

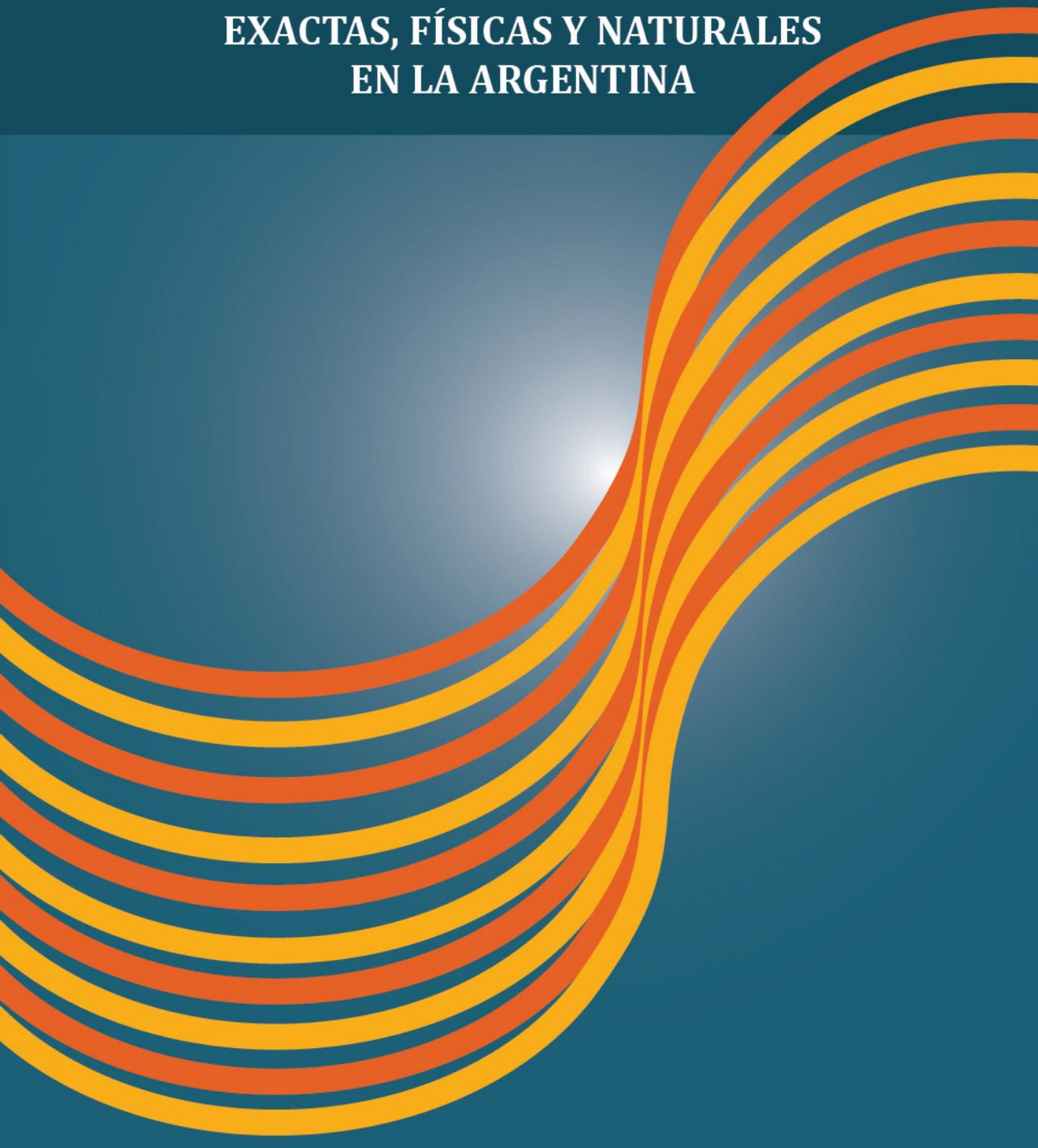


ACADEMIA
NACIONAL
DE CIENCIAS



ANCEFN
Academia Nacional de
Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

ESTADO Y PERSPECTIVAS DE LAS CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES EN LA ARGENTINA



Proyecto conjunto de la Academia Nacional de Ciencias Exactas,
Físicas y Naturales y la Academia Nacional de Ciencias

**ESTADO Y PERSPECTIVAS DE LAS CIENCIAS
EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
EN LA ARGENTINA**

República Argentina
Agosto 2015

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.

En Tapa:

Las ondas de la tapa representan las diez áreas consideradas. Las ondas están presentes en todas ellas a través de los movimientos oscilatorios de la materia y de lo que ésta nos transmite por medio del análisis de sus ondas electromagnéticas. Representan también la fluidez, el movimiento, el desarrollo, las interrelaciones de cada área en sí misma y entre ellas.

