, n.158, 36p.
- Fernandes, A.C.S., Carvalho, M.A., Scheel-Ybert, R. & Forti, A.S.D. 2007. Patrimônio paleontológico do Museu Nacional: fatos e controvérsias sobre o primeiro vegetal fóssil coletado no Brasil. *In: Paleontologia: Cenários de Vida*. Rio de Janeiro: Interciência, 111-117.
- Millan, J.H. 1967. Novas frutificações na flora Glossopteris do Gondwana inferior do Brasil. *Boletim do Departamento Nacional da Produção Mineral*. Rio de Janeiro: Ministério das Minas de Energia. n.140.
- Millan, J.H. 1972. Macroflórula carbonífera de Monte Mor, Estado de São Paulo. 165p.

- Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, Tese de Doutorado.
- Millan, J.H. 1974. *Sementes plastispérmicas da Bacia do Paraná e demais regiões gondvânicas*. 80pp. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Tese de Docência-Livre.
- Millan, J.H. 1977. Sementes platispérmicas do Eogondwana de Cerquilha, São Paulo (Bacia do Paraná). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 49(4): 581-595.
- Millan, J.H. 1979. Rhacopteris e Botrychiopsis no eogondwana de Monte Mor, Subgrupo Itararé de São Paulo. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 51(1): p.109-120.
- Millan, J.H. 1981a. Sobre a presença das Sphenophyllales no eogondwana de Mor Mor, Subgrupo Itararé do Estado de São Paulo, Brasil. *In: Congresso Latinoamericano de Paleontologia*, 2, Porto Alegre, 1: 113-125.
- Millan, J.H. 1981b. Sobre a presença de folhas cf. Ginkgophyllum no Eogondwana de Monte Mor, Subgrupo Itararé do Estado de São Paulo. *Boletim do Museu Nacional*, n.s., *Geologia*, 39: 1-12.
- Millan, J. H. 1987. Os Pisos Florísticos do carvão do Subgrupo Itararé do Estado de São Paulo e suas implicações. *In: Congresso Brasileiro de Paleontologia*, 10 Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro. 832-857.
- Millan, J.H. 1989. Sobre a presença de forma foliares mais primitivas de Glossopterídeas (Gênero Gangamopteris) no Município de Cerquilha, Carvão do Eogondwana do Estado de São Paulo. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 61(2): 201-213.
- Millan, J.H. 1991. Sobre Sphenopsida de Taoflora associada a camadas carbonosas do Subgrupo Itararé, Eogondwana da Bacia do Paraná, no município de Itapeva, SP, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 63(3): 229-245.
- Millan, J.H. & Dolianiti, E. 1977. Esfenófitas do Eogondwana de Cerquilha, São Paulo (Bacia do Paraná). 1-Gênero Paracalamites. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 49(3):469-477.
- Millan, J.H. & Dolianiti, E. 1979. Esfenófitas do Eogondwana de Cerquilha, São Paulo (Bacia do Paraná). 3 - Gênero Phyllothea. *Associação Latinoamericana de Paleobotânica e Palinologia. Boletín*, 6: 1-4.
- Millan, J.H. & Dolianiti, E. 1980a. Esfenófitas de Eogondwana de Cerquilha, São Paulo (Bacia do Paraná), Brasil. 2 - Gênero Stephanophyllites gen. nov. *In: Congresso Argentino de Palinología e Bioestratigrafia*, 2, y Congresso Latinoamericano de Paleontología, 1, Buenos Aires, *Actas...* 4: 113-127.
- Millan, J.H. & Dolianiti, E. 1980b. Sobre um novo "fertiliger" no Eogondwana de Cerquilha, São Paulo (Bacia do Paraná), Brasil. *In: Congresso Argentino de Palinología e Bioestratigrafia*, 2, y Congresso Latinoamericano de Paleontología, 1 Buenos Aires, *Actas...* 4: 129-137.
- Millan, J.H. & Dolianiti, E. 1982. Sobre a presença do Gênero Rubidgea no Eogondwana de Cerquilha, Subgrupo Itararé de São Paulo. *Boletim do Instituto de Geociências da USP*, 13: 56-65.
- Millan, J. H., Dolianiti, E. & Barcia Andrade, A. 1982. Nota preliminar sobre uma nova taoflórula na lapa do carvão de Mato Seco, município de Cesário Lange, SP. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 52(3): 555-558.
- Scheel-Ybert, R., Carvalho, M.A., Gonçalves, T.A.P., Scheel, M. & Ybert, J-P.. 2006. Coleções de referência e bancos de dados de estruturas vegetais. *Arquivos do Museu Nacional*, 64: 255-266.

ANEXO I – Ilustrações das dependências e atividades citadas.

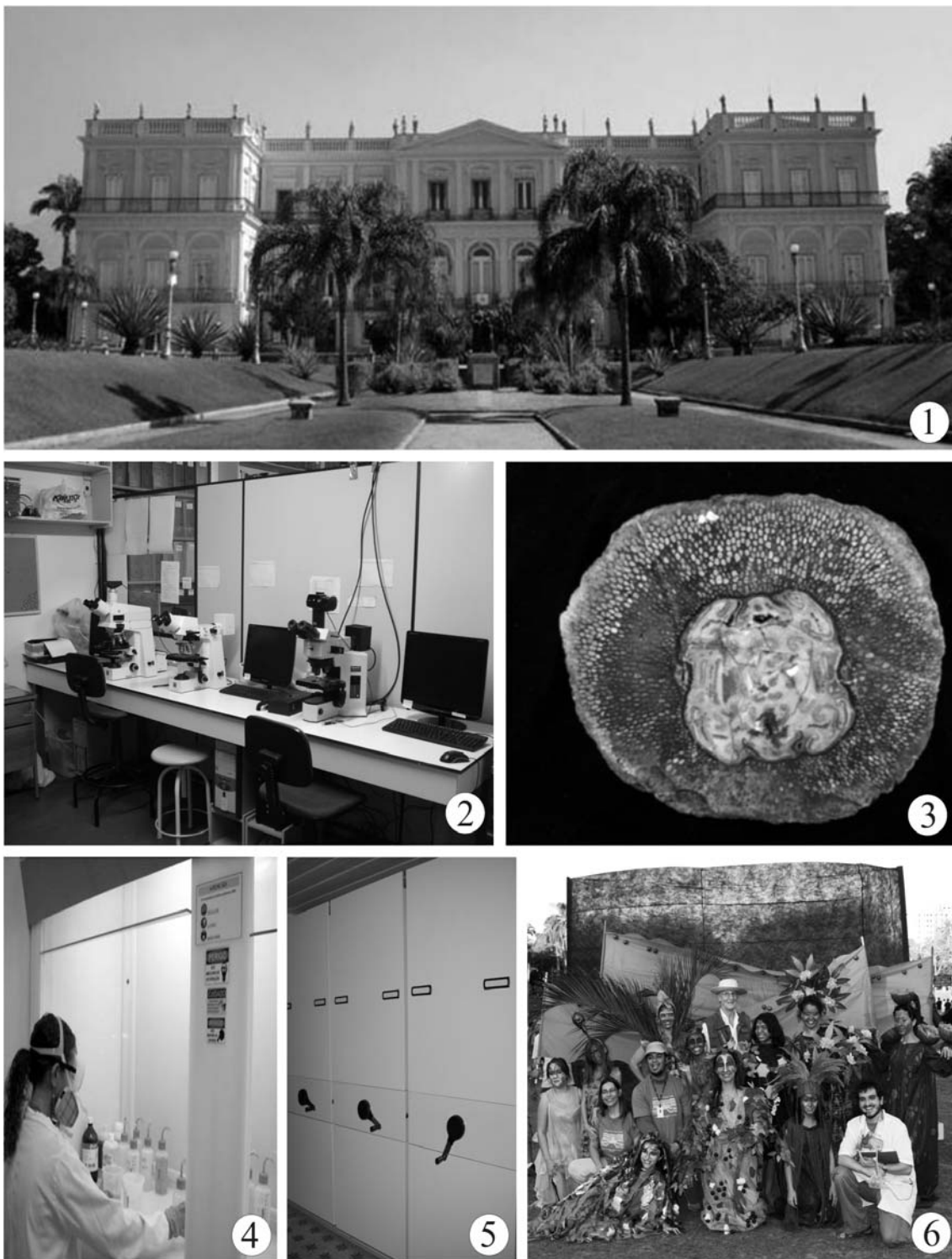


Fig. 1. Vista da fachada principal do Museu Nacional. **Fig. 2.** Laboratório de microscopia. **Fig. 3.** *Psaronius brasiliensis*, primeiro fóssil vegetal do Brasil. **Fig. 4.** Laboratório de preparação de amostra palinológica. **Fig. 5.** Sala de Coleções, em destaque os armários compactadores que guardam os fósseis. **Fig. 6.** Atividade de extensão – contação de estória sobre origem das plantas, apresentada durante as comemorações dos 191 anos do Museu Nacional (em 06/2009).

ANEXO II – Lista preliminar de tipos depositados na Coleção de Paleobotânica.

***Adiantites* sp.** Frengüelli 1946

Coleção: Pb1083.

Localidade: Sítio da Mina, mina de carvão abandonada, acesso por estrada de terra, 6 Km da estrada asfaltada que liga Monte Mor a Campinas, Monte Mor, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Itu, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Neocarbonífero, Estefaniano.

Referência(s): Millan (1972).

Botrychiopsis plantiana (Carruthers) Archangelsky & Arrondo 1971

Coleção: Pb1842, Pb1843, Pb1844, Pb1845 (A & B), Pb1846, Pb1847, Pb1848, Pb1849, Pb1850, Pb1851, Pb1852, Pb1853, Pb1854, Pb1855.

Localidade: Tafoflora Santa Marta, Fazenda Santa Marta, Bairro Guarizinho, Itapeva, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Grupo Tubarão, Subgrupo Itararé, Membro médio, nível florístico mediano, Sub-nível Fazenda Santa Marta, Estefaniano Superior.

Referência(s): Millan (1987).

Brasilioide Millan e Dolianiti “Fertiliger” tipo 1980b

Coleção: Pb1356.

Localidade: Sítio Itapema, Bairro Cerquilho Velho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano Inferior, Estefaniano/Sakmario.

Referência(s): Millan & Dolianiti (1980b).

***Cf. Ginkgophyllum* sp. Tipo A** Millan 1972

Coleção: Pb1085, Pb1086.

Localidade: Sítio da Mina, mina de carvão abandonada, acesso por estrada de terra, 6 Km da estrada asfaltada que liga Monte Mor a Campinas, Monte Mor, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Itu, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Neocarbonífero, Estefaniano.

Referência(s): Millan (1972).

Cordaicarpus barbisanus Millan 1972

Coleção: Pb1102.

Localidade: Sítio da Mina, mina de carvão abandonada, acesso por estrada de terra, 6 Km da estrada asfaltada que liga Monte Mor a Campinas, Monte Mor, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Itu, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Neocarbonífero, Estefaniano.

Referência(s): Millan (1972).

Cordaicarpus cerquilhensis Millan 1974

Coleção: Pb1122, Pb1125, Pb1130, Pb1134, Pb1137.

Localidade: Sítio Itapema, Bairro Cerquilho Velho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano, Estefaniano/Sakmario.

Referência(s): Millan (1974).

Cordaicarpus dolianitii Millan 1974

Coleção: Pb1165

Localidade: Sítio Itapema, Bairro Cerquilho Velho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano, *Samaropsis dolianiti* Millan. Estefaniano/ Sakmario

Referência(s): Millan (1974, 1979).

Cordaicarpus dolianitii Millan 1974

Coleção: Pb1168, Pb1169, Pb1171

Localidade: Sítio Itapema, Bairro Cerquilho Velho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano, *Samaropsis dolianiti* Millan. Estefaniano/ Sakmario

Referência(s): Millan (1977).

Cordaicarpus nitens (Feruglio) Millan 1972

Coleção: Pb1096, Pb1097, Pb1098, Pb1103.

Localidade: Sítio da Mina, mina de carvão abandonada, acesso por estrada de terra, 6 Km da estrada asfaltada que liga Monte Mor a Campinas, Monte Mor, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Itu, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Neocarbonífero, Estefaniano.

Referência(s): Millan (1972).

***Cordaicarpus* sp.** Millan 1991

Coleção: Pb1970.

Localidade: Fazenda Santa Marta, bairro Guarizinho, cerca de 60Km do centro da cidade de Itapeva, Itapeva, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Sub-nível Fazenda Santa Marta, nível florístico mediano, Membro médio, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Carbonífero, Estefaniano Superior.

Referência(s): Millan (1991).

Cordaites hislopii Millan 1981b

Coleção: Pb1367, Pb1368.

Localidade: Sítio Itapema, Bairro Cerquilho Velho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano Inferior, Estefaniano/Sakmariano.

Referência(s): Millan (1981b).

Cornucarpus cerquilhensis Millan 1977

Coleção: Pb1351, Pb1352, Pb1353.

Localidade: Sítio Itapema, Bairro Cerquilho Velho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano Inferior, Estefaniano/Sakmariano.

Referência(s): Millan (1977).

Frutificação feminina tipo *Brasilioide* Millan & Dolianiti 1980a

Millan, J. H. 1967b. *Novas Frutificações na Flora de Glossopteris do Gondwana Inferior do Brasil. Dolianitia gen. nov.* Rio de Janeiro, DNPM/DGM, p.1-19. (Notas Preliminares e Estudos 140)

Coleção: Pb1343.

Localidade: Sítio Itapema, Bairro Cerquilho Velho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano Inferior, Estefaniano/Sakmariano.

Referência(s): Millan (1977).

Gangamopteris dolianitii Millan 1989

Coleção: Pb1857, Pb1858.

Localidade: Fazenda Santa Marta, Taoflora Santa Marta, Bairro Guarizinho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Sub-nível Fazenda Santa Marta, nível florístico mediano, Membro médio, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Carbonífero/Permiano, Estefaniano Superior.

Referência(s): Millan (1989).

Gangamopteris obovata (Carruthers) White 1908

Coleção: Pb1360, Pb1363, Pb1364, Pb1365.

Localidade: Sítio Itapema, Bairro Cerquilho Velho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano Inferior, Estefaniano/Sakmariano.

Referência(s): Millan (1989).

Gangamopteris stephensonii Plumstead 1973

Coleção: Pb1357.

Localidade: Sítio Itapema, Bairro Cerquilho Velho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano Inferior, Estefaniano/Sakmariano.

Referência(s): Millan (1989).

Gondwanidium* cf. *plantianum (Carruthers) Gerth 1932

Coleção: Pb1087.

Localidade: Sítio da Mina, mina de carvão abandonada, acesso por estrada de terra, 6 Km da estrada asfaltada que liga Monte Mor a Campinas, Monte Mor, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Itu, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Neocarbonífero, Estefaniano.

Referência(s): Millan (1972).

Leguminoxylon piptadennioides Curvello 1955

Coleção: Pb54.

Localidade: Alvinópolis, Minas Gerais, Brasil.

Estratigrafia: Bacia do Fonseca, Terciário.

Referência(s): Curvello (1955).

Lycopodiopsis derbyi Renault 1890

Coleção: Pb1090, Pb1091, Pb1092, Pb1093.

Localidade: Sítio da Mina, mina de carvão abandonada, acesso por estrada de terra, 6 Km da estrada asfaltada que liga Monte Mor a Campinas, Monte Mor, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Itu, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Neocarbonífero, Estefaniano.

Referência(s): Millan (1972).

Lycopodiopsis pedroanus (Carruthers) Eduards Emend. Krausel 1928

Coleção: Pb1088, Pb1089.

Localidade: Sítio da Mina, mina de carvão abandonada, acesso por estrada de terra, 6 Km da estrada asfaltada que liga Monte Mor a Campinas, Monte Mor, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Itu, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Neocarbonífero, Estefaniano.

Referência(s): Millan (1972).

Neoggerathiopsis hislopii (Bunb) Feistmantel 1879

Coleção: Pb1074.

Localidade: Sítio da Mina, mina de carvão abandonada, acesso por estrada de terra, 6 Km da estrada asfaltada que liga Monte Mor a Campinas, Monte Mor, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Itu, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Neocarbonífero, Estefaniano.

Referência(s): Millan (1972).

Nipa pernambucensis Dolianiti 1955

Coleção: Pb168, Pb169.

Localidade: Paulista, Pernambuco, Brasil.

Estratigrafia: Maria Farinha, Paleoceno.

Referência(s): Dolianiti (1955).

Osmundites brasiliensis Andrews 1950

Coleção: Pb49.

Localidade: Rio Pardo, Rio Grande do Sul, Brasil.

Estratigrafia: Permiano

Referência(s): Andrews (1950).

Paracalamites australis Rigby 1966

Coleção: Pb1068, Pb1070, Pb1071, Pb1073.

Localidade: Sítio da Mina, mina de carvão abandonada, acesso por estrada de terra, 6 Km da estrada asfaltada que liga Monte Mor a Campinas, Monte Mor, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Itu, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Neocarbonífero, Estefaniano.

Referência(s): Millan (1972).

Paracalamites australis Rigby 1966

Coleção: Pb1211, Pb1212, Pb1213, Pb1214, Pb1334, Pb1335, Pb1336, Pb1337, Pb1338, Pb1340, Pb1348, Pb1349, Pb1350.

Localidade: Sítio Itapema, Bairro Cerquilho Velho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano Inferior, Estefaniano/Sakmario.

Referência(s): Millan & Dolianiti (1977).

Paracalamites australis Rigby 1966

Coleção: Pb1505(C), Pb1509, Pb1510.

Localidade: Estrada da Mina, Bairro Aliança, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano Inferior, Estefaniano/Sakmario.

Referência(s): Millan, Dolianiti, Barcia & Andrada (1982).

Paracalamites australis Rigby 1966

Coleção: Pb1977, Pb1979, Pb1981, Pb1989, Pb1991 (A, B & C).

Localidade: Fazenda Santa Marta, bairro Guarizinho, cerca de 60Km do centro da cidade de Itapeva, Itapeva, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Sub-nível Fazenda Santa Marta, nível florístico mediano, Membro médio, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Carbonífero, Estefaniano Superior.

Referência(s): Millan (1991).

Paracalamites montemorensis Millan 1972

Coleção: Pb1050, Pb1067, Pb1069.

Localidade: Sítio da Mina, mina de carvão abandonada, acesso por estrada de terra, 6 Km da estrada asfaltada que liga Monte Mor a Campinas, Monte Mor, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Itu, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Carbonífero, Estefaniano.

Referência(s): Millan (1972).

Paranocladus? fallax Florin 1940

Coleção: Pb1094, Pb1095.

Localidade: Sítio da Mina, mina de carvão abandonada, acesso por estrada de terra, 6 Km da estrada asfaltada que liga Monte Mor a Campinas, Monte Mor, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Itu, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Carbonífero, Estefaniano.

Referência(s): Millan (1972).

Phyllothea australis Brongniart (Maheshwari 1968; McLoughlin, 1992).

Coleção: Pb1279 (B), Pb1347.

Localidade: Sítio Itapema, Bairro Cerquilho Velho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano Inferior, Estefaniano/Sakmariano.

Referência(s): Millan & Dolianiti (1979).

Phyllothea sp. Brongniart (Maheshwari 1968; McLoughlin, 1992).

Coleção: Pb1504 (A1 & A2), Pb1507 (A).

Localidade: Estrada da Mina, Bairro Aliança, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Eopermiano, Estefaniano/Sakmariano.

Referência(s): Millan, Dolianiti, Barcia & Andrada (1982).

Psaronius brasiliensis Brongniart 1872

Coleção: Pb32.

Localidade: Entre Oeiras e S. Gonçalo Amarante, Piauí, Brasil.

Estratigrafia: Permiano.

Referência(s):

Rhacopeteris cf. Chubutiana Archangelsky & Arrondo 1966

Coleção: Pb1079, Pb1084.

Localidade: Sítio da Mina, mina de carvão abandonada, acesso por estrada de terra, 6 Km da estrada asfaltada que liga Monte Mor a Campinas, Monte Mor, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Itu, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Neocarbonífero, Estefaniano.

Referência(s): Millan (1972).

Rhacopteris cf. ovata (Mc Coy) Walkom 1934

Coleção: Pb1080, Pb1081, Pb1082.

Localidade: Sítio da Mina, mina de carvão abandonada, acesso por estrada de terra, 6 Km da estrada asfaltada que liga Monte Mor a Campinas, Monte Mor, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Itu, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Neocarbonífero, Estefaniano.

Referência(s): Millan (1972).

Rubidgea itapemensis Millan & Dolianiti 1982

Coleção: Pb1370, Pb1371, Pb1372, Pb1373, Pb1374.

Localidade: Sítio Itapema, Bairro Cerquilho Velho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano Inferior, Estefaniano/Sakmariano.

Referência(s): Millan & Dolianiti (1982).

Rubidgea lanceolata var. truncata Millan & Dolianiti 1982

Coleção: Pb1366.

Localidade: Sítio Itapema, Bairro Cerquilho Velho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano Inferior, Estefaniano/Sakmariano.

Referência(s): Millan & Dolianiti (1982).

Rubidgea obovata Maithy Emend. Millan & Dolianiti 1982

Coleção: Pb1358, Pb1527, Pb1533, Pb1535.

Localidade: Sítio Itapema, Bairro Cerquilho Velho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano Inferior, Estefaniano/Sakmariano.

Referência(s): Millan & Dolianiti (1982).

Samaropsis bainhensis Millan 1967

Coleção: Pb282, Pb283.

Localidade: Bainha, 1300 m da Praça Nereu Ramos, N. da cidade, Criciúma, Santa Catarina, Brasil.

Estratigrafia: Série Tubarão inferior, Grupo Bonito, digo Guatá, Carbonífero Superior.

Referência(s): Millan (1967).

Samaropsis rigbyi Millan 1967

Coleção: Pb1140, Pb1146, Pb1197, Pb1198, Pb1200, Pb1354, Pb1355 (A & B).

Localidade: Sítio Itapema, Bairro Cerquilho Velho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano Inferior, Estefaniano/Sakmariano.

Referência(s): Millan & Dolianiti (1974).

***Samaropsis seixasii* (White) Seward 1917**

Series, 656 p.

Coleção: Pb1961, Pb1962.

Localidade: Fazenda Santa Marta, bairro Guarizinho, cerca de 60Km do centro da cidade de Itapeva, Itapeva, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Sub-nível Fazenda Santa Marta, nível florístico mediano, Membro médio, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Carbonífero, Estefaniano Superior.

Referência(s): Millan (1981b).

***Sphenophyllum* cf. *Sphenophyllum churulianum* Stivartava & Rigby 1981**

Coleção: Pb1961, Pb1962.

Localidade: Fazenda Santa Marta, bairro Guarizinho, cerca de 60Km do centro da cidade de Itapeva, Itapeva, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Sub-nível Fazenda Santa Marta, nível florístico mediano, Membro médio, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Carbonífero, Estefaniano Superior.

Referência(s): Millan (1981a).

***Sphenophyllum* sp. (A & B) Brongniart 1828**

Coleção: Pb1963.

Localidade: Sítio Itapema, Bairro Cerquilho Velho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano Inferior, Estefaniano/Sakmario.

Referência(s): Millan & Dolianiti (1982).

***Sphenophyllum* sp. Tipo A Brongniart 1828**

Coleção: Pb1077, Pb1078, Pb1079.

Localidade: Sítio da Mina, mina de carvão abandonada, acesso por estrada de terra, 6 Km da estrada asfaltada que liga Monte Mor a Campinas, Monte Mor, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Itu, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Neocarbonífero, Estefaniano.

Referência(s): Millan (1972).

***Stephanophyllites sanpaulensis* Millan & Dolianiti 1977**

Coleção: Pb1218, Pb1222, Pb1223, Pb1226, Pb1230, Pb1241, Pb1254, Pb1279, Pb1280, Pb1290, Pb1298, Pb1300, Pb1305, Pb1313, Pb1314.

Localidade: Sítio Itapema, Bairro Cerquilho Velho, Cerquilho, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Tietê, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Permiano Inferior, Estefaniano/Sakmario.

Referência(s): Millan & Dolianiti (1980a).

***Triphyllopteris* aff. *T. collombiana* (Schimper) Jongmans 1954**

Coleção: Pb1075.

Localidade: Sítio da Mina, mina de carvão abandonada, acesso por estrada de terra, 6 Km da estrada asfaltada que liga Monte Mor a Campinas, Monte Mor, São Paulo, Brasil.

Estratigrafia: Formação Itu, Subgrupo Itararé, Grupo Tubarão, Neocarbonífero, Estefaniano.

Referência(s): Millan (1972).

ANEXO III – Programa das disciplinas relacionadas.

PALINOLOGIA DO QUATERNÁRIO (MNG-615)

Visa a: apresentar os conceitos básicos da palinologia, bem como a caracterização e identificação dos microfósseis de parede orgânica (palinomorfos) do Quaternário. Além disso, apresentar as aplicações dos palinomorfos do Quaternário na reconstrução paleoambiental, paleoclimática e paleoecológica.

Natureza da disciplina: teórica e prática

Carga horária docente em relação à disciplina: 45 horas

Docente: Marcelo de Araujo Carvalho

Ementa: Introdução. Nomenclatura e Taxonomia. Amostragem. Preparação Palinológica e Microscopia. Caracterização e Identificação dos Palinomorfos. Sedimentação e distribuição dos palinomorfos nos ambientes. Tratamento dos dados palinológicos. Aplicações da Palinologia.

PALINOFÁCIES (MNG-616)

Visa a: apresentar os conceitos básicos da palinofácies e suas aplicações nas diversas áreas das geociências e da biologia com a finalidade de reconstruir ambientes passados.

Natureza da disciplina: teórica e prática

Carga horária docente em relação à disciplina: 45 horas

Docente: Marcelo de Araujo Carvalho

Ementa: Aplicação de estudos de palinofácies e fácies orgânica na caracterização de rochas geradora de petróleo, na determinação do potencial de geração de hidrocarbonetos, na caracterização de paleoambientes e paleossalinidade. Classificação e caracterização dos componentes orgânicos. Os grupos do querogênio (fitoclasto, palinomorfo e matéria orgânica amorfa). Correlação entre os parâmetros ópticos e geoquímicos.

PALEOPALINOLOGIA (IGL-791)

Visa a: apresentar os conceitos básicos da paleopalinologia e as suas aplicações nas diversas áreas das geociências e da biologia.

Natureza da disciplina: teórica e prática

Carga horária docente em relação à disciplina: 45 horas

Docente: Marcelo de Araujo Carvalho

Ementa: Introdução; Nomenclatura e Taxonomia; Amostragem; Preparação Palinológica e Microscopia; Palinologia do Paleozóico, Palinologia do Mesozóico, Palinologia do Cenozóico, Palinologia do Quaternário; Sedimentação e distribuição dos palinomorfos nos ambientes; Tratamento dos Dados Palinológicos.

PALEOBOTÂNICA (IGL-795)

Visa a: apresentar os conceitos básicos da paleobotânica, bem como a caracterização e identificação dos vegetais fósseis de todo tempo geológico.

Natureza da disciplina: teórica e prática.

Carga horária: 60 horas.

Docente: Marcelo de Araujo Carvalho.

Ementa: Processos de fossilização. Sistemas taxonômicos. Sistemática dos principais grupos de vegetais superiores com representação no registro fóssil. Evolução das principais floras. Noções de paleoflorísticas. Contribuição da paleobotânica na análise paleoecológica e paleoclimática.

PALEOAMBIENTES E PALEOETNOBOTÂNICA

Docente: Rita Scheel-Ybert.

Visa a: fornecer noções básicas em reconstituição paleoambiental e em paleoetnobotânica..

Natureza da disciplina: teórica e prática.

Carga horária: 60 horas.

Ementa: Na primeira parte serão apresentadas noções teóricas sobre reconstituição paleoambiental e paleoclimática associada a sítios arqueológicos, com enfoque nas principais fontes de dados paleoambientais e indicadores usados no estudo dos paleoecossistemas, ação antrópica, registros paleoclimáticos e paleoecológicos e métodos de datação. Na segunda parte, noções relativas a arqueobotânica e paleoetnologia enfocarão essencialmente estudos de macro- e micro-restos vegetais, análise quantitativa e qualitativa do material arqueobotânico, restos alimentares vegetais, domesticação e cultivo de vegetais. A terceira parte abordará a análise antracológica, enfatizando seus princípios teóricos e metodológicos, aplicação e recentes desenvolvimentos da disciplina.

ESTUDOS DIRIGIDOS EM PALEOETNOBOTÂNICA

Docente: Rita Scheel-Ybert.

Visa a: apresentar os conceitos básicos da paleobotânica, bem como a caracterização e identificação dos vegetais fósseis de todo tempo geológico.

Natureza da disciplina: teórica e prática.

Carga horária: 60 horas.

Ementa: Processos de fossilização. Sistemas taxonômicos. Sistemática dos principais grupos de vegetais superiores com representação no registro fóssil. Evolução das principais floras. Noções de paleoflorísticas. Contribuição da paleobotânica na análise paleoecológica e paleoclimática.

ANTRACOLOGIA (MNG 619)

Docente: Rita Scheel-Ybert.

Visa a: apresentar os conceitos básicos da paleobotânica, bem como a caracterização e identificação dos vegetais fósseis de todo tempo geológico.

Natureza da disciplina: teórica e prática.

Carga horária: 45 horas.

Ementa: Antracologia: definições, histórico da disciplina, diferentes abordagens; princípios teóricos e metodológicos; metodologia de campo e de laboratório; anatomia da madeira; reconstituição paleoambiental: noções teóricas, principais fontes de informação paleoambiental; estudos paleoetnobotânicos.

ARQUEOLOGIA DE MICRO-RESTOS VEGETAIS

Docente: Rita Scheel-Ybert.

Visa a: Visa apresentar aos alunos as bases para a análise e interpretação de micro-vestígios botânicos em contexto arqueológico

Natureza da disciplina: teórica e prática.

Carga horária: 60 horas.

Ementa: Visa apresentar aos alunos as bases para a análise e interpretação de micro-vestígios botânicos em contexto arqueológico.

RECONSTITUIÇÃO PALEOAMBIENTAL (MNG 606)

Docente: Marcelo de Araujo Carvalho e Rita Scheel-Ybert.

Visa a: Visa apresentar as principais ferramentas de reconstituição paleoambiental no Quaternário, seus objetivos e campos de aplicação, assim como fornecer noções dos diferentes ambientes de deposição sedimentar e suas relações com o desenvolvimento dos seres vivos.

Natureza da disciplina: teórica e prática.

Carga horária: 45 horas.

Ementa: Introdução ao clima e paleoclima; variação do nível do mar; principais ambientes deposicionais (fluvial, marinho, lacustre, deserto, glacial); principais indicadores paleoambientais; técnicas de datação; noções de palinologia e palinofácies; aplicações do estudo de madeira e carvão para a reconstrução paleoambiental; microorganismos aquáticos (foraminíferos, diatomáceas, ostracodes, radiolária, dinoflagelados, algas); aplicações do estudo de fitólitos para a reconstrução paleoambiental; interações fauna/ambiente ao longo do tempo geológico; introdução ao uso de análises estatísticas.

PALEOBOTÂNICA E ANATOMIA VEGETAL (MNG 606)

Docente: Luciana Witovisk.

Visa a: Visa apresentar conhecimentos teóricos e práticos sobre Morfologia e Anatomia Vegetal, estabelecendo a relação destas disciplinas com a Paleobotânica, pois tanto a Morfologia como a Anatomia Vegetal são ferramentas indispensáveis para a identificação de qualquer tipo de material botânico. Além disso, visa relacionar a evolução das características morfológicas e anatômicas das plantas com a determinação dos grandes grupos vegetais ao longo do tempo geológico.

Natureza da disciplina: teórica e prática.

Carga horária: 45 horas.

Ementa: Introdução ao Reino Vegetal: definições, grupos vegetais, evolução das plantas. Introdução à Paleobotânica: as plantas no registro fóssil, tafonomia, processos de fossilização, órgãos vegetais e suas ocorrências fósseis. Caracterização morfológica e anatômica detalhada de Raiz, Caule, Madeira, caule de Monocotiledôneas, Folha, Semente, Flor e Fruto. Metodologias para coleta e preservação de material botânico (madeira, sementes, frutos), assim como técnicas de anatomia vegetal para montagem de lâminas histológicas dos diferentes órgãos, visando elaboração de coleções de referência para a identificação de materiais do Quaternário.

LABORATÓRIO DE HISTÓRIA DA VIDA E DA TERRA – LAVIGÆA DA UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS, UNISINOS

Tânia Lindner Dutra
Renata Guimarães Netto

(tdutra@unisinis.br, nettorg@unisinis.br)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introdução

O Curso de Geologia da UNISINOS, em seus diferentes setores e áreas de especialidade, é o repositório de cerca de 8.000 amostras de rochas e fósseis distribuídas entre exemplares provenientes do Rio Grande do Sul (60%), Brasil (30%) e outras partes do mundo (20%).

Possui ainda uma coleção que reúne o material coletado durante as expedições do programa Antártico Brasileiro (PROANTAR), composta por rochas vulcânicas e fósseis de vegetais da Península Antártica que constitui o único acervo deste tipo em instituições brasileiras, composto por cerca de 1.300 amostras. Soma-se a isto, material proveniente das pesquisas nas ilhas oceânicas brasileiras (830 amostras), na Bacia de Carajás e em outras bacias sedimentares do Brasil e do Estado do Rio Grande do Sul (2.500 amostras).

Em termos temáticos, reúne uma das mais completas coleções de estruturas biogênicas do país e, sem dúvida, a maior para o sul do Brasil, com cerca de 500 amostras, a de Paleobotânica, com amostras do Rio grande do sul, Brasil, Argentina e Antártica, (2.000

amostras), a de Invertebrados (520 amostras) e um exclusivo conjunto representativo de diferentes Estruturas Sedimentares (120 amostras). Além disto, possui uma completa coleção de lâminas petrográficas e de microfósseis da costa brasileira, especialmente do Rio Grande do Sul, além de lâminas de palinomorfos da Formação Rio Bonito (região de Cachoeira do Sul, RS).

Este conjunto é resultado de cerca de 30 anos de trabalhos de investigação e de campo dos pesquisadores do grupo, e representa a reconstrução de um acervo completamente perdido em um incêndio no ano de 1981. Em que pesem os anos transcorridos, com exceção do Museu de Paleontologia, responsável pela guarda dos holótipos estudados e assim, já com todo seu acervo catalogado, muitos materiais permanecem sob numerações provisórias ou dispersos em coleções isoladas, pela falta de especialistas e de um curador especializado.

O Curso de Pós-Graduação em Geologia e o Laboratório de História da Vida e da Terra – LaViGæa, como é chamado o repositório, mantiveram nestes anos convênios com órgãos estaduais e nacionais de pesquisa (CRM – CPRM – PETROBRAS – CNPq) que resultaram na possibilidade de sua organização e obtenção do acervo, e com a iniciativa privada, com apoio do Banco Santander, que permitiu a construção do primeiro dos Núcleos de Inovação Tecnológica na UNISINOS, o NITGeo, que passou a abrigar também um Museu de Exposições (Museu de História Geológica do Rio Grande do Sul).

Endereço:

Programa de Pós-Graduação em Geologia-PPGEO
Universidade do Vale do Rio dos Sinos- UNISINOS
Av. Unisinis, 950 – 93022-000

São Leopoldo, RS, Brasil

Tel.: 55.51.3591-1100

www.unisinis.br/nit

Coordenador do Laboratório: Tânia Lindner Dutra

Laboratorista: Thiêrs P. Wilberger

A soma deste apoio com aquele dado pelos órgãos de fomentos (CAPES e FAPERGS), permitiu aprimorar o armazenamento e guarda das amostras obtidas durante a realização das pesquisas científicas, além de propiciar achados inéditos e mais recentes, muitos ainda em fase de publicação, de faunas do Pré-Cambriano, provenientes das bacias do Camaquã (RS) e de Itajaí (SC), e da pesquisa em Taió (Santa Catarina) e no Rio Grande do Sul.

De modo exclusivo, reúne também, uma coleção de fósseis que resultaram dos trabalhos de campo, realizados com auxílio da FAPERGS, para a elaboração de um *Guia de Afloramentos Fossilíferos do Estado do Rio Grande do Sul*, (T.L. Dutra e colaboradores). Em outro setor, e a serem anexados ao acervo, estão as litologias que foram utilizadas na publicação dos *Atlas de Estruturas Sedimentares* (Nowatzki *et al.*, 1982 e 1983) e um completo registro dos furos de sondagem, cedidos pela CPRM à Universidade.

Finalmente, o grupo esteve envolvido na organização de coleções didáticas. Há muito foi incentivada entre os alunos das disciplinas de Sistema Terra, a organização de “maletas pedagógicas” onde, durante o semestre, organizam uma coleção de rochas e minerais, que ao final, é levada às escolas de suas comunidades ou as do entorno do Vale do Rio dos Sinos. Na disciplina de Paleontologia, os alunos dos cursos de licenciatura organizam instrumento semelhante, na forma de uma pequena coleção de réplicas ou parátipos, coletados durante as excursões de campo às áreas fossilíferas. Este material é doado às escolas onde ministram classes ou estagiam, mediante comprovante assinado pela Direção, acompanhado de um pequeno folder explicativo, com informações sobre cada um dos elementos, elaborado pelo próprio aluno da disciplina.

Atualmente, o **Núcleo de Inovação Tecnológica da Geologia, NITGeo**, conta com uma área de aproximadamente 500 m², da qual fazem parte:

- O **Museu de História Geológica do Rio Grande do Sul**, exposição aberta ao público, voltada para apresentar a evolução do território do RS desde sua origem, há cerca de 2 bilhões de anos, até os dias atuais, e enfocando especialmente o importante documentário fóssil do Estado, que atesta os eventos ocorridos na Bacia do Paraná (Anexo I, Fig. 1) e durante o Neógeno;

- O **Laboratório de História da Vida e da Terra** (LaViGæa), cuja responsabilidade é a guarda das coleções de fósseis e o desenvolvimento da pesquisa nas várias áreas da Paleontologia. Conta com excelente infraestrutura para a guarda da coleção e laboratorista responsável, além de oferecer a possibilidade de estágios aos alunos de graduação dos cursos de Biologia e Geologia (Anexo I, Figs. 2 e 3); Concentra as atividades de pesquisa em Paleontologia da UNISINOS no âmbito das Geociências, atendendo as Linhas de Pesquisa em Paleontologia Aplicada, Paleogeografia, Paleoclimatologia, Paleoeologia, Paleobotânica, Paleoicnologia, Geologia do Quaternário, e promove processos cognitivos, de ensino-aprendizagem e construção de conhecimento e novas tecnologias. Em termos de interesse social contribui na formação continuada de professores (em todos os níveis); educação ambiental, ciência e ensino, e na conscientização sobre a proteção de sítios fossilíferos.

- **Auditório** para 200 lugares e *hall*, voltado para eventos e exposições temporárias (Anexo I, Fig. 4);

- **Jardim Paleobotânico**: área externa onde foram plantados elementos ainda presentes na flora moderna, mas com uma longa história no registro fóssil, tais como, *Equisetum*, *Cycas*, pteridófitas, *Araucaria*, *Podocarpus*, etc. (Anexo I, Fig. 5);

- **Réplicas de 4 afloramentos** (área externa), reproduzindo as quatro principais fases da formação do RS, Final do Pré-Cambriano, Permiano Inferior, Triássico e depósitos quaternários litorâneos e seus principais fósseis, destinado a atividade ludica e de

aprendizado para alunos de primeiro grau (Anexo I, Fig. 5).

O NITGeo ainda abriga um galpão de guarda de testemunhos com sala de aula acoplada para o trabalho com este tipo de documentário (Anexo I, Fig. 6)

2. Coleção de fósseis de Paleobotânica

Como fruto dos trabalhos nesta área, do total de 7195 amostras, cerca de 1020, se referem à macrorestos foliares e 418 aos restos de lenho petrificado.

Estão referidas, desde 2008, pela sigla ULVG, seguida do número da amostra, referente a ordem de sua chegada do campo. Após seu estudo, aquelas que contêm material efetivamente objeto de pesquisa ou que possuem caracteres bem preservados, recebem desde 2008, a sigla ULVG, acompanhada do número da amostra. Ambas são adicionadas a um banco de dados em Excel (que substitui desde 2000 o livro tombo e do qual são feitas impressas cópias anuais), com os seguintes dados: procedência (local), classificação taxonômica (quando existente), intervalo de tempo, Formação Geológica, coletor/doador, localização no acervo. O material procedente da Península Antártica tem sigla distinta, ANTF.

No atual momento, grande parte da coleção está sendo revisada e inserida na nova numeração visando sua inclusão em parâmetros válidos internacionalmente e objetivando a inserção no programa Specify, que permitirá seu acesso *on line* pelos pesquisadores e interessados, mediante cadastro.

2.1 Descrição da coleção

O material fóssil está organizado em prateleiras dispostas em ordem crescente de idade geológica, isto é, dos mais antigos (Proterozóico) ao mais recente. Em cada prateleira, os fósseis estão acondicionados em bandejas organizadas de acordo com o afloramento e formação de onde o material é procedente. As amostras provenientes da Península Antártica

estão organizadas em um grupo de prateleiras separadas das demais e armazenadas em bandejas de acordo com as áreas de sua procedência.

2.2 Tipos de fósseis, procedência e idade

2.2.1 Impressões e carbonificações de restos foliares

- ✓ Permiano – Bacia do Paraná. Procedência: Fazenda Quitéria, Rio Pardo (RS); Mariana Pimentel (RS); afloramento Cambaí Grande, Vila Nova do Sul (RS); São Sepé (RS); Budó (RS); Acampamento Velho (RS); Mina do Faxinal (RS); Taió (SC).
- ✓ Triássico Médio – Bacia do Paraná. Procedência: Passo das Tropas, Santa Maria (RS).
- ✓ Triássico Superior – Bacia do Paraná. Procedência: Faxinal do Soturno (RS)
- ✓ Cretáceo – Bacia do Araripe. Procedência: Crato (CE).
- ✓ Cretáceo/Paleógeno – Península Antártica – Procedência: Ilha King George.

2.2.2 Lenhos

- ✓ Permiano – Bacia do Paraná. Procedência: Fazenda Quitéria, Rio Pardo (RS); Aceguá (RS); Butiá (RS); Gravataí; São Borja (RS).
- ✓ Triássico – Bacia do Paraná. Procedência: São Pedro do Sul (RS); Mata (RS); Faxinal do Soturno (RS); Ruta 27 km 108, Uruguai.
- ✓ Cretáceo/Paleógeno – Península Antártica – Procedência: Ilha King George.
- ✓ Paleógeno – Bacia do Paraná. Procedência: Quaraí (RS).
- ✓ Quaternário – Passo do Megatério (RS).

2.2.3 Sementes

- ✓ Permiano – Bacia do Paraná. Procedência: Fazenda Quitéria, Rio Pardo (RS); Mariana Pimentel (RS); afloramento Cambaí Grande, Vila Nova do Sul (RS); Acampamento Velho (RS); Taió (SC).
- ✓ Triássico – Bacia do Paraná. Procedência: Faxinal do Soturno (RS).
- ✓ Cretáceo – Bacia do Araripe. Procedência: Crato (CE).
- ✓ Península Antártica, ilha King George

2.2.4 Flores

- ✓ *Cretáceo – Bacia do Araripe.*
Procedência: Crato (CE).

2.2.5 Amostras de carvão e sedimentitos associados

- ✓ *Permiano – Bacia do Paraná.*
Procedência: Mina Papaleo (RS);
Mariana Pimental (RS);
- ✓ *Fazenda Quitéria, Rio Pardo (RS).*

2.2.6 Raízes

- ✓ *Triássico – Bacia do Paraná.*
Procedência: Faxinal do Soturno (RS)
- ✓ *Península Antártica, ilha King George.*

2.3 Tipos

A coleção, embora conte com vários materiais que resultaram em publicações, não está ainda organizada em tipos. Este trabalho está em execução.

3. Material de apoio didático

O material destinado ao apoio didático forma no LaViGæa uma coleção independente e separada, de onde fazem parte amostras obtidas por aquisição no exterior (WARDS) e provenientes de intercâmbio com universidades brasileiras, organizadas por grupos orgânicos e com o objetivo de atender aos assuntos enfocados nas aulas de graduação e pós-graduação.

Desta coleção faz parte também o material comparativo de formas modernas (moluscos, corais, vertebrados, etc.) e um herbário – folheário, com excisas de plantas brasileiras, australianas e da América do Sul (256 amostras).

Lâminas petrográficas e de estruturas sedimentares também compõem o acervo didático.

4. Problemas

- Falta de pessoal com formação específica em Museologia, ou realização de cursos para tal, pela laboratorista responsável;
- Carência de um sistema de catalogação padronizado e condizente com a realidade das nossas coleções;
- Falta de intercâmbio de informações relacionadas com outras instituições

para troca de idéias sobre armazenamento e preservação de amostras;

- Convênios com outras instituições voltadas à guarda de material fóssil para troca de informações e intercâmbio de material, carência para a qual o RESCEPP pode ser de grande auxílio.

5. Ensino

O PPGeo na UNISINOS abarca os estudos em nível de Graduação e Pós-Graduação. No Graduação são ofertadas: uma disciplina de Paleontologia Geral (Paleontologia Aplicada, com 4 créditos = 60 h/aula), uma de Paleoecologia e Biogeografia (4 créditos) e uma de Micropaleontologia geral (4 créditos), Anexo II.

No Pós-Graduação, por força de seu grupo de especialistas, são ofertadas cinco disciplinas relacionadas à Paleontologia: Paleontologia Aplicada (5 créditos), Paleoecologia (6 créditos), Paleobotânica (3 créditos), Icnologia Básica (3 créditos) e Icnologia aplicada (3 créditos), buscando atender às linhas de pesquisa em Paleontologia Aplicada e em Análise e Evolução de Bacias. Deste modo, os conteúdos são voltados ao uso dos fósseis na interpretação de bacias sedimentares (marinhas e não marinhas) e como auxílio ao estabelecimento dos processos deposicionais, e na avaliação do clima e da paleogeografia pretéritos.

Todas estas atividades e disciplinas são acompanhadas de trabalhos de campo, cujas horas envolvidas fazem parte do computo de horas totais da disciplina e pela possibilidade posterior do aluno elaborar relatórios, com as observações aí feitas e material coletado, que passa a fazer parte do acervo da coleção.

6. Bolsistas e estudantes de Pós-graduação

O LaViGæa é o local de estudo e prática e de elaboração de publicações para os alunos bolsistas de vários níveis: iniciação científica, mestrado e doutorado.

Em suas instalações está todo o material de informática, luparia e microscópio com câmera clara e fotográfica acopladas, necessários a esta atividade, bem como completa biblioteca de referência. Todos estes equipamentos foram adquiridos através da participação em editais dos órgãos de fomento (CNPq, CAPES e FAPERGS). Atualmente, um conjunto de novos equipamentos foi

também adquirido, resultantes dos convênios PETROBRÁS.

Carece, contudo, por exemplo, de equipamentos mais sofisticados, como MEV e fluorescência de Raio-X.

Junto ao LaViGæe já foram produzidos cerca de 15 mestrados, 4 doutorados e foram orientados cerca de 50 trabalhos de Iniciação Científica.