Diseño, Diagramación y Tapa:

Lic. Lucía Hamity

Revisión de Estilo:

Dra. Liliana Tozzi

ISBN: 978-987-46127-0-0



Estado y Perspectivas de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en la Argentina está distribuido bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

ESTADO Y PERSPECTIVAS DE LAS CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES EN LA ARGENTINA

Comité Interacadémico

Pedro Depetris, Roberto Rossi, Juan Tirao
Academia Nacional de Ciencias

Eduardo Charreau, Roberto Cignoli, Mario Mariscotti
Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Coordinador General

Enrique Vallés

Coordinadores

Juan Carlos Forte	Gerardo Perillo
Demetrio Boltovskoy	Mirta Quattrocchio
Carlos Areces	Alejandro César Olivieri
Andrés Kreiner	Ernesto Gabino Mata
Víctor Ramos	Carlos Argaraña
Alicia Dickenstein	Nora Calcaterra

República Argentina
Agosto 2015

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS

COMISIÓN DIRECTIVA *2012-2016*

Dr. JUAN TIRAO
Presidente

Dr. PEDRO DEPETRIS
Vicepresidente

Dr. ROBERTO ROSSI
Académico Secretario

Dr. HUGO MACCIONI
Académico Prosecretario

Vocales Titulares

Dr. EDUARDO STARICCO
Dr. HÉCTOR BARRA
Dr. ROBERTO MIATELLO
Dra. BEATRIZ CAPUTTO

Vocales Suplentes

Dr. VÍCTOR HAMITY
Dra. RITA HOYOS
Dr. VICENTE MACAGNO
Dr. JUAN JOSÉ CLARIÁ
Dr. ENRIQUE BUCHER
Dr. JORGE VARGAS
Dra. ANA ANTON
Dra. CLELIA RIERA

**ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y
NATURALES**

**MESA DIRECTIVA
2014-2016**

Dr. ROBERTO CIGNOLI
Presidente

Dr. ARMANDO PARODI
Vicepresidente

Dr. ENRIQUE BARAN
Secretario General

Dra. MARIANA WEISSMANN
Secretario de Actas

Dr. VÍCTOR YOHAI
Tesorero

Ing. LUIS DE VEDIA
Protesorero

Suplentes

Dra. MARTA ROSEN
Dr. ROBERTO FERNÁNDEZ PRINI

TABLA DE CONTENIDOS

Prólogo	9
Capítulo 1: Ciencias Exactas, Físicas y Naturales	11
Capítulo 2: Astronomía	37
Capítulo 3: Biología de Sistemas	81
Anexo Capítulo 3: Biología de Sistemas	129
Capítulo 4: Ciencias de la Computación	153
Anexo Capítulo 4: Ciencias de la Computación	199
Capítulo 5: Física	203
Capítulo 6: Geología	249
Capítulo 7: Matemática	295
Capítulo 8: Oceanografía	335
Anexo Capítulo 8: Oceanografía	377
Capítulo 9: Paleontología	379
Capítulo 10: Química	403
Capítulo 11: Química Biológica y Biología Molecular	439
Anexo Capítulo 11: Química Biológica y Biología Molecular	475
Abreviaturas	497

CAPÍTULO 9

PALEONTOLOGÍA

Coordinadora

Mirta Elena Quattrocchio
UNS, Bahía Blanca

Colaboradores

Jorge Calvo, UNComa, CONICET, Neuquén
Noelia Carmona, UNRN, CONICET, Río Negro
Andrea Concheyro, UBA, CONICET, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Gabriela Cusminsky, UNComa, CONICET, Neuquén
Mercedes Di Pasquo, CONICET, Diamante
Francisco Goin, UNLP, CONICET, La Plata
Marcela Espinosa, UNMDP, CONICET, Mar del Plata
Georgina del Fueyo, MACN, CONICET, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Edgardo Ortiz Jaureguizar, UNLP, CONICET, La Plata
Alejandro Zucol, CICYTTP (CONICET), Diamante

Agradecimientos

Se agradece a los investigadores que, de manera desinteresada, aportaron información a través de la encuesta para la realización del presente informe, y al personal de los diferentes organismos consultados.

METODOLOGÍA

Se realizó una encuesta de alcance nacional, destinada a los grupos de investigación que se desempeñan en instituciones científicas y tecnológicas. De esta manera, se logró caracterizar y medir las actividades y las capacidades científicas y tecnológicas, como así también identificar las demandas y necesidades para mejorar sus desempeños.

La encuesta se dirigió a un investigador formado de cada grupo de investigación, que se denominó contacto del grupo. Los colaboradores definieron los diversos grupos de investigación, procurando cubrir cada una de sus disciplinas, evitando en la medida de lo posible solapamientos. Se consideró “grupo de investigación” a un conjunto de investigadores activos, doctorandos y personal de apoyo, unidos por una temática de investigación común y un trabajo colaborativo que se mide en años. El sistema no permitió completar la encuesta a investigadores que no constituyen un grupo con un tamaño igual o mayor de tres integrantes, como es el caso de los que trabajan en dinosaurios, una especialidad destacada a nivel nacional e internacional. La información se obtuvo de otras fuentes (especialistas e instituciones).

No se dispuso de información oficial respecto a las Carreras de Grado donde se dicta la disciplina, los datos se obtuvieron mediante contactos personales y también se utilizaron las fuentes externas mencionadas en el Capítulo 1.

DEFINICIÓN DEL ÁREA EVALUADA

La Paleontología es la ciencia que estudia los animales y las plantas que existieron en épocas geológicas pasadas y cuyos restos, huellas y otros indicios se encuentran en las rocas sedimentarias. A estos restos se les denomina fósiles y a sus rastros, icnofósiles. Desde sus comienzos ha abarcado tres grandes disciplinas: Paleontología de Invertebrados, Paleontología de Vertebrados y Paleobotánica. Los restos de plantas fósiles que habitaron sobre la tierra en el pasado geológico son estudiados por la Paleobotánica, ello incluye estructuras vegetativas (ramas con hojas, cutículas, leños) y reproductivas (conos, semillas, óvulos).

Con el advenimiento del microscopio se desarrolla la Micropaleontología, que se ocupa del estudio de los fósiles de pequeño tamaño, inferior a 1mm. Pueden ser restos de microorganismos unicelulares o pluricelulares, o elementos de pequeño tamaño que proceden del esqueleto de macroorganismos, tanto enteros como fraccionados (foraminíferos, radiolarios, ostrácodos, nanofósiles calcáreos, espículas de esponjas, etc.). Del mundo microscópico vegetal se ocupa en parte la Palinología, interesada principalmente en el polen y las esporas, y también algas unicelulares (dinoflagelados) y otros pequeños seres de posición sistemática incierta. Los icnofósiles o trazas fósiles, objetivo de la Icnología, son estructuras sedimentarias producidas biológicamente que evidencian la actividad de seres vivos (huellas, pisadas, rastros, orificios, perforaciones, etc.).

Interdisciplinas

La Paleontología es un área extremadamente compleja, que precisa del concurso de todas las ciencias naturales y otras ciencias, como la matemática.

La Paleobiogeografía o Biogeografía Histórica estudia la distribución espacial de los organismos, en este caso del pasado, incluyendo el análisis de los factores ecológicos e históricos que gobernaron su distribución.

La Paleobiología indaga las reglas generales que gobiernan a los procesos biológicos responsables de los estilos de vida de los organismos y de la apariencia y orden de la Biósfera. En esta tarea, los datos empíricos de la Paleontología son utilizados para testear hipótesis relativas a las leyes de la evolución orgánica.

La Paleontología Molecular se ocupa de las moléculas orgánicas, considerando la información bioquímica obtenida a partir de restos degradados de especies extintas de microorganismos, animales y plantas. Esta disciplina

ofrece grandes posibilidades de cara al futuro, con vistas a la utilización en Sistemática y Paleontología Evolutiva.

La Paleoclimatología estudia el clima en las diferentes épocas geológicas a partir de diferentes indicadores litológicos, paleontológicos, etc. Se destacan los registros provenientes de árboles objeto de la Dendrocronología.

La Paleoecología es la rama de la Paleontología que estudia las condiciones de vida y ambientes en que vivieron los seres en épocas geológicas pasadas. A pesar de las similitudes entre Paleoecología y Ecología, existen diferencias importantes entre ellas, determinadas por la propia naturaleza de los fósiles (desconocimiento del organismo original, imposibilidad de observar directamente los ecosistemas antiguos, consecuencias de la fosilización).

La Tafonomía es una subdisciplina imprescindible en todo trabajo paleoecológico. Se encarga del estudio de los procesos de fosilización y la formación de los yacimientos de fósiles. Se divide en dos campos principales: Bioestratinomía, que estudia los procesos ocurridos desde la producción de los restos o señales hasta el enterramiento o paso a la litosfera; y Fosildiagénesis, que estudia los procesos posteriores al enterramiento.

La Paleontología Cuantitativa aplica los conceptos estadísticos al conocimiento de las poblaciones fósiles.

La Bioestratigrafía, conocida también como Paleontología Estratigráfica, estudia la edad de las entidades paleobiológicas, su ordenación temporal y la datación de eventos bióticos del pasado. Es uno de los pilares de la Estratigrafía, la rama de la Geología que estudia las características físicas de los estratos terrestres y su sucesión cronológica, utilizando entre otros métodos el conocimiento de los fósiles que contiene.

La Paleopatología se refiere a las anomalías debidas a enfermedades experimentadas en los animales del pasado.