ANEXO I – Ilustrações das dependências citadas.

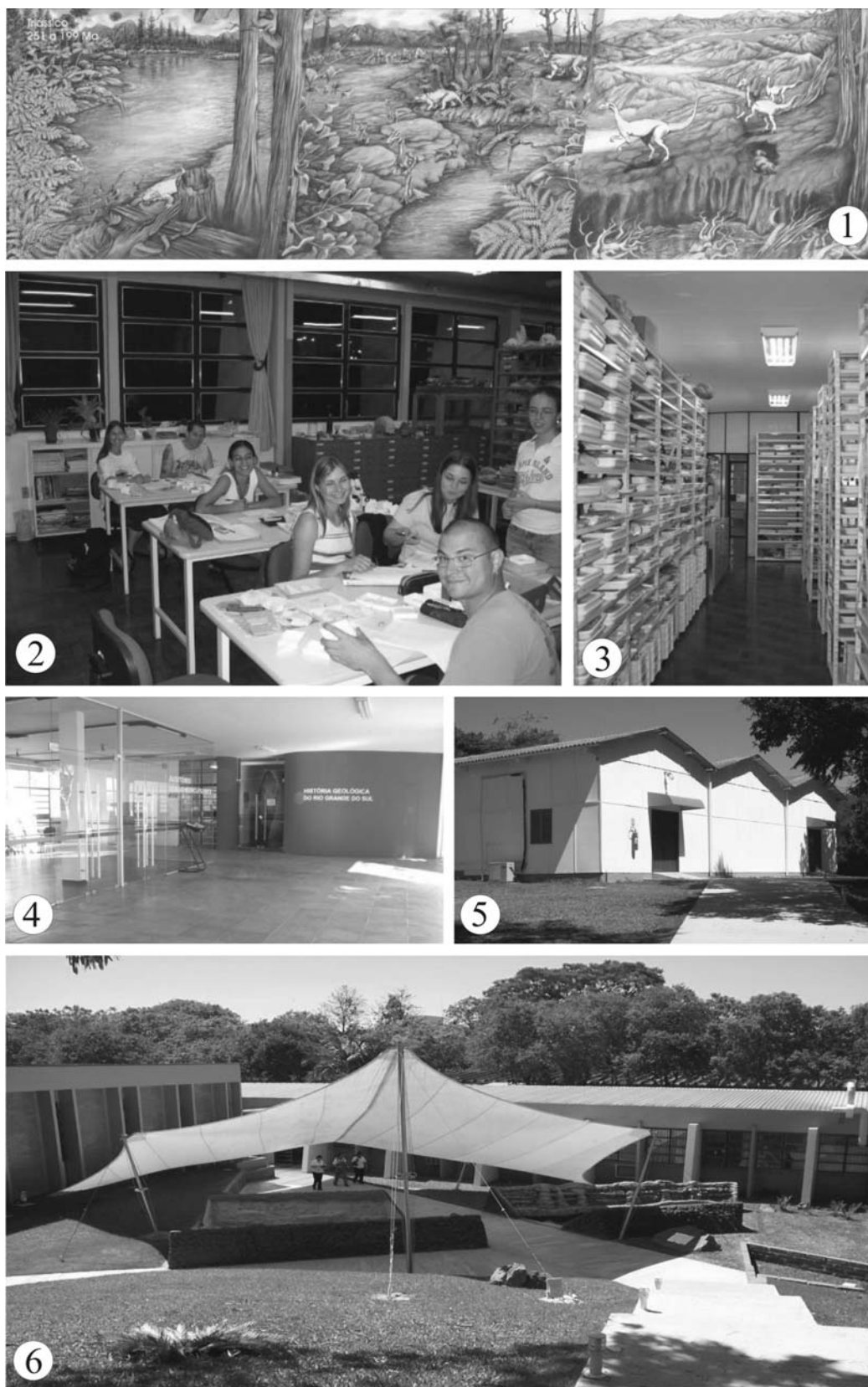


Fig. 1. Painel referente ao período Triássico do Museu de História Geológica do RS. **Figs. 2 e 3.** LaViGæa: a) instalações para estudo e pesquisa, b) para armazenamento das coleções. **Fig. 4.** Frente do Museu (direita), entrada do LaViGæa (centro) e hall do auditório (esquerda). **Fig. 5.** NITGeo: galpão de testemunhos. **Fig. 6.** NITGeo, área externa: réplica de afloramentos (centro) e jardim paleobotânico (primeiro plano e direita).

ANEXO II - Programa das disciplinas relacionadas.

PALEOECOLOGIA E BIOGEOGRAFIA (060295)

Graduação em Geologia.

Créditos: 4. **Carga Horária:** 60

Caráter: obrigatória.

Modalidade de Ensino: Presencial.

Docente responsável: Renata Guimarães Netto.

Súmula: A vida e o meio ambiente físico; tempo geológico e biodiversidade; fundamentos geológicos, geográficos e climáticos da distribuição das biotas; comunidades e ecossistemas no passado e no presente.

Objetivo: Relacionar a distribuição biogeográfica e a interação da biota com os fenômenos físico-químicos responsáveis pela instalação dos distintos ambientes do planeta. Reconhecer os parâmetros físicos e biológicos que afetam a distribuição biogeográfica; Ampliar a capacidade de análise de textos e a capacidade de exposição oral e escrita de idéias. Aprender a localizar informações no sistema bibliotecário, internet, e outros meios. Utilizar conceitos geológicos.

Conteúdo Programático:

A vida e o meio ambiente físico (Biociclos e biomas; Adaptação aos meios terrestres e aquáticos; A vida no solo), Tempo Geológico e Biodiversidade (Gradientes de diversidade, Diversidade através do tempo geológico), Fundamentos geológicos (geográficos) e climáticos da distribuição das biotas (Limites de distribuição; Barreiras geográficas e ecológicas; Organismos endêmicos; Efeitos do clima e outras limitações físicas; Padrões ambientais e fatores de interação; Interações biológicas: Comunidades e ecossistemas, Ecossistema, Níveis tróficos e transferência de energia, Reciclagem dos nutrientes e controle funcional do ecossistema, Comunidades globais: características e distribuição biogeográfica e Ecossistemas atuais), Aspectos dos organismos organismos no meio físico ao longo do tempo geológico (Resposta evolutiva ao meio e padrões comportamentais; Origem e evolução dos grupos orgânicos atuais; Homem como agente transformador).

PALEONTOLOGIA E GEOLOGIA HISTÓRICA (060225)

Graduação em Geologia e Ciências Biológicas.

Créditos: 4. **Carga Horária:** 60

Caráter: obrigatória.

Modalidade de Ensino: Presencial.

Docente responsável: Tânia Lindner Dutra.

Súmula: Histórico do progresso no conhecimento paleontológico; tipos de fósseis e processos tafonômicos; tafocenoses e valor paleoecológico; taxonomia (espécie e população paleontológica); adaptação e morfologia funcional; evolução biológica contínua X episódios biológicos; origem da vida, vida no paleozóico, mesozóico e cenozóico. Histórico do progresso no conhecimento paleontológico; tipos de fósseis e processos tafonômicos; tafocenoses e valor paleoecológico; taxonomia (espécie e população paleontológica); adaptação e morfologia funcional; evolução biológica contínua X episódios biológicos; origem da vida, vida no paleozóico, mesozóico e cenozóico.

Objetivo: Compreender os fundamentos da evolução orgânica; refletir sobre as modificações introduzidas na constituição da atmosfera a partir do aparecimento dos organismos unicelulares; saber estabelecer relações entre os principais eventos tectônicos e/ou climáticos e suas implicações nos processos evolutivos orgânicos.

Conteúdo Programático:

Histórico do progresso no conhecimento paleontológico (como os fósseis foram inicialmente compreendidos): Tafonomia e os tipos principais de fósseis daí resultantes;

Tafocenoses e seu valor paleoecológico; Taxonomia (espécie e população paleontológica), adaptação e morfologia funcional;

Evolução biológica contínua x episódios biológicos (extinção normal e em massa);

ORIGEM DA VIDA: Pré-Cambriano (Ediacara e estromatólitos) 1ª Extinção - Irradiação - limite Pré-Cambriano - Cambriano: A vida do Paleozóico inferior: Folhelho Burgess e seu papel na compreensão dos processos evolutivos: gradualismo X equilíbrio pontuado, micro e macroevolução); Paleobiogeografia do Paleozóico Inferior. 2ª Extinção - Irradiação (Ordoviciano - Siluriano): Vida marinha - braquiópodes, corais e os primeiros moluscos

VIDA DE TERRA: Flora de Rhynie, Pteridófitas e Pteridospermas Os primeiros vertebrados (Peixes, Anfíbios e Répteis primitivos);

Paleobiogeografia do Paleozóico Médio e Superior (continentes em movimento x migração) 3ª Extinção - Irradiação (Permiano- Triássico) - PANGEA (Paleobiogeografia do Triássico); Répteis como origem dos grupos modernos de vertebrados. 4ª Extinção - Irradiação (limite Triássico- Jurássico);

OS PRIMÓRDIOS DA VIDA MODERNA. As paisagens e a vida do final do Mesozóico : coníferas, dinossauros e aves Primeiras plantas com flores (angiospermas). 5ª Extinção - Irradiação (limite K- T);

BACIAS SEDIMENTARES E FÓSSEIS NO BRASIL.

LABORATÓRIO DE PALINOLOGIA E PALEOBOTÂNICA “PROF. DR. MURILO RODOLFO DE LIMA”, DA UNIVERSIDADE GUARULHOS

Maria Judite Garcia
Mary E. C. Bernardes-de-Oliveira
Paulo Eduardo De Oliveira
Rosana Saraiva Fernandes
Patrícia Ferreira Rosa Cardoso
Andréa Barberi Rezende

(mgarcia@ung.br, meoliveira@prof.ung.br, peoliveira@prof.ung.br, rsfernandes@ung.br, pfcardoso@ung.br, abarbieri@ung.br)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introdução

A Universidade Guarulhos se localiza na cidade homônima, área metropolitana da Grande São Paulo. Trata-se de uma universidade privada, com 40 anos de existência, fundada como Faculdades Farias Brito, em 1970, quando foram implantados os cursos de Ciências Biológicas e Físicas, Estudos Sociais, Letras, Matemática e Pedagogia. Em 1974, foi criado o Departamento de Geociências e, em 1976, o Laboratório de Geociências. Em 1987, as faculdades tornaram-se Universidade Guarulhos, com 32 cursos de graduação. Atualmente, conta com 39 cursos de graduação, 24 cursos tecnológicos, 3 programas de Pós-Graduação *stricto sensu* com 3 mestrados e um doutorado e 49 cursos de especialização *lato sensu*.

A área de Geociências comporta três laboratórios didáticos de Geociências, um de Sedimentologia, um de Geoprocessamento e um de Palinologia e

Paleobotânica, bem como uma Estação Agroclimatológica (n. 83075). São responsáveis pela ministração de diversas disciplinas nos cursos de Ciências Biológicas, Geografia, Química, Engenharia Civil, Engenharia Ambiental, Tecnológico em Gestão Ambiental, *Lato Sensu* em Educação Ambiental e em Gestão Ambiental, além do Mestrado *Strictu Sensu* em Análise Geoambiental.

Os laboratórios de Geociências abrigam as coleções didáticas de rochas, minerais e de paleontologia, assim como a coleção científica de paleoinvertebrados e paleovertebrados. As coleções científicas de Palinologia e Paleobotânica estão sob a responsabilidade do Laboratório de Palinologia e Paleobotânica “Prof. Dr. Murilo Rodolfo de Lima”, assim denominado, em homenagem ao primeiro professor de paleontologia da UnG, brilhante pesquisador e fervoroso incentivador da palinologia.

2. Coleções

Cada coleção possui seu livro de registro ou de tombo e seu código. O livro de registro da maioria das coleções apresenta os itens: Número na Coleção, Designação, Idade, Posição Estratigráfica, Procedência, Coletor, Data da Coleta, Data de Entrada, Identificação, Localização de Armazenamento e Observações.

Endereço:

Laboratório de Palinologia e Paleobotânica “Prof. Dr. Murilo R. de Lima”.

Prédio A

R. Soldado Claudovino Madalena dos Santos, 60, Vila Almeida, Guarulhos

CEP 07020-071

Fone: +55 (11) 24641708

Fax: +55 (11) 24642721

Coordenador do laboratório: Maria Judite Garcia

2.1 Coleções Científicas de Palinologia

Essas coleções estão vinculadas às pesquisas desenvolvidas no laboratório e são distintas, com registros em livros separados de acordo com as idades e com os respectivos códigos:

Palinologia

Quaternário:	UnG PQ
Terciário:	UnG PT
Mesozóico:	UnG PM
Paleozóico:	UnG PP

2.2 Coleção de Referência de Palinologia "Actuopalintoteca de Referência"

Trata-se de uma coleção de grãos de pólen e de esporos atuais, com cerca de 4000 espécies. É utilizada para comparação, especialmente, de palinomorfos do Quaternário. A codificação é efetuada de acordo com as famílias, gêneros e espécies.

2.3 Coleção Científica de Melissopalino- logia

Reúne lâminas de méis de diversas localidades, que foram estudadas em trabalhos de conclusão de Curso de Ciências Biológicas e recebem o código UnG PA com numeração seqüencial.

2.4 Coleção Didática de Palinologia

É utilizada no ensino de graduação e pós- e inclui lâminas de palinomorfos do Paleozóico ao Quaternário, que são codificadas de acordo com o tipo de palinomorfos presentes.

Paleopalino-logia

Acritarchas	UnG PAd
Quitinozoários	UnG PQd
Polen/Esporos	UnG PPd
Graptozoa	UnG PGd
Dinoflagelados	UnG PDd
Escolecodontes	UnG PEd

Palinologia

UnG Pd

2.5 Coleção Científica de Tipos Paleobotâ- nicos

Trata-se de uma coleção que envolve, principalmente, espécimes paleógenos e neógenos com alguns exemplares paleozóicos. A codificação é seqüencial, com o código UnG 3T..., independentemente, da idade e da procedência.

Exemplo:

UnG 3T 01: *Glossopteris mussae*
Ricardi-Branco *et al.*, 1999

Estratigrafia: Formação Assistência,
Subgrupo Irati.

Procedência: Angatuba/SP

2.6 Coleção de Estudo de Paleobotânica – Coleção de Entrada

Constitui a coleção depositária de cerca de 6.000 amostras de lenhos, folhas, frutos e sementes de idades paleógenas e neógenas, que aguardam serem estudados. São provenientes, especialmente, das formações Tremembé, Itaquaquecetuba, Rio Claro, Pindamonhangaba, Entre-Córregos e Solimões.

Possuem a codificação de acordo com a procedência, como por exemplo: VAI (vegetais Aiuruoca), JN (Jaguariúna), etc.

2.7 Coleção Didática de Paleobotânica

Reúne espécimes provenientes de diversos locais do mundo e de diversas idades, do Precambriano ao Neógeno. São codificados de acordo com a procedência.

Exemplo:

VE14 = *Alethopteris* sp

Estratigrafia: Série Pottsville

Idade: Pensilvaniano médio

Procedência: St. Clair, PA. USA

Cada exemplar é acompanhado de uma ficha de identificação com o código, gênero, espécie, estratigrafia, idade, procedência, coletor, coordenadas e observações. Esses mesmos itens fazem parte da descrição do correspondente livro de registro.

2.8 Herbário de Folhas Clarificadas para Referência em Paleobotânica

A coleção de folhas atuais clarificadas reúne, atualmente, 160 exemplares de diferentes famílias e visa auxiliar a identificação taxonômica nos estudos paleobotânicos paleógenos e neógenos. São codificadas com o nº UnG, que é seqüencial, organizadas por família e seguindo designação genérica e/ou específica. No livro de registro, cada exemplar é organizado pelo número UnG, seguido pelo nome do herbário onde foi coletada e o respectivo número de registro, família, gênero e espécie, autor, procedência, data de coleta, coletor, hábito, estrutura vegetal, identificador e descrição.

2.9 Coleção Científica de Diatomáceas

As lâminas são codificadas em sequência, independente da idade (UnG PD....). O acervo inclui diatomáceas obtidas de testemunhos quaternários, com o objetivo de análises paleoambientais e as atuais, que são provenientes da coleta de água em reservatórios urbanos, são utilizadas na análise da qualidade da água.

3. Ensino

3.1 Graduação

A Paleobotânica e a Palinologia estão incluídas na disciplina Paleontologia Aplicada, do quinto semestre do Curso de Ciências Biológicas. Em relação à Paleobotânica, são apresentados os macrofitofósseis e sua evolução ao longo do tempo geológico. A Palinologia está inclusa no módulo de micropaleontologia da referida disciplina, com ênfase na morfologia polínica, aberturas e especialmente no reconhecimento prático, de formas quaternárias até paleozóicas. Informações paleobotânicas são ministradas também na disciplina História Biogeológica.

3.2 Pós-Graduação

A palinologia é objeto de estudo na disciplina Métodos e Técnicas de Análise Paleoambiental, no Programa de Mestrado em Análise Geoambiental. A disciplina versa sobre diversos bioindicadores, onde são analisados sob o ponto de vista morfológico, sistemático, paleoecológico, paleoambiental, paleobiogeográfico e bioestratigráfico. Na disciplina História Ecológica da Terra, a evolução vegetal e suas relações com mudanças ambientais, climáticas e paleogeográficas são enfatizadas.

4. Infra-Estrutura

4.1 Profissionais

No laboratório trabalham três professores pesquisadores, a paleobotânica Dra. Mary Elizabeth C. Bernardes-de-Oliveira e dois palinólogos, Dra. Maria Judite Garcia e Dr. Paulo Eduardo De Oliveira.

Os processamentos químicos são efetuados por três técnicos, bacharéis em Ciências Biológicas, um deles mestre e o outro mestrando.

Atualmente, desenvolvem suas pesquisas cerca de quinze alunos de mestrado e dez de iniciação científica e/ou trabalho de conclusão de curso.

4.2 Dependências e Equipamentos

O laboratório de Palinologia conta com um compartimento isolado destinado aos processamentos químicos, provido de: capela e armário de reagentes químicos acoplado, que estão ligados a um exaustor e lavador de gases. Inclui ainda toda a vidraria e materiais necessários aos processamentos químicos, centrífugas, chapas térmicas, banhos-maria, ultrassom e chuveiro de segurança.

Na área de pesquisa, existem 4 microscópios: 2 Olympus BX 51, um deles com sistema de captura digital e software de análise de imagens, 1 Olympus BX 40, 1 Nikon Optiphot com fluorescência e câmera clara; 3

esteremicroscópios: 1 Zeiss, com câmera clara, sistema de captura digital com software para análise de imagens e 3 Nikon, sendo 2 com câmara clara. Todos os equipamentos possuem acessórios para fotomicrografia digital.

As coleções científicas de palinologia, palinoteca de referência e de folhas clarificadas também estão locadas na área de pesquisa. Todos os resíduos palinológicos já estudados, em estudo e a ser estudado são guardados sob refrigeração.

Há ainda um grande acervo bibliográfico utilizado no desenvolvimento das pesquisas. A bibliografia constitui-se de separatas, organizadas em arquivos de aço e livros de caráter nacional e internacional, que versam sobre Botânica, Paleobotânica, Palinologia e Paleopalynologia. Todos estão, devidamente, catalogados e podem ser, além de consultados em laboratório, tomados em empréstimo por pós-graduandos e pesquisadores.

ANEXO I – Ilustrações e dependências.

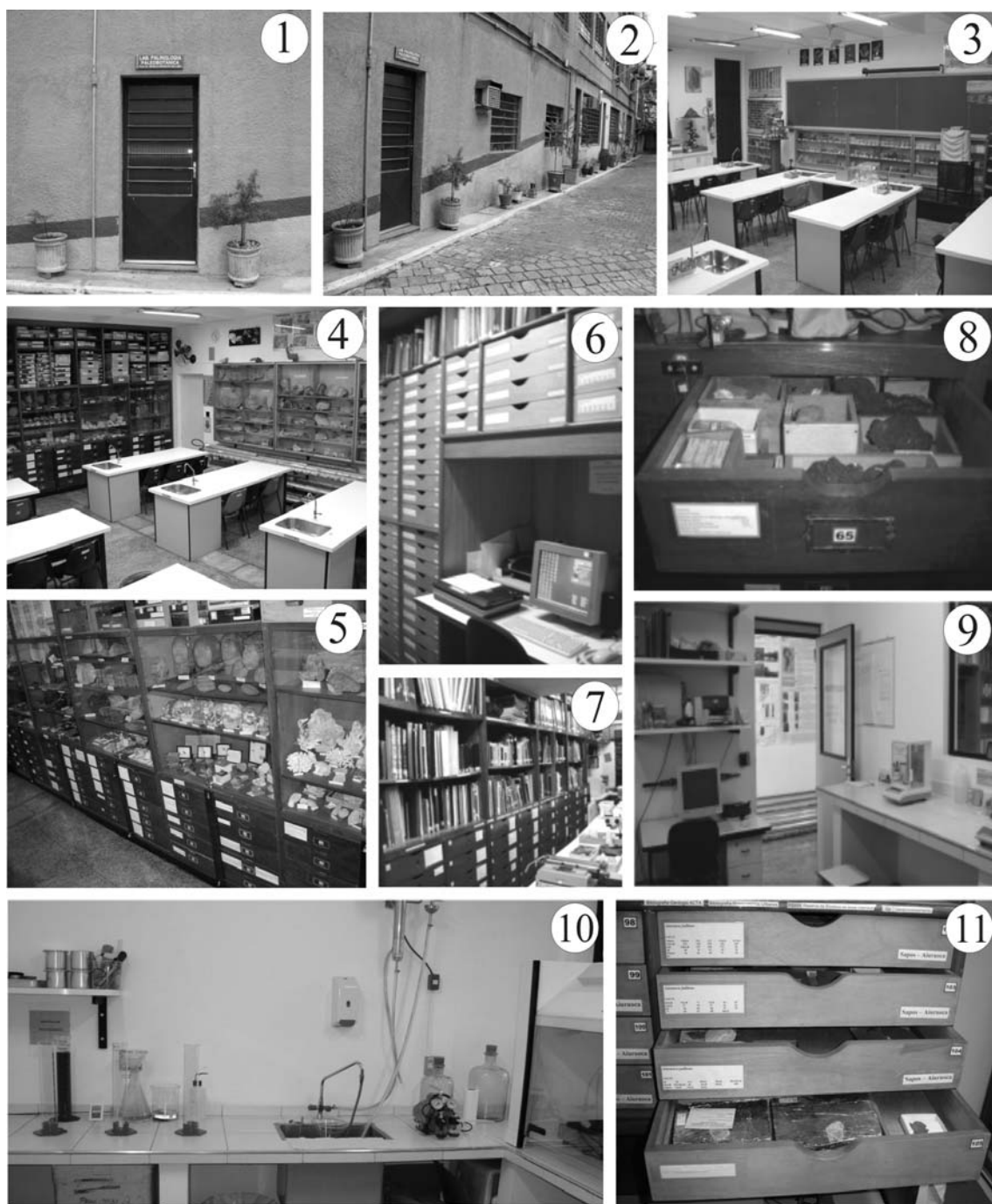


Fig.1. Vista da entrada do Laboratório de Palinologia e Paleobotânica 'Murilo Rodolfo de Lima'. **Fig. 2.** Vista geral da fachada dos Laboratórios de Geociências I, II e III e Palinologia e Paleobotânica. **Fig. 3.** Vista das dependências do Laboratório de Geociências III. **Fig. 4-8.** Vista geral do acervo do Museu de Paleontologia da Universidade Guarulhos. **Fig. 9-10.** Laboratório de Sedimentologia. **Fig. 6 e 11.** Armário que abriga a coleção de tipos paleontológicos.

ANEXO II – Ilustrações das dependências do Lab. De Palinologia e Paleobotânica “Murilo Rodolfo Lima”.

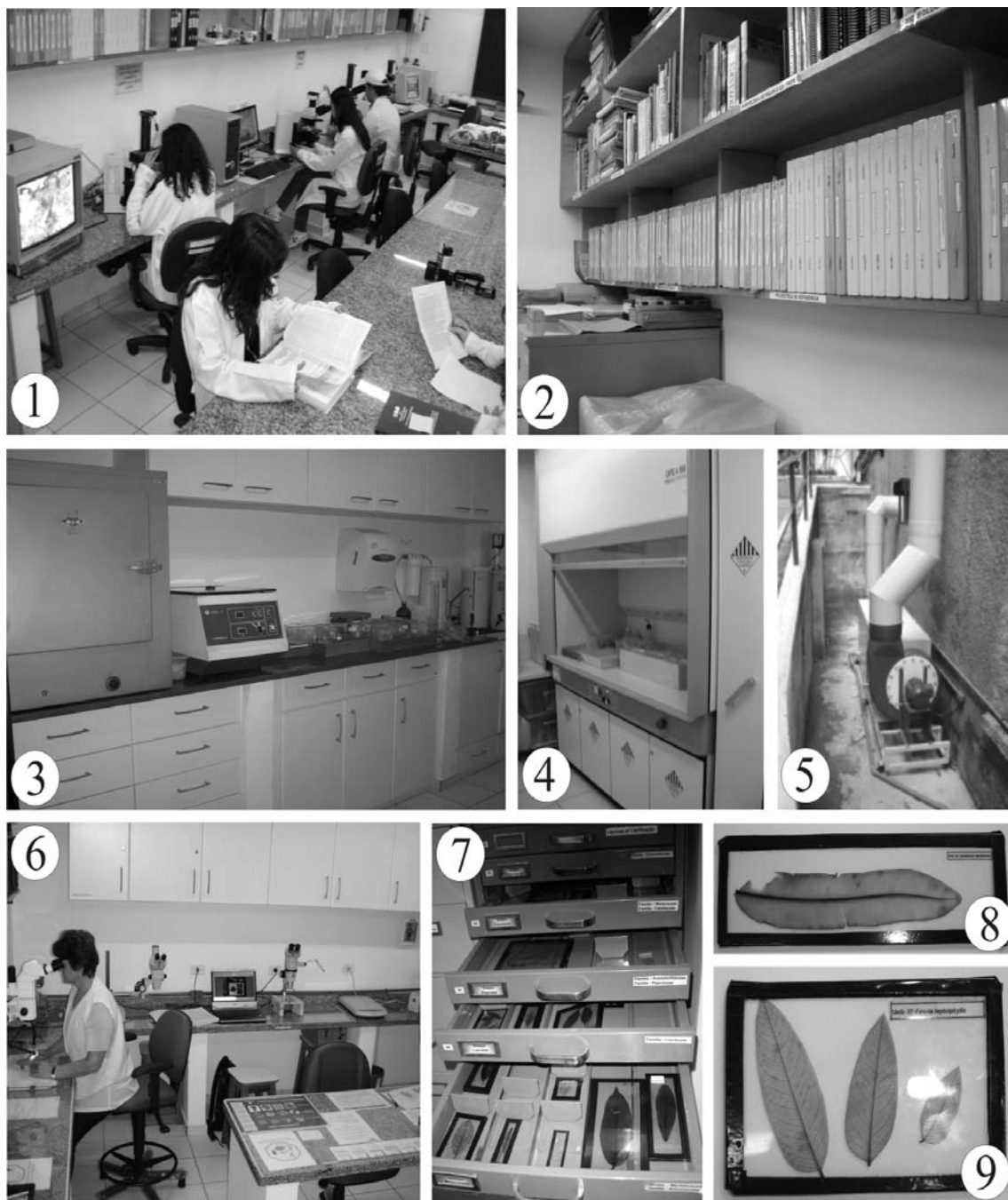


Fig.1. Vista geral da sala de análise palinológica. **Fig. 2.** Vista parcial dos laminários de actuopalinoteca de referência. **Fig. 3.** Sala de preparação de amostras. **Fig. 4.** Capela para tratamento de produtos químicos. **Fig. 5.** Sistema de purificação de gases tóxicos. **Fig. 6.** Sala de análise paleobotânica. **Fig. 7.** Herbário de folhas clarificadas. **Fig. 8-9.** Exemplos de lâminas de folhas clarificadas.

ANEXO III – Exemplos das coleções científicas e didáticas.

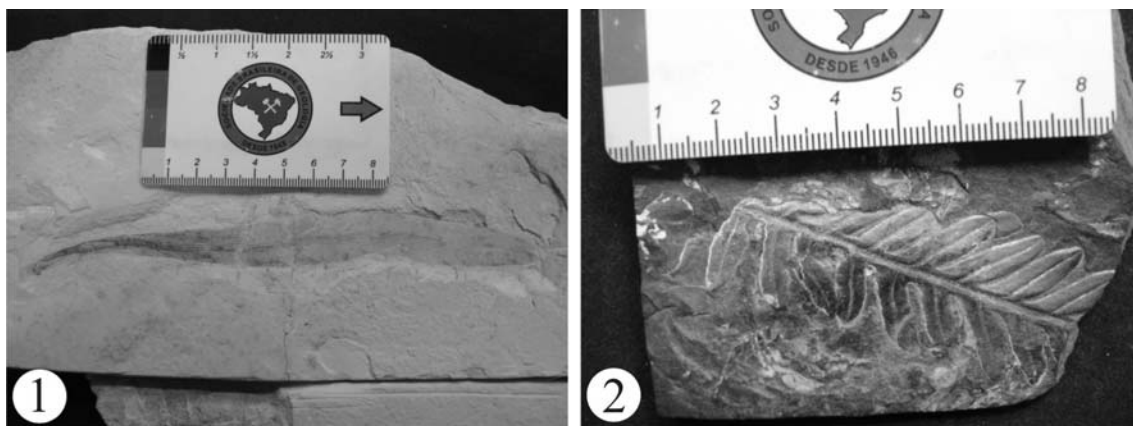


Fig. 1. Exemplar da coleção de tipos: UnG 3T 01 - *Glossopteris mussae* Ricardi - Branco *et al.*, 1999
Estratigrafia: Formação Assistência, Subgrupo Iratí, Bacia do Paraná.
Idade: Permiano
Procedência: Angatuba/SP

Fig. 2. Exemplar da coleção didática: VE 14 - *Alethopteris* sp.
Estratigrafia: Série Pottsville
Idade: Pensilvaniano médio
Procedência: St. Clair, P.A. USA

Referências

- Ricardi-Branco, F., Bernardes-de-Oliveira, M.E.C. & Garcia, M.J. 1999. Novos Elementos Taoflorísticos da Formação Assistência Subgrupo Irati, Grupo Passa Dois, Bacia do Paraná, provenientes de Angatuba (SP), Brasil. *Revista Universidade Guarulhos, Geociências*, 4(6): 85-93.

COLEÇÃO DE PALEOBOTÂNICA DO DEPARTAMENTO DE PALEONTOLOGIA E ESTRATIGRAFIA DO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

Roberto Iannuzzi
Daiana Rockenbach Boardman

(roberto.iannuzzi@ufrgs.br, daiana.boardman@gmail.com)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introdução

A coleção de Paleobotânica do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (DPE/IG/UFRGS) possui um vasto acervo. Alguns espécimes foram coletados já no final da década de 1940, pelo Prof. Irajá Damiani Pinto, paleontólogo e fundador do instituto. Estes eram provenientes do Afloramento Budó e de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, e foram posteriormente doados à coleção de Paleobotânica.

O acervo Paleobotânico vem sendo enriquecido desde a década de 1960, quando, em 1968, o Prof. Dr. Carlos Alfredo Bortoluzzi tomou a iniciativa de oficializar a coleção, com a inauguração do preenchimento do Livro Tombo, a organização dos espécimes e a intensificação dos estudos paleobotânicos, principalmente, com relação aos lenhos fósseis.

Com o ingresso ao corpo docente, em meados de 1974, a Prof. Dr. Margot Guerra-Sommer assume a coordenação da coleção e dos estudos paleobotânicos.

Nos primeiros anos, os professores Bortoluzzi e Guerra-Sommer puderam contar com o auxílio de diversos colaboradores, pesquisadores visitantes, como Renato Rodolfo Andreis e Geraldo Eugênio Bossi, ambos da Argentina, e Klaus Leistikow, da Alemanha.

Em 2004, o Prof. Dr. Roberto Iannuzzi passa a ser o responsável pelo acervo e instalações da Coleção de Paleobotânica do DPE/IG/UFRGS, assumindo também a titularidade na área de Paleobotânica no IG/UFRGS.

2. Acervo Paleobotânico do Museu de Paleontologia do DPE/IG/UFRGS (Anexo I)

A coleção de Paleobotânica está vinculada ao Museu de Paleontologia, sob a responsabilidade dos professores do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, e parte integrante do Instituto de Geociências da UFRGS. O material fóssil vegetal, depositado na coleção, é proveniente, principalmente, de sedimentos da Bacia do Paraná, apresentando excelentes espécimes representantes das Floras *Glossopteris* e *Dicroidium*, tais como folhas, lenhos, sementes, estruturas reprodutivas e alguns vestígios de interação inseto-planta, estando entre as principais coleções brasileiras relativas às floras Paleozóicas do país. Destaca-se também a presença de importante coleção de referência, proveniente de depósitos do Paleozóico Superior da Bolívia. Nos últimos anos, material de

Endereço:

Instituto de Geociências, UFRGS
Prédio 43.127 (Salas 210, 212 a 214)
Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91.540-000
Porto Alegre, RS, Brasil
Tel.: 55.51.3308.7389
Fax: 55.51.3308.7302
Responsável pelo Laboratório e Acervo de
Paleobotânica: Roberto Iannuzzi

idade mais recente e de outras bacias brasileiras vem sendo incorporado à coleção, como lenhos provenientes da Chapada do Araripe e folhas de angiospermas mumificadas, de idade Quaternária e com excepcional preservação, oriundas do Complexo Carbonatítico Catalão I, em Goiás.

Inicialmente, o material fóssil foi registrado em um Livro Tombo que hoje conta com cerca de 4700 amostras registradas. Desde 2006, a coleção vindo passando por uma reestruturação. Um levantamento inicial possibilitou visualizar a real situação do acervo paleobotânico da UFRGS, sendo priorizadas as seguintes informações: 1) a identificação do material ausente no acervo, visando um futuro resgate do mesmo; 2) a organização das amostras por afloramento, uma vez que se observou que os trabalhos ali realizados geralmente apresentam uma abordagem por localidade; 3) a criação de um banco de dados, mesmo que preliminar, com o registro de todas as amostras hoje presentes na coleção, incluindo, além das informações básicas (como procedência e dados estratigráficos), a identificação preliminar dos espécimes encontrados em cada amostra, o que facilitará pesquisas futuras que venham a utilizar-se do acervo; 4) revisão bibliográfica buscando os tipos, exemplares utilizados em descrições, citações e ilustrações, depositados na coleção (Anexo II: lista de tipos); 5) a identificação dos principais problemas do acervo, incluindo as instalações, armazenamento dos espécimes, equívocos no registro das amostras para que em futuros projetos e ao longo de novas pesquisas estes possam ser sanados.

A partir desta reestruturação, criaram-se procedimentos padronizados quanto (i) à entrada de material novo nas coleções científica e didática, (ii) ao preenchimento do Livro Tombo e das fichas individuais e (iii) ao armazenamento das amostras já estudadas e as que ainda serão estudadas, facilitando assim a contínua organização do material

pelos usuários e professor responsável, uma vez que não há atualmente a disponibilidade de um funcionário para tal função. A continuidade deste trabalho é imprescindível, tendo em vista a constante atualização da coleção (estudo do material ainda inédito e acréscimo de novos espécimes), sendo que o resgate de parte do material, atualmente, ausente no acervo e o estabelecimento de um banco de dados definitivo e de fácil acesso pela comunidade científica estão entre as metas futuras.

As amostras do acervo paleobotânico do DPE/IG/UFRGS foram catalogadas sob a sigla MP-Pb, sendo numeradas à medida que foram incorporadas à coleção. Após a catalogação, as amostras são armazenadas e agrupadas por localidade, facilitando o trabalho dos alunos de graduação e pós-graduação, professores e pesquisadores visitantes. Com a reestruturação do acervo, as amostras estão sendo catalogadas apenas quando forem estudadas, passando então a fazer parte da coleção científica. O material que está sendo estudado ou que espera por estudo fica depositado na sala 212, que corresponde ao Laboratório de Paleobotânica; apenas o material anteriormente catalogado e o material mais recente, catalogado e com o estudo já finalizado, passam à sala 210, Repositório de Paleobotânica, onde está depositada a coleção científica de Paleobotânica (Anexo I: instalações da Coleção Paleobotânica do Museu de Paleontologia do IG/UFRGS).

Paralelo à coleção científica, o acervo conta com uma Coleção Didática, onde estão registrados o material estrangeiro e alguns exemplares das bacias brasileiras de cunho didático que auxiliam professores em suas disciplinas. A Coleção Didática conta atualmente com cerca de 440 amostras a disposição de professores e alunos do DPE, ou mesmo do IG/UFRGS, sendo, algumas vezes, solicitado o seu empréstimo para outras instituições de nível superior e escolas de ensino fundamental e médio.

3. Principais problemas e soluções encontradas

Com a revisão da coleção de paleobotânica da UFRGS, realizada em 2006, foi possível levantar os problemas que o acervo apresentava e, a partir daí, buscar soluções. Destacam-se os problemas referentes à numeração, tais como a ocorrência de (i) duas amostras com o mesmo número, (ii) dois números diferentes na mesma amostra e (iii) partes e contra-partes registradas com números diferentes. Além destes, há problemas relacionados ao Livro Tombo (LT), como (iv) informações errôneas quanto a procedência do material (sendo até mesmo encontradas duas amostras, parte e contra-parte, registradas como pertencendo a duas localidades diferentes), ou mesmo (v) a observação de “Inutilizada” encontrada junto ao registro de diversas amostras ainda presentes na coleção. Para todos os problemas buscou-se a solução mais adequada e percebeu-se que o bom senso foi uma das melhores soluções a ser adotada, como segue abaixo.

Quanto à numeração, priorizou-se o uso do número mais antigo (número com menor valor) tanto para o caso de dois números na mesma amostra quanto para quando partes e contra-partes apresentavam números diferentes. No caso de duas amostras com o mesmo número, priorizaram-se as amostras que apresentavam suas características registradas no LT. No caso de amostras usadas em publicações (tipos, descrições ou mesmo apenas citações ou ilustrações), prevaleceu o número citado no documento, mesmo que este correspondesse ao registro mais recente; para isto foi necessário uma longa revisão bibliográfica em busca das amostras publicadas. Algumas vezes, em partes e contra-partes registradas com dois números diferentes, ocorreu de o número de menor valor também estar marcado em outra amostra (tendo assim duas amostras com o mesmo número), neste caso, o bom senso prevaleceu, utilizando o número de maior valor para as partes e contra-partes (ex. MP-Pb

1111ab), resolvendo também, ao mesmo tempo, o problema da duplicidade de amostras sob um mesmo número.

Por outro lado, o LT apresentava-se desorganizado (rasurado, incompleto, com informações errôneas) e bastante danificado, faltando, até mesmo, a 1ª página. Isto se deve ao fato de ele ter sido, originalmente, criado como um livro de entrada e com o tempo ter passado a ser utilizado como um livro de tombamento definitivo. Outro fato que corroborou para o atual estado do LT foi que a coleção passou por uma enchente onde o LT foi resgatado da água, na época em que a coleção ocupava o subsolo de um dos prédios do campus central da UFRGS, no centro da cidade de Porto Alegre. Buscando amenizar os problemas referentes aos procedimentos quanto ao preenchimento e utilização do LT se estipularam que (i) o LT será mantido como registro, atualizando-o através de observações quanto às modificações feitas na numeração e ao acréscimo de outras informações muitas vezes necessárias, e que (ii) paralelo ao registros feitos no LT será utilizado um banco de dados digital, criado a partir das informações contidas no próprio LT e outras adicionais.

4. Ensino

O Laboratório de Paleobotânica, que gerencia a coleção de Paleobotânica, colabora com o ensino em nível de graduação e pós-graduação, incluindo a orientação de alunos (iniciação científica, mestrado e doutorado), fornecendo material didático e para pesquisa. Na graduação, as atividades de ensino estão mais intimamente relacionadas às disciplinas “Paleontologia aplicada à Biologia” e “Paleobotânica”, e na pós-graduação em Geociências, o laboratório apóia as disciplinas “Paleobotânica II” e “Paleobotânica III” (Anexo III).

5. Considerações finais

Neste processo de reestruturação do acervo paleobotânico do Museu de Paleontologia da UFRGS, que incluiu

estudos básicos e consultoria com profissionais na área da Museologia, além de visitas a coleções paleontológicas de outras instituições brasileiras (PUC-RS, UNISINOS, UNIVATES, IG-USP, IG-UNESP-Rio Claro, UFRJ, DNPM-RJ, Museu Nacional), pôde-se perceber que: 1) temos sob nossa responsabilidade um acervo paleontológico de grande importância para a Paleobotânica

brasileira, principalmente tratando-se dos depósitos Paleozóicos da Bacia do Paraná; 2) os problemas encontrados são relativamente de fácil solução; 3) são escassos os estudos e abordagens sobre coleções paleontológicas no Brasil e no mundo, até mesmo em cursos de graduação em Museologia, os quais deveriam atender os mais variados tipos de acervo.

ANEXO I – Ilustrações das instalações da Coleção Paleobotânica do Museu de Paleontologia do IG/UFRGS.

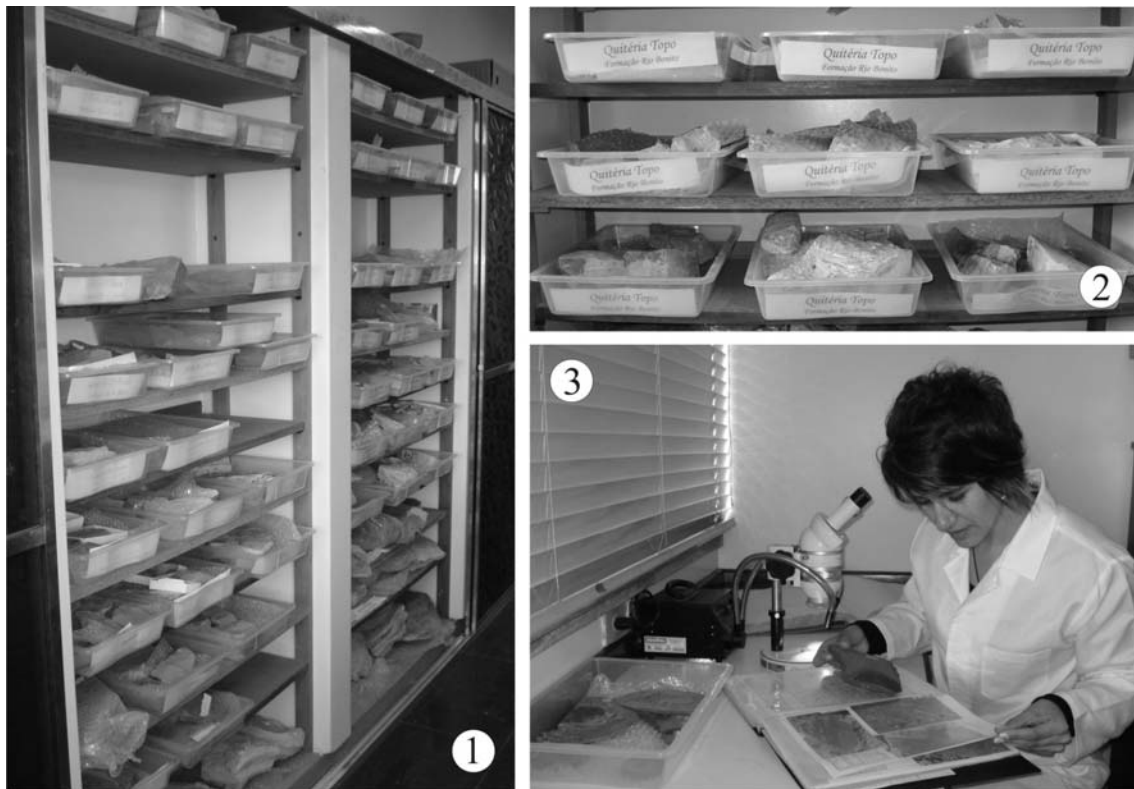


Fig. 1 e 2. Sala 210 – Repositório de Paleobotânica, **Fig. 1.** Armários com prateleiras contendo o material paleobotânico já estudado; **Fig. 2.**, detalhe de um dos armários, onde pode-se ver acondicionado em bandejas plásticas o material preservado na forma de impressões. **Fig. 3.** Sala 212 – Laboratório de Paleobotânica, local onde se processa a preparação, estudo e catalogação do material paleobotânico.

ANEXO II – Lista de tipos catalogados na Coleção Paleobotânica do Museu de Paleontologia Irajá Damiani Pinto (IG/UFRGS).