ESTADO DEL CONOCIMIENTO DEL ÁREA EN EL MUNDO

En la actualidad, la investigación en Paleontología ha alcanzado niveles de excelencia y encara temas interdisciplinarios excitantes y promotores de nuevas ideas y concepciones. La Argentina no escapa a esta situación mundial, y es así que la Paleontología ha sido considerada como un área de alto desarrollo dentro de las Geociencias en nuestro país, en un estudio de 431 áreas temáticas relevadas, publicado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación (1999).

Los temas de frontera están relacionados en las siguientes áreas:

La Paleontología Molecular, con el estudio quimiométrico de grupos funcionales de plantas fósiles y su aplicación en Tafonomía y Quimiotaxonomía.

La Biología, con la evolución y conservación de la biodiversidad, morfología funcional y ecomorfología focalizada en el tamaño del cuerpo, hábitat, dieta y fisiología digestiva en vertebrados.

La Paleoeología, con los estudios de los estomatocistes fósiles de Crisofíceas como paleomarcadores dentro de los estudios paleolimnológicos y la Icnología de ambientes con oxigenación reducida e interacciones entre matas microbianas y sustratos en ambientes continentales.

La Paleobiogeografía, con el estudio sistemático y filogenético de coníferas de linaje gondwánico y su importancia en un contexto evolutivo global y los quistes de dinoflagelados como indicadores de paleocirculaciones.

La Paleoeología y Paleoclimatología, con las reconstrucciones paleoambientales y paleoclimáticas a través de estudios Palinológicos y Paleobotánicos.

ANÁLISIS GLOBAL DEL ÁREA EN LA ARGENTINA

Corresponden a los jesuitas los primeros hallazgos de fósiles en el país a partir del siglo XVI. Hacia 1826, el Museo de Historia Natural de París envió a América del Sur, a Alcides Dessalines d'Orbigny (1802-1857) como naturalista viajero. Los resultados de sus observaciones (1835-1847) los publicó en *Voyage dans l'Amérique Méridionale*, obra compuesta de nueve volúmenes, uno de ellos dedicado a la Paleontología. El conocimiento geológico de la Patagonia nació con el viaje de Charles Darwin, quien residió en nuestro país entre 1833 y 1835. Cabe destacar la importante contribución de Francisco J. Muñiz (1793-1871), médico y naturalista considerado el primer paleontólogo argentino, dado que inició la colección de fósiles en las orillas del río Luján en lugares que, décadas más tarde, recorrería Florentino Ameghino.

Con posterioridad a los viajes de d'Orbigny y Darwin, el interés de la Patagonia volvió a manifestarse en la segunda mitad del siglo XIX. Esta etapa del renacimiento argentino se caracterizó por una brillante generación de jóvenes con fuerte vocación por el conocimiento de la naturaleza. Entre la generación de naturalistas se destacó Francisco P. Moreno, quien a los doce años de edad ya colectaba fósiles en los alrededores de Buenos Aires. Germán Burmeister (1807- 1892), después de realizar varios viajes a América del Sur durante 1857 y 1859, se radicó en Buenos Aires, y en 1862 fue designado Director del Museo de Historia Natural de Buenos Aires, actualmente Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. El Presidente Domingo Faustino Sarmiento lo consultó sobre la mejor manera de estudiar la naturaleza de nuestro país. Burmeister le aconsejó contratar científicos extranjeros especializados, quienes se desempeñaron en el ámbito de la Universidad Nacional de Córdoba, donde crearon, en 1869, la Academia Nacional de Ciencias, institución que lo contó como primer Director Científico.

Cabe mencionar aquí la creación del Museo General de La Plata por un decreto del Gobierno de la provincia de Buenos Aires el 19 de septiembre de 1884, sobre la base de un proyecto del coleccionista Francisco Pascasio Moreno (1852-1919) quien se desempeñó como Director hasta 1906. Las primeras colecciones provinieron del Museo Antropológico de Buenos Aires creado en 1877, con patrimonio donado por el propio Moreno. En 1906, el Museo, dirigido por Samuel Lafone Quevedo (1835-1920), pasó a depender administrativamente de la Universidad Nacional de La Plata, agregando a las funciones originales de exhibición pública e investigación, la de formación académica, bajo la denominación general de Instituto del Museo-Facultad de Ciencias Naturales. También se destaca el Museo Argentino de Ciencias

Naturales Bernardino Rivadavia cuyo origen se remonta al año 1812, creado por el Primer Triunvirato, a instancias de Bernardino Rivadavia. La Colección Nacional de Paleovertebrados y la Colección Ameghino son las colecciones paleontológicas más antiguas de nuestro país y poseen una gran relevancia patrimonial, histórica y cultural; lo mismo sucede con la Colección Nacional de Paleoinvertebrados, Paleobotánica y Palinología. La madurez lograda en el conocimiento paleontológico y bioestratigráfico durante el siglo XX, justificó la creación de la Asociación Paleontológica Argentina, en el año 1955 y la publicación del primer número de Ameghiniana.

Los investigadores de Paleobotánica y Palinología de la Argentina se reúnen periódicamente en el Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología. La historia de estas Reuniones Científicas en Argentina se remonta a la ciudad de Córdoba, entre el 28 y 30 de septiembre de 1978 donde con la coordinación del Dr. Mario Hünicken se realizó la III Convención Argentina de Paleobotánica y Palinología organizada por la cátedra de Paleontología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba y auspiciada por la Academia Nacional de Ciencias. En esta reunión se efectuó un homenaje al paleobotánico argentino, Dr. Federico Kurtz, autor del Atlas de Plantas Fósiles de nuestro país (1921).

Por otra parte, un fuerte impulso a la Paleobotánica se dio en el Museo de Ciencias Naturales de La Plata, donde J. Frengüelli desarrolló, en las décadas de 1930 y 1940, investigaciones sobre materiales paleozoicos y triásicos. En tanto, en el Museo de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, ya en la década de 1950, el Dr. Carlos A. Menéndez introdujo nuevas técnicas de análisis cuticular de fósiles mesozoicos y los primeros estudios paleopalínológicos de material paleozoico. La creación de la cátedra de Paleobotánica en la Universidad Nacional de La Plata a fines de 1950, con su primer profesor Dr. Pedro Stipanovic, inició el desarrollo de la disciplina, la que continúa hasta nuestros días en esa institución. En el año 1970, su sucesor, el Dr. Sergio Archangelsky, publicó los *Fundamentos de Paleobotánica*, primer texto universitario de la materia en español.

Este breve y quizás incompleto panorama del área en la Argentina puede ampliarse consultando las obras de Ottone (2001) y Camacho, H. (2008) *Invertebrados Fósiles. Tomos I y II. Fundación Natural Félix de Azara: Universidad Maimónides*, 800 p., Buenos Aires.

Estado de las disciplinas e interdisciplinas

En los últimos años, se destaca el avance de la Icnología en nuestro país que, junto con Canadá, es uno de los países con mayor número de icnólogos. El

Primer Congreso Internacional de Icnología (ICHNIA) se realizó en la ciudad de Trelew en el año 2004. En la actualidad, los trabajos realizados en los diferentes ambientes continentales sirven de referencia mundial. Son también muy valiosos los aportes neoicnológicos, información fundamental para una adecuada interpretación del registro fosilífero.

En la Paleontología de Vertebrados, en las investigaciones sobre Mamíferos, se refleja la influencia del cladismo como paradigma de los estudios sistemáticos. Se desarrollan nuevas temáticas (por ejemplo paleoneurología, paleohistología, biomecánica, determinación de parámetros ecológicos tales como la masa corporal y la dieta) de la mano de unos pocos pero pujantes grupos de investigación. La aplicación de técnicas de búsqueda e identificación de nanomamíferos, incrementaron el conocimiento de grupos hasta entonces mal conocidos, por su escasa representación en el registro. El inicio de los abordajes tafonómicos, no sólo mejoraron la calidad de la información disponible en los yacimientos, sino que también exploraron el valor intrínseco de dicha información. Con respecto a los reptiles ha crecido enormemente en los últimos años especialmente el estudio de los dinosaurios. Los más antiguos del mundo provienen de la Formación Ischigualasto, provincias de San Juan y La Rioja, y el primer nido de dinosaurio conocido de la provincia de Santa Cruz. Argentina junto a América del Norte, China y Mongolia poseen una variadísima fauna de dinosaurios. A partir de los años 80, numerosos graduados se capacitaron en el Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, para luego establecerse en otras regiones y desarrollar nuevos grupos de investigación. Hoy estos grupos trabajan en Villa El Chocón, Plaza Huincul, Neuquén, General Roca, Trelew, Comodoro Rivadavia, Mendoza, Buenos Aires, La Plata, San Juan, La Rioja, Tucumán y San Luis. En el 4th International Paleontological Congress (Mendoza, 2014), en general, los temas argentinos se refieren a hallazgos recientes de nuevas especies, y los temas extranjeros a detalles de colecciones en museos y cladismo. La paleontología de anfibios y de peces se ha incrementado notoriamente en los últimos años. Con respecto a los anfibios las diferentes hipótesis filogenéticas, basadas tanto en caracteres morfológicos como moleculares, han abierto un nuevo panorama, enriqueciendo el análisis de su creciente registro fósil. En relación a las aves, la última década está signada por la aplicación y revisión explícita de las ideas actualistas y un incremento notable de especialistas y de publicaciones selladas por un cambio profundo en los paradigmas vigentes y esquemas cronológicos modificados. Actualmente las aves son consideradas como dinosaurios terópodos. Los estudios se dedican al análisis filogenético del vuelo. El desarrollo de nuevas técnicas, bases de datos y enfoques, destaca la potencialidad de trabajar previniéndose la fusión de datos paleontológicos y neontológicos.