ESPÉCIME	TIPO	IDENTIFICAÇÃO	LOCALIDADE	INFORMAÇÕES ESTRATIGRÁFICAS		PUBLICAÇÕES
				FORMAÇÃO E BACIA SEDIMENTAR	IDADE	
Pb 240	SÍNTIPOS	<i>Dicroidium zuberi</i> var. <i>brasiliensis</i>	Passo Tropas/D. Ant. Reis	Fm. Santa Maria, B. do Paraná	Triássico Médio	Bortoluzzi <i>et al.</i> , 1985
Pb 1430	SÍNTIPOS	<i>Dicroidium zuberi</i> var. <i>brasiliensis</i>	Passo das Tropas	Fm. Santa Maria, B. do Paraná	Triássico Médio	Bortoluzzi <i>et al.</i> , 1985
Pb 1503	SÍNTIPOS	<i>Dicroidium zuberi</i> var. <i>brasiliensis</i>	Passo das Tropas	Fm. Santa Maria, B. do Paraná	Triássico Médio	Bortoluzzi <i>et al.</i> , 1985
Pb 1508	SÍNTIPOS	<i>Dicroidium zuberi</i> var. <i>brasiliensis</i>	Passo Tropas/D. Ant. Reis	Fm. Santa Maria, B. do Paraná	Triássico Médio	Bortoluzzi <i>et al.</i> , 1985
Pb 1859	SÍNTIPOS	<i>Dicroidium zuberi</i> var. <i>brasiliensis</i>	Passo das Tropas	Fm. Santa Maria, B. do Paraná	Triássico Médio	Bortoluzzi <i>et al.</i> , 1985
Pb 1860	SÍNTIPOS	<i>Dicroidium zuberi</i> var. <i>brasiliensis</i>	Passo das Tropas	Fm. Santa Maria, B. do Paraná	Triássico Médio	Bortoluzzi <i>et al.</i> , 1985
Pb 2674	SÍNTIPOS	<i>Dicroidium zuberi</i> var. <i>brasiliensis</i>	Passo das Tropas	Fm. Santa Maria, B. do Paraná	Triássico Médio	Bortoluzzi <i>et al.</i> , 1985
Pb 2676	SÍNTIPOS	<i>Dicroidium zuberi</i> var. <i>brasiliensis</i>	Passo Tropas/D. Ant. Reis	Fm. Santa Maria, B. do Paraná	Triássico Médio	Bortoluzzi <i>et al.</i> , 1985
Pb 2677	SÍNTIPOS	<i>Dicroidium zuberi</i> var. <i>brasiliensis</i>	Passo Tropas/D. Ant. Reis	Fm. Santa Maria, B. do Paraná	Triássico Médio	Bortoluzzi <i>et al.</i> , 1985
Pb 2693	PARÁTIPO	<i>Rufhoria gondwanensis</i>	Mina do Faxinal	Fm. Rio Bonito, B. do Paraná	Permiano Inferior	Guerra-Sommer, 1989
Pb 1696	LECTÓTIPO	<i>Rufhoria gondwanensis</i>	Mina do Faxinal	Fm. Rio Bonito, B. do Paraná	Permiano Inferior	Guerra-Sommer, 1989
Pb 2806	LECTÓTIPO	<i>Rufhoria gondwanensis</i>	Mina do Faxinal	Fm. Rio Bonito, B. do Paraná	Permiano Inferior	Guerra-Sommer, 1989
Pb 2779	HOLÓTIPO	<i>Glossopteris papillosa</i>	Mina do Faxinal	Fm. Rio Bonito, B. do Paraná	Permiano Inferior	Guerra-Sommer, 1992
Pb 2703	LECTÓTIPO	<i>Glossopteris papillosa</i>	Mina do Faxinal	Fm. Rio Bonito, B. do Paraná	Permiano Inferior	Guerra-Sommer, 1992
Pb 2790	LECTÓTIPO	<i>Glossopteris papillosa</i>	Mina do Faxinal	Fm. Rio Bonito, B. do Paraná	Permiano Inferior	Guerra-Sommer, 1992
Pb 2690	HOLÓTIPO	<i>Glossopteris brasiliensis</i>	Mina do Faxinal	Fm. Rio Bonito, B. do Paraná	Permiano Inferior	Guerra-Sommer, 1992
Pb 2771	PARÁTIPO	<i>Glossopteris brasiliensis</i>	Mina do Faxinal	Fm. Rio Bonito, B. do Paraná	Permiano Inferior	Guerra-Sommer, 1992
Pb 2686	HOLÓTIPO	<i>Glossopteris similis-intermittens</i>	Mina do Faxinal	Fm. Rio Bonito, B. do Paraná	Permiano Inferior	Guerra-Sommer, 1992
Pb 2874	PLESIÓTIPO	<i>Gondwanastachys australis</i>	Quitéria	Fm. Rio Bonito, B. do Paraná	Permiano Inferior	Guerra-Sommer <i>et al.</i> , 1995
Pb 3784	HOLÓTIPO	<i>Sommerxylon spiralousus</i>	Faxinal do Soturno	Fm. Caturrita, B. do Paraná	Triássico Superior	Pires & Guerra-Sommer, 2004
Pb 278	PARÁTIPO	<i>Sommerxylon spiralousus</i>	Faxinal do Soturno	Fm. Caturrita, B. do Paraná	Triássico Superior	Pires & Guerra-Sommer, 2004
Pb 3779	PARÁTIPO	<i>Sommerxylon spiralousus</i>	Faxinal do Soturno	Fm. Caturrita, B. do Paraná	Triássico Superior	Pires & Guerra-Sommer, 2004
Pb 3789	PARÁTIPO	<i>Sommerxylon spiralousus</i>	Faxinal do Soturno	Fm. Caturrita, B. do Paraná	Triássico Superior	Pires & Guerra-Sommer, 2004
Pb 3790	PARÁTIPO	<i>Sommerxylon spiralousus</i>	Faxinal do Soturno	Fm. Caturrita, B. do Paraná	Triássico Superior	Pires & Guerra-Sommer, 2004
Pb 3810	PARÁTIPO	<i>Sommerxylon spiralousus</i>	Faxinal do Soturno	Fm. Caturrita, B. do Paraná	Triássico Superior	Pires & Guerra-Sommer, 2004
Pb 4047	HOLÓTIPO	<i>Pteridium catalensis</i>	Catalão	Complexo Carbonatítico Catalão I	Quaternário	Cardoso & Iannuzzi, 2006
Pb 4045	PARÁTIPO	<i>Pteridium catalensis</i>	Catalão	Complexo Carbonatítico Catalão I	Quaternário	Cardoso & Iannuzzi, 2006
Pb 4046	PARÁTIPO	<i>Pteridium catalensis</i>	Catalão	Complexo Carbonatítico Catalão I	Quaternário	Cardoso & Iannuzzi, 2006
Pb 3992	HOLÓTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3022	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3032	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo	Grupo Itararé, B. do	Permiano	Souza &

			(N4)	Paraná	Inferior	Iannuzzi, 2007
Pb 3045	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3230	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo	Fm. Rio Bonito, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3420	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3423	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3429	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3656	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3660A	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3660B	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3662	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3691A	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3742	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3957	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3965	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3986	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3991	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3992B	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3993A	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3994	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3995	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3996	PARÁTIPO	<i>Samaropsis gigas</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2007
Pb 3959	HOLÓTIPO	<i>Phyllothea brevifolia</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Roesler <i>et al.</i> , 2008
Pb 4033	PARÁTIPO	<i>Phyllothea brevifolia</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Roesler <i>et al.</i> , 2008
Pb 4035	PARÁTIPO	<i>Phyllothea brevifolia</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Roesler <i>et al.</i> , 2008
Pb 4290	PARÁTIPO	<i>Phyllothea brevifolia</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Roesler <i>et al.</i> , 2008
Pb 3736	HOLÓTIPO	<i>Gangamopteris revoluta</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Tybusch & Iannuzzi, 2008
Pb 2389	PARÁTIPO	<i>Gangamopteris revoluta</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Tybusch & Iannuzzi, 2008
Pb 2390A	PARÁTIPO	<i>Gangamopteris revoluta</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Tybusch & Iannuzzi, 2008
Pb 2390B	PARÁTIPO	<i>Gangamopteris revoluta</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Tybusch & Iannuzzi, 2008
Pb 3458	PARÁTIPO	<i>Gangamopteris revoluta</i>	Morro do Papaléo (N4)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Tybusch & Iannuzzi, 2008
Pb 4410	PARÁTIPO	<i>Gangamopteris revoluta</i>	Morro do Papaléo (N8)	Fm. Rio Bonito, B. do Paraná	Permiano Inferior	Tybusch & Iannuzzi, 2008
Pb 4411	PARÁTIPO	<i>Gangamopteris revoluta</i>	Morro do Papaléo (N8)	Fm. Rio Bonito, B. do Paraná	Permiano Inferior	Tybusch & Iannuzzi, 2008
Pb 2276	PARÁTIPO	<i>Gangamopteris revoluta</i>	Acampamento Velho	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Tybusch & Iannuzzi, 2008
Pb 3099	PARÁTIPO	<i>Gangamopteris revoluta</i>	Cambaí Grande	Fm. Rio Bonito, B. do Paraná	Permiano Inferior	Tybusch & Iannuzzi, 2008
Pb 2608C	HOLÓTIPO	<i>Cordaicarpus cerronegrensis</i>	Cerro Negro	Grupo Itararé B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009

Pb 2608A	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus cerronegrensis</i>	Cerro Negro	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 2608B	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus cerronegrensis</i>	Cerro Negro	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 2608D	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus cerronegrensis</i>	Cerro Negro	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 2613A	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus cerronegrensis</i>	Cerro Negro	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 2613B	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus cerronegrensis</i>	Cerro Negro	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 2613C	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus cerronegrensis</i>	Cerro Negro	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 2613D	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus cerronegrensis</i>	Cerro Negro	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 2613	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus cerronegrensis</i>	Cerro Negro	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 4392 abA	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus cerronegrensis</i>	Morro do Papaléo/Lavina – Seção Faxinal	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 4392 abB	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus cerronegrensis</i>	Morro do Papaléo/Lavina – Seção Faxinal	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 4392 abC	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus cerronegrensis</i>	Morro do Papaléo/Lavina – Seção Faxinal	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 4392 abD	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus cerronegrensis</i>	Morro do Papaléo/Lavina – Seção Faxinal	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 4393A	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus cerronegrensis</i>	Morro do Papaléo/Lavina – Seção Faxinal	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 3969B	HOLÓTIPO	<i>Cordaicarpus truncata</i>	Morro do Papaléo (N2)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 3968A	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus truncata</i>	Morro do Papaléo (N2)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 3969B	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus truncata</i>	Morro do Papaléo (N2)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 3969C	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus truncata</i>	Morro do Papaléo (N2)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 3972A	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus truncata</i>	Morro do Papaléo (N2)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009
Pb 3972B	PARÁTIPO	<i>Cordaicarpus truncata</i>	Morro do Papaléo (N2)	Grupo Itararé, B. do Paraná	Permiano Inferior	Souza & Iannuzzi, 2009

Referências Bibliográficas

- Bortoluzzi, C.A., Guerra-Sommer, M. & Cazzulo-Klepzig, M. 1985. A Tafoflora Triássica da Formação Santa Maria, RS, Brasil, *Dicroidium odontopteroides*, *Dicroidium zuberi* e variações relacionadas a estas espécies. *Pesquisas*, 17: 215-232.
- Guerra-Sommer, M. 1989. *Rufloia* Meyen em Sedimentitos Gondwanicos Sul-riograndenses (Formação Rio Bonito, Super Grupo Tubarão). *Pesquisas*, 22: 129-184.
- Guerra-Sommer, M. 1992. Padrões Epidérmicos de Glossopteridales da Taflora do Faxinal (Formação Rio Bonito - Artinskiano - Kunguriano, Bacia do Parana, Brasi). *Pesquisas*, 19(1): 26-40.
- Guerra-Sommer, M., Cazzulo-Klepzig, M. & Marques-Toigo, M. 1995. Gondwanostachyaceae (Equisetopsida) no Gondwana Sul-Brasileiro (Formação Rio Bonito) com Mega e Microflora associados. *Pesquisas*, 22: 64-73.
- Pires, E.F. & Guerra-Sommer, M., 2004. *Sommerxylon spiralosus* from Upper Triassic in southernmost Paraná Basin (Brazil): A new taxon with taxacean affinity. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 76(3):20-34.
- Cardoso, N. & Iannuzzi, R. 2006. Pteridófita fóssil do Complexo Carbonatítico Catalão I, Goiás. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 9(3): 303-310.
- Souza, J.M. & Iannuzzi, R. 2007. Sementes do gênero *Samaropsis* Goeppert no Permiano Inferior da Bacia do Paraná, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 10: 95-106.
- Souza, J.M. & Iannuzzi, R. 2009. The genus *Cordaicarpus* Geinitz in the Lower Permian of the Paraná Basin, Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 12: 5-16.
- Roesler, G.A., Iannuzzi, R., Boardman, D.R. & Baroni, C.L. 2008 Uma nova espécie de *Phyllothea* Brongniart (Townrow) no Permiano Inferior da Bacia do Paraná, RS. *Gaea UNISINOS*, 4: 14-23.
- Tybusch, G.P. & Iannuzzi, R. 2008. Reavaliação Taxonômica dos gêneros *Gangamopteris* e *Rubidgea*, Permiano Inferior da Bacia do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 11: 73-86.

ANEXO III – Programa das disciplinas suportadas pela Coleção Paleobotânica do Museu de Paleontologia do IG/UFRGS.

PALEONTOLOGIA APLICADA À BIOLOGIA

Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Créditos: 4. **Carga Horária:** 60.

Caráter: Obrigatório.

Pré-requisito: Sistemática Vegetal III, Zoologia de Chordata I e Processos Sedimentares Aplicados à Biologia.

Modalidade de Ensino: Presencial.

Docente responsável: Prof. Dr. João Carlos Coimbra (Turma A) e Prof. Dr. Roberto Iannuzzi (Turma B).

Súmula: Princípios de paleontologia. A paleontologia como evidência do processo evolutivo. Breve histórico do pensamento evolutivo: teorias evolutivas e a paleontologia. O registro paleontológico e as taxas evolutivas (micro e macroevolução; gradualismo e pontualismo). Biogeografia histórica: os fósseis e a extinção dos principais grupos de organismos fósseis.

Objetivo: Introduzir o estudante de Biologia no estudo da história geológica da vida, permitindo que ele faça relações entre a evolução do planeta e a evolução da vida.

Conteúdo Programático: Breve história da Paleontologia (Ênfase no Brasil). Oficina de Paleontologia (Tempo Geológico). Princípios de Paleontologia I (Princípios e conceitos gerais). Princípios de Paleontologia II (Tafonomia: Bioestratinomia). Princípios de Paleontologia III (Tafonomia: Fossildiagênese). Princípios de Paleontologia IV (Aplicações Estratigráficas I - Bioestratigrafia). Princípios de Paleontologia V (Aplicações Estratigráficas II - Paleoecologia e Paleoambientes). Paleontologia e Evolução I (Espécie na Paleontologia e Teorias evolutivas). Paleontologia e Evolução II (Tendências e Taxas Evolutivas). Paleontologia e Evolução III (Extinções). Paleobiogeografia (Dispersão *versus* Vicariância). A vida do Pré-Cambriano ao Cambriano. Aspectos da vida no Paleozóico. Aspectos da vida no Mesozóico. Aspectos da vida no Cenozóico. Trabalho de Campo (apenas um dia)

PALEOBOTÂNICA I

Graduação em Geologia e Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Créditos: 4. **Carga Horária:** 60.

Caráter: Eletiva.

Pré-requisito: Paleontologia Aplicada à Biologia e Paleontologia II.

Modalidade de Ensino: Presencial.

Docente responsável: Prof. Dr. Roberto Iannuzzi.

Súmula: Vegetais no passado geológico: tipos de fósseis vegetais. Rochas organógenas. As divisões importantes em Paleobotânica: Tallophyta, Pteridophyta, Gymnosperma, Angiosperma. Morfogêneros de importância estratigráfica do Paleozóico e Mesozóico. Regiões paleoflorísticas. Principais representantes fósseis no Brasil e Gondwana.

Objetivo: Introduzir ao estudante uma síntese da história geológica dos vegetais, permitindo que ele faça relações entre a evolução do planeta e a evolução da vida vegetal e tenha noção da utilização dos vegetais fósseis no registro geológico.

Conteúdo Programático:

Módulo 1 - Tafonomia Vegetal (fossildiagênese e bioestratinomia; ambientes de preservação; classificação das plantas fósseis, morfogêneros X organogêneros).

Módulo 2 - História Evolutiva dos Vegetais: A origem da vida. A evolução da atmosfera no Pré-Cambriano. Procariontes X Eucariontes. A vida vegetal nos mares primitivos: estromatólitos. Conquista do Ambiente Terrestre. Algas verdes como ancestrais das plantas terrestres. Aspectos físicos e biológicos. Plantas esporófitas: caracterização das Rhyniopsida, Lycopsida, Sphenopsida, Filicopsida. Origem das Plantas gametófitas: Progymnospermas. Reprodução hidrúspérmica. Pteridospermas: caracterização das Glossopteridales, Corytospermales, Ginkgoales, Cycadales. Coniferophytas: caracterização das Cordaitales e Coniferales. Origem das Angiospermas: evidências do registro fóssil. Paleogeografia do Cretáceo. Disjunção do Pangea e seus efeitos na evolução da flora.

Módulo 3 - Aplicações da Paleobotânica: Aplicações da Paleobotânica: paleofitogeografia. Flora *Glossopteris* e *Dicroidium*. Reconstruções paleoclimáticas. Aplicações da Paleobotânica: interpretações paleoecológicas. Reconstruções paleoambientais. Aplicações da Paleobotânica: fitoestratigrafia. Vegetais como geradores de rochas organógenas: formação dos depósitos de carvão. Carvões do Hemisfério Sul *versus* do Hemisfério Norte.

Trabalho de Campo (saída de um dia).

Relatório de Atividades de Campo. Prática de descrição e classificação de fósseis vegetais. Prática da aplicação dos conceitos de reconstrução paleoecológica e fitoestratigrafia.

PALEOBOTÂNICA II

Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Créditos: 5. **Carga Horária:** 75.

Caráter: Eletiva.

Pré-requisito: Paleobotânica I.

Modalidade de Ensino: Presencial.

Docente responsável: Prof. Dr. Roberto Iannuzzi.

Súmula: Histórico da paleobotânica. Nomenclatura Paleobotânica. Problemas no estudo das plantas fósseis. Ambientes de fossilização. Tipos de fósseis vegetais. Técnicas de preparação de fósseis vegetais. Origem das plantas vasculares. Teorias do Teloma. Morfologia e taxonomia dos grupos vegetais com maior valor estratigráfico. Papel dos vegetais na constituição das rochas calcárias, carbonosas e silicosas. Gondwana: caracterização, paleogeográfica e paleoflorística. Seqüências paleoflorísticas no Gondwana brasileiro.

Objetivo: Introduzir ao estudante uma síntese da história evolutiva dos vegetais, principalmente, a partir das floras preservadas na forma de compressões e impressões, permitindo que ele visualize as características morfológicas, os processos evolutivos e as relações de parentesco dos principais grupos vegetais fósseis e viventes com base no registro fóssil.

Conteúdo Programático: A paleobotânica: Conceito, histórico, relações com outras disciplinas; Ambientes e condições para fossilização; Papel dos vegetais na constituição de rochas calcárias, silicosas e carbonosas, importância dos fósseis vegetais na caracterização de fácies.

Os fósseis: categorias de fósseis, tipos de fossilização; técnicas na preparação de restos vegetais.

Classificação dos vegetais: princípios da sistemática paleobotânica; noções de morfôgênero e organôgênero.

As divisões do Reino Vegetal; Distribuição Estratigráfica dos grandes grupos.

Origem da vida vegetal: teorias a respeito do surgimento de novas etapas na vida vegetal.

Talophyta: generalidades, sistemática, tallophytas formadoras de rochas, importância em paleoambientes.

Bryophyta: considerações sobre a divisão: distribuição estratigráfica, importância em paleoambientes.

Pteridophyta: Origem das plantas vasculares; sistemática; características anatômicas e morfológicas; distribuição estratigráfica, evolução, importância na caracterização de paleoambientes.

Morfogêneros paleozóicos e mesozóicos; importância estratigráfica; representantes gondwânicos.

Gymnospermae: generalidades, sistemática, características anatômicas, importância em paleoambientes.

Angiospermae: generalidades, origem das Angiospermae

Regiões Paleofaunísticas: Nortatlantica; Cataysia; Angara; Gondwana; evolução das taofloras brasileiras.

PALEOBOTÂNICA III

Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Créditos: 3. **Carga Horária:** 40.

Caráter: Eletiva.

Pré-requisito: Paleobotânica I.

Modalidade de Ensino: Presencial.

Docente responsável: Profa. Dra. Margot Guerra-Sommer.

Súmula: Planos lenhosos de Gymnospermae. Estudo ontogenético e filogenético. Análise microscópica dos principais planos lenhosos de Gymnospermae, atuais e fósseis. Aplicação dos resultados obtidos às madeiras fósseis do Paleozóico Gondwânico.

Objetivo: Introduzir ao estudante uma síntese da história evolutiva dos vegetais, principalmente, a partir das floras preservadas na forma de permineralizações e petrificações, permitindo que ele visualize as características anatômicas, os processos evolutivos e as relações de parentesco dos principais grupos vegetais fósseis e viventes com base no registro dos lenhos fósseis.

Conteúdo Programático:

1. Estele: Tipos básicos em Pteridophyta e Gymnospermae: Protostele, Sifonostele, Dictiostele, Eustele.

a) Noções básicas de composição química, ultra-estrutura e formação da parede celular.

b) O fenômeno do crescimento das árvores: Meristema apical e crescimento de alongamento; Estrutura e atividade do câmbio vascular; Tecidos produzidos pelo câmbio vascular; Lenho inicial e lenho tardio. Anéis de crescimento, descontínuos e falsos; Cerne e albarno; Noções sobre a estrutura e dinâmica dos tecidos extra-xilemáticos.

2. Elementos anatômicos em madeiras de gymnospermae.

a) Caracteres anatômicos da parede celular: Espessamentos espiralados; Espessamentos calitróides; Crássulas; Trabéculas; Indenturas.

b) Elementos anatômicos: Longitudinais; Traqueóides (resinosos e seriados); Parênquima axial; Canais resiníferos; Transversais; Parênquima radial; Traqueóides radiais; Canais resiníferos.

c) Filogenia e Taxonomia da madeira em Gymnospermae vivas: Família Cycadaceae; Família Cinkgoaceae; Família Araucariaceae; Família Podocarpaceae; Família Taxaceae e Cephalotaxaceae; Família Cypressaceae; Família Taxodiaceae; Família Pinaceae; Família Ephedraceae, Ghetaceae e Welwitschiaceae.

3. Anéis de crescimento em Gymnospermae paleozóicas: seu significado ecológico.

4. Tipos de pontuações ocorrentes em Gymnospermae paleozóicas.

5. Problemas na caracterização de Morfogêneros sem medula preservada. Dadoxylon, Araucarioxylon

6. Tentativa de vinculação de morfogêneros com grupos Naturais.

7. Planos lenhosos descritos no Gondwana (África do Sul, Austrália, Brasil, Antártida, Ilhas Malvinas e Índia).

PALEOECOLOGIA E BIOESTRATIGRAFIA, CONCEITOS E APLICAÇÕES

Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Créditos: 6. **Carga Horária:** 90.

Caráter: Obrigatória.

Modalidade de Ensino: Presencial.

Docente responsável: Prof. Dr. César Leandro Schultz, Prof. Dr. João Carlos Coimbra, Prof. Dr. Paulo Alves de Souza e Prof. Dr. Roberto Iannuzzi.

Súmula: Conceitos fundamentais em paleoautoecologia e paleossinecologia. Fósseis como indicadores paleoambientais. Paleobiogeografia. Princípios básicos em bioestratigrafia: unidades bioestratigráficas, zoneamento bioestratigráfico e correlações. Técnicas tradicionais e avançadas em estudos bioestratigráficos de bacias sedimentares e sua aplicação em correlações estratigráficas, datação relativa. Entendimento dos elementos controladores do registro paleontológico e suas implicações na análise bioestratigráfica, nas reconstituições paleoambientais, paleogeográficas e na estratigrafia de seqüências.

Objetivo: Introduzir ao estudante uma síntese dos princípios da Paleoecologia e Bioestratigrafia com base no registro fóssil de diferentes grupos, permitindo que ele faça relações entre a ecologia e a paleoecologia da vida ao longo do tempo geológico e tenha noção da utilização dos organismos fósseis na Estratigrafia.

Conteúdo Programático:

Módulo 1: Conceitos básicos em paleoecologia; Paleoecologia de microfósseis calcários e silicosos; Paleoecologia de microfósseis de parede orgânica e palinofácies; Paleoecologia de plantas continentais; Paleoecologia de invertebrados marinhos. Paleoecologia de vertebrados.

Módulo 2: Conceitos e normas em bioestratigrafia: unidades bioestratigráficas e zoneamento; Métodos gráficos e estatísticos; Definição de zonas conforme o Código Estratigráfico Internacional; Evolução das espécies, extinções e bioestratigrafia; Distribuição das espécies, controle tafonômico e bioestratigrafia; Estratigrafia de seqüências, análise de bacias e bioestratigrafia; Bioestratigrafia com base em microfósseis calcários e silicosos; Bioestratigrafia com base em microfósseis de parede orgânica; Bioestratigrafia com base em plantas continentais; Bioestratigrafia com base em invertebrados; Bioestratigrafia com base em vertebrados.

Módulo 3: Estudos de caso de zoneamentos das bacias sedimentares brasileiras e internacionais.

LABORATÓRIO DE PALINOLOGIA DA GERÊNCIA DE BIOESTRATIGRAFIA E PALEOECOLOGIA (BPA/CENPES/PETROBRAS)

Cecília Cunha Lana
José Henrique Gonçalves de Melo
Marcia Emilia Longhin
Andrea Wallau Souto Ribeiro

(lana@petrobras.br, jhmelo@petrobras.br, melonghim@petrobras.br, andreawsr@petrobras.br)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introdução

Os estudos palinológicos da PETROBRAS iniciaram-se na década de 1950, liderados por pesquisadores estrangeiros e com progressiva participação de geólogos brasileiros, a partir da década de 1960. Até a década de 1970 as atividades de preparação e análise palinológica eram realizadas nos laboratórios regionais de Paleontologia da Companhia, distribuídos por todo o país (Ponta Grossa-PR, Salvador-BA, Belém-PA e Maceió-AL). No início dos anos 1970, com as perfurações pioneiras na plataforma continental brasileira, as atividades bioestratigráficas concentraram-se no laboratório de Salvador, reunindo especialistas nos vários métodos micropaleontológicos, incluindo a Palinologia. Desde 1974, o acompanhamento bioestratigráfico sistemático de poços de bacias brasileiras foi centralizado no laboratório no Rio de Janeiro, onde trabalham hoje praticamente todos os palinólogos da Companhia. Atualmente, a empresa conta com três laboratórios de Palinologia, em três

diferentes cidades do Brasil. O maior deles faz parte da Gerência de Bioestratigrafia e Paleoecologia (BPA) do Centro de Pesquisas da PETROBRAS (CENPES) e é o laboratório de referência em Bioestratigrafia da Companhia. Funciona desde 1981 nas instalações do CENPES, na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Ilha do Fundão, integrado com os laboratórios de Microfósseis calcários (Foraminíferos e Ostracodes) e Nanofósseis calcários. Este laboratório reúne o maior número de palinólogos e técnicos de preparação da empresa, trabalhando com um grande volume de amostras provenientes de todas as bacias brasileiras. Os outros dois laboratórios de Palinologia pertencem às Unidades de Exploração da Companhia (UNs): UN-SEAL (em Aracaju, responsável pelas análises das bacias de Sergipe e Alagoas) e UN-RNCE (em Natal, responsável pelas bacias do Ceará e Potiguar).

Os trabalhos de Palinologia desenvolvidos dentro da empresa sempre tiveram como principal objetivo as análises bioestratigráficas para datações de rochas sedimentares das bacias sedimentares brasileiras, marginais e interiores, envolvendo idades do Paleozóico até o Neógeno. Para tanto, a empresa sempre contou com especialistas em palinomorfos marinhos e não-marinhos de seções de interesse exploratório/exploratório, como os intervalos Ordoviciano-Siluriano, Devoniano, Permo-carbonífero, Cretáceo Inferior e

Endereço:

CENPES/PETROBRAS
PDEXP/BPA - Prédio 20
Av. Horácio Macedo, 950, CEP21941-915
Cidade Universitária, Ilha do Fundão
Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Tel.: 55.51.38656410
Fax: 55.51.39657093
Coordenador do laboratório: Elisabete Pedrão
Ferreira

Cretáceo Superior, Paleógeno e Neógeno. Embora não conte com especialistas em seções proterozóicas, o atual interesse exploratório nesta seção (Bacias de São Francisco e Parecis) vem impulsionando pesquisas internas, desenvolvidas com o auxílio de consultores externos (estrangeiros e brasileiros). De maneira geral, a seção quaternária das bacias não é alvo de pesquisas palinológicas dentro da empresa, embora diversos estudos na seção (monografias, dissertações e teses) tenham sido desenvolvidos por palinólogos das universidades brasileiras com o apoio dos pesquisadores do CENPES/PETROBRAS.

Além das investigações biocrono-estratigráficas, importantes estudos paleo-biogeográficos, paleoclimáticos e paleoceanográficos foram desenvolvidos ao longo destes quase 60 anos, resultando, por exemplo, em reconstituições do sistema Gondwânico, da abertura do Oceano Atlântico Sul e da evolução das paleofloras do Cretáceo, entre outros.

Atualmente, a equipe de palinólogos do laboratório de Palinologia do CENPES é constituída por sete geólogos, sendo dois deles especialistas em Paleozóico e cinco em Meso-Cenozóico. As especialidades envolvem os grupos de Miósporos, Quitinozoários e Microfitoplancton (Acritarcos e Prasino-fíceas), utilizados para datações do Paleozóico, e Miósporos e Dinoflagelados, utilizados no Meso-Cenozóico (principalmente no Cretáceo e no Terciário). Na preparação palinológica do CENPES trabalham quatro técnicos químicos e um auxiliar de serviços laboratoriais. Em cada um dos laboratórios fora do RJ (Aracaju e Natal) trabalham um palinólogo (geólogo) e um técnico químico. Nestas unidades a seção de interesse é o Meso-Cenozóico (não marinho e marinho) e para tanto os palinólogos são especialistas em Miósporos e Dinoflagelados.

A seguir são apresentadas informações sobre os laminários palinológicos e as coleções de tipos e de referência dos acabouços bioestratigráficos utilizados pela Companhia.

2. Laminário de Palinologia: lâminas de rotina e coleções de referência

Todos os trabalhos bioestratigráficos desenvolvidos pela Companhia tiveram como material de estudo rochas perfuradas por milhares de poços exploratórios e explotatórios, em terra e nas porções submersas das bacias marginais. As amostras de poços são principalmente dos tipos: amostras de calha (pontuais ou compostas, trituradas), amostras laterais (plugs cilíndricos de pequenas dimensões) ou amostras de testemunhos (seções contínuas e cilíndricas de rochas não perturbadas/coesas). Além destas, são analisadas também amostras de superfície (afloramentos), coletadas em diversas campanhas de campo, realizadas para estudos geológicos regionais.

A imensa quantidade de amostras investigadas para Palinologia, nestas quase seis décadas, forneceu um riquíssimo acervo de lâminas palinológicas (cerca de 137.000 lâminas apenas no CENPES), representativo de diferentes seções de todas as bacias sedimentares brasileiras. Estas lâminas são informalmente designadas de Lâminas de rotina, ou seja, são lâminas convencionais de amostras de poços rotineiramente investigados para bioestratigrafia, montadas com base no resíduo orgânico total das amostras. Os laminários incluem espécimes de táxons já descritos na literatura (por pesquisadores da empresa ou externos) e certamente uma grande quantidade de espécimes de táxons ainda não formalmente descritos, mas que eventualmente são utilizados para fins bioestratigráficos. No acervo do CENPES, incluem-se ainda algumas poucas coleções de tipos (holótipos e neótipos) e de lâminas que contêm espécies utilizadas nos arcabouços bioestratigráficos adotados pela Companhia, que serão detalhadas nos **Anexos I a IV**. Estas lâminas são informalmente designadas de Lâminas de referência. Estas coleções não são armazenadas fisicamente com as lâminas de rotina e, em geral, localizam-se nas salas dos

palinólogos, acondicionadas em bandejas especiais, dentro de armários.

As lâminas palinológicas preparadas no CENPES (assim como todo o acervo antigo resultante de preparações em laboratórios anteriores ao do CENPES e que estão atualmente armazenadas na BPA) recebem uma codificação padrão (descrita no item 2.1) e são organizadas digitalmente em um sistema de arquivamento próprio da empresa, denominado “Acervo Bioestratigráfico”, informalmente referido como “Laminário”. Atualmente, está em desenvolvimento a integração deste sistema com o Banco de Dados de Laboratório da empresa (sistema “Prolab”), que cuida do arquivamento de todas as amostras recebidas, cadastradas com uma codificação padrão, e que são então preparadas e analisadas nos distintos laboratórios do CENPES e das UNs. Na área de Bioestratigrafia, este banco de dados integra e disponibiliza as informações das análises dos métodos de Microfósseis calcários, Nanofósseis calcários, Palinomorfos e Radiolários (este último com análises externas, incorporadas ao Prolab). No CENPES, as lâminas são armazenadas fisicamente em armários deslizantes, situados na sala 0095 do andar térreo do Prédio 20. Somente da Palinologia, estes laminários reúnem cerca de 137.000 lâminas. As lâminas são dispostas em bandejas de poliestireno, organizadas segundo a origem (poço, furo ou afloramento) e por profundidade crescente, e após as análises ao microscópio são arquivadas nos armários do “Laminário”.

2.1 Lâminas de rotina

No “Laminário” estão depositadas todas as lâminas de rotina, montadas a partir de amostras de poços, afloramentos e outros furos de sondagem de praticamente todas as bacias brasileiras, incluindo as bacias das margens Leste e Equatorial e as bacias interiores (Paleozóicas e Meso-cenozóicas). Além deste diversificado material, o Laminário inclui ainda lâminas de diversas bacias estrangeiras, onde a PETROBRAS man-

teve ou mantém atividade exploratória ou de pesquisa geológica, como por exemplo, as bacias de Neuquén e Austral (Argentina), Bacias de Magdalena e San Juan (Colômbia), Marañon (Peru), Bacia Subandina (Bolívia), ilhas da Antártica, Bacia do Delta do Níger (Nigéria), bacias do Mar Negro (Turquia e Criméia), entre outras.

A codificação padrão das lâminas de rotina inicia-se, atualmente, pela sigla do poço (p. ex., 1-RJS-103-RJ), seguida pelo tipo de amostra (CALH: amostra de calha; LATE: amostra lateral; Test. 0X: testemunho ou AFLO: afloramento), pela profundidade de coleta da amostra em subsuperfície (p. ex., 1875m) e termina por uma numeração composta pela sigla do laboratório de coleta/preparação (p. ex., CB para CENPES) e pelo ano e número de cadastro da amostra (p. ex., CB-200900873). Até o início dos anos 2000, estes dados eram escritos à mão nas lâminas, com caneta nanquim, mas atualmente são impressos em etiquetas adesivas indelévels ou, ainda, gravados diretamente nas lâminas em uma impressora a laser, uma identificação permanente. Nos casos de confecção de mais de uma lâmina para uma mesma preparação (montagem de lâminas duplicatas de um mesmo resíduo palinológico), cada lâmina apresenta um número extra acrescido à numeração padrão da lâmina (p. ex., CB-200900873-1, CB-200900873-2, CB-200900873-3, etc).

Esta codificação é adotada em todos os laboratórios de Bioestratigrafia da empresa, incluindo os três laboratórios de Palinologia. Todas as informações constantes nas lâminas são provenientes do Banco de dados de Laboratório (Prolab) e permitem relacionar com precisão as lâminas à origem das amostras (Poço, Localização geográfica, Bacia, Bloco exploratório ou Campo produtor, etc).

Durante a investigação palinoestratigráfica de um poço (ou afloramento), as lâminas permanecem sob a guarda do palinólogo responsável por sua execução, sendo depositadas no Laminário logo após a finalização do trabalho.

2.2 Lâminas de referência (incluem lâminas de tipos)

Na maioria das coleções palinológicas da empresa não há separação dos táxons por lâminas (“catação” de tipos para montagem de lâminas) e cada lâmina contém uma assembléia de táxons em número e diversidade variável, onde é destacado (via coordenada England Finder ou círculo desenhado na lâmina) o táxon que se quer estudar. Uma notável exceção – na verdade, a mais importante das coleções do CENPES – reúne os tipos utilizados no trabalho clássico de Regali *et al.* (1974a, 1974b), para o palinozoneamento das seções Mesozóica e Cenozóica das bacias da margem continental brasileira. Esta coleção inclui numerosos esporos e grãos de pólen, alguns espécimes de dinoflagelados e até fungos, pacientemente “catados” de resíduos palinológicos de amostras de testemunhos e de calha. Boa parte dos holótipos descritos pelos autores citados, tanto para o Cretáceo quanto para o Terciário, está incorporada nesta coleção, mantida no CENPES/BPA. A coleção está guardada em um armário da sala 1116b do Prédio 20 do CENPES/BPA e abriga táxons diagnósticos e acessórios na identificação das biozonas propostas por Regali *et al.* (*op. cit.*). Além dos holótipos, a maioria das lâminas encerra espécimes de espécies descritas na literatura, anteriormente ao ano de 1974. Outros táxons presentes na coleção são identificados apenas ao nível genérico e, provavelmente, tratam-se de espécies não descritas formalmente, mas de alguma utilidade bioestratigráfica e por isso foram incluídas na coleção. Infelizmente, estas lâminas históricas foram montadas utilizando como meio de imersão a gelatina glicerina e foram seladas com parafina, o que acarretou severos danos (ataque de fungos, descolamento, ressecamento, etc) aos táxons isolados nas lâminas. Vários destes espécimes, incluindo holótipos das espécies descritas por Regali *et al.* (1974b) estão irremediavelmente perdidos e só podem ser estudados

atualmente através de fotografias e antigos desenhos em fichas feitas pelos palinólogos da empresa.

No **Anexo I** são apresentados alguns exemplos dos tipos incluídos na coleção de lâminas de Regali *et al.* (*op. cit.*), incluindo os dados de descrição/identificação originais daqueles autores, assim como uma atualização taxonômica, efetuada ao longo dos anos subsequentes à publicação e consensuada pelos atuais palinólogos da Companhia. Estas lâminas não apresentam a codificação padrão das lâminas da empresa mas sim uma codificação própria, composta pela letra **C** (de Cretáceo) ou **T** (Terciário) e pelo número do tipo, que segue uma sucessão estratigráfica, do mais antigo para o mais novo. Por exemplo, o tipo **T-002** (*Echitricolpites communis* Regali, Uesugui e Santos 1974) é mais antigo do que o tipo **T-014** (*Proxapertites cursus* Van der Hammen 1956), que é mais antigo que o tipo **T-039** (*Cicatricosisporites dorogensis* Potonié e Gelletich 1933). Os dados de cada um dos tipos da coleção constam da publicação original (Regali *et al.*, 1974a e b), mas foram atualizados e organizados digitalmente, em arquivos Word, por palinólogos da BPA. Estes arquivos digitais são guardados em um Servidor reservado da BPA, de acesso restrito aos palinólogos da empresa.

A partir dos anos 1990, o estudo sistemático de dinoflagelados fósseis na seção cretácea brasileira permitiu à equipe de palinólogos da empresa a elaboração de biozoneamentos específicos para este grupo fóssil, cuja cronoestratigrafia independe daquela estabelecida para os miósporos. Os **Anexos II** e **III** listam as espécies presentes nas duas coleções de referência dos Zoneamentos de Dinoflagelados do Cretáceo brasileiro (**Anexo II** - bacias da Margem Leste, Arai, 1993; Arai, 1994; Arai & Botelho, 1996; Arai & Masure, 1997, e **Anexo III** - bacias da Margem Equatorial, Lana & Roesner, 2002). Ambas as coleções foram montadas exclusivamente com resíduos totais de amostras de poços exploratórios, e não com tipos ‘catados’. Nestas lâminas, o táxon que se quer estudar é destacado

via coordenada England Finder ou por círculo desenhado na lâmina com caneta indelével. A identificação destas lâminas segue, portanto, a codificação padrão das lâminas palinológicas da empresa (sigla do poço, tipo de amostra, profundidade e número de registro da amostra no Prolab). As coleções de referência de Dinoflagelados das bacias da Margem Leste e Equatorial estão guardadas nas salas de palinólogos da BPA (prédio 20 do CENPES).

Para o Paleozóico, o CENPES/BPA dispõe de três coleções de referência, sendo as espécies de duas delas relacionadas em detalhe no **Anexo IV**. Estes laminários palinológicos são oriundos de análises de rotina de poços da PETROBRAS na bacia paleozóica do Amazonas. São referências para os zoneamentos de miósporos do Devoniano, Carbonífero e Permiano da bacia, publicados em Melo *et al.* (1997), Melo & Loboziak (2000), Melo & Loboziak (2003), Melo (2002), além de Playford & Dino (2000a,b).

Laminários de referência, guardados na sala do palinólogos do Paleozóico (Prédio 20/BPA):

- 1) Seção neodevoniana (35 espécimes, relacionados no **Anexo IV**) da Bacia do Amazonas;
- 2) Seção neodevoniana-eocarbonífera (98 espécimes, relacionados no **Anexo IV**), Amazonas;
- 3) Seção neocarbonífera-permiana (255 espécimes, relacionados em Playford & Dino, 2000a,b).

3. Considerações finais

As coleções citadas estão disponíveis para estudos *in loco* por professores universitários, visitantes técnicos (p. ex. pós-graduandos) e estudantes de graduação interessados em Palinologia, em estágio ou visita técnica à gerência de BPA. Contudo, devido à utilização rotineira dos laminários pelos bioestratígrafos da Companhia e por motivos de segurança física tais coleções não devem deixar as instalações da BPA no Rio de Janeiro, com raras e bem justificadas exceções.

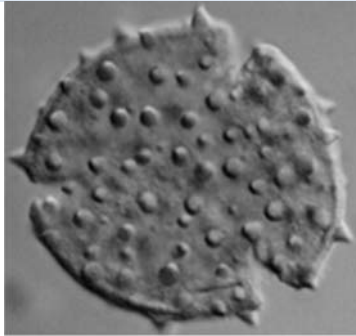
Referências

- Arai, M. 1993. Dinoflagelados do Cretáceo Médio da Bacia de Campos. Relatório Interno CENPES/DIVEX/SEBIPE, MCT 67314513, março de 1993.
- Arai, M. 1994. Dinoflagelados do Cretáceo Superior da Bacia de Campos. Relatório Interno CENPES/DIVEX/SEBIPE, MCT 65015411, maio de 1994.
- Arai, M. & Botelho Neto, J. 1996. Biostratigraphy of the marine Cretaceous from Brazilian southern and southeastern marginal basins, based on fossil dinoflagellates. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39, 1996, Salvador. *Anais...* Salvador, SBG, v.7, p.408-410.
- Arai, M. & Masure, E. 1997. Les dinoflagellés Vraconiens du Bassin de Campos (Brésil). Rio de Janeiro, SAMC News, 7, p. 9. Acesso: <http://www.rzuser.uni-heidelberg.de/~dc8/samc/News7.html>
- Fensome, R.A. & Williams, G.L. 1998. The Lentin & Williams Index of Fossil Dinoflagellates 2004 Edition. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, *Contributions Series*, 42: 1-909.
- Lana, C.C. & Roesner, E.H. 2002. Biocronoestratigrafia de dinoflagelados da seção cretácea marinha das bacias do Ceará e Potiguar, Margem Equatorial Brasileira. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 6, , 2002, São Pedro. *Boletim...* Rio Claro, UNESP, p.239-245.
- Melo, J.H.G., Loboziak, S., Matsuda, N.S. & Quadros, L.P. 1997. *Bioestratigrafia de miósporos da Formação Barreirinha (Grupo Curuá) em sua área-tipo na região do Rio Tapajós, poço CAIMA PH-2, Bacia do Amazonas*. 29p. (Documento interno, Com. Técnica SEBIPE/CENPES 02/97).
- Melo, J.H.G. & Loboziak, S. 2000. *Listagem dos exemplares de miósporos do Devoniano e Carbonífero da Bacia do Amazonas selecionados para documentação fotográfica*. (Documento interno, Relat. Técnico SEBIPE/CENPES 04/00).
- Melo, J.H.G. & Loboziak, S. 2003. Devonian-early Carboniferous miospore biostratigraphy of the Amazon Basin, northern Brazil. *Review of Paleobotany and Palynology*, 124(3-4): 131-202.
- Melo, J.H.G. 2002. *Revisão da biocronoestratigrafia de miósporos do Devoniano-Carbonífero inferior da Bacia do Amazonas e correlação com outras bacias paleozóicas brasileiras*. Rio de Janeiro, 124 p. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Playford, G. & Dino, R. 2000a. Palynostratigraphy of upper Paleozoic strata (Tapajós Group), Amazonas Basin, Brazil: Part one. *Paleontographica, Abt. B*, 225(1-3): 1-46.
- Playford, G. & Dino, R. 2000b. Palynostratigraphy of upper Paleozoic strata (Tapajós Group), Amazonas Basin, Brazil: Part two. *Paleontographica, Abt. B*, 225(4-6): 87-145.
- Regali, M.S.P., Uesugui, N. & Santos, A.S. 1974 a. Palinologia dos sedimentos meso-cenozóicos do Brasil. I. *Boletim Técnico PETROBRAS*, 17(3): 177-190.
- Regali, M.S.P., Uesugui, N. & Santos, A.S. 1974 b. Palinologia dos sedimentos meso-cenozóicos do Brasil. II. *Boletim Técnico PETROBRAS*, 17(4): 263-301.

ANEXO I – Exemplos do catálogo digital dos tipos da coleção do Meso-Cenozóico do Brasil (Regali *et al.*, 1974).

As fichas que seguem constituem um exemplo do inventariamento dos tipos relacionados em Regali *et al.* (1974b), depositados na gerência de Bioestratigrafia e Paleoecologia do CENPES/PETROBRAS. Sua organização contempla as informações taxonômicas essenciais para análise, tal como publicado. Quando necessário, inclui novas fotomicrografias (em cores) do exemplar original e comentários de atualização (item Observações).

Echitricolpites communis Regali, Uesugui & Santos 1974



2-IAST-1-SE
#3 583-586 m

30 µm

Lâmina 2: T-002

Divisão: II Pollenites R. Potonié 1931

Classe: Tricolpatae

Gênero: *Echitricolpites* Regali, Uesugui e Santos 1974

Diagnose: pólen tricolpado, com ornamentação da exina em espinhos.

Espécie-tipo: *Echitricolpites communis* sp.n. (Regali, Uesugui e Santos 1974)

Comparação: Difere de outros tricolpados pela ornamentação da exina em espinhos.

Comentário: Descrito originalmente como “nomen nudum” por Van der Hammen e validado neste trabalho.

Parentesco: Desconhecido

Regali *et al.* 1974, pág.: 281, Estampa: XVI

Derivação: Nome da espécie derivado de sua grande frequência.

Diagnose: Grão tri e tetracolpado, com colpas longas e exina fina com pequenos espinhos esparsos.

Descrição: Grão simples, simetria radial, isopolar, oblado. Tri e tetracolpado, com colpas longas e de extremidades em ponta. Exina fina, equinada. Pequenos espinhos cônicos distribuídos esparsamente pela superfície do grão.

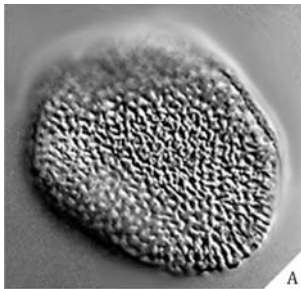
Distribuição: Zona *Hystriosphæridium caibensis*.

Idade: Paleoceno

Ocorrência: Bacias de Sergipe/Alagoas e Espírito Santo.

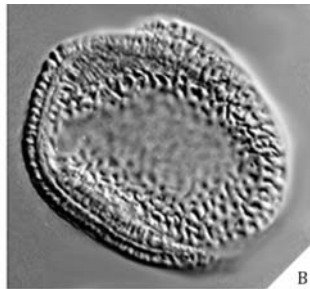
Observação: Forma destruída, fotografia em cores do holótipo, feita no início dos anos 1990.

Proxapertites cursus Van der Hammen 1956



1-PAS-1
3120-3135 m

30 µm



Lâmina 23: T-014

Divisão: II Pollenites R. Potonié 1931.

Classe: Monocolpatae Iversen et Troels – Smith 1950

Gênero: *Proxapertites* van der Hammen 1956.

Proxapertites cursus

Regali *et al.* 1974, pág. 274, Estampa XIII

Distribuição: Superzona *Proxapertites operculatus*.

Idade: Paleoceno a Eoceno Inferior.

Ocorrência: Plataforma continental do Amapá, Pará, Maranhão e Sergipe e bacias de Sergipe/

Alagoas e Espírito Santo.

Observação: Fotografia em cores de um exemplar original da lâmina T-014 da coleção.