Con respecto a la Paleobotánica, los temas en pleno desarrollo por los

distintos grupos en Argentina están relacionados en su mayoría con la sistemática básica, cladismo, inferencias paleoclimáticas a través de caracteres morfológicos y anatómicos, del Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico. Con respecto a las angiospermas, la mayoría de los datos sobre origen, hábitat, radiación y diversificación, provienen mayormente de América del Norte; el Hemisferio Sur está menos estudiado y entendido. Sin embargo, el registro fósil de angiospermas de Argentina es abundante y posee información valiosa para resolver los planteos no resueltos. En el 4th International Paleontological Congress (2014), las presentaciones en Paleobotánica extranjeras se diferenciaron de las argentinas por el uso de nuevas técnicas de estudio en 3D a través de un micro-tomógrafo, las que permiten reconstrucciones de los fósiles de alta calidad.

Los estudios en Palinología están centrados en la Taxonomía y Bioestratigrafía del Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico. La aplicación de la evolución de las paleocomunidades vegetales para inferir paleoambientes e inferir los paleoclimas es tema de investigación de varios grupos del país (Buenos Aires, Bahía Blanca, Corrientes, Diamante, Mar del Plata, Mendoza, Tucumán, entre otros). En los últimos 25 años se ha desarrollado el estudio de los quistes de dinoflagelados (Bahía Blanca), importante en la bioestratigrafía y especialmente aplicado a la exploración petrolera. Es de destacar también junto a otros indicadores de paleomicroplancton de pared orgánica su importancia en la determinación de paleosalinidades, las toxinas, el contenido de nutrientes y características físico-químicas de las masas de agua. El Laboratorio de Paleoecología y Palinología de Mar del Plata (LPP) es una unidad de investigación científica, especializada en los estudios de Palinología actual, en relación con la vegetación de la Palinología y Paleoecología del Cuaternario tardío. Es de destacar la aplicación de la palinología en estudios arqueológicos (CIT-Jujuy) para reconocer las paleocomunidades vegetales y paleoclimas del Holoceno. También se ha desarrollado el Análisis Palinofacial, principalmente en Bahía Blanca, que involucra el estudio de la materia orgánica palinológica total, de gran aplicación en la industria petrolera.

En Micropaleontología, durante las últimas décadas, los estudios de reconstrucción paleoecológicos muestran una tendencia a recabar en forma conjunta la información que brindan distintas subdisciplinas. Para el caso de los microrestos vegetales, sería la paleopalínología, el estudio fitolítico, de microcarbones, estomatocistes de chrysosomatáceas, diatomeas, entre otros; y para los de origen animal, las espículas de espongiarios y esferulitas de herbívoros. Estos grupos son de reciente formación e incluye jóvenes investigadores con el conocimiento de dos ó más subdisciplinas. Se considera un área de vacancia en nuestro país. El estudio de microfósiles en Arqueología, es un área relativamente reciente (unos 10 años de desarrollo) con poca inversión

aun en laboratorios y talleres de formación continuos. Es de importancia dado que la subdisciplina es básica para responder muchas de las preguntas arqueológicas relacionadas con alimentos, producción, conservación, consumo, dieta, etc. Los estudios de ostrácodos y foraminíferos realizados en el país se han enmarcado en aspectos paleoambientales, paleoclimáticos, paleoecológicos y bioestratigráficos tanto para ambientes continentales (ostrácodos) como transicionales y marinos (ostrácodos y foraminíferos). Una mención especial es el aporte que estos microfósiles pueden brindar a la prospección petrolera.

Si bien los estudios de estos microfósiles se han incrementado en los últimos años para secuencias del Mesozoico y Cenozoico, no es lo mismo para secuencias paleozoicas en donde una sola investigadora aborda el estudio de ostrácodos paleozoicos, por tal motivo esta área es un tema de vacancia en nuestro país. Asimismo la posible utilización de marcadores genéticos puede brindar una nueva perspectiva abriendo otro campo de investigación.

Las diatomeas son especialmente útiles en los estudios paleoambientales. En las últimas décadas, los estudios paleoecológicos con diatomeas realizados en Europa y Estados Unidos fundamentalmente, han pasado de ser predominantemente cualitativos y descriptivos a convertirse en una ciencia analítica y cuantitativa, mediante la cual es posible testear estadísticamente hipótesis críticas, relativas al impacto de los cambios ambientales sobre los sistemas acuáticos. Se han desarrollado numerosas de estas técnicas conocidas como funciones de transferencia, para las cuales es necesario contar con una base de datos actuales completa y representativa del rango probable de variación de los parámetros ambientales en el pasado. En Argentina y en Sudamérica existe muy poca información sobre distribuciones actuales de diatomeas, en relación a los parámetros ambientales que las condicionan y menos aún de métodos cuantitativos, aplicables a la interpretación de ambientes del pasado. En lo que respecta a temas precuaternarios, es un área de vacancia, ya que existe muy poca información sobre el tema en nuestro país.

En cuanto a la Paleontología de Invertebrados, solo algunos grupos fueron considerados. Los fósiles del Paleozoico Inferior de Argentina comprenden principalmente trilobites, braquiópodos y bivalvos. Los mismos jugaron un rol importante en el establecimiento de modelos paleogeográficos y posibles conexiones continentales. Con esta información se planteó un nuevo enfoque de la historia de las cadenas antiguas de nuestro país, postulándose nuevas hipótesis geodinámicas. El estudio de los amonites se halla íntimamente ligado al avance del conocimiento del Jurásico de la Argentina. El estudio sistemático básico de los bivalvos jurásicos argentinos propuso un esquema bioestratigráfico totalmente nuevo para el Jurásico sudamericano. Los bivalvos son objeto de estudios “multi-proxies” (tafonomía, paleoecología, paleobiogeografía, morfometría y esclerocronología) para evaluar los cambios ambientales y

climáticos durante el Cuaternario.

Las líneas de investigación actuales, han contribuido al esclarecimiento de la bioestratigrafía, paleogeografía y paleoclimatología del Terciario patagónico, de la filogenia y sistemática de algunos grupos de moluscos y equinodermos, y del origen de los moluscos actuales de Patagonia. Por la acción del Dr. Camacho junto a la colaboración de destacados especialistas en la disciplina, se publicó el libro *Los Invertebrados Fósiles*, de amplia difusión en las universidades latinoamericanas.

Durante los últimos cinco años, el 31% de los grupos de investigación encuestados han tenido trabajos en colaboración con argentinos residentes en el exterior. Mientras que el 69% han colaborado con investigadores extranjeros de universidades u otros organismos internacionales (*University of Saskatchewan*, Canadá; *Université Lyon*, Francia; *GNS Science*, Nueva Zelanda; UNISINOS, Brasil; *British Geological Survey*, Inglaterra; CICESE, Ensenada, México, entre otros).

El 28% de los grupos encuestados menciona que sus investigadores jóvenes, posdoctorandos o doctorandos, han realizado estadías de 3 a 8 meses en Alemania, Bélgica, Canadá, Italia, México o EEUU. El 66 % ha recibido pasantes, becarios o investigadores extranjeros en los últimos cinco años, entre 1 a 9 visitantes, mayormente de Latinoamérica (38%), seguido de Europa (14%), y América del Norte (14%). Solo el 10% indicó que su grupo había transferido desarrollos tecnológicos o asesorías a empresas o instituciones del sector energético, en los últimos cinco años y no declararon patentes.

Ante la pregunta de cuántos miembros de su grupo participan de la docencia universitaria de grado, 99% contestó afirmativamente con 1 a 7 integrantes. El 70% participa de la docencia universitaria de posgrado con 1 a 7 integrantes. Con respecto a los miembros de los grupos que participan de la docencia secundaria o terciaria no universitaria, 30% contestó afirmativamente. El 100% de los grupos participa en acciones de difusión y divulgación en escuelas y en la sociedad, con 1 a 6 miembros. Es de destacar el interés de los investigadores por hacer conocer el área, que comprende un universo apasionante y prácticamente desconocido para el público en general.

Áreas de vacancia

Con respecto a los temas de vacancia en Argentina, de acuerdo a la información proveniente de la encuesta y otras fuentes como congresos, jornadas, etc., se observa que en los últimos años la Paleontología Molecular ha logrado una particular importancia en el estudio del ADN fósil y su aplicación en la reconstrucción de genomas de grupos de organismos extinguidos hace millones de años. Sin embargo, esta disciplina, que a veces ha llegado a excitar la

imaginación de los especialistas y generado grandes expectativas en la sociedad, se encuentra en su fase preliminar de desarrollo en nuestro país. Se deberían promover proyectos interdisciplinarios entre botánicos y paleobotánicos en el tema de evolución y conservación de la biodiversidad. También es aún limitado el estudio de los hongos fósiles (FUNGI) como elementos importantes en la evolución temprana de la vida en la tierra, su diversidad y la interacción entre estos y las plantas y su aplicación en la interpretación de ambientes y climas del pasado.

Infraestructura y financiación

Se presentan a continuación los datos aportados por la encuesta. Se debe aclarar que solo 30 de los 100 grupos convocados la respondió.