Cicatricosisporites dorogensis Potonié e Gelletich 1933



Lâmina 54: T-039

Divisão: I Sporites, H. Potonié 1893

Classe: A triletes Potonié et Kremp 1954

Gênero: *Cicatricosisporites* Potonié 1933

Cicatricosisporites dorogensis

Regali *et al.* 1974, pág. 264, Estampa: XV

Distribuição: Superzona *Cicatricosisporites dorogensis*

Idade: Eoceno Médio a Oligoceno

Ocorrência: Ocorre em toda a plataforma continental brasileira

Observação: Forma destruída, foto da publicação original (preto & branco) do tipo presente na lâmina T-039.

ANEXO II – Lista das espécies de dinoflagelados da coleção de referência para o zoneamento das bacias da Margem Leste (Arai, 1993, 1994; Arai & Botelho, 1996; Arai & Masure, 1997).

Independente da designação original constante nas lâminas desta coleção, a classificação taxonômica foi aqui atualizada segundo Fensome & Williams (2004).

<i>Adnatosphaeridium</i> sp.	<i>Isabelidinium acuminatum</i>
<i>Amphidiadema</i> sp.	<i>Isabelidinium cooksoniae</i>
<i>Andalusiella</i> cf. <i>rhomboides</i>	<i>Isabelidinium gabrum</i>
<i>Andalusiella ivoirensis</i>	<i>Kallosphaeridium</i> sp.
<i>Andalusiella mautheii</i>	<i>Kallosphaeridium?</i> <i>ringnesiorum</i>
<i>Apteodinium</i> cf. <i>reticulatum</i>	<i>Kalypteia</i> sp.
<i>Atopodinium</i> <i>haromense</i>	<i>Klethriasphaeridium</i> sp.
<i>Balteocysta perforata</i>	<i>Klethriasphaeridium tubulosum</i>
<i>Batiacasphaera</i> ? sp.	<i>Leberidocysta chlamydata</i>
<i>Cerodinium</i> sp.	<i>Leberidocysta defloccata</i>
<i>Cerodinium cordiferum</i>	<i>Litosphaeridium arundum</i>
<i>Cerodinium diebelii</i>	<i>Litosphaeridium conispinum</i>
<i>Circulodinium colliveri</i>	<i>Litosphaeridium siphoniphorum</i>
<i>Circulodinium distinctum</i>	<i>Manumiella?</i> <i>cretacea</i>
<i>Circulodinium longispinatum</i>	<i>Manumiella seelandica</i> (ex- <i>M. druggii</i>)
<i>Circulodinium</i> sp.	<i>Muderongia</i> cf. <i>pariata</i>
<i>Codoniella campanulata</i>	<i>Nelsoniella aceras</i>
<i>Cometodinium</i> aff. <i>obscurum</i>	<i>Odontochitina costata</i>
<i>Conosphaeridium striatoconum</i>	<i>Odontochitina</i> aff. <i>cribropoda</i>
<i>Coronifera oceanica</i>	<i>Odontochitina operculata</i>
<i>Craspedodinium indistinctum</i>	<i>Odontochitina porifera</i>
<i>Cribroperidinium?</i> <i>edwardsii</i>	<i>Odontochitina rhakodes</i>
<i>Cribroperidinium</i> sp.	<i>Oligosphaeridium</i> aff. <i>complex</i>
<i>Cribroperidinium tensifense</i>	<i>Ovoidinium diversum</i>
<i>Cyclonephelium compactum</i>	<i>Paleohystrichophora infusorioides</i>
<i>Cyclonephelium vannophorum</i>	<i>Pervosphaeridium cenomaniense</i>
<i>Cyclopsiella</i> sp. (Obs.: gênero de Acrítarco)	<i>Polykrikos</i> sp.
<i>Dinogymnium</i> sp.	<i>Prolixosphaeridium conulum</i>
<i>Dinopterigyum cladoides</i>	<i>Pseudoceratium eisenackii</i>
<i>Endoceratium dettmanniae</i>	<i>Pterodinium cingulatum</i>
<i>Endoceratium</i> cf. <i>turneri</i>	<i>Spinidinium echinoideum</i>
<i>Endoscrinium?</i> <i>tabulatum</i>	<i>Spinidinium lanterna</i>
<i>Escharisphaeridia</i> sp.	<i>Subtilisphaera perlucida</i>
<i>Flamingoia</i> sp.	<i>Subtilisphaera scabrata</i>
<i>Florentinia cooksoniae</i>	<i>Tanyosphaeridium</i> sp.
<i>Florentinia ferox</i>	<i>Tehamadinium mazaganense</i>
<i>Florentinia mantellii</i>	<i>Trichodinium</i> sp.
<i>Florentinia radiculata</i>	<i>Trichodinium</i> cf. <i>castanea</i>
<i>Fromea amphora</i> (Obs.: gênero de Acrítarco)	<i>Walvisia woodii</i>
<i>Fromea</i> cf. <i>fragilis</i> (Obs.: gênero de Acrítarco)	<i>Wrevittia</i> cf. <i>helicoidea</i>
<i>Glaphyrocysta espiritosantensis</i>	<i>Xenascus ceratioides</i>
<i>Gordiacysta coronata</i>	<i>Xenascus plotei</i>
<i>Heterosphaeridium difficile</i>	<i>Xenascus sarjeantii</i>
<i>Heterosphaeridium heteracanthum</i>	<i>Xiphophoridium alatum</i>
<i>Hystrichodinium pulchrum</i>	<i>Yolkinigymnium lanceolatum</i>
<i>Hystrichokolpoma wilsonii</i>	<i>Yolkinigymnium</i> sp.
<i>Impagidinium</i> sp.	

ANEXO III – Lista das espécies de dinoflagelados da coleção de referência para o zoneamento das bacias da Margem Equatorial (Lana & Roesner, 2002).

Independente da designação original constante nas lâminas desta coleção, a classificação taxonômica foi aqui atualizada segundo Fensome & Williams (2004).

<i>Achomosphaera regiensis</i>	<i>Kleithiasphaeridium truncatum</i>
<i>Achomosphaera</i> sp.	<i>Manumiella?</i> <i>cretacea</i>
<i>Amphigymnium rigaudiae</i>	<i>Muderongia</i> cf. <i>pariata</i>
<i>Amphorosphaeridium fenestratum</i>	<i>Nematosphaeropsis "grandis"</i>
<i>Amphorosphaeridium majus</i>	<i>Odontochtina costata</i>
<i>Andalusiella</i> cf. <i>rhomboides</i>	<i>Odontochtina rhakodes</i>
<i>Andalusiella gabonensis</i>	<i>Oligosphaeridium albertense</i>
<i>Andalusiella mauthei</i>	<i>Oligosphaeridium complex</i>
<i>Andalusiella polymorpha</i>	<i>Oligosphaeridium</i> gp. <i>complex</i>
<i>Andalusiella</i> sp.	<i>Oligosphaeridium pulcherrimum</i>
<i>Cerodinium cordiferum</i>	<i>Oligosphaeridium</i> sp.
<i>Cribroperidinium cooksoniae</i>	<i>Paleohystrichophora infusorioides</i>
<i>Cribroperidinium</i> sp.	<i>Palynodinium biculleum</i>
<i>Cribroperidinium</i> cf. <i>wetzelii</i>	<i>Palynodinium</i> sp.
<i>Cribroperidinium tensifitense</i>	<i>Pervosphaeridium brevispinum</i>
<i>Cyclonephelium chabaca</i>	<i>Pervosphaeridium cenomaniense</i>
<i>Cyclonephelium deconinckii</i>	<i>Pseudoceratium anaphrisum</i>
<i>Cyclonephelium vannophorum</i>	<i>Spinidinium echinoideum</i>
<i>Dinogyminium acuminatum</i>	<i>Spinidinium</i> sp.
<i>Dinogyminium</i> sp.	<i>Spiniferites bejuui</i>
<i>Disphaerogena carposphaeropsis</i>	<i>Subtilisphaera</i> aff. <i>cheit</i>
<i>Florentinia</i> sp.	<i>Subtilisphaera cheit</i>
<i>Florentinia radiculata</i>	<i>Subtilisphaera senegalensis</i>
<i>Hystrichodinium pulchrum</i>	<i>Subtilisphaera</i> sp.
<i>Isabelidinium</i> aff. <i>cooksoniae</i>	<i>Trichodinium boltenhagenii</i>
<i>Isabelidinium</i> aff. <i>pellucidum</i>	<i>Trichodinium castanea</i>
<i>Isabelidinium</i> gp. <i>cooksoniae</i>	<i>Xenascus plotei</i>
<i>Isabelidinium</i> sp. (inclui <i>Isabelidinium</i> sp. A)	<i>Xenascus ceratioides</i>
<i>Kallosphaeridium</i> sp.	<i>Yolkinigymnium</i> sp.
<i>Kleithiasphaeridium</i> aff. <i>loffrense</i>	

ANEXO IV – Listas das espécies de miósporos das coleções de referência para o zoneamento da bacia do Amazonas

1) Seção neodevoniana (35 espécimes).

ESPÉCIES (ordem alfabética)	POÇO	LITOESTRAT.	PROF. (m)	TIPO AM.	LÂM.	EF
<i>Acinosporites lindlarensis</i> Riegel 1968	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	136,34-136,41 m	testemunho	2970	F64/3
<i>Aratrisporites</i> sp. cf. <i>Archaeoperisaccus guangxiensis</i> Gao 1989	CAIMA PH-2	Fm. Curiri	10,96-11,03 m	testemunho	950286	G61
<i>Auroraspora macra</i> Sullivan 1968	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	53,90-53,98 m	testemunho	950344	N48/2
<i>Auroraspora pseudocrista</i> Ahmed 1980	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	117,67-117,73 m	testemunho	950584	A56
<i>Chelinospora ligurata</i> Allen 1965	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	136,47-136,53 m	testemunho	950674	L62/3
<i>Chelinospora paravermiculata</i> Loboziak, Streel & Burjack 1988	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	136,34-136,41 m	testemunho	2970	X50/3
<i>Chelinospora timanica</i> (Naumova) Loboziak & Streel 1989	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	121,82-121,89 m	testemunho	2900	S61
<i>Crassispora catenata</i> Higgs 1975	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	136,47-136,53 m	testemunho	950674	G46/1
<i>Cristatisporites imperpetuus</i> (Sennova) Obukhovskaya 1986	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	98,63-98,69 m	testemunho	950494	S53
<i>Cymbosporites catillus</i> Allen 1965	CAIMA PH-2	Fm. Curiri	32,04-32,11 m	testemunho	950303	O46
<i>Cymbosporites cyathus</i> Allen 1965	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	129,44-129,50 m	testemunho	2939	K57
<i>Cyrtospora cristifera</i> (Luber) Van der Zwan 1979	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	136,19-136,26 m	testemunho	950672	K64/1
<i>Diaphanospora rugosa</i> (Naumova) Byvsheva 1985	CAIMA PH-2	Fm. Curiri	10,00 m	testemunho	950538	K50/1
<i>Diducites mucronatus</i> (Kedo) Van Veen 1981	CAIMA PH-2	Fm. Curiri	32,90-32,97 m	testemunho	950305	V57/4
<i>Diducites poljessicus</i> (Kedo) Van Veen 1981	CAIMA PH-2	Fm. Curiri	32,90-32,97 m	testemunho	950305	R47/3
<i>Geminospora lemurata</i> Balme emend. Playford 1983	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	~75,00 m	testemunho	2695	S52
<i>Geminospora piliformis</i> Loboziak, Streel & Burjack 1988	CAIMA PH-2	Fm. Curiri	31,58-31,63 m	testemunho	950302	V62/4
<i>Geminospora punctata</i> Owens 1971	CAIMA PH-2	Fm. Curiri	32,04-32,11 m	testemunho	950303	L41/2
<i>Grandispora cornuta</i> Higgs 1975	CAIMA PH-2	Fm. Curiri	32,04-32,11 m	testemunho	950303	V52/4
<i>Leiotriletes struniensis</i> Moreau-Benoit 1979	CAIMA PH-2	Fm. Curiri	16,88-16,93 m	testemunho	950286	N52/4
<i>Rhabdsporites parvulus</i> Richardson 1965	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	53,25-53,32 m	testemunho	950343	L49
<i>Rugospora bricei</i> Loboziak & Streel 1989	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	136,19-136,26 m	testemunho	2969	Q55/3
<i>Rugospora radiata</i> (Jushko) Byvsheva 1985	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	120,65-120,70 m	testemunho	950599	O59
<i>Rugospora radiata</i> (Jushko) Byvsheva 1985	CAIMA PH-2	Fm. Curiri	10,00 m	testemunho	950538	J59
<i>Samarisporites triangulatus</i> Allen 1965	CAIMA PH-2	Fm. Curiri	30,00-30,06 m	testemunho	950299	M55/1
<i>Samarisporites</i> sp. E Streel & Loboziak 1987	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	136,19-136,26 m	testemunho	950672	U64/2
<i>Synorisporites</i> sp. cf. <i>Verrucosporites grandis</i> McGregor 1960	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	128,82-129,90 m	testemunho	950645	U46/3
<i>Teichertospora torquata</i> (Higgs) McGregor & Playford 1990	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	57,76-57,83 m	testemunho	950352	P48/4
<i>Teichertospora torquata</i> (Higgs) McGregor & Playford 1990	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	59,16-59,22 m	testemunho	950355	C51/3
<i>Vallatisporites hystericus</i> (Winslow) Byvsheva 1985	CAIMA PH-2	Fm. Curiri	31,12-31,18	testemunho	950301	U44/3
<i>Vallatisporites</i> sp. cf. <i>V. anthoideus</i> Braman & Hills 1992	CAIMA PH-2	Fm. Curiri	33,48-33,56	testemunho	50306	M50
<i>Verruciretusispora magnifica</i> (McGregor) Owens 1971	CAIMA PH-2	Fm. Curiri	32,04-32,11	testemunho	950303	U55
<i>Verrucosporites bulliferus</i> Richardson & McGregor 1986	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	80,26-80,31	testemunho	950392	W56/3
<i>Verrucosporites premmus</i> Richardson 1965	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	134,27-134,32	testemunho	950662	O49
	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	136,47-136,53	testemunho	950674	G46/1

2) Seção neodevoniana-eocarbonífera (98 espécimes).

ESPÉCIES (ordem alfabética)	POÇO	LITOESTRAT.	PROF. (m)	TIPO AM.	LÂMINA	EF
<i>Acinosporites apiculatus</i> (Streel) Streel 1967	1-UI-2-AM	Fm. Ererê	600 m	calha	960644	W56
<i>Acinosporites lindlarensis</i> Riegel 1968	1-RX-1-AM	Fm. Ererê	129	testemunho	9406774	T38
<i>Acinosporites macrospinosus</i> Richardson 1965	2-MN-1-AM	Fm. Ererê	30	testemunho	9306160	P46
<i>Aratrisporites saharaensis</i> Loboziak, Clayton & Owens 1986	1-RX-1-AM	Fm. Oriximiná	117	testemunho	9406745	E59/2
<i>Archaeoperisaccus guangxiensis</i> Gao 1989	1-NO-1-AM	Fm. Curiri	910	testemunho	950765	D43
<i>Archaeozonotriletes chulus</i> (Cramer) Richardson & Lister 1969	2-MN-1-AM	Fm. Maecuru (Jatapu)	33-34	testemunho	9306163	F55/1
<i>Archaeozonotriletes variabilis</i> Naumova emend. Allen, 1965	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	234	testemunho	950533	M50
<i>Auroraspora macra</i> Sullivan 1968	1-CM-3-PA	Fm. Oriximiná	9	testemunho	940344	K44
<i>Auroraspora pseudocrista</i> Ahmed, 1980	1-RX-1-AM	Fm. Barreirinhas	2581 m	calha	960071	Y45/2
<i>Biornatispora salopiensis</i> (Richardson & Lister) Steemans 1981	2-BI-1-AM	Fm. Maecuru (Jatapu)	24	testemunho	960442	U53/4
<i>Brochotriletes foveolatus</i> Naumova 1953	2-BI-1-AM	Fm. Maecuru (Jatapu)	23	testemunho	960436	R53/4
<i>Camarozonotriletes ? concavus</i> Loboziak & Streel 1989	1-AM-1-AM	Fm. Ererê	23	testemunho	13211	X48/4
<i>Cannanoroplis janakii</i> Potonié & Sah 1958	1-MS-4-AM	Fm. Monte Alegre	16	testemunho	9606609	H56/4
<i>Chelinospora cassicula</i> Richardson & Lister 1969	2-BI-1-AM	Fm. Maecuru (Jatapu)	24	testemunho	960443	M36
<i>Chelinospora ligurata</i> Allen 1965	2-BI-1-AM	Fm. Ererê	21	testemunho	960431	H48
<i>Chelinospora timanica</i> (Naumova) Loboziak & Streel 1989	1-AM-15-AM	Fm. Monte Alegre	4	testemunho	9500222	B34
<i>Chelinospora</i> sp.	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	373	testemunho	950672	V59/1
<i>Cirratriradites diaphanus</i> Steemans 1989	2-PC-1-AM	Fm. Maecuru (Jatapu)	52	testemunho	960631	M56/1
<i>Cirratriradites rarus</i> (Ibrahim) Schopf, Wilson & Bentall, 1944	1-RX-4-AM	Fm. Oriximiná	2043 m	calha	960173	L29
<i>Colatisporites decorus</i> (Bharadwaj & Venkatachala) Williams in Neves <i>et al.</i> 1973	1-NO-1-AM	Fm. Oriximiná	855	testemunho	950725	Q53
<i>Colatisporites denticulatus</i> Neville in Neves <i>et al.</i> 1973	1-RX-1-AM	Fm. Oriximiná	111	testemunho	9001241	S60/2
<i>Convolutispora major</i> Turnau 1978	1-CM-1-PA	Fm. Oriximiná	24	testemunho	9305552	M49/3
<i>Convolutispora stigmoidea</i> Bharadwaj & Venkatachala 1961	1-CM-2-PA	Fm. Oriximiná	19	testemunho	9301847	G40/4
<i>Convolutispora vermiformis</i> Hughes & Playford 1961	1-CM-1-PA	Fm. Oriximiná	20	testemunho	9305546	G40/4
<i>Corbulispora cancellata</i> (Waltz) Bharadwaj & Venkatachala 1961	1-AM-15-AM	Fm. Monte Alegre	3	testemunho	9500133	W38/1
<i>Cordylosporites magnidictyus</i> (Playford & Helby) Loboziak & Melo 2000	1-RX-3-AM	Fm. Oriximiná	24	testemunho	960560	K36
<i>Cordylosporites marciae</i> Playford & Satterthwait 1985	1-RX-3-AM	Fm. Oriximiná	27	testemunho	960566A	N37/4
<i>Cordylosporites spathulatus</i> (Winslow) Playford & Satterthwait 1985	1-CM-1-PA	Fm. Oriximiná	21	testemunho	9305549	N31/1
<i>Crassispora catenata</i> Higgs 1975	2-PC-1-AM	Fm. Curiri	42	testemunho	9701251	Q63
<i>Cristatisporites echinatus</i> Playford 1964	1-AM-15-AM	Fm. Monte Alegre	3	testemunho	9500118	G37
<i>Cristatisporites</i> sp.	1-CM-1-PA	Fm. Oriximiná	26	testemunho	9305559	S31/2
<i>Cymbosporites acanthaceus</i> (Kedo) Obukhovskaya <i>et al.</i> 2000	2-MN-1-AM	Fm. Barreirinhas	27	testemunho	9306155	L49/3
<i>Cymbosporites acutus</i> (Kedo) Byvsheva 1985	1-NO-2-AM	Fm. Curiri	40	testemunho	9601413	Z60/4
<i>Cymbosporites catillus</i> Allen 1965	2-MN-1-AM	Fm. Ererê	30	testemunho	9306159	J53/4
<i>Cymbosporites cyathus</i> Allen 1965	1-AM-15-AM	Fm. Monte Alegre	4	testemunho	9500218	4
<i>Cymbosporites minutus</i> (Kedo) Avkhimovitch & Streel 1988	1-CM-3-PA	Fm. Oriximiná	11	testemunho	940346	M52
<i>Cyrtospora cristifera</i> (Luber) Van der Zwan 1979	1-CM-1-PA	Fm. Oriximiná	9	testemunho	9305348	E46
<i>Densosporites intermedius</i> Butterworth & Williams 1958	1-CM-1-PA	Fm. Monte Alegre	8	testemunho	9305343	S39
<i>Densosporites pseudoanulatus</i> Butterworth & Williams 1958	1-MS-4-AM	Fm. Oriximiná	19	testemunho	9700866	S42
<i>Densosporites spitsbergensis</i> Playford 1963	1-RX-1-AM	Fm. Oriximiná	110	testemunho	9406733	G62/4
<i>Diaphonospora rugosa</i> (Naumova) Byvsheva 1985	1-CM-1-PA	Fm. Oriximiná	28	testemunho	9305568	H51/1
<i>Diatomozonotriletes fragilis</i> Clayton in Neves <i>et al.</i> 1973	1-RX-3-AM	Fm. Oriximiná	24	testemunho	960560	T46/3

<i>Diatomozonotrites franklinii</i> Mc Gregor & Camfield 1982	1-AM-3-AM	Fm. Curiri	7	testemunho	13376	R60
<i>Dibolisporites</i> sp.	1-RX-1-AM	Fm. Ererê	129	testemunho	9406774	T62
<i>Dictyotrites emsiensis</i> (Allen) McGregor 1973	1-MU-2-AM	Fm. Maecuru (Jatapu)	15	testemunho	9800543	H44/1
<i>Dictyotrites subgranifer</i> McGregor 1973	1-MS-5-AM	Fm. Manacapuru/Maecuru	28	testemunho	9701338	F12/2
<i>Diducites mucronatus</i> (Kedo) Van Veen 1981	2-PC-1-AM	Fm. Curiri	30	testemunho	9701143	S47/3
<i>Emphanisporites annulatus</i> McGregor 1961	1-MS-5-AM	Fm. Oriximiná	24	testemunho	9701323	Q64
<i>Emphanisporites rotatus</i> McGregor 1961	2-NO-1-AM	Fm. Ererê	12	testemunho	4070	R44/2
<i>Geminospira lemurens</i> Balme emend. Playford 1983	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	122	testemunho	950403	Q46/1
	1-AM-15-AM	Fm. Monte Alegre	3	testemunho	9500127	V18/1
<i>Grandispora cornuta</i> Higgs 1975	1-MS-4-AM	Fm. Oriximiná	27	testemunho	9606623A	E44/4
<i>Grandispora douglstownense</i> McGregor 1973	2-MN-1-AM	Fm. Maecuru (Lontra)	31	testemunho	9306161(bis)	J51/2
<i>Grandispora echinata</i> Hacquebard 1957	1-MS-4-AM	Fm. Oriximiná	27	testemunho	9700871	J54/2
<i>Grandispora facilis</i> (Kedo) Avkhimovitch 1988	1-MS-5-AM	Fm. Oriximiná	20	testemunho	9701303	K62
<i>Grandispora gracilis</i> (Kedo) Streel in Becker et al. 1974	1-NO-2-AM	Fm. Curiri	46	testemunho	9601417	C57
<i>Grandispora incognita</i> (Kedo) McGregor & Camfield 1976	CAIMA PH-2	Fm. Curiri	25	testemunho	950304	Q38/1
<i>Grandispora macrotuberculata</i> (Arkhangelskaya) McGregor 1973	2-CA-1-AM	Fm. Ererê	642 m	calha	960607	Q43
<i>Grandispora mammillata</i> Owens 1971	2-CA-1-AM	Fm. Ererê	642 m	calha	960607	P45
<i>Grandispora megaformis</i> (Richardson) McGregor 1973	1-MS-5-AM	Fm. Oriximiná	22	testemunho	9701311	N45/2
<i>Grandispora protea</i> (Naumova) Moreau-Benoit 1980	2-CA-1-AM	Fm. Ererê	642 m	calha	960607	P61
<i>Grandispora spiculifera</i> Playford 1976	1-RX-1-AM	Fm. Monte Alegre	104	testemunho	9406727	M64/4
<i>Grandispora tabulata</i> Loboziak, Streel & Burjack 1988	1-RX-1-AM	Fm. Barreirinhas	125	testemunho	9406766	G11/2
	1-RX-1-AM	Fm. Barreirinhas	2596 m	calha	3144	D35
<i>Granulatisporites granulatus</i> Ibrahim 1933	1-AD-1A-AM	F. Faro	25	testemunho	940239	B65/3
<i>Indotriradites daemontii</i> Loboziak, Melo, Playford & Streel 1999	1-RX-3-AM	Fm. Oriximiná	24	testemunho	960560	C56/1
<i>Indotriradites dolianitii</i> (Daemon) Loboziak, Melo, Playford & Streel 1999	1-RX-3-AM	Fm. Oriximiná	25	testemunho	960564	J60
<i>Indotriradites explanatus</i> (Luber) Playford 1991	2-PC-1-AM	Fm. Curiri	30	testemunho	9701141	L51/3
	1-NO-6-AM	Fm. Curiri	28	testemunho	9602207	K63/2
<i>Indotriradites mitratus</i> (Higgs) Higgs, 1996	1-NO-6-AM	Fm. Oriximiná	17	testemunho	9601767	V40/1
<i>Knoxisporites hederatus</i> (Ishchenko) Playford, 1963	1-RO-1-AM	Fm. Oriximiná	44	testemunho	9507422	A45/4
<i>Knoxisporites literatus</i> (Waltz) Playford 1963	1-CM-2-PA	Fm. Oriximiná	14	testemunho	13597-2	N47/4
<i>Leiotrites struniensis</i> Moreau & Benoit 1979	1-MS-3-AM	Fm. Oriximiná	23	testemunho	9701037	N40/1
<i>Limitisporites elongatus</i> Lele & Karim 1971	1-NO-1-AM	Fm. Itaituba	726	testemunho	90613	G47/3
<i>Lophozonotrites media</i> Taugourdeau-Lantz 1967	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	120	testemunho	950401	V56/4
<i>Lycospora pusilla</i> (Ibrahim) Somers 1972	1-UA-1-AM	Fm. Oriximiná	22	testemunho	940745	V33
	1-RX-1-AM	Fm. Oriximiná	111	testemunho	9706050	B54
<i>Mooreisporites</i> sp.	1-CM-1-PA	Fm. Oriximiná	3	testemunho	9305309	P29/3
<i>Perotholites</i> sp. cf. <i>Zonotrites</i> 2 in Jardine and Yapaudjian 1968	1-MS-4-AM	Fm. Maecuru (Jatapu)	37	testemunho	9606887	G43/4
<i>Plicatipollenites malabarensis</i> (Potonié & Sah) Foster 1975	2-PC-1-AM	Fm. Monte Alegre	21	testemunho	9601126	S62/4
<i>Potonieisporites elegans</i> (Wilson & Kosanke) Wilson & Venkatachala 1964	1-RO-1-AM	Fm. Monte Alegre	20	testemunho	950236	B50/4
<i>Potonieisporites magnus</i> Lele & Karim 1971	1-AM-15-AM	Fm. Monte Alegre	1	testemunho	9500103A	L15/2
<i>Prolycospora rugulosa</i> (Butterworth & Spinner) Turnau 1978	1-AD-1A-AM	Fm. Faro	25	testemunho	8706168	B46/1
<i>Protohaploxylinus amplus</i> (Balme & Hennely) Hart 1964	1-NO-2-AM	Fm. Oriximiná	2514 m	calha	960515	Y55/2
<i>Protohaploxylinus latissimus</i> (Luber & Waltz) Samoilovitch 1953	1-NO-1-AM	Fm. Itaituba	726	testemunho	90613	S61/2
<i>Radiizones arcuatus</i> Loboziak, Playford & Melo 2000	1-CM-1-PA	Fm. Oriximiná	9	testemunho	9305349	J31
<i>Raistrickia baculosa</i> Hacquebard 1957	1-CM-1-PA	Fm. Oriximiná	9	testemunho	9305348	V47/4
<i>Raistrickia clavata</i> Hacquebard emend. Playford 1964	1-RX-4-AM	Fm. Oriximiná	2064 m	calha	960175	T47/1
<i>Raistrickia strumosa</i> Playford 1976	1-CM-1-PA	Fm. Oriximiná	237 m	calha	9406629	Q47/4
<i>Retispora lepidophyta</i> (Kedo) Playford 1976	1-NO-2-AM	Fm. Curiri	27	testemunho	9600668	X63/3
	1-RO-1-AM	Fm. Curiri	54	testemunho	9507442	N63/4

<i>Retusotriletes incohatus</i> Sullivan 1964	1-CM-2-PA	Fm. Curiri	34	testemunho	940139	Q38/4
<i>Retusotriletes</i> sp. Loboziak, Melo, Quadros & Streel 1997	CAIMA PH-2	Fm. Curiri	5B	testemunho	9505381	N63/4
<i>Rugospora bricei</i> Loboziak & Streel 1989	1-RX-1-AM	Fm. Oriximiná	117	testemunho	9406745	B48/3
<i>Rugospora polyptycha</i> Neves & Ioannides 1974	1-RX-4-AM	Fm. Monte Alegre	2019 m	calha	960166	Q50/1
<i>Rugospora radiata</i> (Jushko) Byvsheva 1985	1-CM-1-PA	Fm. Oriximiná	18	testemunho	9305529	O51/4
<i>Samarisporites eximius</i> (Allen) Loboziak & Streel 1989	1-RX-1-AM	Fm. Barreirinhas	2641 m	calha	3172	G35
<i>Samarisporites triangulatus</i> Allen 1965	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	373	testemunho	950672	N41/3
<i>Samarisporites</i> sp. E in Streel & Loboziak 1987	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	346	testemunho	960645	O46/2
<i>Schopfites claviger</i> (Sullivan) Higgs, Clayton & Keegan 1988	1-AD-1-AM	Fm. Faro	25	testemunho	940239	R53
<i>Schopfipollenites</i> sp.	1-UI-1-PA	Fm. Faro	1	testemunho	940857	O49
<i>Spelaeotriletes arenaceus</i> Neves & Owens 1966	2-BI-1-AM	Fm. Monte Alegre	20	testemunho	960427	S56
<i>Spelaeotriletes balteatus</i> (Playford) Higgs 1996	1-RX-4-AM	Fm. Oriximiná	19	testemunho	9701078	O48/2
<i>Spelaeotriletes benghaziensis</i> Loboziak & Clayton 1988	1-AM-15-AM	Fm. Monte Alegre	1	testemunho	9500103A	E33
<i>Spelaeotriletes granulatus</i> (Kedo) Moreau-Benoit 1980	2-PC-1-AM	Fm. Curiri	29	testemunho	9701139	J68
<i>Spelaeotriletes obtusus</i> Higgs 1975	1-RO-1-AM	Fm. Oriximiná	40	testemunho	9507412	L47
<i>Spelaeotriletes pretiosus</i> (Playford) Neves & Belt 1970	1-UA-1-AM	Fm. Oriximiná	22	testemunho	940746	W67/1
<i>Spelaeotriletes triangulus</i> Neves & Owens 1966	2-BI-1-AM	Fm. Monte Alegre	20	testemunho	960427	A54
<i>Synorisporites tripapillatus</i> Richardson & Lister 1969	2-BI-1-AM	Fm. Maecuru (Jatapu)	24	testemunho	960443	D40/3
<i>Teichertospora torquata</i> (Higgs) McGregor & Playford 1990	1-SO-1-AM	Fm. Curiri	15	testemunho	950680b	G50/4
<i>Tumulispora rarituberculata</i> (Luber) Potonié 1966	2-NA-1-PA	Fm. Curiri	22	testemunho	940165	O48/2
<i>Umbonasporites rarisetosus</i> Higgs 1996	1-CM-1-PA	Fm. Curiri	8	testemunho	9305345	L51
<i>Vallatisporites banffensis</i> Staplin & Jansonius 1964	1-RX-4-AM	Fm. Oriximiná	22	testemunho	9701087	Q49
<i>Vallatisporites ciliaris</i> (Luber) Sullivan 1964	1-AD-1-AM	Fm. Faro	25	testemunho	940237	U46
<i>Vallatisporites hystericus</i> (Winslow) Byvsheva 1985	1-RX-1-AM	Fm. Curiri	117	testemunho	9406745	V57/1
<i>Vallatisporites splendens</i> Staplin & Jansonius 1964	1-RX-3-AM	Fm. Oriximiná	26	testemunho	960565	P37
<i>Vallatisporites vallatus</i> Hacquebard 1957	1-AM-1-AM	Fm. Curiri	9	testemunho	8502263	K49
<i>Vallatisporites verrucosus</i> Hacquebard 1957	1-CM-2-PA	Fm. Oriximiná	19	testemunho	9301847	E52/2
<i>Verruciretusispora magnifica</i> (McGregor) Owens 1971	2-NA-1-PA	Fm. Curiri	25	testemunho	25(1)	P28/4
<i>Verrucosisporites bulliferus</i> Richardson & McGregor 1986	1-RX-1-AM	Fm. Barreirinhas	2500 m	calha	960077	Y32
<i>Verrucosisporites congestus</i> Playford 1964	1-CM-1-PA	Fm. Oriximiná	9	testemunho	9305348	E43
<i>Verrucosisporites grandis</i> McGregor 1960	2-PC-1-AM	Fm. Curiri	38	testemunho	9701161	F53
<i>Verrucosisporites nitidus</i> Playford 1964	2-PC-1-AM	Fm. Curiri	36	testemunho	9701156	O38/1
<i>Verrucosisporites oppressus</i> (Higgs) Higgs, Clayton & Keegan 1988	1-RX-1-AM	Fm. Curiri	109	testemunho	9406731	J72
<i>Verrucosisporites polygonalis</i> Lanninger 1968	2-MN-1-AM	Fm. Maecuru (Jatapu)	33	testemunho	9306163	P33/4
<i>Verrucosisporites premnus</i> Richardson 1965	1-AM-15-AM	Fm. Monte Alegre	4	testemunho	9500222	J13/3
<i>Verrucosisporites scurrus</i> (Naumova) McGregor & Camfield 1982	CAIMA PH-2	Fm. Barreirinhas	122	testemunho	950403	F44/1
<i>Waltzisporea lanzonii</i> Daemon 1974	1-CM-1-PA	Fm. Oriximiná	9	testemunho	9305348	L31/1
<i>Waltzisporea planiangulata</i> Sullivan 1964	1-RX-1-AM	Fm. Curiri	110	testemunho	9706038	E41/3
<i>Waltzisporea polita</i> (Hoffmeister, Staplin & Malloy) Smith & Butterworth 1967	1-AD-1-AM	Fm. Faro	24	testemunho	397	L64/4
	1-UA-1-AM	Fm. Oriximiná	22	testemunho	9705998	U51/1
<i>Zonotriletes</i> 2 in Jardiné & Yapaudjian 1968	1-MS-4-AM	Fm. Maecuru (Jatapu)	37	testemunho	9606887	G43/4

ACERVO DE MACROFITOFÓSSEIS E DE LÂMINAS PALINOLÓGICAS DO MUSEU DE PALEONTOLOGIA E ESTRATIGRAFIA “PAULO MILTON BARBOSA LANDIM” DA UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP - RIO CLARO)

Rosemarie Rohn
Tatiane Marinho Vieira Tavares
Rodrigo Neregato

(rohn@rc.unesp.br, tatipaleo@yahoo.com.br, rodrigoneregato@hotmail.com)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introdução

O *campus* de Rio Claro da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) comemorou, em 2008, 50 anos de fundação. Em 1958, foi implantado como “Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras” que incluía a Cadeira de Geologia e Paleontologia. Praticamente desde o início, o Curso de História Natural contou com algumas importantes amostras paleontológicas doadas pela antiga Escola Politécnica da USP. A Cadeira de Geologia e Paleontologia, juntamente com a de Mineralogia e Petrografia, passaram a constituir, a partir de 1971, o Departamento de Geologia e Mineralogia, que em 1975 mudou de denominação para Departamento de Geociências.

Em 1977, com a criação da UNESP, a faculdade foi desmembrada nos institutos de Biociências (IB) e Geociências e Ciências Exatas (IGCE). Aulas relacionadas à Paleontologia passaram a ser ministradas pelo Departamento de Geologia Geral e Aplicada aos cursos de Geologia (do

IGCE), Ciências Biológicas (do IB) e Ecologia (também do IB). Em 1987 ocorreram novos rearranjos, passando a existir os departamentos: Petrologia e Metalogenia, Geologia Aplicada e Geologia Sedimentar.

Em 1993, foi criado o Museu de Paleontologia e Estratigrafia “Prof. Dr. Paulo Milton Barbosa Landim” vinculado ao Departamento de Geologia Sedimentar. Atualmente, o Museu faz parte do Departamento de Geologia Aplicada (que incorporou o Departamento de Geologia Sedimentar).

Diversos professores foram responsáveis ou colaboraram nas aulas de Paleontologia desde o início do Curso de História Natural: o Prof. Dr. Paulo Milton Barbosa Landim, o Prof. Dr. Josué Camargo Mendes, o Prof. Dr. Oscar Rösler, o Prof. Dr. Evaldo Wehmüt Ragonha, estando hoje ativos o Prof. Dr. Reinaldo José Bertini, o Prof. Dr. Dimas Dias-Brito, além da autora do presente artigo, academicamente mais próxima à Paleobotânica.

A localização geográfica do *campus* de Rio Claro na borda nordeste da Bacia do Paraná permite rápido acesso aos afloramentos do Carbonífero ao Cretáceo, o que estimulou a realização de muitos trabalhos de campo didáticos e de pesquisa na região nos últimos 50-51 anos. Desta forma, o Museu possui acervo relativamente representativo dos fósseis que existem na região de Rio Claro, Piracicaba, Limeira, Ipeúna, Tietê e

Endereço:

Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP –
Câmpus de Rio Claro
Av. 24A, 1515, Rio Claro, SP, Brasil, CEP 13506-900
Caixa Postal 178
Tel.: 55.19.3526.2811
Fax: 55.19.3534.0327
www.rc.unesp.br
Curador: Reinaldo J. Bertini (rbertini@rc.unesp.br)

adjacências. Esta região não é muito rica em macrofitofósseis, mas alguns afloramentos, como nas proximidades de Piracicaba, são notáveis pela excelente preservação de folhas e de caules permineralizados.

A partir de 1988, com a contratação da autora pela UNESP, houve incremento significativo de amostras de macrofitofósseis permianos dos estados do Paraná e de Santa Catarina, onde foi desenvolvida sua tese de doutorado.

Ilustrações das instalações da UNESP - Rio Claro são apresentadas no Anexo I.

2. Coleção de Macrofitofósseis e de Lâminas Palinológicas

2.1. Descrição

O Museu de Paleontologia e Estratigrafia "Prof. Dr. Paulo Milton Barbosa Landim" divide-se em distintos setores, conforme a finalidade. Um setor destina-se à exposição de fósseis (Anexo I, Figs. 2-3), sendo aberto ao público e geralmente visitado por estudantes do Ensino Fundamental e Médio. O outro setor (Anexo I, Fig. 4) possui uma série de estantes, onde são armazenadas as amostras relacionadas a pesquisas, citadas em publicações, ou ainda não estudadas. Além disso, dispõe-se do Laboratório de Paleontologia do Bloco Didático GI do *campus* de Rio Claro (Anexo I, Figs. 5-7).

Algumas amostras em estudo encontram-se nos laboratórios paleontológicos sob responsabilidade dos docentes. No caso da autora da equipe de paleobotânica, o material fica alocado na sala dos equipamentos ópticos (Anexo I, Fig. 8) e no antigo laboratório fotográfico (Anexo I, Fig. 9). Ambas as salas informalmente constituem o "Laboratório de Paleobotânica e de Paleontologia de Invertebrados".

Não há diferenciação de siglas das amostras conforme o setor do Museu. Todas as amostras são numeradas em sequência, separadas por grupos taxonômicos. Desta forma, há certa

flexibilidade quanto ao local de armazenamento dos fósseis no Instituto, isto é, algumas amostras didáticas ou de pesquisa podem ser colocadas temporariamente na exposição e vice-versa, etc., lançando-se mão do "bom-senso" na seleção das amostras que podem ser usadas para fins didáticos. Obviamente, exemplares-tipo e amostras estudadas de teses, dissertações, trabalhos de formatura ou citadas em publicações são mantidos de modo mais definitivo nas estantes do segundo setor e não são disponibilizados em sala de aula.

Existem algumas coleções especiais, como no caso de vegetais fósseis permianos coletados na Bacia do Parnaíba, em Tocantins, que serão devolvidos ao estado de origem após a realização de estudos. Tais amostras não foram incorporadas oficialmente na coleção do Museu e receberam sigla e numeração independentes. Amostras recentemente coletadas no Permiano da Bacia do Paraná, ainda não estudadas, também carecem de numeração. Todas estas amostras encontram-se provisoriamente no "Laboratório de Paleobotânica e de Paleontologia de Invertebrados".

Os fósseis vegetais do Museu abrangem relativa diversidade de grupos e tipos de fossilização. Cerca de um terço dos vegetais fósseis registrados corresponde ao material da tese da autora do presente artigo (Rohn, 1994), ou seja, ao Permiano médio a superior (Guadalupiano-Lopingiano) da Bacia do Paraná. Tais macrofitofósseis citados em 157 "entradas" dos catálogos procedem de 66 afloramentos (76 camadas) das formações Teresina e Rio do Rasto dos estados do Paraná e de Santa Catarina. São moldes ou impressões, raramente compressões, de caules de esfenófitas, glossopterídeas, folhas pteridófilas, alguns caules e micrófilos de licófitas, alguns verticilos foliares de esfenófitas, pinas de felicíneas férteis, raros ramos de coníferas, raras carófitas e raras briófitas.

Seguem-se, em abundância, impressões ou compressões de folhas e moldes ou carbonificações de caules e de sementes do Permiano inferior

(Cisuraliano) da Bacia do Paraná (particularmente do Grupo Itararé, da região de Cerquilha -SP). São representados principalmente por caules e verticilos foliares de esfenófitas, sementes platispérmicas, protoglossopterídeas e gangamopterídeas.

Na coleção, destacam-se também alguns caules permineralizados por sílica ou petrificados do Permiano inferior a médio das formações Tatuí, Irati e Corumbataí do Estado de São Paulo. Diversos caules pequenos da Formação Corumbataí correspondem a licófitas e procedem da região de Piracicaba - SP. Os demais caules pertencem a gimnospermas. Raros belos exemplares, expostos na entrada do Museu, são de Mata (RS), provavelmente triássicos.

A maior parte das angiospermas procede das bacias Araripe (CE), Rezende (RJ) e das formações Atibaia e Rio Claro (SP). Algumas são da Alemanha e da Hungria.

Entre as amostras de macrofitofósseis didáticas, quase todas são da Flora Euramericana permo-carbonífera, sendo procedentes da República Checa, Alemanha, Suíça, Estados Unidos da América, Bélgica e França. Estão disponíveis algumas belíssimas lâminas e *peels* de concreções carbonáticas do Carbonífero da Alemanha com exemplos de licófitas, esfenófitas, felicíneas, pteridospermas e cordaitófitas. Raros outros exemplares de macrofitofósseis são da Argentina e das bacias do Amazonas e Parnaíba. Poucas amostras didáticas correspondem a angiospermas, sendo procedentes principalmente da Alemanha e Hungria. Existem também algumas réplicas de gesso de fósseis euramericanos carboníferos e de outros materiais.

Microfósseis estão muito mal representados no Museu da UNESP. Há pouquíssimas lâminas palinológicas e todas correspondem a uma única publicação sobre o material do Permiano médio da Bacia do Paraná (formações Teresina e parte inferior da Formação Rio do Rasto). Para fins didáticos, existem algumas lâminas catalogadas de nanofósseis calcários das bacias de

Campos e Sergipe-Alagoas e da Argélia e uma lâmina de alga rodofícea da Bacia Sergipe-Alagoas. Há mais material micropaleontológico das bacias costeiras brasileiras, em especial lâminas palinológicas doadas pela Petrobras, ainda não catalogadas.

O Museu dispõe de algumas amostras de estromatólitos proterozóicos procedentes da Bahia, Minas Gerais, Itapeva e Estados Unidos e estromatólitos permianos da Bacia do Paraná.

2.2. Catálogo

As informações sobre as amostras (procedência, estratigrafia, coletor, etc.) constam em livros de catálogo, estando em curso trabalhos de informatização (programa Access). A numeração e as siglas das amostras seguem a classificação taxonômica dos fósseis ao nível de divisão ou filo (por exemplo, URC.L para licófitas, URC.CO para coníferas, URC.E para esfenófitas, etc.). No caso de lâminas, ainda pouco numerosas, é acrescentada a letra "L" à sigla.

Muitas amostras de uma determinada camada fossilífera podem estar catalogadas através de um único número, sendo diferenciadas entre si apenas por uma letra minúscula. Portanto, o número de amostras é muito maior do que a soma dos números dos catálogos, podendo chegar a 4000 (segundo informação verbal do curador).

Quando uma amostra contém diversos fósseis de grupos vegetais e/ou animais distintos, a catalogação é realizada conforme o exemplar considerado mais importante, porém são anotados os outros fósseis identificados no livro de catálogo. Em tais casos, para aquelas amostras já catalogadas através do Programa Access, é possível cruzar as informações de modo a encontrar, por exemplo, um exemplar de glossopterídea numa amostra registrada no grupo das esfenófitas ou dos artrópodos.

Até o momento, o acervo abrange 477 "entradas" referentes a amostras paleobotânicas/palinológicas no catálogo

do Museu. A lista resumida é apresentada no Anexo II. A lista de materiais-tipo (holótipos e parátipos), equivalentes a somente cinco espécies, encontra-se no Anexo III.

2.3. Produção científica

Até o momento, sete trabalhos completos publicados estão relacionados especificamente a macrofitofósseis do Museu (Rohn, 1997; Rohn *et al.*, 1997a, b, c; Rohn & Lages, 2000; Fanton *et al.*, 2006; Tavares & Rohn, 2009). Em termos de lâminas palinológicas, somente um trabalho foi publicado (Neregato *et al.*, 2009) e este refere-se a um Mestrado concluído (Neregato, 2007).

Macrofitofósseis do Museu substanciaram um Trabalho de Conclusão de Curso (Oliveira, 1994) e um Mestrado (Tavares, 2007) no âmbito da UNESP - Rio Claro, além de um Mestrado na Universidade Guarulhos - UnG (Alarcon, 1998) e um Doutorado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS (Vieira, 2004).

Há mais trabalhos paleobotânicos e palinológicos realizados por alunos da UNESP-Rio Claro, porém com amostras depositas em outras instituições, como no Instituto Geológico da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo e no Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.

Conforme já mencionado, parte do material da Tese de Doutorado da autora do presente capítulo (Rohn, 1994) encontra-se no Museu e outra parte faz parte do acervo do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.

2.4. Problemas

A maior parte dos problemas do Museu de Paleontologia e Estratigrafia “Prof. Dr. Paulo Milton Barbosa Landim” assemelha-se aos encontrados em outras instituições do país: espaço insuficiente para acomodar as amostras, falta de verba para reforma ou modernização do mobiliário e falta de funcionários específicos para conduzirem as atividades do

Museu. Desta forma, as amostras mais recentemente coletadas estão acomodadas nos laboratórios de pesquisa dos docentes (por falta de espaço) e os dados ainda não estão totalmente informatizados.

Quanto à organização dos dados, a divisão do acervo conforme grandes grupos (e.g., esfenófitas, licófitas, etc.) e não simplesmente em “Paleobotânica” e “Palinologia” causa alguns transtornos, mas que devem ser gradualmente resolvidos. O Instituto não tem tradição em pesquisas palinológicas, havendo poucas lâminas no acervo até o momento. Será relativamente fácil iniciar um novo livro de catálogo específico para a Palinologia.

Poderia ser criada uma coleção de “entrada” para amostras recentemente coletadas e ainda não identificadas. O cadastro das amostras poderia ser feito de modo simples, apenas com informações detalhadas sobre a procedência, visando evitar a perda dos dados. A catalogação mais definitiva ocorreria por ocasião do encaminhamento dos trabalhos para publicação.

3. Ensino

3.1 Ensino de graduação

Na UNESP - Câmpus de Rio Claro, as disciplinas da graduação que abrangem Paleobotânica e Palinologia são obrigatórias nos cursos de Geologia (IGCE), Ciências Biológicas Integral e Noturno (IB) e Ecologia (IB), correspondendo respectivamente à “Paleontologia” (anual), Paleobiologia (semestral) e Paleoecologia (semestral). No entanto, o número de horas-aulas referentes a macrofitofósseis e palinomorfos normalmente não ultrapassa 16. Além de considerações gerais sobre os grupos vegetais e palinológicos, as aulas abrangem informações paleofitogeográficas, paleoclimáticas e bioestratigráficas, em ordem cronológica. Adicionalmente, há quatro horas-aula sobre a “origem da vida” e “organismos pré-cambrianos”, especialmente cianobactérias, estromatólitos e acritarcas. As aulas são teóricas

e práticas, com avaliações nos 20 minutos iniciais de cada aula sobre os assuntos da aula anterior. As aulas sobre Paleobotânica e Palinologia são ministradas pela autora do presente capítulo, porém palinólogos frequentemente são convidados para apresentação de palestras no âmbito do módulo “Micropaleontologia” de cada disciplina, sob responsabilidade do Prof. Dr. Dimas Dias-Brito. As ementas, os programas e as demais informações sobre as disciplinas constam no Anexo IV.

Uma vez que todas amostras do Museu de Paleontologia e Estratigrafia “Prof. Dr. Paulo Milton Barbosa Landim” da UNESP-Rio Claro estão catalogadas em conjunto, sem separação entre amostras didáticas, de pesquisa e de exposição, a listagem de amostras do Anexo II inclui o material didático. Destacam-se as amostras do Carbonífero da América do Norte e da Europa e os fósseis permianos da Bacia do Paraná.

Pode-se afirmar que a quantidade e a diversidade de amostras didáticas de macrofitofósseis atualmente é suficiente para as aulas. Nas atuais circunstâncias, não se almeja incrementar significativamente a coleção didática por falta de espaço nos armários e devido à pequena disponibilidade de tempo para as aulas práticas paleobotânicas e palinológicas. Ainda assim, seriam bem-vindas algumas amostras de psilófitas siluro-devonianas, alguns exemplares de *Dicroidium* (triássicas), de Cycadales e de Cyacadeoidales (triássicas a cretáceas), inexistentes no acervo, além de exemplares melhor preservados de angiospermas. Em termos de Palinologia, embora a autora do presente artigo não seja especialista, seriam bastante úteis, em termos didáticos, lâminas de diversas idades e de várias condições paleo-ambientais e paleoclimáticas.

Não há planos para oferecimento de disciplinas optativas especificamente voltadas à Paleobotânica ou à Palinologia. No entanto, se isso ocorrer, uma diversidade muito maior de amostras seria necessária.

Conforme o interesse dos alunos, eles podem realizar estágios de Iniciação

Científica relacionados à Paleobotânica. Atualmente, dois alunos da Graduação em Geologia desenvolvem trabalhos com estromatólitos.

3.2 Ensino de pós-graduação

No Programa de Pós-Graduação em Geologia Regional da UNESP de Rio Claro, duas disciplinas estão voltadas à Paleontologia: “Bioestratigrafia”, sob responsabilidade da autora do presente capítulo, e “Evolução de Biotas e Ambientes Continentais”, sob responsabilidade do Prof. Dr. Reinaldo José Bertini. Assuntos paleobotânicos e palinológicos são abordados em ambas as disciplinas, porém não há aulas específicas relacionadas ao assunto. Os trabalhos de campo didáticos da disciplina “Bioestratigrafia” normalmente enfocam afloramentos clássicos da Paleobotânica do Estado de São Paulo (e.g., Cerquilha, Monte Mor, Piracicaba e outros). Em geral, amostras são coletadas e incorporadas à coleção do Museu.

Atualmente, três alunos ao nível de Doutorado realizam pesquisas paleobotânicas referentes a fósseis permianos da Bacia do Parnaíba (Tocantins), um aluno de Mestrado estuda estromatólitos de diversas idades e procedências e uma concluiu seu Mestrado sobre filicíneas permianas da Bacia do Paraná. Na realidade, até o momento, poucos alunos de pós-graduação buscaram a UNESP - Rio Claro para estudar macrofitofósseis, havendo maior tradição nas pesquisas relacionadas à Paleozoologia, à Estratigrafia e à Micropaleontologia de Fósseis Calcários. Anteriormente, foram também concluídas duas dissertações de Mestrado e uma tese de Doutorado relacionadas à Palinologia, porém nestes casos, o co-orientador Prof. Dr. Paulo Alves de Souza foi quem, de fato, ofereceu todas as condições para o sucesso dos trabalhos.

4. Considerações finais

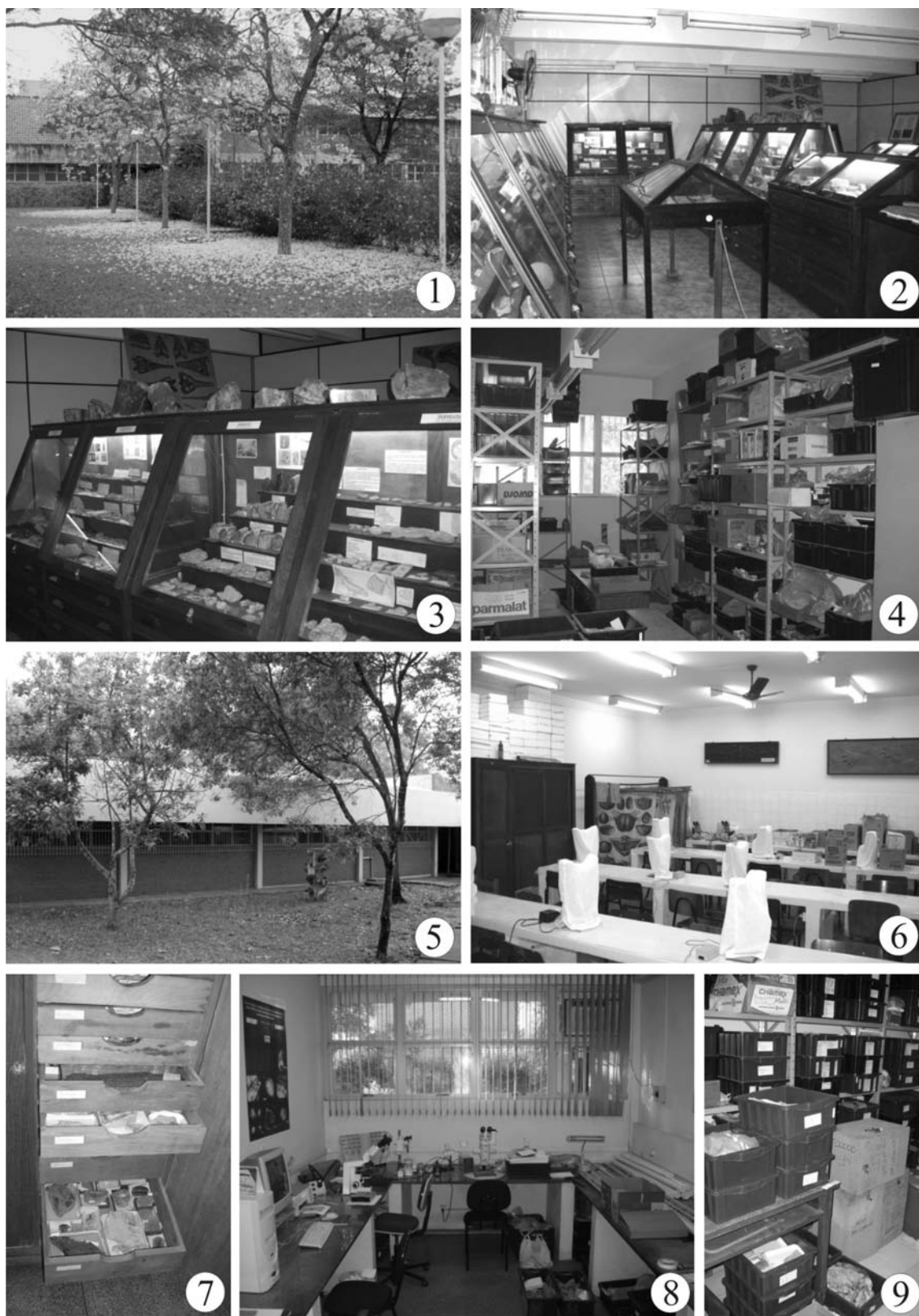
O acervo do Museu de Paleontologia e Estratigrafia “Prof. Dr. Paulo Milton Barbosa Landim” da UNESP-Rio

Claro vem crescendo rapidamente, o que deve representar um grande problema num futuro próximo devido à falta de espaço. Existem projetos ainda informais para a construção de um novo prédio, discutindo-se alternativas para a obtenção de recursos financeiros. Por outro lado, com verba da Petrobras S.A. está sendo construído um grande prédio denominado UNESPetro, cujo principal objetivo será a realização de estudos estratigráficos e sedimentológicos, com capacitação de alunos da UNESP e profissionais da Petrobras em tais áreas. No prédio também funcionará o Núcleo de Petrologia Carbonática (NOPEC), com grande ênfase a estromatólitos. Para tanto, no ano de 2010 deve estar concluída a instalação de modernos laboratórios e de uma litoteca. Tais dependências devem aliviar os antigos laboratórios em termos de espaço, onde já estão sendo iniciados os primeiros estudos de estromatólitos e de rochas carbonáticas (e.g., testemunhos de furos de sondagem que aparecem na bancada direita da “salinha” na figura 8 do Anexo I). Ainda assim, devem continuar os esforços para ampliar ou transferir o atual Museu e contratar curadores.

Referências

- Alarcon, C.M. 1998. *Licófitas da Formação Corumbataí, Grupo Passa Dois, Neopermiano, Bacia do Paraná, na região de Artemis, Município de Piracicaba, SP - Brasil*. Guarulhos, 97p +7 est. Dissertação de Mestrado, Universidade Guarulhos.
- Fanton, J.C.M., Ricardi-Branco, F., Ricardi, M.T. & Rohn, R. 2006. Reinvestigação da conífera permiana *Krauselcladus* (Formação Teresina, Bacia do Paraná, Brasil): Novas interpretações morfológicas e anatômicas. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 9(2): 221-234.
- Neregato, R. 2007. *Análise palinológica das formações Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto nos furos de sondagem SP-23-PR e SP-58-PR, Centro-Norte do Paraná (Permiano, Bacia do Paraná)*. Rio Claro, 107p. Dissertação de Mestrado em Geologia Regional, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.
- Neregato, R., Souza, P.A. & Rohn, R. 2009. Registros palinológicos inéditos nas formações Teresina e Rio do Rasto (Permiano, Grupo Passa Dois, Bacia do Paraná): implicações biocronoestratigráficas e paleoambientais. *Revista Pesquisas em Geociências*, 35(2): 9-21.
- Oliveira, D. 1994. *Filicíneas férteis da Formação Rio do Rasto (Permiano Superior, Santa Catarina e Paraná)*. Rio Claro, 73p. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista.
- Rohn, R., 1994. *Evolução Ambiental da Bacia do Paraná durante o Neopermiano no leste de Santa Catarina e do Paraná*. São Paulo, 327p., 2v. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- Rohn, R. 1997. First glossopterids of the Rio do Rasto Formation in the São Paulo State (Upper Permian, Paraná Basin), Brazil. *Revista Universidade Guarulhos, Geociências*, 2(nº especial): 76-84.
- Rohn, R. & Lages, L.C. 2000. Lower Permian sphenopsids from Cerquilho, northeastern Paraná Basin, Brazil. *Revue Paléobiologie*, 19(2): 359-379.
- Rohn, R., Pennatti, J.R.R., Iannuzzi, R., Rösler, O., Czajkowski, S., Cavalheiro, M.C.T., Mendonça, E. & Ricardi-Branco, F.T. 1997a. Ocorrências de macrofitofósseis nas formações Teresina e Rio do Rasto (Permiano Superior da Bacia do Paraná) em Santa Catarina, Brasil. *Revista Universidade Guarulhos, Geociências*, 2(nº especial): 49-57.
- Rohn, R., Rösler, O., Pennatti, J.R.R., Czajkowski, S., Iannuzzi, R., Mendonça, E., Ferreira, A.R., Pereira, S.C.A. & Quitério, L. 1997b. Ocorrências de macrofitofósseis nas formações Teresina e Rio do Rasto (Permiano Superior da Bacia do Paraná) na porção meridional do Estado do Paraná, Brasil. *Revista Universidade Guarulhos, Geociências*, 2(nº especial): 58-68.
- Rohn, R.; Rösler, O., Pennatti, J.R.R., Davies, H.P.K. & Cavalheiro, M.C.T. 1997c. Ocorrências de macrofitofósseis nas formações Teresina e Rio do Rasto (Permiano Superior da Bacia do Paraná) na região de Cândido de Abreu-Reserva, Estado do Paraná, Brasil. *Revista Universidade Guarulhos, Geociências*, 2(nº especial): 69-75.
- Tavares, T.M.V. 2007. *Filicíneas permianas permineralizadas da Formação Corumbataí, nordeste da Bacia do Paraná*. Rio Claro. 135p. Dissertação de Mestrado em Geologia Regional, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.
- Tavares, T.M.V. & Rohn, R. 2009. First record of petrified Permian pectopterids from the Paraná Basin, Brazil (Corumbataí Formation, Passa Dois Group, northeastern State of São Paulo): Morphology, anatomy and paleoecological implications. *Journal of South American Earth Sciences*, 27: 60-73.
- Vieira, C.E.L. 2004. *Taxonomia, Paleoecologia e Paleofitogeografia de frondes Pecopterídeas do Neopaleozóico da América do Sul*. Porto Alegre, 249p. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

ANEXO I - Ilustrações das dependências citadas.



Legenda do Anexo I na página 158

ANEXO II – Lista resumida do livro de catálogo de Paleobotânica/Palinologia do Museu de Paleontologia e Estratigrafia “Prof. Dr. Paulo Milton Barbosa Landim”

- URC CI. 1 a 11: Cianofitas (estromatólitos) - EUA, Bahia, Minas Gerais, Itapeva, Bacia do Paraná.
URC CR. 1 a 10: Crisofitas (nanofósseis) - Argélia, Bacia Sergipe-Alagoas, Bacia de Campos.
URC CF. 1 a 3: Carófitas - Bacia do Paraná.
URC RO. 1: Rodofita - Bacia Sergipe-Alagoas
URC L. 1-51: Licófitas - Alemanha, França, USA, Bacia do Amazonas, Bacia do Paraná (formações Rio Bonito, Teresina e Corumbataí; Permiano).
URC E. 1-102: Esfenófitas - República Checa, Alemanha, Suíça, Bélgica, EUA, Bacia do Paraná (Grupo Itararé e principalmente Formação Rio do Rasto; Permiano).
URC PT. 1-100: Pterófitas (incluindo pteridófilas) - Alemanha, EUA, Bacia do Parnaíba, Bacia do Paraná (Formação Teresina e principalmente Formação Rio do Rasto).
URC PE. 1-112: Pteridospermófitas (incluindo glossopteridófitas) - República Checa, Alemanha, EUA, Bacia do Paraná (Grupo Itararé, formações Rio Bonito, Teresina e Rio do Rasto; Permiano).
URC CO. 1-44: Coniferófitas e Cordaitófitas- Alemanha, Suíça, USA, Chile, Argentina, Bacia do Araripe, Bacia do Paraná.
URC D. 1-15: Dicotiledôneas - Hungria, Alemanha, Bacia do Araripe, Bacia de Rezende, Fm Atibaia, Fm Rio Claro.
URC MO. 1-28: Monocotiledôneas - Bacia do Araripe, Bacia de Rezende, Fm Rio Claro.

Fig. 1. Vista externa do Departamento de Geologia Aplicada do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, *campus* de Rio Claro, mostrando janelas do Museu de Paleontologia e Estratigrafia “Prof. Dr. Paulo Milton Barbosa Landim” no lado direito do prédio. **Figs. 2 e 3.** Vistas internas do setor de exposições do Museu, observando-se armários com diversos fósseis vegetais, entre outros fósseis (vertebrados e invertebrados). Nas partes inferiores dos armários há gavetas, também com fósseis. **Fig. 4.** Depósito do Museu, onde se encontram os materiais-tipos, outros fósseis citados em publicações ou monografias de graduação ou de pós-graduação e amostras ainda não estudadas. **Fig. 5.** Vista externa de um dos blocos didáticos do *campus* de Rio Claro, incluindo o Laboratório de Paleontologia Didático. **Fig. 6.** Vista interna do Laboratório de Paleontologia Didático. **Fig. 7.** Armário com gavetas do Laboratório de Paleontologia Didático, onde se encontram as amostras paleobotânicas. **Fig. 8.** “Laboratório de Paleobotânica e de Paleontologia de Invertebrados”, onde são desenvolvidos os trabalhos de pesquisa, notando-se caixas de amostras no chão, sobre e sob as bancadas. **Fig. 9.** Amostras provisoriamente acondicionadas no antigo “Laboratório Fotográfico”, agora complementar ao “Laboratório de Paleobotânica e de Paleontologia de Invertebrados”. As caixas incluem material catalogado relacionado à tese da primeira autora, fósseis de Tocantins (os quais serão devolvidos ao Estado de origem), amostras em estudo ou recentemente coletadas, as últimas ainda não catalogadas.

ANEXO III – Materiais-tipo do Museu de Paleontologia e Estratigrafia “Prof. Dr. Paulo Milton Barbosa Landim” referentes à Paleobotânica e Palinologia

AMOSTRAS DO MUSEU	ESPÉCIES	CATEGORIA (TIPOS)	PROCEDÊNCIA	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	IDADE
URC PE.107a-bA	<i>Glossopteris faturensis</i> Rohn, 1997	HOLÓTIPO	Represa Xavantes, 10 km a NW de Fatura, SP	Formação Rio do Rasto, parte inferior	Permiano, Guadalupiano, Wordiano (?)
URC PE. 107a-bB, 107aC, 108a-b, 109a-bA, 111A	<i>Glossopteris faturensis</i> Rohn, 1997	PARÁTIPOS	Represa Xavantes, 10 km a NW de Fatura, SP	Formação Rio do Rasto, parte inferior	Permiano, Guadalupiano, Wordiano (?)
URC CO. 41a, b, c, d, e, f, g, h (+ Lâm. 31, 36 e 42)	<i>Krauselcladus canoinhensis</i> Yoshida, 1970 emend. Fanton <i>et al.</i> , 2006	PARÁTIPOS	Rodovia BR 280 entre Canoinhas e Porto União, cerca de 6 km do trevo principal de Canoinhas (26° 11'59,8"S e 50°25'58,8"W), Município de Canoinhas, SC	Parte superior da Formação Teresina	Permiano, Guadalupiano, Roadiano (?)
URC E. 92(A), 92(B), 96(A), 98(a/bA), 101(A)	<i>Stephanophyllites sanpaulensis</i> Millan & Dolianiti, 1980 emend. Rohn & Lages, 2000	PARÁTIPOS	Sítio Itapema, cerca de 7 km ao sul do centro de Cerquilha, Município de Cerquilha, SP (23K 0217,9/7428,2)	Subgrupo Itararé, parte superior	Permiano, Cisuraliano, Asseliano (?)
URC PT. 55, 56, 57A, 57B, 58A, 58C, 59, 60, 61, 62, 63A, 63B, 64, 65, 66A, 66B, 67, 68A, 68B, 71B, 71C, URC PT.L. 55, 58, 59, 70	<i>Pecopteris taguaiensis</i> Rohn and Rösler, 1986 emended Tavares & Rohn, 2009	PARÁTIPOS	NW do Município de Piracicaba, próximo ao Distrito de Santa Terezinha, SP (UTM 7490,7 km N/222,0 km E ou 22°40'S/47°42, 4'W)	Um pouco abaixo do topo da Formação Corumbataí em Piracicaba	Permiano, Guadalupiano, Roadiano (?)

ANEXO IV – Programas das disciplinas que incluem Paleobotânica e Palinologia na UNESP - Rio Claro.

PALEONTOLOGIA (GES 3524)

Público-alvo: Curso de Geologia do IGCE/ UNESP (graduação), cerca de 30 alunos do 2º ano.

Período: anual - 120 horas-aula (30 aulas), porém, conforme o calendário do período letivo e o número de trabalhos de campo realizados em finais-de-semana, o número de horas-aula pode chegar a 150.

Métodos de ensino: aulas expositivas com o auxílio de recursos visuais; aulas práticas com manuseio e identificação de fósseis, correlações estratigráficas, confecção de mapas paleobiogeográficos e aulas práticas de campo.

Docentes responsáveis: Reinaldo José Bertini, Rosemarie Rohn Davies e Dimas Dias-Brito.

Ementa: Fundamentos de Paleontologia e de Bioestratigrafia. Tafonomia. Paleoambientes e preservação de organismos. Evolução, Paleoecologia, Paleogeografia, Paleobiogeografia, Bioestratigrafia de vegetais, de invertebrados, de vertebrados e de microfósseis. Paleoicnologia.

Programa:

Fundamentos de Evolução e Bioestratigrafia (1 aula).

Ambientes de sedimentação e organismos potencialmente fossilizáveis (2 ou 3 aulas).

Códigos de Nomenclatura Botânica e Zoológica (1 aula).

Tafonomia: Bioestratinomia. Processos de fossilização (2 aulas).

Paleoicnologia (1 aula).

Fundamentos de Paleogeografia e Paleobiogeografia (1 aula).

Paleobiologia do Pré-Cambriano (1 aula).

Paleobotânica e Palinologia (esporos, grãos de pólen e acritarcos): Siluro-Devoniano, Carbonífero, Permiano, Triássico ao Eocretáceo, Neocretáceo ao Recente (2 a 4 aulas).

Evolução, Paleoecologia, Paleogeografia, Bioestratigrafia das comunidades bióticas (invertebrados e vertebrados) cambrianas, ordovicianas, silurianas, devonianas, carboníferas, permianas, triássicas, jurássicas, cretácicas, cenozóicas (12 a 14 aulas).

Fundamentos de Micropaleontologia. Evolução, Paleoecologia, Paleogeografia e Bioestratigrafia de foraminíferos, radiolários, nanofósseis, dinoflagelados, ostrácodos, quitinozoários, conodontes (6 a 8 aulas).

Dois trabalhos de campo didáticos, sendo um na região de Rio Claro, enfocando depósitos permianos; outro trabalho de campo em depósitos do Grupo Bauru (Cretáceo); às vezes, um terceiro trabalho de campo na Bacia de Taubaté (Cenozóico).

PALEOBIOLOGIA (GES 3788, curso integral, GES 3834, curso noturno)

Público-alvo: Curso de Ciências Biológicas do IB/ UNESP (graduação), cerca de 40 alunos do 2º ano do curso em período integral e 25 alunos 5º ano do curso noturno.

Período: semestral - 60 horas-aula (15 aulas), porém, conforme o calendário do período letivo e o número de trabalhos de campo realizados em finais-de-semana, o número de horas-aula pode chegar a 80.

Docentes responsáveis: Reinaldo José Bertini, Rosemarie Rohn Davies.

Métodos de ensino: aulas expositivas com o auxílio de recursos visuais; aulas práticas com manuseio e identificação de fósseis, correlações estratigráficas e aulas práticas de campo.

Ementa: Fundamentos de Paleontologia e de Bioestratigrafia. Fossilização. Evolução, Paleoecologia, Paleogeografia, Paleobiogeografia, Bioestratigrafia de vegetais, de invertebrados, de vertebrados e de microfósseis.

Programa:

Fundamentos de Evolução e Bioestratigrafia (1 aula).

Processos de fossilização (1 aula).

Fundamentos de Paleogeografia e Paleobiogeografia (1 aula).

Paleobiologia do Pré-Cambriano (1 aula).

Paleobotânica e Palinologia (esporos, grãos de pólen e acritarcos): Siluro-Devoniano, Carbonífero, Permiano, Triássico ao Eocretáceo, Neocretáceo ao Recente (2 aulas).

Evolução, Paleoecologia, Paleogeografia, Bioestratigrafia das comunidades bióticas (vertebrados, macro e microinvertebrados) cambrianas, ordovicianas, silurianas, devonianas, carboníferas, permianas, triássicas, jurássicas, cretácicas, cenozóicas (8 a 9 aulas).

Um a dois trabalhos de campo didáticos, sendo um na região de Rio Claro, enfocando depósitos permianos; outro eventual trabalho de campo em depósitos do Grupo Bauru (Cretáceo).

PALEOECOLOGIA

Público-alvo: Curso de Ecologia do IB/ UNESP (graduação), cerca de 30 alunos do 3º ano.

Período: semestral - 60 horas-aula (15 aulas), porém, conforme o calendário do período letivo e o número de trabalhos de campo realizados em finais-de-semana, o número de horas-aula pode chegar a 80.

Docentes responsáveis: Reinaldo José Bertini, Rosemarie Rohn Davies, Dimas Dias-Brito.

Métodos de ensino: aulas expositivas com o auxílio de recursos visuais; aulas práticas com manuseio e identificação de fósseis, correlações estratigráficas e aulas práticas de campo.

Ementa: Fundamentos de Paleontologia e de Bioestratigrafia. Paleoambientes e preservação de organismos. Processos de Fossilização. Evolução, Paleoecologia, Paleogeografia, Paleobiogeografia, Bioestratigrafia de vegetais, de invertebrados, de vertebrados e de microfósseis.

Programa:

Fundamentos de Evolução e Bioestratigrafia (1 aula).

Ambientes de sedimentação e organismos potencialmente fossilizáveis (1 a 2 aulas).

Processos de fossilização (1 aula).

Fundamentos de Paleogeografia e Paleobiogeografia (0,5 a 1 aula).

Paleobiologia do Pré-Cambriano (0,5 a 1 aula).

Paleobotânica e Palinologia (esporos, grãos de pólen e acritarcos): Siluro-Devoniano, Carbonífero, Permiano, Triássico ao Eocretáceo, Neocretáceo ao Recente. (2 aulas)

Evolução, Paleoecologia, Paleogeografia, Bioestratigrafia das comunidades bióticas (invertebrados e vertebrados) cambrianas, ordovicianas, silurianas, devonianas, carboníferas, permianas, triássicas, jurássicas, cretácicas, cenozóicas (6 a 7 aulas).

Fundamentos de Micropaleontologia. Evolução, Paleoecologia, Paleogeografia e Bioestratigrafia de foraminíferos, radiolários, nanofósseis, dinoflagelados, ostrácos, quitinozoários, conodontes (4 aulas).

Um a dois trabalhos de campo didáticos, sendo um na região de Rio Claro, enfocando depósitos permianos; outro eventual trabalho de campo em depósitos do Grupo Bauru (Cretáceo).

BIOESTRATIGRAFIA (GGE 01138)

Público-alvo: Curso de Pós-Graduação do Programa Geologia Regional do IGCE/ UNESP, número variável de alunos, geralmente geólogos e biólogos.

Período: semestral - 60 horas-aula (em sala de aula) + 60 horas-aula de atividades, valendo 8 créditos.

Docente responsável: Rosemarie Rohn Davies.

Métodos de ensino: aulas expositivas com o auxílio de recursos visuais; aulas práticas com manuseio e identificação de fósseis, confecção de várias colunas estratigráficas, correlações, esquemas bioestratigráficos, mapas paleogeográficos e aulas práticas de campo.

Ementa: Códigos de nomenclatura estratigráfica. Métodos bio e cronoestratigráficos. O controle evolutivo, ecológico, geográfico e sedimentar na distribuição estratigráfica dos fósseis. Bioeventos e extinções. Organismos fósseis importantes para a bio e cronoestratigrafia. Estudo de exemplos brasileiros e internacionais.

Programa:

Introdução. Bacias sedimentares. Estratigrafia (Conceitos Básicos). Fácies e Métodos Estratigráficos. (1 aula).

Conceitos gerais de evolução. Aparecimentos e extinções. (1 aula).

Bioeventos. Extinções em massa. Paleobiogeografia. (1 aula).

Código Brasileiro de Nomenclatura Estratigráfica. Outros códigos. Estudo de exemplos. Cronoestratigrafia global. Estratótipos. (1 a 2 aulas).

Dificuldades na bio e cronoestratigrafia. Problemas tafonômicos, nos métodos de coleta, na preparação dos fósseis, na sua identificação, etc. (1 aula).

Estratigrafia de seqüências. Respostas biológicas e tafonômicas a variações eustáticas e climáticas. Ecoestratigrafia. (1 aula).

Discussão sobre exemplos brasileiros e internacionais. (2 ou mais aulas).

Trabalho de campo geralmente em Monte Mor, Cerquilha, Tietê (?) e Piracicaba. (1 aula)

Exercícios relacionados a correlações estratigráficas, construção de perfis, zoneamentos bioestratigráficos e determinação de idades relativas de camadas. (5 a 6 aulas)

EVOLUÇÃO DE BIOTAS E AMBIENTES CONTINENTAIS (GGE 01031)

Público-alvo: Curso de Pós-Graduação do Programa Geologia Regional do IGCE/ UNESP, número variável de alunos, geralmente geólogos e biólogos.

Período: semestral - 60 horas-aula (em sala de aula) + 60 horas-aula de atividades, valendo 8 créditos.

Docente responsável: Reinaldo José Bertini.

Métodos de ensino: aulas expositivas com o auxílio de recursos visuais; apresentação de leituras bibliográficas previamente recomendadas, incluindo discussão e análise; produção de relatório(s) de trabalho de campo(s); eventual apresentação de seminário(s).

Ementa: Atualmente tem-se como aceitável que as eventuais alterações ambientais que ocorreram em nosso planeta, no transcorrer do tempo geológico, tiveram influência (circunstancialmente maior ou menor) nos processos de evolução biótica.

Esta disciplina pretende enfocar a evolução dos organismos (primariamente animais, secundariamente vegetais; mas sempre que possível em conjunto) existentes em paleoambientes continentais (com breves ingressões em exemplos marinhos, quando necessários), levando em conta as alterações ambientais que ocorreram associadas (ou não necessariamente) a estes processos evolutivos.

Os enfoques levarão em conta aspectos paleozoológicos, eventualmente paleobotânicos, paleoclimatológicos, paleogeográficos e paleobiogeográficos. Haverá necessariamente um tratamento cronológico no estudo da evolução das biotas e ambientes continentais, levando-se em consideração temas bioestratigráficos.

Programa:

Teoria

Possíveis evidências de biotas continentais pré-silurianas: Paleogeografia e Paleoclimatologia do Cambro/Ordoviciano.

Biotas continentais siluro-devonianas: Paleogeografia e paleoclimatologia do Siluriano; Paleogeografia, paleobiogeografia e paleoclimatologia do Devoniano.

Biotas continentais carbo-permianas: Paleogeografia, paleobiogeografia e paleoclimatologia do Carbo-Permiano; Glaciações; Pangea; Crise biótica do intervalo Permiano/Triássico; Registros de biotas continentais carbo-permianas brasileira.

Biotas continentais mesozóicas: Paleogeografia, paleobiogeografia e paleoclimatologia do Triássico/Jurássico; Fragmentação do Gondwana; Paleobiogeografia, paleobiogeografia e paleoclimatologia do Cretáceo; Extinção do limite Cretáceo/paleogeno; Registros de biotas continentais mesozóicas brasileira.

Biotas continentais cenozóicas: Paleogeografia, paleobiogeografia e paleoclimatologia do Paleogeno/Neogeno; Registros de biotas continentais cenozóicas brasileiras.

Prática

Exame de materiais fósseis provenientes de depósitos continentais, de preferência associados à rocha matriz, para permitir interpretação paleoecológica.

Trabalhos de campo didáticos para coleta e preparação de materiais fósseis, encaminhados em áreas de depósitos continentais brasileiros. Análise paleoambiental fóssil + rocha sedimentar associada, desenvolvida ainda no campo

LABORATÓRIO DE PALINOLOGIA MARLENI MARQUES TOIGO, INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Paulo A. Souza
Cristina M. Félix
Rodrigo R. Cancelli

(paulo.alves.souza@ufrgs.br, cmfelixrs@yahoo.com.br, rodrigocancelli@hotmail.com)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introdução

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com sede em Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul, é uma instituição centenária, cuja história foi iniciada em 1895, com a fundação da Escola de Farmácia e Química e, em seguida, com a criação de diversas outras escolas, faculdades, institutos e centros de pesquisa. Completa em 2009, como Universidade, seu 75º aniversário, congregando uma comunidade de cerca de 30 mil pessoas, entre alunos, docentes e funcionários. O Instituto de Geociências, unidade da Universidade, é composto por 05 departamentos: Geologia Geral, Mineralogia e Petrologia, Geodésia, Geografia, e Paleontologia e Estratigrafia, além de órgãos auxiliares. Abriga três cursos de graduação: Geologia, Geografia e Engenharia Carto-gráfica, e dois cursos de pós-graduação: Geociências e Geografia.

O Museu de Paleontologia (sigla "MP") é parte integrante do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, sendo constituído de coleções científicas e didáticas de vertebrados, inverte-

brados, macrofitofósseis, icnofósseis, microfósseis de parede calcária, silicosa e orgânica (palinologia). Mais de 60 mil espécimes se encontram catalogados em seu acervo. Mais recentemente, as novas instalações de exposição do museu foram reinauguradas. A partir dessa ocasião, o museu passou a denominar-se "*Museu de Paleontologia Irajá Damiani Pinto*", em homenagem ao professor emérito, fundador do curso de Geologia na Universidade.

Por sua vez, o Laboratório de Palinologia do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia tem seu acervo vinculado ao "*Museu de Paleontologia Irajá Damiani Pinto*". Seu principal objetivo é contribuir na geração de conhecimentos e na formação de recursos humanos em Geociências.

Os trabalhos do laboratório foram iniciados na década de 60, graças aos esforços de pesquisadores nacionais, integrados com colaboradores estrangeiros, principalmente franceses. A história do laboratório está intimamente relacionada à trajetória da Profa. Marleni Marques-Toigo (1938-2003), que incorporou e implementou as técnicas e a infra-estrutura necessárias para o desenvolvimento da pesquisa palinológica na Universidade. De forma incansável, sempre buscou agregar qualidade científica e valor humano aos que nele estiveram e permaneceram. Por esse motivo, a partir de 2009, o laboratório passou a denominar-se "*Laboratório de Palinologia Marleni Marques Toigo*".

Endereço:

Instituto de Geociências, UFRGS
Prédio 43.127 (Salas 203, 205 a 209)
Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91.540-000
Porto Alegre, RS, Brasil
Tel.: 55.51.3308.7386
Fax: 55.51.3308.7302
www.ufrgs.br/palinologia
Coordenador: Paulo Alves de Souza

Desde sua fundação, os membros do laboratório desenvolvem trabalhos integrados à paleobotânica e outras áreas das Geociências, na tentativa de resolver questões de cunho estratigráfico e sobre a dinâmica das mudanças climáticas globais, aliados a outras ferramentas tais como diatomáceas fósseis e isótopos estáveis. Ao longo de quase meio século, diversos projetos foram desenvolvidos, constituído de uma coleção com amostras, de lâminas e de tipos (palinoteca) enriquecendo o acervo depositado.

Não obstante, o Laboratório de Palinologia do IGeo/UFRGS está intimamente ligado à formação de recursos humanos, dada sua natureza institucional, recebendo alunos de graduação e pós-graduação, que inclui profissionais de empresas e outras instituições. Nesse período, mestres e doutores foram orientados pelos docentes do laboratório, vinculados ao Programa de Pós-graduação em Geociências da UFRGS, com qualificação reconhecida internacionalmente, além de colaborar com outras instituições na co-orientação de alunos.

Atualmente, a equipe é constituída por um docente (autor sênior), um técnico de nível médio (biotecnólogo: Bruno Tubino Noronha), 03 alunos de graduação e 11 de pós-graduação, de diversas formações (Ciências Biológicas, Geografia e Geologia). A forte integração com diversos outros laboratórios na Universidade e de outras instituições na forma de colaboração em projetos de pesquisa, co-orientação de alunos e intercâmbio de materiais tem sido essenciais no enriquecimento do conhecimento e da produção científica.

Nos itens que seguem são apresentadas informações sobre a coleção e sobre o ensino em palinologia envolvendo o citado laboratório, como contribuição à RESCEPP: Rede Sul-Americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia, realizada sob os auspícios do CNPq (Processo 490389/2006-6). Ilustrações são apresentadas em forma de anexos (I-III).

2. Coleção de Palinologia: lâminas e tipos

Como fruto dos trabalhos desenvolvidos no laboratório ao longo das últimas cinco décadas, um importante e distinto acervo paleontológico está depositado, constituindo a "Palinoteca". Atualmente, é composta por cerca de 5.500 lâminas, assim categorizadas: lâminas estratigráficas (MP-P, que inclui os tipos taxonômicos), lâminas de referência (MP-Pr) e lâminas de apoio didático (MP-Pd). Todas as lâminas da coleção estão depositadas fisicamente em armário, denominado "laminário", situado na Sala 208 do citado laboratório.

2.1 Lâminas estratigráficas

Neste acervo, estão depositadas todas as lâminas procedentes de coletas em afloramento e material de subsuperfície (perfurações em sedimentos ou poços profundos). A maior parte da coleção de trabalho é relativa a lâminas de amostras coletadas nos depósitos do intervalo Pensilvaniano/Permiano da Bacia do Paraná, que incluem os níveis de carvão do sul do país. Esses depósitos compreendem o Grupo Itararé e as formações Rio Bonito, Palermo, Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rastro, de diversas partes da bacia, desde Goiás às unidades correlatas em território uruguaio. Além disso, da mesma bacia também estão depositadas lâminas de amostras de unidades devonianas (formações Ponta Grossa e Furnas), e do Cretáceo (Grupo Baurú).

Lâminas de seções pensilvanianas e permianas das bacias do Amazonas, Solimões e Parnaíba, do Cretáceo/Neógeno da Bacia de Pelotas e do Cretáceo da Bacia do Espírito Santo, também fazem parte da coleção. Material de diversas idades advindo da América do Sul (Argentina, Bolívia, Uruguai), África (Moçambique) e do continente antártico, dentre outros, também estão representados. Somam-se ainda lâminas oriundas de sedimentos mais recentes da

Bacia de Pelotas, referentes a depósitos quaternários.

A codificação utilizada para a identificação das lâminas estratigráficas é iniciada pelo prefixo MP-P, que é referente ao “Museu de Paleontologia”, Coleção de Palinologia, seguido de numeração, que é sequencial na respectiva coleção. No livro-tombo da coleção das lâminas de trabalho, são novamente anotadas as informações geográficas e estratigráficas.

Cada amostra inicialmente é registrada no laboratório em fichas de entrada com a numeração do livro-tombo da coleção de lâminas estratigráficas. Essas fichas são destinadas à anotação sobre o tipo e procedimento durante o processamento químico para recuperação do material palinológico: procedência da amostra (em termos geográficos e estratigráficos) e todos os tratamentos adotados, incluindo o responsável pela coleta e laboratorista.

Vale ressaltar que anteriormente foi adotada uma coleção de entrada para registro das amostras e resíduo com numeração diferenciada da coleção de lâminas estratigráficas, sendo somente incorporadas aquelas lâminas com material palinológico recuperado. Contudo, essa experiência revelou um grande número de amostras férteis, como resultado de coleta seletiva e criteriosa por parte dos pesquisadores envolvidos. Assim, optou-se pela numeração única para amostra, resíduo e lâmina, utilizando-se sequencialmente a numeração da coleção MP-P. Nos casos da confecção de mais de uma lâmina para um mesmo nível, cada lâmina possuirá um número independente.

As lâminas estratigráficas são destinadas ao desenvolvimento de projetos de pesquisa, incluindo também trabalhos de graduação (iniciação científica, monografias de conclusão de curso) e pós-graduação (mestrado e doutoramento). Durante o desenvolvimento do projeto, as lâminas permanecem sob a guarda do responsável por sua execução, sendo depositadas logo após a finalização do respectivo trabalho. Em qualquer caso, seja em trabalho

monográfico, relatório ou publicação, as referências bibliográficas produzidas são adicionadas no livro-tombo, vinculadas ao número da lâmina, para acesso posterior. Da mesma maneira, os trabalhos resultantes da pesquisa realizada obrigatoriamente devem fazer menção à coleção, através da numeração de depósito.

2.2 Tipos

Como é comum na palinologia, na grande maioria dos casos não há separação dos táxons por lâminas, ou seja, cada lâmina contém uma assembléia de táxons, em número e diversidade variável. Dessa forma, nas publicações que validam as proposições são referenciados o número das respectivas lâminas (da coleção MP-P) que abriga o holótipo, parátipo ou qualquer outro tipo de valor taxonômico, de acordo com o Código Internacional de Nomenclatura Botânica, como acervo da memória palinológica e para acesso posterior.

O “tipo” morfológico, válido e utilizado para espécies de esporos e grãos de pólen de plantas atuais (*sensu* Erdtman, 1952; Salgado Labouriau, 2007: p. 302) não é aqui incluído. Considerando sua natureza (coletado diretamente da planta mãe), suas lâminas são depositadas como lâminas de referência (MP-Pr).

Diversas proposições taxonômicas foram realizadas com base em lâminas depositadas na coleção do laboratório. A partir de 2005, foi iniciado um levantamento taxonômico de determinados grupos de palinórmorfos, a partir dos grãos de pólen monossacados (e.g., Félix *et al.*, 2006), de modo a, gradualmente, incluir os tipos taxonômicos contidos em lâminas depositadas no laboratório, cuja lista provisória é apresentada no Anexo II. Esse trabalho foi intensificado a partir de 2009, focando os tipos depositados, visando a manutenção e atualização dos dados mais importantes do ponto de vista geográfico e estratigráfico, bem como das informações taxonômicas, incluindo sinonímias, combinações, emendas e,

quando possível, nova documentação fotomicrográfica (vide exemplo no Anexo III).

2.3 Lâminas de referência

Diversos trabalhos foram realizados em palinologia do Quaternário, exigindo o levantamento botânico dos locais onde ocorreram as perfurações e o processamento de material diretamente coletado das plantas, além de exsicatas depositadas em herbários. Com o resultado, o acervo tem sido significativamente enriquecido de espécies (grãos de pólen e esporos) recuperados da flora moderna, cujas lâminas, com conteúdo monoespecífico, são categorizadas como prefixo MP-Pr, seguido de numeração sequencial. O respectivo livro-tombo guarda as informações geográficas sobre a coleta, o número da ficha de processamento laboratorial (tal como as amostras de rocha e sedimento), bem como dados sobre coletor e herbário.

Atualmente, a maior parte desta coleção de lâminas de referência é constituída de espécies de Asteraceae do Estado do Rio Grande do Sul, oriundas de trabalho de pós-graduação (Cancelli, 2008), em parceria com a Universidade Luterana do Brasil (ULBRA, Canoas, RS).

Lâminas com espécies de Phytolacaceae e grupos de gimnospermas também estão depositadas (Neves *et al.*, 2006). Um esforço mais recente, permitiu o enriquecimento da coleção, que contem também espécies das famílias Anacardiaceae, Aquifoliaceae, Apiaceae, Arecaceae, Calyceraceae, Chenopodiaceae, Euphorbiaceae, Erytroxylaceae, Juncaceae, Lauraceae, Meliaceae, Mirtaceae, Myrsinaceae, Poaceae, Polygalaceae, Proteaceae, Rubiaceae, Thymelaceae, Ulmaceae, Winteraceae entre outras.

Em termos de material pré-Quaternário, dispõe-se de uma coleção de diapositivos referentes às quatro primeiras edições da "Collection International de Diapositives de Microspores Paléozoïques", distribuída pelo Laboratório de Palinologia do CERCHAR, França, como contribuição

vinculada à Commission Internationale de Microflores du Paléozoïque" (C.I.M.P.). Este material contém reproduções de parte dos táxons que definem o zoneamento Carbonífero e Permiano europeu, sendo assim utilizado para fins de comparações em projetos de pesquisa.

2.4 Lâminas de apoio didático

Materiais processados que resultaram as lâminas estratigráficas (MP-P), bem como das lâminas de referência (MP-Pr), são também utilizados para fins didáticos através do aproveitamento do respectivo resíduo palinológico. Novas lâminas são confeccionadas a partir do resíduo original, sendo codificadas com o prefixo MP-Pd, numeradas sequencialmente em livro-tombo específico.

Esta coleção tem o objetivo de oferecer um leque de variedade em termos de natureza do material palinológico, por taxonomia, por grupo de palinomorfo, ou em termos estratigráficos. Contudo, há carência de lâminas de determinadas idades e grupos, tais como do Triássico e Jurássico, bem como de grãos de pólen angiospérmicos pré-quaternários. Por esse motivo, lâminas advindas de outras coleções do país e do exterior são bemvindas, sendo aqui incorporadas, complementando o acervo do laboratório. Dessa forma, aqui estão registradas lâminas do Devoniano da Bolívia, Siluriano a Devoniano das bacias do norte do Brasil e da Bacia de Taubaté.

Por outro lado, a coleção é fartamente servida de lâminas advindas da flora geradora do carvão do norte da Bacia do Paraná, de idade pensilvaniana e, principalmente, do sul da bacia, de idade permiana, dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (vide Souza & Marques-Toigo, 2005). O resíduo relativo às lâminas estratigráficas geralmente permite a confecção de novas lâminas, que são oferecidas a outras instituições como apoio em trabalhos de cunho didático e para comparações, quando solicitado.

3. Ensino em palinologia

De maneira geral, o Departamento de Paleontologia e Estratigrafia atua fortemente no ensino da paleontologia, com diversas disciplinas oferecidas, em nível obrigatório ou eletivo, principalmente junto aos cursos de Geologia, Geografia e Ciências Biológicas: *Paleontologia I*, *Paleontologia II*, *Micropaleontologia*, *Elementos de Bioestratigrafia*, *Paleobotânica*, *Vertebrados I e II*, *Paleobiogeografia*, *Elementos de Paleontologia e Estratigrafia*, *Processos sedimentares aplicados à Biologia*, *Paleontologia para Biologia*, *Elementos de Estratigrafia*, *Micropaleontologia*. Em praticamente todas essas disciplinas, alguns dos aspectos referentes à paleobotânica e à palinologia são tratados sem, contudo, merecer detalhamento, o que é objetivo das disciplinas constantes mais adiante neste capítulo. Em nível de pós-graduação este leque de disciplinas também é bastante amplo. Contudo, essas disciplinas assistidas por mestrandos e doutorandos trata as várias subáreas da paleontologia de forma mais específica.

As disciplinas oferecidas na área de palinologia são abordadas separadamente conforme segue. Particularmente, além das disciplinas listadas, o coordenador do laboratório atua nas seguintes disciplinas oferecidas em nível de graduação e pós-graduação: *Paleobiogeografia* (caráter obrigatório, 05 créditos, curso de Geografia), *Elementos de Bioestratigrafia* (caráter eletivo, 03 créditos, curso de Geologia), *Paleoecologia e Bioestratigrafia, conceitos e aplicações* (caráter obrigatório, 06 créditos, curso de Pós-graduação em Geociências, área de Paleontologia).

Tal como abordado no item 2.4, a maior carência, em termos didáticos, é de lâminas de material do Paleozóico Inferior (especialmente Cambriano e Ordoviciano) e do Mesozóico (Triássico e Jurássico), além de material de depósitos terrestres cenozóicos (pré-quadernários). Por essa razão, alguns materiais coletados em outras partes do mundo,

estão sendo progressivamente incorporados para fins didáticos.

3.1 Ensino de graduação

O ensino de palinologia, em nível de graduação, está inserido na disciplina *Micropaleontologia*, oferecida aos alunos do curso de Geologia e Ciências Biológicas da UFRGS, em caráter eletivo, no segundo semestre de cada ano (Anexo IV). A disciplina é constituída por 04 créditos, equivalente a 60 h/aula, incluindo a apresentação dos grupos de microfósseis de parede calcária, silicosa e de parede orgânica, sendo reservados a este último, o equivalente a 20 h/aula. Essa respectiva carga horária é administrada em 05 períodos, sendo os três primeiros utilizados para a apresentação da parte teórica e os dois últimos para a parte prática, que é constituída da análise de lâminas especialmente selecionadas diretamente em microscópio óptico, no Laboratório de Palinologia.

Durante o trabalho prático, além do reconhecimento e confecção de esquemas gerais dos grupos de palinomorfs de cada lâmina, o aluno é convidado a realizar interpretações do ponto de vista paleoambiental e a discutir a provável idade de cada material, aplicando os conceitos e conhecimentos obtidos preliminarmente.

A orientação de alunos de graduação em nível de iniciação científica é tarefa realizada permanentemente, incluindo também o desenvolvimento de trabalhos de conclusão de curso. Nos últimos anos, diversos alunos do curso de Geologia, Ciências Biológicas e da Geografia têm realizado estágios nessas modalidades sob orientação do coordenador e utilizando os recursos do laboratório.

3.2 Ensino de pós-graduação

Em termos de pós-graduação, o laboratório está diretamente inserido no Programa de Pós-graduação em Geociências da UFRGS. Para esses alunos (áreas de Paleontologia e Estratigrafia) e eventuais interessados (matriculados

como alunos especiais), é oferecida a disciplina *Palinologia: princípios e aplicações*, constituída por 06 créditos, equivalentes a 90 h/aula (Anexo IV).

A disciplina é composta por 03 módulos. No primeiro, é ministrada a parte teórica, com a apresentação dos grupos que compõem a matéria orgânica particulada (natureza, classificação, tafonomia). Ao final da apresentação de cada grupo de palinomorfo, artigos específicos são oferecidos, com discussão conjunta realizada após leitura, ressaltando-se os aspectos de aplicações paleoambientais e bioestratigráficas.

O segundo módulo é de natureza prática, caracterizado pela atribuição de uma amostra para cada aluno, sendo o mesmo responsável pelo processamento laboratorial, confecção de lâmina, análise em microscopia óptica, identificação e interpretações de cunho paleoambiental e bioestratigráfico. A origem da amostra não é revelada, tornando a tarefa um convite e estímulo da aplicação dos conceitos oferecidos no primeiro módulo. Ao final do prazo estabelecido, cada aluno apresenta seus resultados em forma de seminário, quando então é revelada a origem do material. Desde 2005, quando a disciplina foi implementada no curso de pós-graduação, a aceitação da tarefa tem sido ampla, com índice de acerto significativamente alto. No último módulo são atribuídos temas especiais da disciplina para leitura, análise e apresentação em forma de discussão.

Desde a criação do Programa de Pós-graduação em Geociências, em 1968, 12 dissertações de mestrado e 07 teses de doutoramentos foram realizadas no âmbito do Laboratório de Palinologia, o que propiciou uma alta produção científica a seus membros, além da capacitação efetiva de recursos humanos, nas mais variadas áreas de aplicação.

4. Considerações finais

Grande parte da infra-estrutura atualmente instalada no Laboratório de Palinologia é advinda de um projeto recentemente desenvolvido para

aparelhamento e profunda reforma dos espaços físicos, que envolveu também o Laboratório de Microfósseis Calcários (módulo Conodontes). Os recursos foram obtidos através de convênio estabelecido com a PETROBRAS S.A. (anuência da Agência Nacional do Petróleo).

Assim, diversos problemas, tais como a falta de espaço para acomodação dos laminários, foram sanados. Nesse sentido, o atual laminário está capacitado para abrigar um montante adicional de cerca de 8 mil lâminas, além dos aproximadamente 5.500 que já comporta, o que constitui uma expectativa positiva para os próximos anos.

Em termos de equipamentos ópticos, os microscópios disponíveis atendem à demanda de pesquisa e de ensino, sendo utilizados em aulas práticas conforme já salientado anteriormente. Evidentemente, o número de vagas por disciplina é reduzido a fim de tornar as aulas práticas mais consistentes, com o uso de, normalmente, um microscópio por aluno.

Um dos problemas comuns em laboratórios de natureza afim, é a ausência de técnico especializado para processamento de amostras. A recente incorporação de um técnico de nível médio no laboratório, com formação em biotecnologia (Bruno Tubino Noronha), provavelmente permitirá uma maior rapidez nas etapas iniciais de tratamento do material coletado, bem como um melhor controle da coleção depositada, através da progressiva inserção de dados em software.

Referências (incluindo Anexo II)

- Cancelli, R.R. 2008. *Palinologia de Asteraceae do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, 173p. Dissertação de Mestrado em Paleontologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Dellazzana, J.G. 1976. Contribuição à palinologia da Formação Irati (Permiano) Rio Grande do Sul, Brasil. *Ameghiniana* 13:1-42.
- Dias Fabrício, M.A. 1981. Palinologia da Formação Rio Bonito na Área de Gravataí - Morungava, Rio Grande do Sul. *Pesquisas*, 14: 69-130.
- Erdtman, G. 1952. *Pollen morphology and plant taxonomy. An introduction to palynology I*.

- Angiosperms*. Almqvist & Wiksell, Stockholm, Re-edição (1986) E.J. Brill, Leiden, 539 p.
- Felix, C.M., Premaor, E., Hermans, G. & Souza, P.A. 2006. Análise palinotaxonômica e bioestratigráfica da Subturma Monosaccites na Bacia do Paraná, Brasil. I: Gêneros *Plicatipollenites* Lele 1964 e *Crucisaccites* Lele & Maithy 1965. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 9(1): 63-72.
- Marques-Toigo, M. & Picarelli, A.T. 1984. On the Morphology and Affinities of *Lundbladispora* Balme 1963, in the Permian of the Paraná Basin, Brazil. *Boletim do Instituto de Geociências/USP*, 15: 46-52.
- Marques-Toigo, M. 1970. *Anabaculites* New. Gen. from San Gregorio Formation, Uruguay. *Ameghiniana*, 7(1): 79-82.
- Nahuys, J., Alpern, B. & Ybert, J.P. 1968. Estudo palinológico e petrográfico de alguns carvões do sul do Brasil. *Boletim Técnico, Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul*, 46: 3-61.
- Neves, P.C.P. das, Bauermann, S.G.; Bitencourt, A.L.V., Souza, P.A., Marchioreto, M.S., Bordignon, S.A. de L. & Mauhs, J. 2006. Palinoflora do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: Phytolaccaceae. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 9(1): 157-164.
- Picarelli, A.T. & Dias Fabrício, M.A. 1990. Reavaliação de algumas espécies do Gênero *Cristatisporites* (Potonié e Kremp) Staplin e Jansonius 1964, Permiano Inferior, Bacia do Paraná, Brasil. *Pesquisas*, 17(1-2): 23-30.
- Playford, G. & Powis, G.D. 1979. Taxonomy and distribution of some trilete spores in Carboniferous strata of the Canning Basin, Western Australia. *Pollen et Spores* 21: 371-394.
- Playford, G., Dino, R. & Marques-Toigo, M. 2001. The upper Paleozoic miospore genus *Spelaetriletes* Neves and Owens, 1966, and constituent Gondwanan species. *Journal of South American Earth Sciences* 14: 593-608.
- Salgado-Labouriau, M.L. 2007. *Crîtérios e técnicas para o Quaternário*. Ed. Edgard Blücher, São Paulo, 387p.
- Souza, P.A. & Marques-Toigo, M. 2005. Progress on the palynostratigraphy of the Permian strata in Rio Grande do Sul State, Paraná Basin, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 77(2): 353-365.
- Ybert, J. & Marques-Toigo, M. 1970. *Polarisaccites* nov. gen. *Pollen et Spores*, 12(3): 469-481.

ANEXO I – Ilustrações das dependências citadas.



Fig. 1. Vista parcial do Instituto de Geociências da UFRGS, com destaque ao Museu de Paleontologia. **Fig. 2.** Placa de sinalização do Museu de Paleontologia Irará Damiani Pinto. **Fig. 3-5.** Museu de Paleontologia. **Fig. 6.** Placa de homenagem e nova nomeação do Laboratório de Palinologia Marleni Marques-Toigo. **Fig. 7.** Corredor de entrada do Laboratório de Palinologia Marleni Marques-Toigo. **Fig. 8-9.** Módulo de microscopia óptica (Aquário Navifusa). **Fig. 10.** Módulo de processamento de amostras. **Fig. 11.** Armário que abriga a Palinoteca. **Fig. 12.** Detalhe da Palinoteca (coleção antiga).

ANEXO II – Lista preliminar de tipos depositados na coleção.

ESPOROS

Convolutispora pinto Dellazzana 1976

Coleção: MP-P: 411.

Localidade: Paso de las Bochas, Rio Negro, Uruguai.

Estratigrafia: Formação San Gregório, Bacia do Paraná, Permiano Inferior.

Referência(s): Dellazzana, 1976.

Cristatisporites irradiatus Picarelli & Dias-Fabrizio 1990 (ex *Cristatisporites solaris* Dias-Fabrizio, 1981)

Coleção: MP-P: 2086.

Localidade: Sondagem 5-CA-91-RS (CPRM), Morungava, Rio Grande do Sul, Brasil.

Estratigrafia: Formação Rio Bonito, Bacia do Paraná, Permiano Inferior.

Referência(s): Dias-Fabrizio, 1981; Picarelli & Dias-Fabrizio, 1990.

Cristatisporites microvacuolatus Dias-Fabrizio emend. Picarelli & Dias-Fabrizio 1990

Coleção: MP-P: 2086.

Localidade: Sondagem 5-CA-91-RS (CPRM), Morungava, Rio Grande do Sul, Brasil.

Estratigrafia: Formação Rio Bonito, Bacia do Paraná, Permiano Inferior.

Referência(s): Dias-Fabrizio, 1981; Picarelli & Dias-Fabrizio, 1990.

Cristatisporites morungavensis Dias-Fabrizio emend. Picarelli & Dias-Fabrizio 1990

Coleção: MP-P: 2086.

Localidade: Sondagem 5-CA-91-RS (CPRM), Morungava, Rio Grande do Sul, Brasil.

Estratigrafia: Formação Rio Bonito, Bacia do Paraná, Permiano Inferior.

Referência(s): Dias-Fabrizio, 1981; Picarelli & Dias-Fabrizio, 1990.

Cristatisporites variornatus Dias-Fabrizio 1981

Sinonímia de *Cristatisporites microvacuolatus* Dias-Fabrizio emend. Picarelli & Dias-Fabrizio, 1990 (vide Dias-Fabrizio, 1981).

Coleção: MP-P: 2086.

Localidade: Sondagem 5-CA-91-RS (CPRM), Morungava, Rio Grande do Sul, Brasil.

Estratigrafia: Formação Rio Bonito, Bacia do Paraná, Permiano Inferior.

Referência(s): Dias-Fabrizio, 1981; Picarelli & Dias-Fabrizio, 1990.

Lundbladispora riobonitensis Marques-Toigo & Picarelli 1984

Coleção: MP-P: 316.

Localidade: Sondagem P7, Carvão de Iruí, Rio Grande do Sul, Brasil.

Estratigrafia: Formação Rio Bonito, Bacia do Paraná, Permiano Inferior.

Referência(s): Marques-Toigo & Picarelli, 1984.

Spelaeotritetes ybertii (Marques-Toigo) Playford & Powis emend. Playford, Dino & Marques-Toigo 2001

Coleção: MP-P: 269.

Localidade: Passo de las Bochas, Rio Negro, Uruguai.

Estratigrafia: Formação San Gregório, Carbonífero Superior ? (NC: os estratos correspondentes à unidade têm sido considerados de idade Permiana Inferior, com base em palinomorfos, vide Beri, 2003).

Referência(s): Marques-Toigo, 1970; Playford & Powis, 1979; Playford *et al.*, 2001.

GRÃOS DE PÓLEN

Polarisaccites bilateralis Ybert & Marques-Toigo 1970

Coleção: MP-P: 260.

Localidade: Paso de las Bochas, Rio Negro, Uruguai.

Estratigrafia: Formação San Gregório, Bacia do Paraná, Permiano Inferior.

Referência(s): Ybert & Marques-Toigo, 1970.

Polarisaccites triradiatus Ybert & Marques-Toigo 1970

Coleção: MP-P: 626.

Localidade: Paso de las Bochas, Rio Negro, Uruguai.

Estratigrafia: Formação San Gregório, Bacia do Paraná, Permiano Inferior.

Referência(s): Ybert & Marques-Toigo, 1970.

OUTROS

Elosporites conjugatus Dias-Fabício 1981

Coleção: MP-P: 2088.

Localidade: Sondagem 5-CA-91-RS (CPRM), Morungava, Rio Grande do Sul, Brasil.

Estratigrafia: Formação Rio Bonito, Bacia do Paraná, Permiano Inferior.

Referência(s): Dias-Fabício, 1981.

Portalites gondwanensis Nahuys, Alpern & Ybert 1968

Coleção CERCHAR: 2237 (coleção dos franceses precursores, a verificar).

Localidade: Carvão de Charqueadas, Rio Grande do Sul, Brasil.

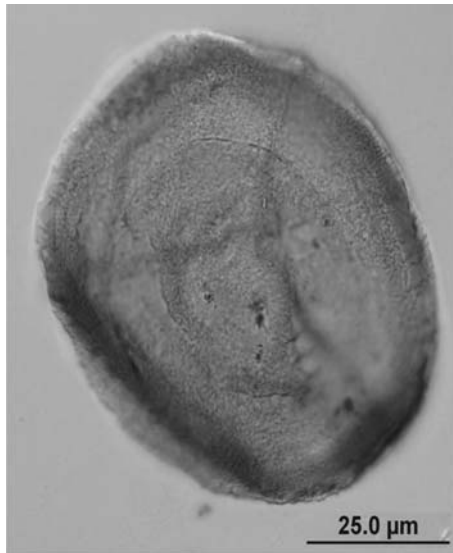
Estratigrafia: Formação Rio Bonito, Bacia do Paraná, Permiano Inferior.

Referência(s): Nahuys *et al.*, 1968.

ANEXO III – Exemplo do catálogo de tipos.

As fichas que seguem constitui exemplo do inventariamento dos tipos depositados na Palinoteca do Laboratório de Palinologia Marleni Marques Toigo, iniciado em 2009. Sua organização contempla as informações taxonômicas essenciais para análise, tal como publicado. Quando necessário, inclui novas fotomicrografias do exemplar original (holótipo, parátipo, etc.) e comentários de atualização em forma de notas (NC: Notas do curador identificado).

Lundbladispora riobonitensis Marques-Toigo & Picarelli 1984



(NC: reilustração do holótipo, foco médio)

NC: reilustração do holótipo, foco na face proximal)

Localidade-tipo: Jazida de carvão de Iruí, RS, Brasil.

Estrato-tipo: Testemunho P7, Formação Rio Bonito, Permiano Inferior.

Holótipo: Lâmina MP-P: 316(NC: coordenadas *England Finder*: 053), est. 1 (fig. 1).

Diagnose original: Spores radial, trilete, cavate, cingulate. Amb. convexly subtriangular, biconvex in equatorial view. Trilete scar indistinct or clearly defined, laesurae slightly sinuous accompanied by narrow labra, extending to the cingulum equatorial margin. Exoexine thick, proximal face laevigate or minutely scabrate, distal face finely textured with spongy appearance (oil immersion/SEM). Cingulum bearing cones and few spinae confined to the outer margin. Intexine thin, indistinct, smooth, attached to exoexine at the proximal pole. Cingulum equatorially thickened, 4-9 µm wide (Marques-Toigo & Picarelli, 1984, p. 48-49).

Descrição original: Holotype 63.0 µm in equatorial diameter, amb. subtriangular. Laesurae well defined, labra slightly sinuous, extending to the cingulum equatorial margin. Exoexine thick, proximal face punctate, distal face scabrate. Outer margin of the cingulum bearing small cone and spinae irregularly distributed. Intexine thin, well defined, 35.0 µm in diameter, attached to the proximal pole. Cingulum thickened, 4.2-5.2 µm wide (Marques-Toigo & Picarelli, 1984, p. 49).

Dimensões (como no original): 50 specimens – Overall equatorial diameter 42.5 (59.8) 82.5 µm.

Referências bibliográficas

Marques-Toigo, M. & Picarelli, A. T. 1984. On the Morphology and Affinities of *Lundbladispora* Balme 1963, in the Permian of the Paraná Basin, Brazil. *Boletim do Instituto de Geociências/USP*, São Paulo, 15: 46-52.

NC: Notas do curador (PAS).

***Spelaeotriletes ybertii* (Marques-Toigo) Playford & Powis emend. Playford, Dino & Marques-Toigo 2001**

1970 *Anabaculites yberti* Marques-Toigo, p. 81; est. I, figs. 1-7.

1979 *Spelaeotriletes ybertii* (Marques-Toigo) Playford & Powis, pp. 388-392 ; est. IV, figs. 1-6 ; est. V, figs. 1-6; texto-fig. 3.

Localidade-tipo: Passo de las Bochas, Rio Negro, Uruguai.

Estrato-tipo: Formação San Gregório, Carbonífero Superior ? (NC: os estratos correspondentes à unidade têm sido considerados de idade Permiana Inferior, com base em palinomorfos, vide Beri, 2003).

Holótipo: Lâmina MP-P: 269, est. I (figs. 1-4).

Diagnose original: Spores trilete, subcircular to ovoid in outline, Y mark distinct, leasurae well developed, straight or slightly curved extending up to the equator. Exine thin, folded in the inter-rays areas. Contact areas developed. Distal side ornamented with baculae, and occasionally coni and spines closely distributed all over the surface and margin, that seems irregularly broken due to ornaments. Exine punctuate proximally and also on distal side in the interbacular spaces (Marques-Toigo, 1970, p. 81).

Descrição original: Circular to ovoid in outline, the trilete mark is perfectly distinct, the rays reaching up to the equatorial margin, are straight or slightly curved. The inter-rays areas shows exine folds that seem to border the contact areas which presents darker colour, apparently due to a greater exine thickness (Pl. I, figs. 3-4). Distally, the ornaments are distinctly distributed all over the surface, and the interbacular spaces present fine punctuations. The baculae have unequal size and irregular shape in sectional view, 1,5-3 µm broad, 2-3,5 µm high. About 100 ornaments counted along the Extrema-lineata. The proximal side is punctuate (Marques-Toigo, 1970, p. 81).

Dimensões (como no original): Total : 70-80 µm x 90-110 µm.

Diagnose emendada: Spores radial, trilete, cavate. Amb variable: subcircular to oval, or subquadrangular to subtriangular; often distorted by compressional folding of exoexine. In equatorial view, distal face strongly convex, proximal face weakly convex to almost planar. Laesurae usually distinct, straight to broadly sinuous, sometimes unequal and extending at least four-fifths of distance to equator; associated with narrow lips usually 2-3 µm in height (maximum 5 µm) and 3 µm in overall width. Exoexine ca. 1,2-1,7 µm thick, sculptured distally and proximo-equatorially with a conspicuous diversity of diminutive apiculate sculpturing elements: i.e. densely distributed báculas, galeae, and coni, together with rare spinae and grana. Sculpturing elements <0,5-4 µm high, <0,5-3 µm in basal diameter; discrete but closely spaced (usually <1,5-2 µm apart) or coalescing to form biform elements or short irregular ridges. Unsculptured distal exoexine laevigate, scabrate, or micropunctate, as is proximal exoexine which is very largely constituted by well-defined contact faces. Intexine very thin (<0,1µm thick), forming indistinct mesospore having diameter ca. 50-75 % of that of enclosing exoexine and outline normally ± conformable with amb (Playford *et al.*, 2001, p. 596-598).

Referências bibliográficas

- Beri, A. 2003. Revisión del conocimiento paleontológico del Paleozoico Tardío del Uruguay. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, nueva serie, 5(2): 163-168.
- Marques-Toigo, M. *Anabaculites* New. Gen. from San Gregorio Formation, Uruguay. *Ameghiniana*, Buenos Aires, 7(1): 79-82.
- Playford, G., Dino, R. & Marques-Toigo, M. 2001. The upper Paleozoic miospore genus *Spelaeotriletes* Neves and Owens, 1966, and constituent Gondwanan species. *Journal of South American Earth Sciences* 14: 593-608.
- Playford, G. & Powis, G. D. 1979. Taxonomy and distribution of some trilete spores in Carboniferous strata of the Canning Basin, Western Australia. *Pollen et Spores* 21:371-394.

***Polarisaccites bilateralis* Ybert & Marques-Toigo 1970**

Localidade-tipo: Passo de las Bochas, Rio Negro, Uruguai.

Estrato-tipo: Formação San Gregório, Carbonífero Superior ? (NC: os estratos correspondentes à unidade têm sido considerados de idade Permiana Inferior, com base em palinomorfos, vide Beri, 2003).

Holótipo: Lâmina MP-P: 260, fig. 1, est. 1 (fig. 1a-1c).

Diagnose original: Grain de pollen Polysaccites à symétrie bilatérale possédant um saccus équatorial qui se développe suivant deux secteurs transversaux sur la face proximale et suivant deux secteurs longitudinaux séparés par un sillon plus ou moins net sur la face proximale et un saccus bien développé, longitudinal, au centre de la face distale. Le corps central est bien visible, de contour équatorial oval, conforme au contour général. Le saccus équatorial forme, autour du corps, un anneau strié radialement, de 5 à 20 microns de largeur. Les dimensions totales sont les suivantes : Axe longitudinal: 75 à 140 microns ; Axe transversal : 50 à 100 microns. Le rapport L/1 est compris entre 1,20 et 1,70 (Ybert & Marques-Toigo, 1970, p. 472).

Descrição original: Grains de pollen Polysaccites à contour équatorial oval. Le corps central est oval, bien distinct, son exine est ponctuée à microréticulée entre les sacci. Le corps central est entouré d'un saccus équatorial de largeur à peu près uniforme, pouvant varier entre 5 et 20 microns suivant les individus. Ce saccus se présente sous la forme d'une couronne striée radialement, les stries étant produites par les columelles internes. Sur la face proximale, le saccus équatorial se développe suivant deux secteurs transversaux symétriques plus ou moins importants (Pl. 1, ph. 1a, 2a, 3a et fig. 1A) où il présente un reticulum bien défini dont les mailles décroissent progressivement de la périphérie vers le centre du grain, jusqu'à se confondre avec la ponctuation du corps central. Sur la face distale, ce saccus se développe suivant les deux secteurs longitudinaux symétriques sur environ un tiers de la largeur du grain (Pl. 1, ph. 1c, 2c, 3c et fig. 1B). De même que sur la face proximale, il présente un reticulum bien défini, dont les mailles décroissent progressivement de la périphérie vers le centre, jusqu'à se confondre avec la ponctuation du corps central. Les saccus est généralement mieux développé sur cette face que sur la face proximale. La face distale possède en outre un saccus de forme ovale, allongé parallèlement au grand axe du grain (fig. 1C et D2). Ce saccus présente, en son centre, un reticulum bien défini dont le diamètre des mailles diminue progressivement vers la périphérie. Sur la face proximale, existent deux subsacchi disposés de part et d'autre d'un sillon longitudinal plus ou moins marqué (Pl. 3, ph. 6a). Dans certains cas, ce sillon montre une tendance à devenir triletoïde (Pl. 2, ph. 4a). Les subsacchi sont intramicroreticulés à ponctués, ils sont généralement recourbés sur leur bord longitudinal externe, formant ainsi une frange striée (Pl. 1, ph. 1b ; Pl. 2, ph. 4b). Cette frange montre parfois (Pl. 1, ph. 1b et 2a) une tendance à se subdiviser transversalement (Ybert & Marques-Toigo, 1970, p. 472-474).

Dimensões (como no original): Total: L – 75 à 140µm, l – 50 à 100 µm, Corps central: L – 55 à 120µm, l – 30 à 80 µm, Largeur de la couronne équatoriale: 5 à 20µm, Sac polaire distal: L – 40 à 80 µm, l – 20 à 25 µm, Sac polaire proximal: L – 50 à 75 µm, l – 25 à 30 µm chaque.

Referências bibliográficas

Beri, A. 2003. Revisión del conocimiento paleontológico del Paleozoico Tardío del Uruguay. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, nueva serie, 5(2): 163-168.

Ybert, J. & Marques-Toigo, M. 1970. *Polarisaccites* nov. gen. *Pollen et Spores*, XII(3): 469-481.

NC: Notas do curador (PAS).

ANEXO IV – Programa das disciplinas relacionadas.

MICROPALAEONTOLOGIA

Graduação em Geologia e Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Créditos: 4. **Carga Horária:** 60.

Caráter: Eletivo.

Pré-requisito: Paleontologia aplicada à Biologia.

Modalidade de Ensino: Presencial.

Docente responsável: Profa. Dra. Valesca Brasil Lemos e Paulo Alves de Souza.

Súmula: Conhecimento dos principais grupos de microfósseis. Técnicas de coleta e processamento de amostras. Microfósseis calcários: algas calcárias bentônicas e planctônicas: coccolitoforídeas; foraminíferos; ostracodes; outros carbonáticos menores. Microfósseis calcário-fosfáticos: conodontes. Microfósseis silicosos: radiolários e diatomáceas. Microfósseis orgânicos: esporos; pólen; dinoflagelados; acritarcos; quitinozoários. Significado paleoecológico, paleobiológico, valor estratigráfico e aplicação em análise de bacias e pesquisa do petróleo.

Objetivo: Conhecimento e aplicação dos dados paleontológicos, bioestratigráficos e paleoecológicos.

Conteúdo Programático:

Breve histórico da Micropaleontologia.

Significado paleogeográfico/paleobiológico.

Técnicas de coleta e processamento das amostras.

A preparação dos microfósseis para identificação.

Microfósseis silicosos: diatomáceas, espículas silicosas dos espongiários e grupos sistemáticos biosilicosos mais raros.

Microfósseis calcários: algas calcárias. Depósito microbiais bentônicos. Cianobactérias, estromatólitos.

Microfósseis fosfáticos: Conodontes.

Palinologia: Métodos de coleta e preparação, Morfologia dos esporos e pólen.

PALINOLOGIA: PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES

Programa de Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Créditos: 6. **Carga Horária:** 90. **Caráter:** Eletivo.

Modalidade de Ensino: Presencial.

Docente responsável: Prof. Dr. Paulo Alves de Souza.

Súmula: Morfologia, classificação, distribuição estratigráfica e aplicações (bioestratigrafia, paleoambiente, paleoclima, etc.) dos grupos da matéria orgânica particulada recuperados a partir do processamento palinológico em rochas e sedimentos inconsolidados.

Objetivo: Conhecimento e aplicação da matéria orgânica particulada extraída de rochas e sedimentos.

Conteúdo Programático:

Palinologia: definições e princípios.

Técnicas de processamento e análise.

Acritarcos: morfologia, classificação e distribuição estratigráfica.

Quitinozoários: morfologia, classificação e distribuição estratigráfica.

Dinoflagelados: morfologia, classificação e distribuição estratigráfica.

Outros grupos com afinidades algálicas e *incertae sedis*: morfologia, classificação e distribuição estratigráfica.

Esporos: morfologia, classificação e distribuição estratigráfica.

Grãos de pólen: morfologia, classificação e distribuição estratigráfica.

Fungos: morfologia, classificação e distribuição estratigráfica.

Escolecodontes: morfologia, classificação e distribuição estratigráfica.

Fitoclastos e matéria orgânica amorfa: morfologia, classificação e distribuição estratigráfica.

Aplicações da Palinologia: bioestratigrafia, paleoambiente, paleoclimatologia, outras (melissopalynologia, entomopalynologia, criminalística, arqueologia, medicina, etc.).

PALEOECOLOGIA E BIOESTRATIGRAFIA: CONCEITOS E APLICAÇÕES

(vide Iannuzzi & Boardman, neste volume)

LABORATORIO DE PALINOLOGÍA, UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, CAMPUS LOS ANGELES, CHILE

Mauricio Javier Rondanelli Reyes
José Max Troncoso Castro

(mrondane@udec.cl, josetroncoso@udec.cl)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introducción

La Universidad de Concepción, ubicada en la Región del Biobío, en Chile centro-sur, fue inaugurada en 1919, convirtiéndose en la tercera universidad más antigua del país. Es una corporación de derecho privado y su sello de formación está basado en una concepción laica, humanista, democrática y socialmente responsable. En sus 90 años de historia educacional y de formación profesional en Chile, la Universidad de Concepción ha logrado posicionarse como una de las universidades nacionales más importantes en cuanto a número de alumnos que atiende y forma (aproximadamente 25.000 estudiantes), impartiendo 86 carreras profesionales, con una superficie de aproximadamente 1.430.000 metros cuadrados, con siete centros de investigación de alto nivel y una producción media anual traducida a más de 500 publicaciones indexadas (ISI y Scielo).

Su Campus educacional sur, sede universitaria de esta Casa de Estudios Superiores, es la Unidad Académica de Los Ángeles, emplazada en la Provincia de Biobío, en la ciudad de Santa María de Los Ángeles. Esta sede universitaria data de 1962, año en que comenzó a funcionar

como un centro pedagógico de enseñanza para profesores. Con el tiempo, esta unidad académica se ha desarrollado tanto en formación, ampliando su oferta de carreras profesionales, así como en investigación. Es a partir del nuevo siglo en donde la actividad de investigación cobra mayor impulso en la sede, a través del trabajo desarrollado por los laboratorios de Biotecnología de hongos, Biotecnología y Estudios ambientales y del laboratorio de Palinología.

El Laboratorio de Palinología de la Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles (ver Anexo I), fue inaugurado en Mayo de 2003, como dependencia académica del Departamento Forestal del Campus Los Ángeles, de la Universidad de Concepción. El laboratorio cumple principalmente funciones de investigación y a partir de 2006 participa también en la formación de pregrado de Ingenieros Forestales, Ingenieros en Agroindustrias, Pedagogos en Biología y Ciencias Naturales, e Ingenieros en Biotecnología Vegetal, a través de la dictación de las asignaturas de Palinología básica y Palinología aplicada. Su quehacer en investigación se orienta fundamentalmente al estudio palinológico del Cuaternario, específicamente al Holoceno de Chile centro-sur y austral. A partir de 2009, el laboratorio comienza a desarrollar la línea de melissopalínología, para la determinación de los orígenes geográficos y florales de la miel.

Asociado al laboratorio de Palinología, se encuentra el Herbario del Departamento Forestal, de la Unidad

Dirección:

Universidad de Concepción, Campus Los Angeles. Juan Antonio Coloma 0201- Casilla de correos 317, Los Angeles, CHILE.

Tel.: 56.43.405194/405261/405224

Fax: 56.43.314974

Coordinador del laboratorio: Mauricio J. Rondanelli Reyes

Académica de Los Ángeles, en donde están depositados, entre otros, los números de las especies tipos que han proporcionado material polínico para la elaboración de preparados palinológicos.

En estos seis años de trabajo, el laboratorio de Palinología ha participado de los siguientes proyectos de investigación:

Proyecto: *Evidencias sedimentarias de eventos catastróficos naturales para la determinación de su periodicidad y riesgo: I. Tsunamis en el centro-sur de Chile*. Patrocinio: Fondo de Ciencia y Tecnología de Chile FONDECYT N°. 1020224. Fechas: 2002 – 2005.

Proyecto: *Efectos geoecológicos y ambientales de la dinámica geomorfológica e hidrológica de la hoya del río Aysén*. FONDECYT N°. 1050576. Fechas: 2005 - 2009.

Proyecto: *Reconstrucción paleoambiental de las regiones de latitudes centrales y de Magallanes, en Patagonia occidental, supeditadas a dinámica glacial. Estudio paleoecológico basado en el análisis de*

polen. Proyecto del Instituto Antártico Chileno (INACH) N°. 06-05. Fechas: 2006-2008.

2. Colección de Palinología: láminas y tipos

Los resultados de los trabajos de investigación llevados a cabo por el laboratorio (Valero-Garcés *et al.*, 2005, Rondanelli, 2007, Rondanelli & Leon, 2008, Rondanelli *et al.*, 2007, 2009), en estos seis años de funcionamiento, se encuentran respaldados por el material base de cada estudio que se detalla en las tablas siguientes.

Todos los preparados palinológicos indicados constituyen la "Palinoteca de Referencia", la cual se encuentra depositada en el mismo laboratorio.

2.1 Preparaciones palinológicas de referencia

Muestras	Tipo de muestras	Código	Número total de réplicas
Perfil glaciar San Rafael INACH 0605	Eppendorf	R1 a R9	24
Perfil glaciar San Rafael INACH 0605	Preparado palinológico	I-R1-1 a I-R9-1	27
Perfil glaciar Pingüinos INACH 0605	Eppendorf	P1 a P13	38
Perfil glaciar Pingüinos INACH 0605	Preparado palinológico	I-P1-1 a I-P13-1	38
Perfil glaciar Marinelli INACH 0605	Eppendorf	M1 a M14	28
Perfil glaciar Marinelli INACH 0605	Preparado palinológico	I-M1-1 a I-M14-1	42
Lluvia de polen Laguna Foitzick Fondecyt 1050576	Eppendorf	LLPF1 a LLPF5	20
Lluvia de polen Laguna Foitzick Fondecyt 1050576	Preparado palinológico	LLPF1 a LLPF5	21
Lluvia de polen Laguna Cea Fondecyt 1050576	Preparado palinológico	F-LLPC0-1 a F-LLPC6-1	18
Perfil Laguna Foitzick Fondecyt 1050576	Preparado palinológico	F-F1-150-1 a F-F17-20R-1	72
Perfil Laguna Cea Fondecyt 1050576	Preparado palinológico	F-C1-20-1 a F-C17-20R-1	69

En el desarrollo del Proyecto de investigación FONDECYT 1050576, el análisis palinológico de los sedimentos obtenidos en el perfil expuesto denominado “perfil Simpson”, resultó estéril al estudio de palinomorfos; no obstante este resultado y en función de

dejar constancia de este registro frente a la fuente de financiamiento de la investigación, se procedió a incorporar a la palinoteca de referencia las preparaciones resultantes de dicho análisis. La tabulación correspondiente se indica a continuación.

Muestras	Tipo de muestras	Código	Número total de réplicas
Perfil Simpson Fondecyt 1050576	Preparado palinológico	F-S1-150-1 a F-S24-150-1	72

2.2 Tipos polínicos

El material palinológico que hasta el momento ha determinado el laboratorio, como suele suceder con las preparaciones de polen, son preparaciones en donde convergen variados tipos polínicos. No existe por tanto, a la fecha, determinación de tipos por procedencia de plantas, puesto que además, la mayor parte de esta palinoteca alberga material preparado a partir de muestras sedimentológicas tomadas por prospección y/o calicatas.

Actualmente, personal técnico del laboratorio trabaja en la preparación de muestras polínicas procedentes de plantas colectadas en los transectos vegetacionales de estudio que contemplan los proyectos de investigación ejecutados, con excepción de las muestras provenientes de ecosistemas

afectos a retroceso glacial (Proyecto de investigación INACH).

A partir de 2009 se trabaja en la clasificación de los tipos polínicos determinados por muestra y proyecto.

2.3 Preparaciones de apoyo didáctico

De la mayoría de las preparaciones palinológicas resultantes de los proyectos de investigación antes señalados, se ha obtenido material de residuo, que ha sido catalogizado para su uso como material didáctico en las asignaturas que imparte el Departamento Forestal, a través del Laboratorio de Palinología.

El objetivo de este material para docencia, es facilitar la comprensión de los tópicos vistos en clases teóricas, a través del manejo del alumno en el reconocimiento de taxa vegetales indicados por los palinomorfos.

Muestras	Tipo de muestras	Código	Número total de réplicas
Palinológicas de apoyo didáctico	Eppendorf	7211-1 a 7114-1 (sedimento marino)	13
Palinológicas de apoyo didáctico	Eppendorf	P1 a P13 (sedimento glacial)	30

3. Ensino em palinologia

El Departamento Forestal, de la Unidad Académica de Los Angeles de la Universidad de Concepción, dicta las carreras de Ingeniería en Ejecución Forestal (desde 1996) e Ingeniería en Biotecnología Vegetal (desde 2007). Para ambas carreras profesionales se ofrece

como asignatura electiva Palinología básica y Palinología. Ambas asignaturas tienen como objetivo general complementar los conocimientos de los alumnos en el área botánica, adiestrándolos en la ciencia palinológica, conocimiento del manejo de un laboratorio de palinología, determinación de taxa vegetales a través del contenido polínico, uso de software

estadísticos para palinología y aplicabilidad de la ciencia palinológica en los ámbitos paleontológico, vegetacional, médico y apícola. (Los programas de las materias de grado son presentados en el Anexo II). Por el momento, la asignatura de palinología no es parte de las mallas curriculares de los estudios de postgrado de la Universidad. En el laboratorio no hay estudiantes de postgrado. Todos los alumnos participantes son del nivel académico de graduandos.

4. Considerações finais

El Laboratorio de Palinología, del Campus Los Angeles de la Universidad de Concepción, es un laboratorio de muy reciente trabajo en la investigación palinológica y la formación de especialidad en el ámbito de los graduandos y postgraduandos.

Con la obtención de fondos concursables en el área de la investigación aplicada que le compete el laboratorio se ha visto robustecido con una implementación que por el momento, es la mínima necesaria para desarrollar las actividades de investigación y docencia antes indicadas.

Es una meta a mediano plazo, lograr insertar el trabajo de este laboratorio en los Departamentos y Facultades de la Universidad de Concepción, a través de investigación conjunta con especialistas de las áreas de la botánica, geografía y geología; así como también ofertar asignaturas de especialidad para el postgrado en las mismas áreas.

Una de las mayores ventajas que posee este laboratorio es ser uno de los pocos laboratorios de palinología, debidamente implementado y capacitado, para desarrollar investigación en paleopalínología, actuopalínología y melissopalínología, en Chile. Nuestro país no se destaca precisamente por el amplio desarrollo de las líneas de investigación en paleontología, no obstante ser Chile

un país con un extraordinario laboratorio natural para estos fines, como es su propia geografía, con diversidad ecosistémica.

A su vez, uno de los principales obstáculos para lograr una mayor productividad científica y optimizar la enseñanza de esta ciencia, es no contar con un equipo de pares científicos en el laboratorio que favorezcan un trabajo multi e interdisciplinario. El laboratorio funciona con su Coordinador Jefe (Biólogo) y con un técnico de laboratorio, este último, al ser un profesional especializado para el área palinológica (Ingeniero Forestal) y actualmente alumno de la Maestría en Botánica de la Universidad de Concepción, potencia favorablemente los resultados de nuestro trabajo; sin embargo, dos personas resultan ser una cantidad mínima para crecer y optimizar la contribución científica y académica que el laboratorio pudiese brindar a la comunidad de ciencias, nacional e internacional.

Referências

- Rondanelli, M.J. 2007. Granos de polen: testigos del pasado. *Boletín Antártico Chileno*, 26(2): 5-6.
- Rondanelli, M.J. & León, C.A. 2008. Preliminary palynological study in the río Simpson valley, Coyhaique, southern Chile. Pollen analysis of Laguna Cea. *ARGU (Archeological Reports Ghent University) – Series* (en prensa).
- Rondanelli, M.J., Lezana, A., León, C. & Navarrete-Moreno, S. 2007. Descripción de la estructura y de la composición de la vegetación para ecosistemas de pastizal de la región templada intermedia de Aysén, XI Región, Chile. *Terra Australis*, 51: 191-204.
- Rondanelli, M. J., León, C. & Troncoso, J. M. 2009. Influencia antrópica en el paisaje reciente de la Patagonia Chilena, Región de Coyhaique (45°40'S; 72°14'W) I. Registro palinológico de Laguna Cea. *Revista Polibotanica* (enviada).
- Valero-Garcés, Blas, B. Jenny, M. J. Rondanelli, A. Delgado-Huertas, S. J. Burns, H. Veit & A. Moreno. 2005. Palaeohydrology of Laguna de Tagua-Tagua (34°30'S) and moisture fluctuations in Central Chile for the last 46.000 yr. *Journal of Quaternary Science*, 20(7-8): 625-641.

ANEXO I - Ilustraciones de las dependencias citadas



Figuras. 1, 2, 3. Emplazamiento Laboratorio de Palinología, Edificio de Aulas, Campus Los Angeles, de la Universidad de Concepción. 4, 5, 6, 7. Laboratorio de Palinología, interior. 8, 11, 12. Palinoteca de referencia. 9, 10. Refrigerador para conservación de muestras y perfiles.

ANEXO II – Programas de Estudio de las asignaturas de grado

PALINOLOGÍA BÁSICA (455221, semestre II)

Créditos: 3. **Horas:** 2 (teoría), 0 (práctica), 3 (lab.), 6 (trabajo académico). **Calidad:** Electiva.

Régimen: Semestral.

Prerrequisitos: Estar cursando el IV semestre académico.

Modalidad: Presencial.

Tuición: Departamento Forestal. Unidad Académica Los Ángeles.

Decreto (o año) de creación: 2007; Última actualización: 2009.

Descripción: Asignatura de carácter eminentemente práctico, de formación general básica, que forma parte del conocimiento botánico, centrándose en el estudio de las esporas y granos de polen. Capacita en la identificación y descripción morfológica de la flora polínica de una determinada región fitogeográfica, especialmente relacionada con la actividad apícola. Asignatura con una práctica intensiva de trabajo de laboratorio que complementa las unidades teóricas de estudio.

Objetivos: *General:* Que el estudiante adquiera los conocimientos básicos que le permitan reconocer a través del estudio de esporas y granos de polen, la flora vascular de una determinada fitorregión relacionada con la actividad apícola para determinar orígenes florales de la miel. *Específicos:* Complementar en el alumno, con mayor grado de complejidad, el conocimiento y aplicación de los principios clásicos del Método Científico hipotético-deductivo (Objetivo de desarrollo transversal a la asignatura); Capacitar al alumno en el conocimiento de la taxonomía y sistemática vegetal a través del estudio de esporas y granos de polen de plantas vasculares, con especial referencia a aquellas relacionadas con la melissopalínología; Entrenar al alumno en la interpretación de los patrones de origen floral de las mieles; Capacitar al estudiante en las técnicas de laboratorio para análisis palinológico.

Contenidos: Morfología polínica. Aplicabilidad a la Taxonomía y Sistemática de plantas vasculares relacionadas con la Melissopalínología. La miel y su certificación. Origen floral y geográfico de las mieles. El caso de la Provincia de Biobío. El Laboratorio de Palinología. Técnicas, equipos, software de especialización (contenido práctico, transversal al desarrollo de la asignatura).

Metodología: Clases expositivas (Cátedra) y prácticas intensivas (Laboratorio de especialidad). Actividades grupales (Protocolo de investigación, test de laboratorios), con la elaboración de mesas de discusión y debate.

PALINOLOGÍA (457551, semestre I)

Ingeniería en Biotecnología Vegetal.

Créditos: 3. **Horas:** 2 (teoría), 0 (práctica), 3 (lab.), 6 (trabajo académico). **Calidad:** Electiva.

Régimen: Semestral.

Prerrequisitos: Biología Vegetal, Fitogeografía y Ecología.

Modalidad: Presencial.

Tuición: Departamento Forestal. Unidad Académica Los Ángeles.

Decreto (o año) de creación: 2009. Última actualización: 2009.

Descripción: Asignatura de carácter teórico práctico, de formación general básica, que forma parte de la botánica centrándose en el estudio de las esporas y granos de polen, así como de otros palinomorfos. Describe morfológicamente e interpreta ecológicamente la flora polínica de una determinada región fitogeográfica. Asignatura con una práctica intensiva de trabajo de laboratorio que complementa las unidades teóricas de estudio. Esta disciplina requiere del conocimiento previo de otras ciencias tales como Biología vegetal, fitogeografía y ecología; sumado a lo anterior, la paleontología se vuelve una disciplina complementaria que ayuda también a comprender los patrones de distribución específica de plantas que estudia la Palinología.

Objetivos: *General:* Que el estudiante adquiera los conocimientos básicos que le permitan reconocer a través del estudio de esporas y granos de polen, la flora vascular de una determinada fitorregión y con ello relacionar, discutir e inferir los patrones de distribución geográfica de las plantas así como su historia vegetal en el planeta.

Específicos: Complementar en el alumno, con mayor grado de complejidad, el conocimiento y aplicación de los principios clásicos del Método Científico hipotético-deductivo; Capacitar al alumno en el conocimiento de la taxonomía y sistemática vegetal a través del estudio de esporas y granos de polen de plantas vasculares; Entrenar al alumno en la interpretación de los patrones de distribución de las plantas, desde una perspectiva ecológica e histórica, utilizando para ello el análisis de polen; Capacitar al estudiante en las técnicas de laboratorio para análisis polínico.

Contenidos: El Método Científico. Análisis de casos, lectura crítica de papers (contenido transversal al desarrollo de la asignatura). Morfología polínica. Aplicabilidad a la Taxonomía y Sistemática de plantas vasculares.

Principios de Paleobotánica, Estratigrafía, Corología, Distribución vegetal. El Laboratorio de Palinología. Técnicas, equipos, software de especialización (contenido transversal al desarrollo de la asignatura).

Metodología: Clases expositivas (Cátedra) y prácticas intensivas (Laboratorio de especialidad). Actividades grupales (Protocolo de investigación, test de laboratorios), con la elaboración de mesas de discusión y debate.

LABORATORIO DE PALINOLOGÍA, SECCIÓN PALEONTOLOGÍA, FACULTAD DE CIENCIAS UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Ángeles Beri
Ximena Martínez
Dominique Mourelle

(beri@fcien.edu.uy, ximenablanca@gmail.com, domodica@gmail.com)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introducción

Podría afirmarse que el Laboratorio de Palinología se fundó como tal en 1988, año en que se publicó el primer trabajo que se produjo en éste. En sus inicios funcionaba en la antigua Facultad de Humanidades y Ciencias, hasta que en 1990 se fundó la actual Facultad de Ciencias, siempre dentro de la Universidad de la República. Tuvo diversas ubicaciones en el organigrama de la Facultad y actualmente se encuentra en la Sección Paleontología, Departamento de Geología y Paleontología, Instituto de Ciencias Geológicas. Antes del año 1988 en Uruguay se realizaron algunas contribuciones palinológicas puntuales fuera de la institución y además, se publicaron trabajos sobre material uruguayo en Brasil. El desarrollo del laboratorio fue una tarea que se realizó muy lentamente, con mucho esfuerzo y al mismo tiempo que la persona que lo llevó adelante (Á. Beri) completaba su propia formación académica. En ese proceso fundacional fue muy importante la colaboración recibida por parte de colegas, tanto brasileños, como es el caso de la Dra. Marleni Marques-Toigo, como argentinos, como el Dr. Sergio Archangelsky. Actualmente se desarrollan las líneas de investigación en Palinología del Paleozoico

Superior y se está comenzando la línea en Actuo-palinología. Por otra parte, los trabajos en Aeropalinología que se llevaron a cabo entre el año 2000 y el 2002, se encuentran suspendidos por el momento.

2. Colección de Palinología: láminas y tipos

2.1 Descripción

La Palinoteca del Laboratorio de Palinología comprende tres colecciones, una con material fósil y dos con material palinológico actual. La Palinoteca con material fósil contiene 350 preparados que abarcan muestras del Paleozoico Superior del Uruguay cuya sigla es FCPP. Por otra parte, las Palinotecas con material actual comprenden una colección de 80 preparados con material contenido que corresponden fundamentalmente a la vegetación urbana de la ciudad de Montevideo. Además, existe una colección de 372 preparados acetolizados que comenzó a organizarse en 1993 con la financiación de un proyecto específico, comprende especies de la flora uruguaya, de las cuales 87 fueron extraídos de material de herbario. La colección de material paleobotánico es muy escasa y tiene solo valor didáctico.

2.2 Tipos

Los tipos se encuentran formando parte de la colección general (ver Anexo II). Es de destacar que el artículo científico en donde va a ser publicada esta información está en prensa.

Dirección:

Sección Paleontología - Facultad de Ciencias
Iguá 4225
11400 Montevideo, Uruguay
Tel.: (598-2)5258618 int 172
Fax: (598-2)5258617
Coordinadora del Laboratorio: Ángeles Beri

3. Enseñanza de la palinología

Los integrantes de la Sección Paleontología ofrecemos cursos para las licenciaturas de Biología y Geología, ya sea en carácter de responsables o participando en el dictado de clases puntuales en varios cursos. Al mismo tiempo, se han ofrecido cursos de educación permanente dirigido a docentes de enseñanza primaria y media, tanto de carácter pre-sencial o a distancia. En la mayoría de los casos, los contenidos específicos relacionados con Paleobotánica y Palinología están en un contexto general. Los materiales didácticos que se utilizan son preparados palinológicos con material actual y del Paleozoico y muestras de megafósiles Pérmicos. No se cuenta con material palinológico o de megafósiles vegetales del Mesozoico ni del Cenozoico.

3.1 Cursos de graduación

El curso de *Paleontología* es obligatorio, los docentes responsables son Richard Fariña y Ángeles Beri y lo cursan estudiantes del tercer año de la Licenciatura en C. Biológicas, tiene un semestre de duración y su carga horaria es de 90 h. El número de estudiantes ha variado entre 40 y 100.

En el *Seminario Paleobiología* los docentes responsables son Richard Fariña y Ángeles Beri tiene una duración de un semestre y un carga horaria de 20 hs. Este curso es un Seminario dentro de los muchos que se ofrecen diferentes docentes en el marco de la materia *Introducción a la Biología II* para estudiantes del primer año de la Licenciatura en C. Biológicas. Por otra parte, dentro de la misma licenciatura, se dicta se dicta un clase sobre Evolución de las plantas terrestres en *Introducción a la Biología I* y en el curso de *Biología Vegetal*.

3.2 Cursos de posgraduación

El Programa de desarrollo de las ciencias básicas (PEDECIBA) es el único sistema de posgrado en esta temática del país. Surgió en 1986 mediante un convenio entre la Universidad de la República y el Poder Ejecutivo. Consta de un nivel de Maestría de dos años que incluye cursos de

posgrado y un nivel de Doctorado de tres años sin cursos. Dentro del programa existen diversas Áreas que son: Biología, Física, Matemática, Química e Informática; el Área de Geociencias se encuentra en etapa de desarrollo. Los cursos relacionados con la Paleontología son dictados en el marco del Área de Biología. La temática relacionada con Palinología y Evolución vegetal son desarrolladas en dos cursos. Por un lado se ofrece la materia *Paleobiología* cada dos años, en la que se integran contenidos relacionados al estudio de vertebrados fósiles y temas como Terrestrialización, Extinciones, Coevolución, y Biomecánica tanto en plantas como en animales. Por otra parte, dependiendo del número de alumnos se ofrece la materia *Seminarios en Palinología*, que está destinado a los estudiantes que estén interesados en realizar la tesis de Licenciatura o la Maestría en Palinología (Anexo III).

3.3 Otros cursos

Curso de Paleontología a distancia. Docentes responsables: Richard Fariña, Ángeles Beri y Ada Czerwonogora. Para docentes de enseñanza secundaria y primaria. Duración 3 meses, carga horaria, 30 h.

4. Consideraciones finales

Uruguay es un país pequeño con apenas 3 millones de habitantes y el único lugar donde se enseña Paleontología es en la Facultad de Ciencias, Universidad de la República. Al mismo tiempo, tampoco existe otra institución en donde se investigue en Palinología. La Paleobotánica no se ha desarrollado en el país. Este contexto hace que no exista una masa crítica suficiente como para desarrollar en profundidad el área de la Paleobotánica y la Palinología. En relación a la Colección, los principales problemas están relacionados con el pequeño tamaño de la colección palinológica y la casi inexistencia del material paleobotánico. Por otra parte, existe material uruguayo que tiene como repositorio colecciones en Brasil y Argentina. Sería deseable que se pudiera contar, por lo menos, con algún material correspondiente a las especie descritas del Uruguay.

ANEXO – Fotos de las instalaciones.



Fig. 1. Facultad de Ciencias. **Fig. 2.** Laboratorio de microscopia. **Fig. 3.** Palinoteca. **Fig. 4.** Laboratorio de procesamiento de muestras.

ANEXO II – Lista de tipos depositados en la colección.

Archangelskiapollenites globocarpus

2002 *Limitisporites* sp., Dino *et al.*, fig. 20.

Holotype: FCPP 152(A) M28/1 (Pl. 5, fig. 5).

Paratypes: FCPP 152(A) R35/3 (Pl. 5, fig. 1), 155(B) M49/0 (Pl. 5, fig. 3), and 155(B) V35/2 (Pl. 5, fig. 4).

Locus Type and Strata Type: DSCL well 221; Mangrullo Member; Melo Formation.

Diagnosis: Pollen grain bisaccate, haploxylonoid to diploxylonoid, equatorial outline oval to subquadrangular. Central corpus subcircular to transversally oval in outline, spherical with occasionally semilunar transversal folds by compression. Cappa with dilete mark. Sacci slightly distally inclined, equally to slightly higher than corpus. Sacci subcircular crescentic in outline, inflate, discrete, and infrareticulate. Proximal attached sacci are equatorial to subequatorial; distal attachment sacci are subequatorial and straight. Cappula slightly narrow, rectangular.

Derivatio Nominis: Latin, *globus*: ball, referring to spherical shape of corpus.

Occurrence: DCLS well 201, 221.

Dimensions: (35 specimens in polar view). Overall breadth, 62.5(81.1)102.5 μm ; corpus breadth 32.5(52.3)70 μm , corpus length, 33.6(49.1)65.5 μm ; ratio corpus breadth:corpus length, 0.80(1.08)1.27; proximal saccus breadth, 10(13.9)20 μm , distal saccus breadth, 22.5(29.7)42.5 μm , saccus length, 40(49.5)65.5 μm ; cappula breadth, 5(19.7)32.5 μm ; dilete, 9(20.1)30 μm .

Archangelskiapollenites plicatus

1995 *Limitisporites* sp. 3; Beri & Daners, pl. II, fig. 2.

Holotype: FCPP 152(A) H35/1 (Pl. 5, fig. 6).

Paratypes: FCPP 150(A) D42/0 (Pl. 5, fig. 9), and 152(A) O32/4 (Pl. 5, fig. 7).

Locus Type and Strata Type: DCLS well 221; Mangrullo Member; Melo Formation.

Diagnosis: Pollen grain bisaccate, diploxylonoid, oval in outline. Central corpus transversally oval in outline, spherical, with semilunar transversal and longitudinal folds by compression in both faces. Cappa with dilete mark. Sacci subcircular crescentic in outline, inflated, discrete, slightly distally inclined, and much higher than corpus. Proximal attached sacci are equatorial to subequatorial, associated with exinal folds, sometimes; distal attachment sacci are subequatorial and straight, located near the central distal face. Cappula rectangular extending over full length of corpus.

Derivatio Nominis: Latin, *plicatus*: folds, referring to presence of folds in the corpus.

Occurrence: DCLS well 221, El Barón.

Dimensions: (34 specimens in polar view). Overall breadth, 67.5(87.0)107.5 μm ; corpus breadth 40(55.3)87.5 μm , corpus length, 32.5(47.2)62.5 μm ; ratio corpus breadth:corpus length, 0.83(1.18)1.79; proximal saccus breadth, 12.5(17.1)30 μm , distal saccus breadth, 22.5(33.7)50 μm , saccus length, 32.5(54.5)70 μm ; cappula breadth, 10(19.5)30 μm ; dilete, 12.5(19.8)30 μm . Ratio cappula breadth:corpus breadth, 1:4 to 1:2.

Platysaccus orientalis

Holotype: FCPP 155(B) C38/1 (Pl. 6, fig. 14).

Paratype: FCPP 155(B) V44/0 (Pl. 6, fig. 12).

Locus Type and Strata Type: DCLS well 221; Mangrullo Member, Melo Formation.

Diagnosis: Pollen grain bisaccate, amb strongly diploxylonoid. Corpus well defined, subcircular to slightly longitudinally oval. Cappula narrow, rectangular, margins parallel, coinciding with total distal roots of sacci; extending over full length of corpus, breadth 1/5 that of corpus. Sacci reniform in shape, distinctly inflated, discrete, and much greater than semicircular in equatorial outline. Saccus infrastructure fine to moderately coarse. Root sacci straight.

Derivatio Nominis: Due to its geographic provenance.

Occurrence: DCLS well 221.

Dimensions: (7 specimen in polar view). Overall breadth, 65(78.5)83 μm ; corpus breadth 36(43.3)55 μm , corpus length, 43(47.5)55 μm ; ratio corpus breadth:corpus length, 0.80(0.91)1; proximal saccus breadth, 36(37.5)39 μm , saccus length, 50(56.5)65 μm .

Satsangisaccites uruguaiensis

Holotype: FCPP 152(A) O32/0 (Pl. 7, fig. 2).

Paratypes: FCPP 152(A) J36/2 (Pl. 7, fig. 5), G55/1 (Pl. 7, fig. 8), M44/4 (Pl. 7, fig. 3); and 150(A) D43/1 (Pl. 7, fig. 9), C32/0.

Locus Type and Strata Type: DCLS well 221 (120.5 m); Melo Formation.

Diagnosis: Pollen grains bisaccate, diploxylonoid, Corpus subcircular or oval with a thin equatorial thickness. Sacci laterally connected by exoexinal bands. Proximal sacci attachment are subequatorial or equatorial, associated with two crescentic, lateral exinal folds connected at the end of the corpus. Distally, the sacci are inclined and attached, sacci delimits sharply leaving a narrow, longitudinally elongated sulcus; rarely with median groove. Sacci larger than corpus, and distinctly greater than semicircular in equatorial outline.

Occurrence: DCLS well 221, El Barón.

Dimensions: (21 specimens in polar view). Overall breadth, 59(84.0)98 μm ; corpus breadth 26(40.6)52 μm , corpus length, 25(42.7)53 μm ; ratio corpus breadth:corpus length, 0.80(0.96)1.16; proximal saccus breadth, 28(38.6)53 μm , distal saccus breadth, 18(25.1)35 μm , saccus length, 34(49.9)59 μm .

Referências Bibliográficas

- Beri, A. & Daners, G. 1995. Palinología de la perforación N. 221, Pérmico, R. O. del Uruguay. *Geociências (Revista da Universidade de Guarulhos)*, 14: 145-160.
- Dino, R., Antonioli, L. & Braz, S.M.N. 2002. Palynological data from the Trisidela Member of Upper Pedra de Fogo Formation ("Upper Permian") of the Parnaíba Basin, northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia* 3: 24-35.

ANEXO III- Programa de las materias relacionadas.

SEMINARIOS EN PALINOLOGÍA

Maestría en Ciencias Biológicas, PEDECIBA, Profundización de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias.

Créditos: 2. **Carga Horaria:** 20.

Carácter: Optativa.

Modalidad: Presencial.

Docente responsable: Ángeles Beri.

Objetivo: Introducción a los conceptos y métodos en Palinología.

Contenido Programático:

1. Introducción Generalidades. Significado biológico de las esporas y los granos de polen. Aplicaciones de la Palinología.
2. ¿Cómo se estudian los esporomorfos? Técnicas de procesamiento en las diferentes líneas de trabajo. Elaboración de preparados. Uso del microscopio.
3. ¿Qué morfologías presentan y cuándo aparecieron? Estudio de las principales estructuras de las esporas y los granos de polen. Significado funcional y evolutivo. Forma, simetría, polaridad, aberturas, pared, estructura y escultura. Clasificación.
4. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos de la Palinología? Conceptos de dispersión polínica, análogos modernos, depositación, sesgos, modelos, limitaciones y taxonomía.
5. ¿Cuáles son las principales líneas de investigación en Palinología? Familiarización con las líneas en Paleopalínología y Aeropalínología.

PALEOBIOLOGÍA

Maestría en Ciencias Biológicas, PEDECIBA, Profundización de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias.

Créditos: 6. **Carga Horaria:** 60.

Carácter: Optativa.

Modalidad: Presencial.

Docentes responsables: Richard Fariña y Ángeles Beri.

Objetivo: Dar a conocer conceptos y herramientas propias del estudio de los organismos (tanto animales como vegetales) del pasado geológico, especialmente en referencia a los aportes de las ciencias de la vida.

Contenido Programático:

1. Biomecánica, una herramienta de inferencia paleobiológica. I: Generalidades, materiales, escalas, alometría, factor de seguridad. Ejemplos en vertebrados fósiles de Sudamérica, invertebrados recientes y vegetales (terrestrialización de las plantas vasculares, elasticidad y resistencia en troncos, polen, etc.).
2. Biomecánica, una herramienta de inferencia paleobiológica II: Articulaciones. Masticación en vertebrados, particularmente en fósiles de Sudamérica, y la interacción de la herbivoría, locomoción terrestre, locomoción en fluidos, planeo y vuelo, ejemplos de polen, insectos, aves y murciélagos, flujo de savia y sangre, vibraciones.
3. Paleoeología en ambientes continentales. Inferencias de productividad primaria, capacidad de carga, evolución del hábitat de la Sudamérica templada en el cuaternario. Coevolución. Interrelación planta-animal: ejemplos del Neógeno y del origen y la diversificación de las plantas con flor en relación con los dinosaurios.
4. Escalas, alometría y su utilidad paleobiológica. Ejemplos en animales y vegetales.
5. Extinción: importancia de los factores que la afectan. Extinciones masivas. Extinción finipleistocénica. Modelos en las plantas vasculares.

LABORATORIO GEOLÓGICO DE ORIENTE DE PETRÓLEOS DE VENEZUELA S.A. (PDVSA): COLECCIÓN DE TIPOS PALINOLÓGICOS

Luis B. Mata-García

(matagarcialuis@gmail.com)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introducción

La génesis de la paleopalínología en Venezuela tiene lugar en 1947 con el establecimiento de los primeros laboratorios geológicos de la industria petrolera en Caracas y Maracaibo, desde entonces y hasta el año 2003, se han publicado aproximadamente 124 artículos científicos sobre paleopalínología y 27 sobre paleobotánica, relativos al país (Mata-García, 2004a). La Gerencia Corporativa de Laboratorios Geológicos y Nucleotecas de Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA) mantiene y conserva la colección de láminas palinológicas en sus dos sedes principales: Laboratorio Geológico de Occidente en La Concepción (Estado Zulia) y el Laboratorio Geológico de Oriente (Estado Anzoátegui). Las láminas incluyen muestras de canal, núcleo y pared proveniente de pozos tanto exploratorios como de producción, así como muestras de superficie, pertenecientes a fundamentalmente a diferentes unidades litoestratigráficas del Cretácico y del Terciario, con bajo número de láminas del PreCretácico, es decir provenientes de los estratos de interés petrolífero de las diferentes cuencas sedimentarias venezolanas (Cuencas de Maracaibo, Carúpano, Blanquilla, Oriental y Barinas-Apure) y algunas extranjeras. La colección empezó

a formarse poco después de la nacionalización petrolera de 1975, bajo la conducción de diferentes filiales de negocios (MARAVEN, LAGOVEN, CORPOVEN, MENEVEN), fusionadas en 1997 bajo un solo nombre: PDVSA. La laminoteca palinológica del Laboratorio Geológico de Oriente comienza la ordenación sistemática de su colección a partir de 2003, e incluye 26.500 láminas, debidamente ordenadas de tope a base según la profundidad y catalogadas en 265 cajas de madera, correspondientes a 450 pozos aproximadamente. Incluye los Tipos de esporomorfos descritos para Venezuela, por Jan Muller, Estela de Di Giacomo y otros autores. La herramienta informática empleada para el ordenamiento metódico de las láminas es una hoja de cálculo de una forma comercial, y está en proyecto su inclusión en una aplicación de tecnología propia denominada "Nucleoteca Virtual", que incluirá información fundamental de muestras de las otras disciplinas bioestratigráficas y sedimentológicas (Foraminíferos, Nanoplancton calcáreo, Petrografía) y de las muestras y residuos *per se* (núcleo, canal, pared, superficie). Esta laminoteca ha sido de utilidad en la investigación aplicada para los diferentes geocientíficos del Laboratorio, contribuyendo a optimizar los tiempos de búsqueda y maximizar la capacidad de respuesta y la oportuna toma de decisiones. Se espera poder ofrecer los servicios de la colección a estudiantes e investigadores de pre y postgrado de Instituciones de Educación Superior, para apalancar los vínculos Academia-Industria-Sociedad, coadyuvando a minimizar eventuales brechas de conocimiento y/o competen-

Dirección:

Laboratorio Geológico de Oriente (El Chaure), PDVSA
Av. Igor Rodríguez, Guanta, Estado Anzoátegui,
Venezuela.

Tel: 00-58-281-2606420

Coordinador de la Colección de tipos: Luis B. Mata-García

Custodio de la Colección de tipos: Diego Morillo

cias. Actualmente, el equipo de científicos industriales del Laboratorio de Oriente está integrado por tres palinólogos y dos técnicos de nivel medio.

Las funciones de la palinoteca de PDVSA son:

- Investigación industrial aplicada. Fundamental en seguimiento geológico operacional, correlaciones cronoestratigráficas e interpretaciones paleoambientales.
- Función Docente / Académica. Apoyo a tesis de pre y postgrado. Apoyo a docentes de las áreas de Ciencias de la Tierra y de la Vida en Venezuela, que abarcan más de 15 Instituciones de Educación Superior, además de numerosos herbarios, 4 Jardines Botánicos (en el caso de esporomorfos), el Instituto Oceanográfico de Venezuela y dos museos marinos (en el caso de quistes de dinoflagelados).
- Función legal. Preservación y mantenimiento del patrimonio micropaleontológico nacional.
- Función de extensión sociocultural y de divulgación científica a la comunidad.

2. Lista e catálogo de tipos

La lista de tipos de especies de esporas y granos de polen depositados en la colección constituye el Anexo I.

Las fichas incluidas en el Anexo II constituyen el resultado del inventario preliminar de los tipos depositados en la Laminoteca palinológica del Laboratorio Geológico de Oriente de PDVSA. Su organización incluye las informaciones taxonómicas, paleoecológicas y bioestratigráficas tal como fueron publicadas originalmente, así como comentarios actualizados realizados por el autor (LBMG), principalmente en aspectos ecológicos de los análogos modernos. En algunos casos se incluyen fotomicrografías del ejemplar original, siempre que las condiciones de preservación lo permitieran, ya que, originalmente, el soporte empleado por los autores de los tipos para el montaje de los granos aislados fue una mezcla de glicerina/gelatina/cera de abeja, que parece estar

siendo afectada por el factor tiempo y agentes bióticos, lo que eventualmente requerirá en un futuro cercano la designación de neotipos.

Referencias (incluye las citas de los anexos)

- Colonnello, G.; Solé, M. & Velásquez, J. 1993. Inventario preliminar de plantas acuáticas vasculares del Delta del Río Orinoco, Venezuela. *Memoria Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*, LIII (139): 147-159.
- de Di Giacomo, E. 1985. *Orchidamasulitis schlechteri* nov. Gen. et sp. -fósil de orquidea (masula) encontrado en el Oligoceno de Venezuela. In: CONGRESO GEOLÓGICO VENEZOLANO, 6, 1985, Caracas. *Memorias...*, Caracas, SVG, p. 529-535.
- de Di Giacomo, E. & van Erve, A. 1987. Janmulleripollis, a new pollen genus from the Eocene of Venezuela. *AASP Contributions Series*, 19: 1-4.
- Dueñas, H. & van der Hammen, T. 2007. Significado geológico y asociaciones palinológicas de las formaciones Diablo Inferior (Mioceno Tardío) y San Fernando Superior (Mioceno Medio), piedemonte cuenca de los Llanos Orientales, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 31(121): 481-498.
- Fernández-Alonso, J. 2001. *Bombacaceae neotropicae novae vel minus cognitae* V. Novedades en *Pseudobombax* Dugand y Sinopsis de las especies colombianas. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 25(97): 467-476.
- Germeraad, J.; Hopping, C. & Muller, J. 1968. Palynology of Tertiary sediments from tropical areas. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 6: 189-348.
- Hambalek, N.; Rull, V.; de Di Giacomo, E. & Díaz de Gamero, M. 1994. Evolución paleoecológica y paleoambiental de la secuencia del Neógeno en el Surco de Urumaco, estado Falcón. Estudio palinológico y litológico. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Geólogos*, 19(1-2): 7-19.
- Harley, M. & Baker, W. 2001. Pollen aperture morphology in Arecaceae: application within phylogenetic analyses, and a summary of the fossil record of palm-like pollen. *Grana*, 40: 45-77.
- Hofmann, Ch. 2002. Pollen distribution in sub-Recent sedimentary environments of the Orinoco Delta (Venezuela) - an actual-palaeobotanical study. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 119: 191-217.
- Jaramillo, C. & Dilcher, D. 2001. Middle Paleogene palynology of Central Colombia, South America: A study of pollen and spores from Tropical latitudes. *Palaeontographica B*, 258: 87-213.
- Lorente, M. 1986. *Palynology and palynofacies of the Upper Tertiary in Venezuela*. 222p. Dissertationes Botanicae, 99.

- Luzcáida, S. & Castillo, A. 2007. Revisión de la colección del género *Pachira* Aubl. en el Herbario Nacional de Venezuela (VEN). *Revista Facultad de Agronomía (LUZ)*, 24 Supl. 1: 164-172.
- Mahmoud, M. & Schrank, E. 2007. Late Cretaceous spores, pollen and dinoflagellates from two boreholes (Nuqra-1 and 3) in the Aswan area, southeast Egypt. *Revue de Paléobiologie*, 26(2): 593-613.
- Mata-García, L. 2004a. *Palaeobotany and palynology in Venezuela: an annotated bibliography*. Barcelona, Venezuela. 64p.
- Mata-García, L. 2004b. Hongos fósiles del Mioceno al sur del Estado Monagas (Venezuela) y sus implicaciones paleoecológicas. Resultados preliminares. *Acta Botánica Venezuelica*, 27(2): 127-139.
- Mata-García, L. 2008. *Estudio Palinológico del pozo SLC-2 (sur del Lago de Maracaibo, Zulia)*. PuertoLa Cruz, Venezuela, PDVSA, 14p. (Reporte Interno).
- Muller, J., de Di Giacomo, E. & van Erve, A. 1987. A palynological zonation for the Cretaceous, Tertiary and Quaternary of Northern South America. *AASP Contributions Series*, 19: 7-76.
- Pan, A.; Jacobs, B.; Dransfield, J. & Baker, W. 2006. The fossil history of palms (Arecaceae) in Africa and new records from the Late Oligocene (28-27 Mya) of north-western Ethiopia. In: Baker, W. & Zona, S. (Ed.) *The Palms. Botanical Journal of the Linnean Society*, 151: 69-81.
- Rull, V. 2003. Contribution of quantitative ecological methods to the interpretation of stratigraphically homogeneous pre-Quaternary sediments: a palynological example from the Oligocene of Venezuela. *Palynology*, 27: 75-98.
- Sanoja, E. 2004. Diagnóstico y observaciones sobre la biología de *Catostemma lemense*, nueva Bombacaceae de Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica*, 27(2): 83-94.
- Scheiing, M. & Pfefferkorn, H. 1984. The taphonomy of land plants in the Orinoco Delta: A model for the incorporation of plant parts in clastic sediments of Late Carboniferous age of Euramerica. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 41: 205-240.
- Schnee, L. 1984. *Plantas comunes de Venezuela*. UCV, Ediciones de la Biblioteca, Col. Ciencias Biológicas VIII. 822p.
- Stauffer, F. 1999. Datos preliminares para la actualización de la flora de palmas (Arecaceae) de Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica*, 22(1): 77-107.
- Tschudy, R. & Tschudy, B. 1965. Modern fern spores of Rancho Grande, Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica*, 1(1): 9-71.
- Vareschi, V. 1969. *Flora de Venezuela: Helechos*. Vol. I, Tomo II. 473-1033p.
- Velásquez, J. 1994. *Plantas acuáticas vasculares de Venezuela*. UCV, CDCH. Caracas. 992p.

ANEXO I - Lista de tipos depositados en la colección.

ESPORAS

Laevigatosporites catanejensis Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987
Nijssenosporites fossulatus Lorente, 1986
Polypodiaceosporites pseudopsilatus Lorente, 1986

GRANOS DE POLEN

Bombacacidites baculatus Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987
Bombacacidites baumfalki Lorente, 1986
Bombacacidites ciriloensis Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987
Bombacacidites foveoreticulatus Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987
Bombacacidites soleaformis Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987
Bombacacidites zuatensis Lorente, 1986
Clavamonocolpites lorentei Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987
Clavamonocolpites microclavatus Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987
Echidiporites barbeitoensis Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987
Echitricolporites maristellae Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987
Fenestrites longispinosus Lorente, 1986
Gemmamonocolpites macrogemmatus Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987
Janmulleripollis pentaradiatus de Di Giacomo & van Erve, 1987
Maravenites polyoratus Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987
Orchidamasulitis schlechteri de Di Giacomo, 1985
Proteacidites triangulatus Lorente, 1986
Proxapertites magnus Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987
Proxapertites maracaiboensis Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987
Psilatricolporites caribbiensis Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987
Psilatricolporites devriesi Lorente, 1986
Psilatricolporites pachydermatus Lorente, 1986
Psilatricolporites venezuelanus Lorente, 1986
Retimonocolpites longicolpatus Lorente, 1986
Retimonocolpites retifossulatus Lorente, 1986
Retistephanoporites crassiannulatus Lorente, 1986
Spinizonocolpites intrarugulatus Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987
Stephanocolpites evansii Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987
Venezuelites globoannulatus Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987
Wilsonipites margocolpatus Muller, de Di Giacomo & van Erve, 1987

ANEXO II - Catálogo de tipos.

Laevigatosporites catanejensis Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 34, Plate 1; fig. 4.

Holotipo. Lámina MAR 6014 (Muller *et al.*, 1987, p. 34, Plate 1; fig. 4).

Estratotipo. Formación La Victoria (Eoceno Superior).

Localidad tipo. Área Prevención, Pozo Catanejo SH-11, Estado Zulia, Venezuela Occidental.

Diagnosis original. "Monolet spore with oval outline. Exine thickness 2.5 μm , granulate (granulae about 1 μm in diameter). Granulae irregularly distributed" (Muller *et al.*, 1987, p. 34).

Derivatio nominis. Nombrada de acuerdo a la sección Catanejo, situada en el estado Zulia, Venezuela Occidental.

Dimensiones. 44 μm

Observaciones de los autores. "La presente especie difiere de otras especies de *Laevigatosporites* por su ornamentación granulada" (Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 34).

Nuestros comentarios (LBMG). La especie muestra amplias variaciones en la densidad de la escultura. Otras especies del género, presentes en Colombia (Jaramillo & Dilcher, 2001), muestran variaciones en espesor del esporodermo y el grosor de los gránulos.

Distribución estratigráfica y geográfica. Eoceno Superior de Venezuela (Muller *et al.*, 1987); Neógeno de Venezuela (Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. Especies de Blechnaceae, por ejemplo *Blechnum* spp.

Ecología (especies recientes relacionadas). *Blechnum* está presente en pantanos del Delta del Río Orinoco (Scheihing & Pfefferkorn, 1984). *B. serrulatum* fue reportada para el Delta por Colonnello *et al.* (1993). Cinco especies de *Blechnum* fueron sumariadas por Vareschi (1969) para distintos ambientes en Venezuela.

Referencias. Muller *et al.* (1987), Lorente (1986)

Nijssenosporites fossulatus Lorente, 1986. p. 152, Plate V; fig. 1-3.

Holotipo. Lámina VLC73767hol, Venezuela (Lorente, 1986, p. 152, Plate V; fig. 1-3).

Estratotipo. Formación Lagunillas (Mioceno).

Localidad tipo. Pozo VLC-737, 9438', Lago de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela occidental.

Diagnosis original. "Single grain, radially symmetrical, anisopolar, rounded to triangular in polar view. Distal face convex, and fairly flat proximal face in equatorial view. Equatorial cingulum continuous (3-6 μm wide) and more prominent than the four additional ridges (about 2 μm wide each). Fossulate to reticulate sculpture radiate on both sides from the outermost ridges, with muri 1 to 2 μm wide and luminae up to 5 μm in the longest axis". (Lorente, 1986, p. 152).

Derivatio nominis. Nombre del género en honor a L. Nijssen. Epíteto específico por la escultura.

Dimensiones. 44 μm (Holotipo). Máximo diámetro en vista polar 43-52 μm .

Observaciones del autor. Ampliamente distribuida en los sedimentos del Terciario Superior de Venezuela, aunque siempre presente en bajas concentraciones, aumentando su regularidad en el Mioceno Superior. (Lorente, 1986).

Nuestros comentarios (LBMG). Lorente (1986) discute y compara el nuevo género con *Polypodiaceoisporites* y otras esporas con aperturas triletes.

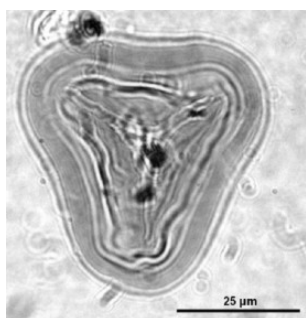
Distribución estratigráfica y geográfica. Terciario Superior de Venezuela (Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. Especies de *Pityrogramma* (Adiantaceae). Mayor similitud con *P. calomelanos*. (Lorente, 1986). Para Venezuela, Velásquez (1994) menciona a *Pityrogramma trifoliata* para Guayana y el centro y occidente, mientras que Vareschi (1969) mencionó 4 especies en el género con amplia distribución geográfica. Tschudy & Tschudy (1965) mencionaron *P. calomelanos* para región seca de Rancho Grande en el Estado Aragua.

Ecología (especies recientes relacionadas). Helechos terrestres o rupícolas, comúnmente xerófilos.

Referencias. Lorente (1986).

Polypodiaceoisporites pseudopsilatus Lorente, 1986. p. 154, Plate VII; fig. 1.



(LBMG: reelustración del holotipo)

Holotipo. Lámina SG7129hol, Venezuela (Lorente, 1986, p. 154, Plate VII; fig. 1).

Estratotipo. Formación La Puerta (Mioceno medio a Plioceno).

Localidad tipo. Pozo B-188, 5440-5450', Lago de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela occidental.

Diagnosis original. "Single grain, radially symmetrical, anisopolar, rounded to triangular in polar view. Equatorial cingulum thick (4-6 μm wide), on the distal face a triangular prominence is present (maximum diameter 28-33 μm) surrounded by a continuous ridge (5-7 μm wide), within its central area a kind of rudimentary coarse rugulate sculpture may be present. Proximal face

psilate with distinct thickenings (about 2 μm) along the leasure. Exine about 1 μm thick". (Lorente, 1986, p. 154).

Derivatio nominis. Epíteto específico por la cara proximal psilada.

Dimensiones. 46 μ (Holotipo). Máximo diámetro en vista polar 32-46 μm . Rayos de la Lisura 12-15 μm .

Distribución estratigráfica y geográfica. Terciario Superior de Venezuela (Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. Especies de *Pteris* (Pteridaceae). Mayor similitud con *P. rangiferina*. (Lorente, 1986). Para Venezuela, Vareschi (1969) recopiló 15 especies de *Pteris*.

Ecología (especies recientes relacionadas). Helechos terrestres.

Referencias. Lorente (1986).

***Bombacacidites baculatus* Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 44, Plate 4; fig. 1.**

Holotipo. Lámina MAR 6002 (Muller *et al.*, 1987, p. 44, Plate 4; fig. 1).

Estratotipo. Formación Las Piedras (Plioceno).

Localidad tipo. Pozo OG-1, estado Anzoátegui, Venezuela oriental.

Diagnosis original. "Pollen grain; radially symmetrical, isopolar, oblate; in polar view intersubangular-angular. Tricolporate; colpi short, highly costate; pores indistinct. Total wall thickness 1.5 μm ; endexine 0.5 μm ; intectate. Ornamentation baculate on poles (height of baculate 1.5 μm), perforate on intercolpae" (Muller *et al.*, 1987, p. 44).

Derivatio nominis. Nombrada por la ornamentación baculada en los polos.

Dimensiones. 61 μm .

Observaciones de los autores. Difiere de las otras especies de *Bombacacidites* por su ornamentación baculada / perforada característica (Muller *et al.*, 1987).

Nuestros comentarios (LBMG). Particularmente abundante en la Cuenca Oriental de Venezuela.

Distribución estratigráfica y geográfica. Mioceno medio a Plioceno de Venezuela (Muller *et al.*, 1987); Pleistoceno a Reciente de Venezuela (Hofmann, 2002).

Afinidades botánicas. *Pachira aquatica* (Bombacaceae) (Hofmann, 2002)

Ecología (especies recientes relacionadas). *P. aquatica* está asociada al ecosistema deltáico del río Orinoco (Hofmann, 2002), sin embargo Luzcaida & Castillo (2007) la restringen al sur del río Orinoco.

Referencias. Muller *et al.* (1987); Lorente (1986); Dueñas & van der Hammen (2007).

***Bombacacidites baumfalki* Lorente, 1986. p. 186, Plate XVI, fig. 5-6 and plate XXII; fig. 4.**

Holotipo. Lámina Los Pobres 2557' (Lorente, 1986, p. 186, Plate XVI; fig. 5-6 and plate XXII, fig. 4)).

Estratotipo. Formación Oficina, Mioceno.

Localidad tipo. Pozo Los Pobres-1X, 2557', estado Anzoátegui, Venezuela.

Diagnosis original. "Single grain, radially symmetrical, isopolar, intersubangular in polar view, tricolporate, long to medium colpi (7-10 μm) surrounded with a thick margo (2-3 μm). Exine well stratified, thickness 1.5 to 2 μm , with endexine thinner than ectexine, columellae clearly distinctive (about 0.5 μm) and coarsely perforate (about 0.5 μm) tectum". (Lorente, 1986, p. 186).

Derivatio nominis. Epíteto en honor a I. Baumfalk.

Dimensiones. 33 μ (Holotipo). Máximo tamaño 25-40 μm .

Observaciones del autor. Difiere de *Bombacacidites brevis* principalmente en su forma general (intersubangular), en sus colpos mas largos con margo engrosado y en la escultura perforada del tectum. (Lorente, 1986).

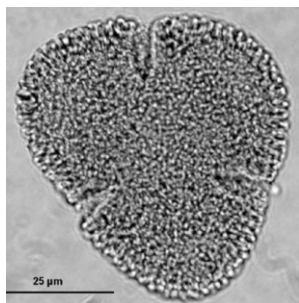
Distribución estratigráfica y geográfica. Eoceno al Pleistoceno de Venezuela (Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. Bombacaceae?: *Catostemma*?. (Lorente, 1986)

Ecología (especies recientes relacionadas). El género suramericano *Catostemma* está constituido por 16 especies arbóreas restringidas a los bosques guayano-amazónicos (*C. digitata* en el río Magdalena, Colombia), desde casi el nivel del mar hasta 1500 msnm (Sanoja, 2004)

Referencias. Lorente (1986); Hambalek *et al.* (1994).

***Bombacacidites ciriloensis* Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 45, Plate 4; fig. 8.**



LBMG: reilustración del holotipo

Holotipo. Lámina MAR 6003 (Muller *et al.*, 1987, p. 44, Plate 4; fig. 8).

Estratotipo. Formación Las Piedras (Plioceno).

Localidad tipo. Pozo Hervidero-1, estado Monagas, Venezuela oriental.

Diagnosis original. "Pollen grain; radially symmetrical, isopolar, oblate; in polar view intersubangular. Tricolporate; colpi short 15 μm , faintly costate; pores indistinct. Total wall thickness 2 μm ; endexine less than 1 μm . Tectulate-reticulate. Muri multicolumnellate; lumina 1.5 μm in diameter". (Muller *et al.*, 1987, p. 44).

Derivatio nominis. Nombrada por Angel Cirilo Villalobos.

Dimensiones. 51 µm.

Observaciones de los autores. Difiere de las otras especies de *Bombacacidites* por su ornamentación, y estructura multicolumelada reticulada, uniforme sobre todo el grano (Muller *et al.*, 1987).

Distribución estratigráfica y geográfica. Mioceno superior a Plioceno de Venezuela (Muller *et al.*, 1987). Neógeno de Venezuela (Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. *Pseudobombax munguba* (Bombacaceae) (Lorente, 1986)

Ecología (especies recientes relacionadas). *P. munguba* está asociada a cursos de agua y bosques inundables del Alto Amazonas (Fernández-Alonso, 2001).

Referencias. Muller *et al.* (1987); Lorente (1986).

***Bombacacidites foveoreticulatus* Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 46, Plate 4; fig. 6.**

Holotipo. Lámina MAR 6006a (Muller *et al.*, 1987, p. 46, Plate 4; fig. 6).

Estratotipo. Formación Paují (Eoceno).

Localidad tipo. Pozo VLA-316, Lago de Maracaibo, Venezuela occidental.

Diagnosis original. "Pollen grain; radially symmetrical, isopolar, oblate; in polar view interangular. Tricolporate; colpi short to medium-sized, costate; pores indistinct. Total wall thickness 3.5 µm; endexine 1 µm. Tectulate-foveoreticulate; lumina 2.5 µm in diameter at the poles and 2 µm on intercolpae". (Muller *et al.*, 1987, p. 46).

Derivatio nominis. Nombrada por su ornamentación foveoreticulada.

Dimensiones. 36 µm.

Observaciones de los autores. Difiere de las otras especies de *Bombacacidites* por su ornamentación foveoreticulada (Muller *et al.*, 1987).

Nuestros comentarios (LBMG). Una morfoespecie similar del Paleoceno tardío de Colombia (Jaramillo & Dilcher, 2001), *B. protofoveoreticulatus*, es fosulada en el apocolpio y márgenes de los colpos, y reticulada en el mesocolpio.

Distribución estratigráfica y geográfica. Eoceno superior a medio de Venezuela (Muller *et al.*, 1987). Paleógeno medio de Colombia (Jaramillo & Dilcher, 2001).

Afinidades botánicas. Bombacaceae

Referencias. Muller *et al.* (1987); Lorente (1986).

***Bombacacidites soleaformis* Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 46, Plate 4; fig. 4.**

Holotipo. Lámina MAR 6004 (Muller *et al.*, 1987, p. 46, Plate 4; fig. 4).

Estratotipo. Formación Misoa (Eoceno medio).

Localidad tipo. Pozo LL-386, Lagunillas, estado Zulia, Venezuela occidental.

Diagnosis original. "Pollen grain; radially symmetrical, isopolar, oblate; in polar view interlobate. Tricolporate; colpi short (10 µm), highly pericostate; pores indistinct. Total wall thickness more than 1 µm; endexine 0.5 µm. Tectate finely perforate". (Muller *et al.*, 1987, p. 44).

Derivatio nominis. Nombrada por *Solea*, palabra latina para herradura. La morfoespecie presenta aperturas pericostadas en forma de herradura.

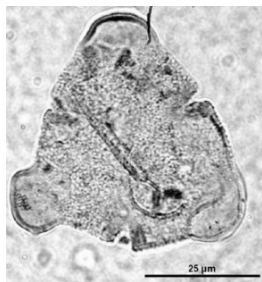
Dimensiones. 39 µm.

Observaciones de los autores. Difiere de las otras especies de *Bombacacidites* por las aperturas pericostadas en forma de herradura (Muller *et al.*, 1987).

Distribución estratigráfica y geográfica. Eoceno medio de Venezuela (Muller *et al.*, 1987).

Referencias. Muller *et al.* (1987).

***Bombacacidites zuatensis* Lorente, 1986. p. 186, Plate XVII; fig. 1A-B.**



LBMG: reilustración del holotipo

Holotipo. Lámina PAR 3747hol (Lorente, 1986, p. 186, Plate XVII; fig. 1A-B).

Estratotipo. Formación Oficina (Oligoceno?, Mioceno inferior a medio).

Localidad tipo. Pozo Pariaguán-1X, estado Anzoátegui, Venezuela oriental.

Diagnosis original. "Single grain; radially symmetrical, isopolar, oblate; intersemiangular in polar view with rounded angles and straight to convex interangular areas. Triaperturate, supposedly tricolporate, short aperture with distinct endexinal thickenings (2-3 µm thick). Exine tin (1-1.5 µm), clearly stratified into: endexine (<0.5 µm), collumelae (<0.5 µm) and tectum (<0.5 µm). Sculpture at the angular areas psilate to finely perforate, abruptly changing into

distinctly coarser perforation to fine reticulation in the remainder of the grain surface". (Lorente, 1986, p. 187-188).

Derivatio nominis. Nombrada por el área de Zuata (estados Anzoátegui y Guárico), donde fue vista por primera vez.

Dimensiones. 44 µm. (Holotipo)

Observaciones de los autores. Variabilidad en el tamaño y en grosor de la escultura.

Distribución estratigráfica y geográfica. Mioceno temprano a medio de Venezuela (Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. Bombacaceae: *Pachira*.

Ecología (especies recientes relacionadas). Se conocen aproximadamente 25 a 27 especies de *Pachira* para Venezuela, restringidas mayormente al sur del Orinoco en la Guayana (Luzcáida & Castillo, 2007).

Referencias. Lorente (1986).

***Clavamonocolpites lorentei* Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 36, Plate 1; fig. 9.**

Holotipo. Lámina MAR 6020 (Muller *et al.*, 1987, p. 36, Plate 1; fig. 9).

Estratotipo. Formación Guasare (Maastrichtense-Paleoceno)

Localidad tipo. Pozo CR-1; estado Zulia, Venezuela occidental.

Diagnosis original. "Monocolpate pollen grains with clavate sculpture; clavae approx. 1 μm high. Outline broadly oval" (Muller *et al.*, 1987, p. 36).

Derivatio nominis. Nombrada por M. A. Lorente.

Dimensiones. 23 x 17 μm .

Observaciones de los autores. Muller *et al.* (1987) comparan morfoespecies. *Clavamonocolpites terrificus* González 1967 muestra una escultura clavada conspicua y prominente. *Clavamonocolpites microclavatus* tiene clavas más pequeñas (aprox. 0,5 μm) y muestra un perfil oval puntiagudo.

Nuestros comentarios (LBMG). Otra especie de *Clavamonocolpites*, del paleógeno medio de Colombia (Jaramillo & Dilcher, 2001), difiere en la ornamentación de la superficie (escabrada y clavada).

Distribución estratigráfica y geográfica. Mioceno a Plioceno de Venezuela (Muller *et al.*, 1987); Eoceno a Pleistoceno de Venezuela (Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. Arecaceae? (Harley & Baker, 2001)

Ecología (especies recientes relacionadas). Se conocen aproximadamente 30 géneros y 101 especies de palmas para Venezuela (Stauffer, 1999), con las poblaciones mas extensas con mayores niveles de diversidad en los bosques siempreverdes, submontanos y ribereños de la Guayana, frecuentemente por debajo de 500 msnm.

Referencias. Muller *et al.* (1987); Lorente (1986).

***Clavamonocolpites microclavatus* Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 37, Plate 1; fig. 8.**

Holotipo. Lámina MAR 6019 (Muller *et al.*, 1987, p. 37, Plate 1; fig. 8).

Estratotipo. Formación Paují (Eoceno Superior)

Localidad tipo. Área Prevención; Pozo Catanejo SH-7, estado Zulia, Venezuela occidental.

Diagnosis original. "Monocolpate pollen grains with clavate sculpture; clavae approx. 0.5 μm high – densely spaced. Outline pointed oval" (Muller *et al.*, 1987, p. 37).

Derivatio nominis. Nombrada por su escultura microclavada.

Dimensiones. 23 x 17 μm .

Observaciones de los autores. Muller *et al.* (1987) comparan morfoespecies. *Clavamonocolpites terrificus* González 1967 muestra una escultura clavada conspicua y prominente. *Clavamonocolpites lorentei* tiene clavas más grandes (aprox. 1 μm) y muestra un perfil oval.

Nuestros comentarios (LBMG). Otra especie de *Clavamonocolpites*, del paleógeno medio de Colombia (Jaramillo & Dilcher, 2001), difiere en la ornamentación de la superficie (escabrada y clavada).

Distribución estratigráfica y geográfica. Eoceno Superior de Venezuela (Muller *et al.*, 1987).

Afinidades botánicas. Arecaceae? (Harley & Baker, 2001)

Ecología (especies recientes relacionadas). Se conocen aproximadamente 30 géneros y 101 especies de palmas para Venezuela (Stauffer, 1999), con mayor diversidad y extensión en la Guayana.

Referencias. Muller *et al.* (1987).

***Echidiporites barbeitoensis* Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 40, Plate 2; fig. 2-3.**

Holotipo. Lámina MAR 6011 (Muller *et al.*, 1987, p. 40, Plate 2; fig. 3).

Paratipo. Lámina MAR 6011b (Muller *et al.*, 1987, p. 40, Plate 2; fig. 2).

Estratotipo. Formación Oficina (Mioceno inferior).

Localidad tipo. Pozo OG-1, área de Zuata, Venezuela oriental.

Diagnosis original. "Oval diporate pollen grains. Pores wide (9 μm), costate. Exine 2 μm thick; endexine 1.5 μm . Tectate-echinate sculpture (spines 3 μm high and 1 μm wide at the base)" (Muller *et al.*, 1987, p. 40).

Derivatio nominis. Género nombrado por la presencia de dos poros y la escultura equinada. Epíteto específico por P. Barbeito.

Dimensiones. 38 μm .

Observaciones de los autores. Monotípico. *Mauritiidites franciscoi* es monocolpado (Muller *et al.*, 1987).

Nuestros comentarios (LBMG). El epíteto específico debería ser *barbeitoi*, pues fue erigido en honor a una persona y no a un ámbito geográfico.

Distribución estratigráfica y geográfica. Mioceno inferior a medio de Venezuela y Trinidad (Muller *et al.*, 1987); Maastrichtiense de Africa (Mahmoud & Schrank, 2007).

Afinidades botánicas. *Korthalsia* (Arecaceae) (Harley & Baker, 2001)

Ecología (especies recientes relacionadas). *Korthalsia* está asociada a ecosistemas tropicales de bosques lluviosos en Asia.

Referencias. Muller *et al.* (1987); Lorente (1986).

***Echitricolporites maristellae* Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 48, Plate 4; fig. 11-12.**

Holotipo. Lámina MAR 6012 (Muller *et al.*, 1987, p. 48, Plate 4; fig. 12).

Estratotipo. Formación Lagunillas (Mioceno inferior).

Localidad tipo. Pozo CT-1, estado Zulia, Venezuela occidental.

Diagnosis original. "Echinate tricolporate-stephanocolporate pollen grains. Oblate. 3-4 colpi, short (10 µm); pores distinct with protruding spines, highly costate. Exine thickness 3 µm; endexine 2 µm. Echinate ornamentation (spines 4 µm high and 3 µm wide at the base); spines somewhat smaller at the poles". (Muller *et al.*, 1987, p. 46).

Derivatio nominis. Nombrada por Maristella Di Giacomo.

Dimensiones. 54 µm.

Observaciones de los autores. Difiere de las otras especies de *Echitricolporites* por su gran tamaño en combinación con la presencia de espinas protuberantes cerca de los poros. (Muller *et al.*, 1987).

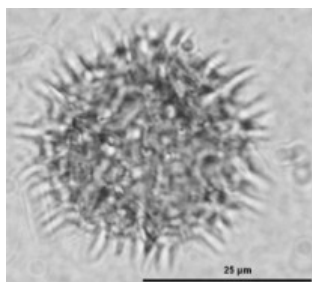
Distribución estratigráfica y geográfica. Mioceno inferior de Venezuela (Muller *et al.*, 1987). Neógeno de Venezuela (Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. *Camptostemon* (tradicionalmente Bombacaceae).

Ecología (especies recientes relacionadas). Especies de *Camptostemon* están asociadas a manglares.

Referencias. Muller *et al.* (1987); Lorente (1986).

***Fenestrites longispinus* Lorente, 1986. p. 180, Plate XV; fig. 2-3.**



LBMG : reilustración del holotipo

Holotipo. Lámina SG B-188(5614) (Lorente, 1986, p. 180, Plate XV; fig. 2-3).

Estratotipo. Formación La Puerta, Mioceno superior a Plioceno.

Localidad tipo. Pozo B-188, 5614-5624', Lago de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.

Diagnosis original. "Single grain, radially symmetrical, isopolar, spherical, circular outline. Fenestrate. Exine differentiated into a pattern of intectate lacunae (4-5 µm wide) and tectate-columellate cristae 1 µm wide and 2 µm high. Cristae with long spines (3-6 µm high and 1-3 µm wide) with perforations present at its bases (plate XIII, # 3B). Probably tricolporate".

(Lorente, 1986, p. 180).

Derivatio nominis. Epíteto basado en las características largas espinas creciendo en el tope de las crestas.

Dimensiones. 24 µm (Holotipo). Máximo tamaño 20-30 µm.

Observaciones del autor. Variabilidad en el tamaño de la reticulación. (Lorente, 1986).

Distribución estratigráfica y geográfica. Mioceno tardío al Reciente de Venezuela (Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. Asteraceae: *Hieracium*, *Hypochoeris*. (Lorente, 1986)

Referencias. Lorente (1986).

***Gemmamonocolpites macrogemmatus* Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 35, Pl. 1; fig. 5.**

Holotipo. Lámina MAR 6018 (Muller *et al.*, 1987, p. 35, Plate 1; fig. 5).

Estratotipo. Formación Guasare (Maastrichtiense-Paleoceno)

Localidad tipo. Pozo CR-1; estado Zulia, Venezuela occidental.

Diagnosis original. "Monocolpate grain; long colpus with sinuous outline. Outline oval. Ornamentation consists of closely-spaced gemmae; gemmae up to 3 µm in diameter. Exine thickness about 1 µm" (Muller *et al.*, 1987, p. 35).

Derivatio nominis. Nombrada por la ornamentación característica de gemas grandes.

Dimensiones. Eje polar 34 µm; eje ecuatorial 24 µm.

Observaciones de los autores. La especie difiere de *Gemmamonocolpites gemmatus* en tener una ornamentación de gemas claramente más grandes.

Nuestros comentarios (LBMG). Otras especies de *Gemmamonocolpites* descritas para el Eoceno medio de Colombia (Jaramillo & Dilcher, 2001), difieren en la forma y tamaño de las gemas, ornamentación de la superficie inter-gemas (escabrada a clavada) y grosor de la exina.

Distribución estratigráfica y geográfica. Maastrichtiense a Paleoceno de Venezuela (Muller *et al.*, 1987).

Afinidades botánicas. Arecaceae (Pan *et al.*, 2006)

Ecología (especies recientes relacionadas). Se conocen aproximadamente 30 géneros y 101 especies de Arecaceae para Venezuela (Stauffer, 1999), con mayor extensión y diversidad en la Guayana.

Referencias. Muller *et al.* (1987)

***Janmulleripollis pentaradiatus* de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 2, Plate 1; fig. 1-5.**

Holotipo. Lámina MAR 6013 (de Di Giacomo & van Erve, 1987, p. 2, Plate 1; fig. 1).

Paratipos. Lámina MAR 4060 (de Di Giacomo & van Erve, 1987, p. 2, Plate 1; fig. 2-3).

Lámina MAR 3075 (de Di Giacomo & van Erve, 1987, p. 2, Plate 1; fig. 4).

Lámina MAR 4086 (de Di Giacomo & van Erve, 1987, p. 2, Plate 1; fig. 5).

Estratotipo. Formación Jarillal (Eoceno).

Localidad tipo. Pozo Tiguafe 41-X, estado Falcón, Venezuela occidental.

Diagnosis original. "Oblate, stephanocolpate pollen grains with circular outline and 5-6 colpi, which are interconnected at the poles. Exine more than 1 μm thick; endexine less than 0.5 μm thick. Tectate-perforate". (de Di Giacomo & van Erve, 1987, p. 2).

Derivatio nominis. Nombrada por los 5 colpos interconectados en los polos.

Dimensiones. 21 μm .

Nuestras observaciones (LBMG). Género monotípico conocido sólo del estratotipo.

Distribución estratigráfica y geográfica. Eoceno del occidente de Venezuela (de Di Giacomo & van Erve, 1987).

Afinidades botánicas. Desconocidas.

Referencias. de Di Giacomo & van Erve (1987).

***Maravenites polyoratus* Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 42, Plate 3; fig. 2-3.**

Holotipo. Lámina MAR 6016 (Muller *et al.*, 1987, p. 42, Plate 3; fig. 2-3).

Estratotipo. Formación Mesa (Cuaternario).

Localidad tipo. Pozo GT2-AX, estado Falcón, Venezuela occidental.

Diagnosis original. "Circular pollen grains. Exine periporate, more than 30 pores present; reticulate. Dimensions of lumina and muri variable. One pore present per lumina". (Muller *et al.*, 1987, p. 40).

Derivatio nominis. Género nombrado por Maraven S. A. (ex-filial de Petróleos de Venezuela, S.A.). Epíteto específico por la presencia de numerosos poros.

Dimensiones. 51 μm .

Observaciones de los autores. Monotípico. Comparan el género con otros de ámbito global. (Muller *et al.*, 1987).

Distribución estratigráfica y geográfica. Plioceno a Cuaternario de Venezuela (Muller *et al.*, 1987).

Afinidades botánicas. Desconocidas.

Referencias. Muller *et al.* (1987); Lorente (1986).

***Orchidamasulitis schlechteri* de Di Giacomo, 1985. p. 531, Lám. I.**

Holotipo. Lámina 4533. (de Di Giacomo, 1985, p. 531, Lám. I.

Estratotipo. Formación León, Oligoceno.

Localidad tipo. Sección de La Fría, estado Táchira, Venezuela.

Diagnosis original. "Masula de gran tamaño (128 μm), de forma alargada con extremos diferentes: uno de forma apiculada y el otro de forma redondeada. La masula la forman varios granos de polen de forma angular, carentes de aperturas, presentando ornamentación retirugada". (de Di Giacomo, 1985, p. 531).

Derivatio nominis. Nombre del género basado en masula de orquidea. Epíteto en honor de R. Schlechter.

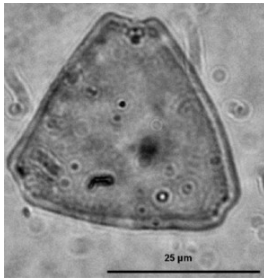
Dimensiones. 128 μm (Holotipo).

Distribución estratigráfica y geográfica. Eoceno superior del extremo suroccidental de Venezuela, Formación Guafita, estado Apure (Rull, 2003); Oligoceno de Venezuela occidental, estado Zulia (Lorente, 1986); Oligoceno del Sur del Lago de Maracaibo, Venezuela (Mata-García, 2008).

Afinidades botánicas. Orchidaceae.

Referencias. Lorente (1986); Muller *et al.*, (1987); Rull (2003)

***Proteacidites triangulatus* Lorente, 1986. p. 173, Plate XIV; fig. 1-2.**



LBMG: reilustración del holotipo

Holotipo. Lámina AMF4300 hol (Lorente, 1986, p. 173, Plate XIV; fig. 1-2).

Estratotipo. Formación La Puerta. Mioceno medio a Plioceno.

Localidad tipo. Pozo AMF-1X, 4300', estado Falcón, Venezuela.

Diagnosis original. "Single grain, radially symmetrical, isopolar, oblate, angular in polar view. Triporate, pores endexinous and ectexinous (4-6 µm in diameter). Exine well stratified 1 to 2 µm thick, endexine 0.5-1 µm; ectexine with columellae of 0.5 µm and finely perforate (<0.5 µm)". (Lorente, 1986, p. 173).

Derivatio nominis. Epíteto basado en el perfil triangular de la morfoespecie.

Dimensiones. 32 µm (Holotipo). Máximo diámetro 28-32 µm.

Distribución estratigráfica y geográfica. Terciario Superior de Venezuela (Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. Proteaceae y Sapindaceae: *Protea*, *Panopsis*, *Nivenia*, *Paullinia* (Lorente, 1986)

Ecología (especies recientes relacionadas). Especies de Proteaceae son comunes en bosques secos y húmedos de Venezuela.

Referencias. Lorente (1986).

***Proxapertites magnus* Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 37-38, Plate 1; fig. 11.**

Holotipo. Lámina MAR 6009 (Muller *et al.*, 1987, p. 37, Plate 1; fig. 11).

Estratotipo. Formación Guasare (Paleoceno)

Localidad tipo. Pozo VLE-340, Lago de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela occidental.

Diagnosis original. "Large-sized pollen grain; originally radially symmetrical, slightly anisopolar, since the grains are separated by a continuous equatorial colpus into two slightly unequal parts; oblate, in polar view oval to rounded angular. Total wall thickness 3.5 µm; endexine 1 µm thick. Tectate-perforate; muri more than 1 µm wide; lumina less than 1 µm in diameter" (Muller *et al.*, 1987, p. 37).

Derivatio nominis. Nombrada por su gran tamaño.

Dimensiones. 91 µm.

Observaciones de los autores. Difiere del resto de morfoespecies de *Proxapertites* por su gran tamaño, en combinación con su ornamentación perforada (Muller *et al.*, 1987).

Nuestros comentarios (LBMG). *Proxapertites tertiaria* es de mayor tamaño (130 µm), *Proxapertites humbertoides* tiene lúminas mayores (3-5 µm de diámetro).

Distribución estratigráfica y geográfica. Paleoceno de Venezuela (Muller *et al.*, 1987). Paleógeno medio de Colombia (Jaramillo & Dilcher, 2001).

Afinidades botánicas. Arecaceae? (Harley & Baker, 2001)

Referencias. Muller *et al.* (1987). Jaramillo & Dilcher (2001).

***Proxapertites maracaiboensis* Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 38, Plate 2; fig. 1.**

Holotipo. Lámina MAR 6010 (Muller *et al.*, 1987, p. 38, Plate 2; fig. 1).

Estratotipo. Formación Guasare (Paleoceno)

Localidad tipo. Pozo VLE-340, Lago de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela occidental.

Diagnosis original. "Large-sized pollen grain, radially symmetrical, slightly anisopolar, since the grains are separated by a continuous equatorial colpus into two slightly unequal parts; oblate, in polar view subcircular. Total wall thickness 6 µm; endexine 2 µm. Tectate-fossulate/foveolate (lumina 3-5 µm wide" (Muller *et al.*, 1987, p. 38).

Derivatio nominis. Nombrada por el Lago de Maracaibo (Venezuela occidental)

Dimensiones. 96 µm. (diámetro ecuatorial).

Observaciones de los autores. Difiere del resto de morfoespecies de *Proxapertites* por su gran tamaño, en combinación con su ornamentación fosulada / foveolada (Muller *et al.*, 1987).

Distribución estratigráfica y geográfica. Maastrichtiense superior a Paleoceno de Venezuela (Muller *et al.*, 1987).

Afinidades botánicas. Arecaceae? (Harley & Baker, 2001)

Referencias. Muller *et al.* (1987).

***Psilatricolporites caribbiensis* Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 48, Plate 4; fig. 9-10.**

Holotipo. Lámina MAR 6017 (Muller *et al.*, 1987, p. 48, Plate 4; fig. 9).

Paratipo. Lámina MAR 6017b (Muller *et al.*, 1987, p. 48, Plate 4; fig. 10).

Estratotipo. Formación Las Piedras (Plioceno).

Localidad tipo. Pozo Hervidero-1, estado Monagas, Venezuela oriental.

Diagnosis original. "Single grain, radially symmetrical, isopolar, prolate. Tricolporate; colpi long (approx. 30-35 μm), ectexinuous, elongated; pores endexinuous, distinct, equatorially elongated (about 4 x 9 μm in diameter); slightly costate. Exine about 2 μm thick; endexine less than 1 μm . Multicolumellate; tectum psilate, less than 1 μm in thickness". (Muller *et al.*, 1987, p. 48).

Derivatio nominis. Nombrada por el Mar Caribe.

Dimensiones. 66 x 35 μm (Holotipo). 40 x 60 μm (Paratipo).

Observaciones de los autores. Difiere de las otras especies de *Psilatricolporites* por la naturaleza exclusivamente psilada del tectum, así como por las capas multicolumeladas. (Muller *et al.*, 1987).

Distribución estratigráfica y geográfica. Plioceno de Venezuela (Muller *et al.*, 1987). Plio-Pleistoceno de Venezuela (Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. Desconocidas.

Referencias. Muller *et al.* (1987); Lorente (1986).

***Psilatricolporites devriesi* Lorente, 1986. p. 195, Plate XXI, fig. 1-2.**

Holotipo. Lámina Par2169hol. (Lorente, 1986, p. 195, Plate XXI; fig. 1-2).

Estratotipo. Formación Oficina, (Oligoceno?) Mioceno inferior a medio.

Localidad tipo. Pozo Pariaguán-1X, 2169', estado Anzoátegui, Venezuela.

Diagnosis original. "Single grain, radially symmetrical, isopolar, spherical, circular outline in polar view, oval outline in equatorial view. Tricolporate, with short ectexinuous colpi (12 μm) and irregular endexinuous pori (5 μm), exine (1-2 μm), psilate". (Lorente, 1986, p. 195).

Derivatio nominis. Epíteto en honor de B. de Vries.

Dimensiones. 30 μ (Holotipo). Máximo tamaño 22-31 μm .

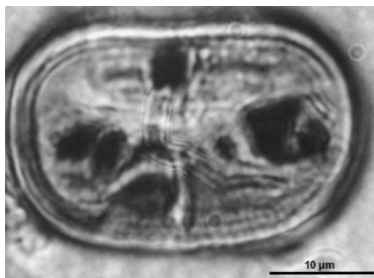
Distribución estratigráfica y geográfica. Terciario superior de Venezuela. (Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. Humiriaceae: *Humiria* (Lorente, 1986).

Ecología (especies recientes relacionadas). *Humiria* floribunda agrupa arbustos de 2-4 m de altura típicos del norte de Brasil y Guayana. En Venezuela coleccionada en la Guayana y el Alto Orinoco (Schnee, 1984).

Referencias. Lorente (1986).

***Psilatricolporites pachydermatus* Lorente, 1986. p. 196, Plate XXII, fig. 1-2.**



LBMG: reilustración de paratipo, pozo NZZ-159X, profundidad 3304'.

Holotipo. Lámina Par4700hol. (Lorente, 1986, p. 196, Plate XXII; fig. 1-2).

Estratotipo. Formación Oficina, (Oligoceno?) Mioceno inferior a medio.

Localidad tipo. Pozo Pariaguán-1X, 4700', estado Anzoátegui, Venezuela.

Diagnosis original. "Single grain, radially symmetrical, isopolar, prolate, oval outline in equatorial view. Tricolporate with slithlike colpi of medium length (11-20 μm), fairly short transversal furrows (6-10 μm) bordered by a distinct endexine thickening (4 μm wide). Exine (2.5 μm thick) with an endexine of 1 to 1.5 μm thick and ectexine with a very thin columellae (<0.5 μm) and tectum (0.5 μm thick). Psilate to finely perforate, when present, perforations denser and coarser at the equator, inordinately distributed". (Lorente, 1986, p. 198).

Derivatio nominis. Epíteto basado en la pared gruesa, que confiere apariencia pesada a la morfoespecie.

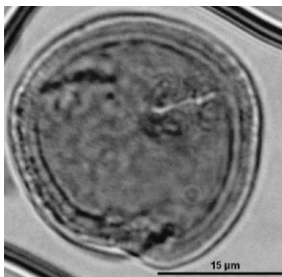
Dimensiones. 34 μm (Holotipo). Máximo tamaño 30-34 μm .

Distribución estratigráfica y geográfica. Neógeno de Venezuela, especialmente abundante en depósitos sedimentarios del Mioceno inferior a medio de la Cuenca Oriental (Lorente, 1986). Oligoceno de Apure (Rull, 2003)

Afinidades botánicas. Sapotaceae: *Omphalocarpum*. (Lorente, 1986)

Referencias. Lorente (1986); Mata-García (2004b)

***Psilatricolporites venezuelanus* Lorente, 1986. p. 200, Plate XXI, fig. 9-10.**



LBMG: reilustración del holotipo

Holotipo. Lámina SG VEN EF 240hol. (Lorente, 1986, p. 200, Plate XXIII; fig. 9-10).

Estratotipo. Grupo Guayabo, Mioceno.

Localidad tipo. Cerro Guayabo, área de Tarra, estado Zulia, Venezuela.

Diagnosis original. "Single grain, radially symmetrical, isopolar, almost spherical, with circular outline. Tricolporate with relatively large ectexinuous colpi (6-10 μm), surrounded with a thick margo (about 2.5 μm); short transversal endexinuous furrows (about 4 μm). Exine (about 2 μ thick) well

stratified, with a relatively thick endexine (1 μm) and ectexine with fine columellae ($\leq 0.5 \mu\text{m}$), psilate to finely perforate tectum ($\leq 0.5 \mu\text{m}$), perforations, when present, widely spaced (1 μm) and inordinately arranged". (Lorente, 1986, p. 200).

Derivatio nominis. Epíteto basado en Venezuela.

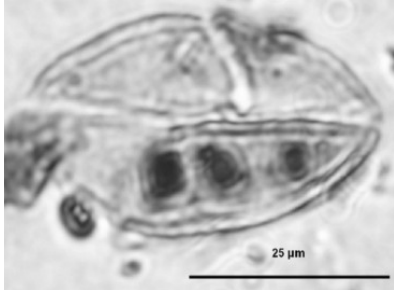
Dimensiones. 23 μm (Holotipo). Variación del tamaño: 20-26 μm .

Distribución estratigráfica y geográfica. Terciario superior de Venezuela. (Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. Desconocidas.

Referencias. Lorente (1986).

***Retimonocolpites longicolpatus* Lorente, 1986. p. 168-169, Plate XI; fig. 2.**



LBMG: reilustración del holotipo

Holotipo. Lámina Pariag 3422hol, Venezuela (Lorente, 1986, p. 168, Plate XI; fig. 2).

Estratotipo. Formación Oficina (Oligoceno?) Mioceno inferior a medio.

Localidad tipo. Pozo Pariaguán-1X, 3422', estado Anzoátegui, Venezuela.

Diagnosis original. "Single grain, bilateral symmetrical, anisopolar, prolate, general oval outline. Monocolpate. The colpus reaches the "equator" (30-52 μm). Well stratified exine (1-1.5 μm) with very thin endexine ($< 0.5 \mu\text{m}$) and thin ectexine (about 1 μm). Sculpture perforate to very fine reticulate (muri: $< 1 \mu\text{m}$ high; 0.5 μm thick and luminae: 0.5-1 μm wide)". (Lorente, 1986, p. 168-169).

Derivatio nominis. Epíteto basado en el largo colpo, que alcanza siempre el "ecuador" del grano.

Dimensiones. 52 μm (Holotipo). Máximo diámetro 30-52 μm . Mínimo 17-25 μm .

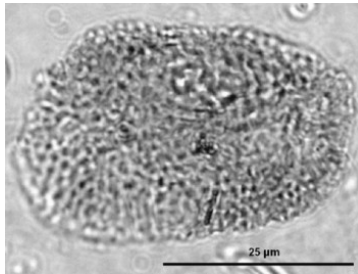
Observaciones del autor. Ampliamente distribuida en los sedimentos del Terciario Superior de Venezuela. Variabilidad en el grosor de la escultura. (Lorente, 1986).

Distribución estratigráfica y geográfica. Terciario Superior de Venezuela (Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. Arecaceae? (Lorente, 1986)

Referencias. Lorente (1986).

***Retimonocolpites retifossulatus* Lorente, 1986. p. 169, Plate XI; fig. 3-4.**



LBMG: reilustración del holotipo

Holotipo. Lámina SGVENC-101(6861). (Lorente, 1986, p. 168, Plate XI; fig. 3-4).

Estratotipo. Formación Misoa. Eoceno inferior a medio.

Localidad tipo. Pozo C-101, 910-915', La Concepción, estado Zulia, Venezuela.

Diagnosis original. "Single grain, bilateral symmetrical, anisopolar, prolate, general oval outline. Monocolpate, with long colpus (31-46 μm). Exine 2 μm thick, endexine with a total thickness of 0.5-1 μm ; ectexine with columellae of $< 0.5 \mu\text{m}$ and tectum of about 1 μm thick. Sculpture reticulate a fossulate with muri 1-1.5 μm thick and luminae up to 4 μm in the longest axis". (Lorente, 1986, p. 169).

Derivatio nominis. Epíteto basado en la escultura reticulada a fosulada.

Dimensiones. 46 μm (Holotipo). Máximo diámetro 37-47 μm . Promedio 25-31 μm .

Observaciones del autor. Variabilidad en el grosor de la escultura (Lorente, 1986).

Distribución estratigráfica y geográfica. Terciario Superior de Venezuela (Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. Arecaceae? (Lorente, 1986)

Referencias. Lorente (1986).

***Retistephanoporites crassiannulatus* Lorente, 1986. p. 178, Plate XV; fig. 1.**

Holotipo. Lámina SG CR-1 3209-19hol (Lorente, 1986, p. 178, Plate XV; fig. 1).

Estratotipo. Grupo Guayabo, Mioceno.

Localidad tipo. Pozo CR-1, 3209-3219', estado Zulia, Venezuela.

Diagnosis original. "Single grain, radially symmetrical, isopolar, circular to roughly triangular outline. Stephanoporate, but could as well be triporate, pores (4-6 μm) surrounded by coarse annuli (2-3 μm thick). Exine well stratified (about 2 μm thick), with thin endexine (0.5 μm) and ectexine with clearly distinguishable columellae ($\leq 1 \mu\text{m}$). Reticulate sculpture with muri of 1-2 μm high and 0.5-1 μm wide and luminae of 1-3 μm ". (Lorente, 1986, p. 178).

Derivatio nominis. Epíteto basado en el característico ánulo grueso alrededor de cada poro.

Dimensiones. 49 μm (Holotipo). Máximo tamaño 30-49 μm .

Observaciones del autor. Variabilidad en el tamaño y número de poros (Lorente, 1986).

Distribución estratigráfica y geográfica. Terciario Superior de Venezuela (Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. Bombacaceae: *Quararibea guianensis* (Lorente, 1986)

Ecología (especies recientes relacionadas). Especies de *Quararibea* son comunes en bosques tropicales húmedos de Centro y Suramérica. Schnee (1984) mencionó 4 especies comunes para Venezuela, colectadas en Guayana y la Cordillera de la Costa.

Referencias. Lorente (1986).

***Spinizonocolpites intrarugulatus* Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 39, Plate 2; fig. 4-5.**

Holotipo. Lámina MAR 6022 (Muller *et al.*, 1987, p. 39, Plate 2; fig. 4-5).

Estratotipo. Formación Colón (Maastrichtiense).

Localidad tipo. Sección de superficie, estado Zulia, Venezuela occidental.

Diagnosis original. "Single grain, radially symmetrical, slightly anisopolar, since the grains are separated by a continuous equatorial colpus into two slightly unequal parts; broadly oval to subcircular. Total wall thickness 2.5 - 3 µm; endexine 1.5 - 2.0 µm; columellae approx. 0.5 µm long, less than 0.5 µm thick, covered by a smooth, thin tectum (thickness about 0.5 µm). Columellae fused into an intrarugulate pattern. Baculae scattered on tectum, up to 10 µm long, somewhat more closely spaced in equatorial and polar areas (1-5 µm apart). Processes baculate, sometimes with bases somewhat expanded (especially at poles). Some of the processes may be bifurcate. Equatorial diameter (without processes): 34 x 42 µm" (Muller *et al.*, 1987, p. 39).

Derivatio nominis. Nombrada por su escultura intrarugulada.

Dimensiones. 34 x 42 µm, en diámetro ecuatorial sin procesos.

Observaciones de los autores. Difiere de todas las otras especies de *Spinizonocolpites* por la naturaleza de su pared (2.5 - 3 µm de espesor; estructura intrarugulada), y sus procesos (estrechamente espaciados; báculas con bases expandidas; algunas veces bifurcadas). La pérdida de la mayoría de sus procesos es común, pero la morfología es rápidamente reconocible por exina gruesa y el patrón intrarugulado (Muller *et al.*, 1987).

Nuestros comentarios. *S. brevichinatus*, *S. grandis* y *S. pachyexinatus* del Paleógeno medio de Colombia (Jaramillo & Dilcher, 2001) no tienen la estructura intrarugulada.

Distribución estratigráfica y geográfica. Maastrichtiense de Venezuela (Muller *et al.*, 1987).

Afinidades botánicas. *Nypa* (Arecaceae) (Germeraad *et al.*, 1968; Harley & Baker, 2001; Pan *et al.*, 2006)

Ecología (especies recientes relacionadas). *Nypa fruticans* está asociada a ecosistemas tropicales de manglar en el sureste asiático (Germeraad *et al.*, 1968).

Referencias. Muller *et al.* (1987).

***Stephanocolpites evansii* Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 43, Plate 3; fig. 6.**

Holotipo. Lámina MAR 6015 (Muller *et al.*, 1987, p. 43, Plate 3; fig. 6).

Estratotipo. Formación La Puerta (Plioceno).

Localidad tipo. Pozo CT-1, estado Zulia, Venezuela occidental.

Diagnosis original. "Stephanocolpate, oblate pollen grain. Equatorial outline circular. Exine 2.5 µm thick; endexine more than 0.5 µm. Tectae-psilate; multicolumellate. 9-10 colpi, short (7-10 µm), No costae" (Muller *et al.*, 1987, p. 44).

Derivatio nominis. Nombrada en honor a A. M. Evans.

Dimensiones. 37 µm.

Observaciones de los autores. (Muller *et al.*, 1987) comparan esta especie sin costas, con otras del género y la diferencian por su tectum psilado y por el número de colpos presentes (9-10). *S. costatus* van der Hammen 1954 tiene 5-6 colpos y ornamentación foveolada.

Distribución estratigráfica y geográfica. Plio-Pleistoceno de Venezuela (Muller *et al.*, 1987; Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. Bombacaceae?

Referencias. Muller *et al.* (1987); Lorente (1986).

***Venezuelites globoannulatus*. Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 41-42, Plate 3; fig. 1.**

Holotipo. Lámina MAR 6024 (Muller *et al.*, 1987, p. 41-42, Plate 3; fig. 1).

Estratotipo. Formación Paují (Eoceno medio).

Localidad tipo. Pozo Catanejo SH-85, área Prevención, Estado Zulia, Venezuela occidental.

Diagnosis original. "Outline of body rounded-triangular, or tertangular in equatorial view; polar axis longer than equatorial axis. Three or four pores present. Exine thickness between pores approx. 2.5 µm; endexine approx. 1.5 µm. Exine around pores characteristically thickened to approx. 9 µm; endexine approx. 4 µm thick. Tectum finely perforate". (Muller *et al.*, 1987, p. 42).

Derivatio nominis. Género nombrado por Venezuela, epíteto específico nombrado por los engrosamientos exinales pronunciados alrededor de los poros.

Dimensiones. 48 x 38 µm.

Nuestros comentarios. Se conoce otra especie, *V. distinctus*, descrita por Jaramillo & Dilcher (2001) para el Eoceno medio de Colombia, basados en los ánnulos y exina mas gruesos.

Distribución estratigráfica y geográfica. Eoceno medio a superior de Venezuela (Muller *et al.*, 1987). Escasa en el Neógeno de Venezuela (Lorente, 1986).

Afinidades botánicas. Mendociaceae?

Referencias. Muller *et al.* (1987).

***Wilsonipites margocolpatus* Muller, de Di Giacomo & van Erve. 1987, p. 49, Plate 1; fig. 1.**

Holotipo. Lámina MAR 6023 (Muller *et al.*, 1987, p. 48, Plate 1; fig. 1).

Estratotipo. Formación La Victoria (Eoceno).

Localidad tipo. Pozo Catanejo SH-85, estado Zulia, Venezuela occidental.

Diagnosis original. "Tricolporate, oblate, intersubangular, radially symmetrical. Marginate colpi long, almost syncolpate. Pores equatorial, small, indistinct. Exine 1.5 µm thick; endexine 0.5 µm; perforate-ectate". (Muller *et al.*, 1987, p. 49).

Derivatio nominis. Nombrada por los colpos marginados.

Dimensiones. 33 µm.

Observaciones de los autores. Difiere de *Wilsonipites nevisensis* por la presencia de colpos marginados. (Muller *et al.*, 1987).

Distribución estratigráfica y geográfica. Eoceno de Venezuela (Muller *et al.*, 1987).

Afinidades botánicas. Desconocidas.

Referencias. Muller *et al.* (1987).

COLEÇÕES E ENSINO DE PALEOBOTÂNICA E PALINOLOGIA NA AMÉRICA DO SUL NO ÂMBITO DA RESCEPP: ANÁLISE E PERSPECTIVAS

Paulo A. Souza

(paulo.alves.souza@ufrgs.br)

Contribuição à RESCEPP - Rede Sul-americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia
(Processo CNPq 490389/2006-6)

1. Introdução

Diversas instituições de ensino e pesquisa sul-americanas têm se dedicado, exaustivamente, ao estudo paleontológico em distintas bacias e coberturas sedimentares, com histórico de atividade secular (vide Petri, 2001; Marsicano & Lo Forte, 2005; APA, 2007; SBP, 2009) e propósitos variados. Como resultado, os estudos publicados têm revelado a grande diversidade de fósseis encerrados no continente, considerado região fundamental no estudo da evolução geológica e da vida no planeta.

O documentário paleobotânico e palinológico (p&p) tem sido historicamente incorporado às coleções institucionais como parte do patrimônio cultural, educacional, científico ou artístico dos respectivos países, regidos pelas leis locais de proteção, guarda e divulgação.

A RESCEPP – Rede Sul-Americana de Coleções e Ensino em Paleobotânica e Palinologia, foi criada por iniciativa do autor, através de recursos do governo brasileiro (CNPq: Edital “Formação de redes e projetos temáticos no âmbito da América do Sul”, Processo 490389/2006-6). A partir de 2006, um grupo pesquisadores de distintos países do continente reiniciou as discussões sobre o tema, consonantes a objetivos comuns: otimizar os recursos e esforços na obtenção de material macrofitofossilífero

e palinológico para a ampliação do conhecimento, enriquecimento e aprimoramento das coleções, estimular o intercâmbio de informações entre os diversos países participantes sul-americanos, dotar as instituições envolvidas de coleção didática, discutir e desenvolver estratégias para a melhoria do ensino de paleobotânica e palinologia em seus diversos níveis de aprendizado.

Esse conjunto de ações é considerado de fundamental importância na preservação do patrimônio paleontológico e transmissão de conhecimento científico, com efeito direto na formação de recursos humanos.

Encerrando o número 13 do *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología*, este trabalho apresenta uma análise sucinta das contribuições apresentadas as coleções e sobre o ensino em p&p enviadas pelos participantes da RESCEPP, provenientes de distintas instituições, envolvendo cinco países do continente. Adicionalmente, alguns aspectos sobre legislação, que abrem o número, são também abordados. Problemas comuns são enfatizados, ressaltando-se propostas e ações que visam o aprimoramento das coleções e do ensino, com efeito na ampliação do conhecimento científico em p&p no continente sul-americano.

2. Sobre coleções

A análise das contribuições sobre coleções de macrofitofósseis e palinotecas expostas pelos autores que antecedem permite tecer considerações

Laboratório de Palinologia Marleni Marques-Toigo
Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91.540-000, Porto Alegre, RS, Brasil

sobre aspectos comuns de relevância positiva e negativa.

Considerações positivas:

- Embora haja registros de descobertas, notícias e estudos paleobotânicos e palinológicos (esporos, megásporos) na América do Sul há mais de dois séculos, a grande maioria das coleções institucionais desenvolveu-se a partir da segunda metade do século passado. Conseqüentemente, a produção científica advinda das coleções tem aumentado de forma exponencial, com destaque dentre as diversas áreas de conhecimento.
- Os espécimes depositados têm sido utilizados como fonte de dados para a realização de diversos trabalhos monográficos, propiciando a formação e o aprimoramento de recursos humanos, através de trabalhos de conclusão de curso, pós-graduação (especialização, mestrado e doutorado), junto a cursos de natureza diversa, principalmente aqueles vinculados às Biociências e Geociências.
- As coleções abrangem um espectro de ampla representatividade em termos geológicos e geográficos, incluindo diversas bacias do continente, de idades variadas, e do exterior, como resultado de campanhas de campo e perfurações para fins de exploração de recursos minerais.
- A grande maioria das coleções possui organização sistematizada, de acordo com as características locais e a natureza predominante dos materiais, o que demonstra a importância da tabulação de dados e o cuidado em resguardar informações essenciais ao entendimento do significado de cada espécime.
- Algumas coleções estão em franco processo de informatização dos dados catalogados, através de aplicativos de fácil acesso e linguagem, com a realização de novas fotografias e fotomicrografias de holótipos, paratipos e outros, como meio de resgatar e aprimorar a documentação de imagens.

Principais necessidades e problemas comuns:

- Modernização dos mobiliários existentes, para armazenamento e incremento de algumas coleções.
- Espaço físico para depósito das coleções, apropriado para o montante coletado e catalogado.
- Informatização: sistema de catalogação padronizado e condizente com a realidade paleontológica.
- Pessoal técnico capacitado para a manutenção das coleções, incluindo atividades de exposição (museologia).
- Pessoal técnico capacitado para o tratamento de amostras palinológicas em laboratório.
- Degradação das lâminas palinológicas com o passar do tempo, o que requer a constante manutenção (troca de etiquetas, vedação, etc.).
- Falta de intercâmbio entre as instituições para troca de informações e materiais.
- Carência de materiais para apoio didático em palinologia, especialmente do Paleozóico Inferior, do Jurássico e do Cretáceo.
- Carência de materiais para apoio didático em paleobotânica, especialmente lenhos, óvulos e frutificações.
- Carência de especialistas em países nos quais os temas são emergentes, a fim de propiciar uma produção permanente e independente.

3. Sobre ensino

Uma das incumbências da ALPP é a de promover a divulgação do ensino em p&p. A primeira iniciativa nesse sentido foi a publicação dos conteúdos programáticos das disciplinas de instituições de ensino da Argentina, Brasil e México, que constitui parte do *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología* (n. 2, 1975, p. 5-18). Neste atual número, consta o conteúdo programático das disciplinas mais relacionadas à p&p ministradas pelos membros da RESCEPP, por vezes inseridas como parte de disciplinas mais gerais, como paleontologia e micropaleontologia. Destaca-se

também a participação destes em outras disciplinas de graduação e pós-graduação, tais como bioestratigrafia, geologia histórica, mapeamento geológico, paleobiogeografia, paleobiologia e paleoecologia, como cumprimento de suas tarefas institucionais e, de forma indireta, como forma de divulgação, descoberta de talentos e encaminhamento de recursos humanos para a p&p.

Embora não tenha sido o tema mais discutido nessa edição da RESCEPP, um aspecto particular deve ser apresentado aqui tendo em vista ser comum a diversas instituições, que diz respeito às coleções didáticas. Boa parte dos materiais depositados nas coleções é utilizada para fins de ensino, em aulas práticas. Contudo, os espécimes das coleções de paleobotânica e as associações recuperadas em lâminas refletem a tradição de pesquisa de cada grupo e o número de pesquisadores envolvidos. Como resultado, verifica-se relativo acúmulo de materiais de determinadas idades e bacias. Por outro lado, há falta de materiais de idades específicas. Como exemplo é citada a ausência ou o parco registro de palinomorfos triássicos. Ainda em termos palinológicos, o Paleozóico Inferior e o Jurássico/Cretáceo são intervalos de relativa carência de material para apoio didático, dentre outros. Embora sejam conhecidas associações de idade cretácea em diversas bacias do continente, parte dos materiais está restrita às coleções e relatórios internos de empresas de exploração de hidrocarbonetos, o que, de certa forma, restringe a consulta e seu uso para fins didáticos. Em termos paleobotânicos, lenhos, óvulos e frutificações parecem ser as principais carências.

4. Sobre legislação

Considerando os cinco países de procedência dos membros constituintes da RESCEPP, é nitidamente claro um maior amadurecimento nos aspectos da elaboração e normatização de leis que regem o patrimônio fossilífero para aqueles com maior área territorial e

histórico de prospecção mineral mais longo. As primeiras leis para a Argentina e para o Brasil datam da primeira metade do século passado, incorporando mudanças, adaptações e reformulações posteriores. Um dos aspectos mais instigantes é a constituição de leis setorializadas, que circunscrevem o patrimônio de determinados estados (ou províncias) segundo uma perspectiva mais particular. Com efeito, trata-se de um importante estímulo à criação e ao respeito de regras locais, no âmbito jurídico de cada instituição, para o manejo, uso e preservação do patrimônio paleontológico.

Por outro lado, enquanto no Uruguai a lei relativamente recente datada de 1971 está sendo revisada, com nova proposta tramitando no parlamento local, para o Chile e Venezuela não há leis específicas para o patrimônio paleontológico. Conforme testemunho dos membros da RESCEPP destes dois últimos países, nesses casos, os fósseis são incluídos nas leis mais recentes que regem o patrimônio cultural, de âmbito nacional.

Com base nos aspectos levantados pelos membros, os pontos a serem ressaltados neste tema são: (i) a superposição ou conflito de leis que regulam ou lançam marcos de proteção ao patrimônio paleontológico e à exploração dos recursos minerais; (ii) pouca atenção ao aspecto do desenvolvimento de uma consciência sobre a importância da preservação e do valor do patrimônio paleontológico.

5. Metas da RESCEPP e resultados alcançados

Os membros participantes da RESCEPP são procedentes de instituições de cinco países da América do Sul. Contudo, constituem parcela significativa e representativa das coleções e das atividades de ensino em p&p. Nesta etapa embrionária, a rede compreende, essencialmente, as coleções pré-quaternárias, embora a maioria das instituições aborde o conteúdo depositado de idade mais recente, incluindo o atual. Dessa

forma, a mesma não se esgota em tema, em número de participantes e em regiões do continente, abrindo perspectivas para passos futuros com maior abrangência em diversos aspectos.

A RESCEPP tem papel de fomentar o aprimoramento das coleções e ensino no âmbito sul-americano com estratégias de ações que visam alcançar os resultados elencados como prioritários para os primeiros três anos de sua atuação. A seguir são apresentadas algumas considerações sobre o alcance das metas, conforme originalmente propostas, de modo a permitir uma avaliação objetiva e que contribua no delineamento de ações futuras.

Sobre coleções:

- Seleção de instituições participantes do projeto piloto (1º ano): tarefa realizada com êxito, com a inclusão, no andamento das atividades, de membro do Chile (Universidad de Concepción) e do Brasil (Museu Paraense Emílio Goeldi).
- Inventário das coleções científicas em p&p (1º ano): tarefa realizada entre o primeiro e o segundo ano, com a publicação de um caderno de resumos durante o XII Simpósio Brasileiro de Paleobotânica e Palinologia e com o presente volume.
- Divulgação das coleções científicas em p&p (2º. ano): tarefa cumprida com a publicação do presente volume.
- Desenvolvimento preliminar de Mecanismos de intercâmbio de amostras e lâminas (2º. ano): tarefa não cumprida, em virtude da necessidade de amadurecimento nos temas propostos, conforme consta nessa contribuição.
- Projeto piloto de intercâmbio de amostras (3º ano): idem anterior.

Sobre ensino:

- Levantamento de cursos, disciplinas e respectivos programas de ensino selecionados em p&p (1º ano): tarefa realizada entre o primeiro e o segundo ano, com a publicação de um caderno de resumos durante o XII Sim-

pósio Brasileiro de Paleobotânica e Palinologia e com o presente volume.

- Análise dos conteúdos (2º ano), discussão para aprimoramento dos conteúdos (2º ano), apresentação dos dados e formas de interação com a comunidade (2º e 3º anos), e interferência nos sistemas atuais de ensino em p&p (3º ano): tarefas não cumpridas, em virtude da necessidade de amadurecimento nos temas propostos, conforme constam nessa contribuição.

6. Considerações finais

Uma vez incumbidas das tarefas da guarda, conservação, controle ou fiscalização dos fósseis, as instituições responsáveis deveriam ser providas de recursos suficientes para a implementação das medidas necessárias ao cumprimento de suas missões. Contudo, a lista de pontos levantados nessa contribuição como deficiências das coleções é prova de que ainda há muito o que se conquistar, mesmo considerando-se o patamar já alcançado. A riqueza do patrimônio fossilífero da América do Sul é excepcional e, não obstante, os recursos humanos alocados são extremamente qualificados, incluindo profissionais de excelente formação e reconhecimento internacional, nos mais diversos temas.

Políticas sobre coleções de fósseis adotadas ou apontadas por sociedades do continente, como destacado por Garrido & Gutiérrez (neste volume), sobre ação delineada pela Asociación Paleontológica Argentina (APA, 2005), é exemplo claro dos esforços empreendidos nessa direção.

A elaboração de materiais didáticos que alcance distintos públicos é iniciativa louvável e fundamental no processo de conscientização da comunidade em geral, devendo ser destacada a publicação online da Sociedade Brasileira de Paleontologia (Livro Digital de Paleontologia, www.ufrgs.br/paleodigital).

A confecção de catálogos dos tipos depositados nas coleções é de extrema relevância no processo de preservação da memória paleontológica.

Nesse sentido, algumas instituições já estão bem avançadas, com resgate, quase que completo, de informações originais e na documentação fotográfica, com novas imagens, enquanto outras encontram-se em fase inicial. A publicação desses dados, cujo teor apresenta muitas das vezes uma análise atualizada dos aspectos taxonômicos, beneficia os estudos que exigem a comparação dos espécimes selecionados como tipos, otimizando recursos.

O êxito na ampliação das coleções será obtido com a efetiva parceria com entre diversas instituições de ensino e pesquisa, com o intercâmbio de materiais, seja por empréstimo ou doação permanente, respeitando-se as restrições de caráter de pesquisa e institucional (materiais inéditos, tipos, formas índices codificadas em zoneamentos internos). Essas ações já têm sido delineadas, em caráter local e pontual ou mais sistemático, como fruto do amadurecimento das relações entre os grupos de pesquisadores, com reflexo institucional. Há, contudo, que se considerar as limitações impostas pelas respectivas leis de âmbito regional ou nacional que regem a transferência desses materiais. A flexibilização em algumas delas é necessária de modo a permitir permutas para fins científicos e didáticos, respeitando-se os objetivos comuns e facilitando o cumprimento da missão da investigação científica e do ensino.

A inserção dos representantes da paleontologia nos programas nacionais sobre o patrimônio cultural é um passo representativo e de alcance inestimável. Nesse aspecto, é ressaltada a “Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos” (<http://vsites.unb.br/ig/sigep/>), que aglutina representantes de diversas instituições relacionadas ao tema, consonante com a “Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra”, preconizada em 1991 durante o 1º Simpósio Internacional sobre a

Proteção do Patrimônio Geológico (Digne-Les-Bains, França).

Nos últimos anos, diversos países da América do Sul têm agregado importante parcela no somatório da produção científica mundial, tanto em termos quantitativos como qualitativos. Para acompanhar esse crescimento, que é resultado da demanda de diversos setores produtivos pela melhoria da qualidade de vida, bem como da busca de respostas às questões mais integrantes de cunho geológico e paleontológico, é imprescindível a manutenção e aplicação de novos investimentos em paleobotânica e palinologia.

Com efeito, os resultados da pesquisa e ensino nesses temas respondem aos desafios permanentes sobre as reconstituições paleoambientais, paleobiológicas, paleogeográficas, datações e correlações dos depósitos sedimentares, como trajetória para o conhecimento e exploração sustentada dos recursos naturais do continente e do planeta. Por outro lado, a guarda, a preservação, a manutenção e a exposição do patrimônio em questão constituem tarefa nobre e institucional, compromisso para esta e para as próximas gerações de nossa espécie.

Referências

- APA (Asociación Paleontológica Argentina). 2007. Ameghiniana – 50º. aniversário. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial n. 11, 287 p. (vários artigos).
- Marsicano, C. & Lo Forte, G. (Eds.) 2005. Asociación Paleontológica Argentina – 50º. aniversário. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial n. 10, 85 p. (vários autores).
- Petri, S. 2001. As pesquisas paleontológicas no Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 1: 9-140.
- SBP (Sociedade Brasileira de Paleontologia). 2009. Sociedade Brasileira de Paleontologia – 50 anos – uma homenagem a seus fundadores. *Paleontologia em Destaque*, 24 (edição especial), 112 p.