El 90% de los proyectos de los grupos encuestados recibieron financiación de ANPCyT, el 86% de CONICET, el 69% de las universidades y de otras fuentes el 7%, en los últimos cinco años. Con respecto a la financiación por entidades internacionales, el 66% respondió en forma negativa y el 28 % en forma positiva (*The Wenner-Gren Foundation, National Geographic Society*). Con respecto a la financiación extranjera, el 3 % (1 proyecto) y el 7% (2 proyectos) han recibido menos de 10.000 U\$D en los últimos cinco años; los mismos porcentajes recibieron entre 10.000 y 50.000 U\$D; ningún grupo recibió entre 50.000 y 500.000 U\$D y sólo el 3% más de 500.000 U\$D en el último quinquenio.

El 70% de los encuestados menciona como prioritaria la falta de infraestructura, cuya debilidad fundamental es el espacio físico, que se comparte con integrantes de otros grupos y resulta limitante a la hora de incorporar nuevos becarios. En algunos casos las instalaciones son antiguas, obsoletas, carecen de mantenimiento periódico y no cumplen con varias normativas de seguridad e higiene laboral.

El 80% de los encuestados menciona la falta de equipamiento para guardar las colecciones, para el funcionamiento del laboratorio de petrotomía, para cortes y montajes de preparados etc. En algunos centros los equipos no han sido instalados o no están en funcionamiento debido a las deficiencias en la infraestructura (suministro de agua potable y electricidad insuficientes y obsoletos). No se verifica un mantenimiento y calibración periódicos de los equipos y faltan detectores de rayos gama en afloramiento. Para poder desarrollar nuevas líneas de investigación se debería adquirir un georadar y escaner laser 3D. Para los estudios geocronológicos (isótopos radiactivos) para dataciones absolutas, actualmente sólo se cuenta con el LATYR para realizar estudios de C14 pero tienen baja precisión y requiere alta cantidad de material a diferencia de lo que ofrecen otros laboratorios en el mundo a un mayor costo

por supuesto. Para Isótopos estables y dataciones radiocarbónicas por AMS son necesarios laboratorios, equipos y personal capacitado. Varias instituciones mencionan la carencia de vehículos para campañas.

El 80% menciona como problema básico la movilidad. Los fondos disponibles resultan insuficientes para afrontar los gastos de movilidad de todos los integrantes del grupo de trabajo, que deben utilizar fondos propios. Estos costos se incrementan cuando los lugares de muestreo están alejados. La movilidad con otros fines, tales como capacitaciones, participación en reuniones científicas y realización de comisiones de trabajo que no incluyan tareas de campo, no se encuentran subsidiadas por los proyectos marco ni por las instituciones de las que forma parte el grupo. Estos gastos deben ser cubiertos de manera independiente por parte de sus miembros. El 55% de los grupos encuestados menciona problemas de importación. La compra de equipos se ve dificultada en gran medida por ser en su mayoría importados, por lo cual su adquisición insume tiempo, dinero y esfuerzo por parte de los investigadores. Fuertes restricciones al uso de precursores por parte del SEDRONAR (con la consiguiente dificultad para la compra) y sobre todo con la importación de algunos productos químicos que no se producen en el país.

Producción científica argentina

La información referida al estado de la disciplina con respecto a países de Latinoamérica y del mundo se representa en una serie de gráficos con datos obtenidos a partir del censo y otras fuentes (SCImago, SCOPUS).

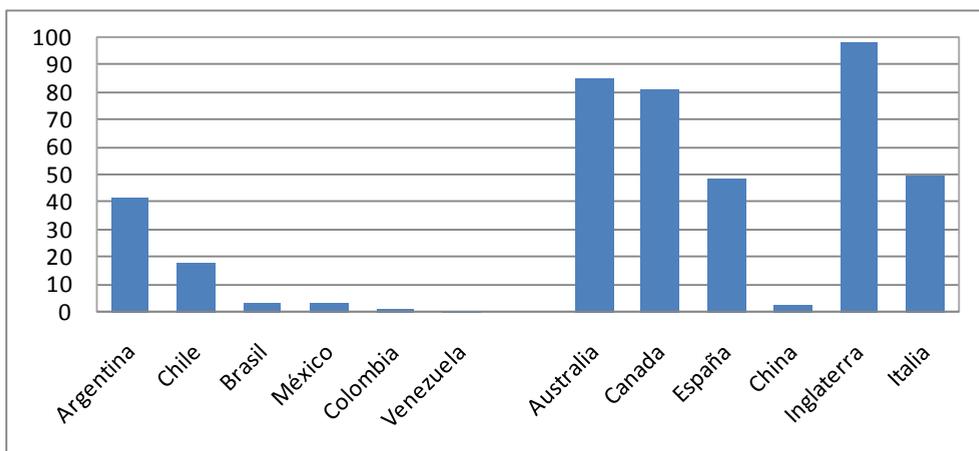


Gráfico 9.1. Número de artículos publicados, pesado por millón de personas económicamente activas, en el período 2008-2012. *Fuente:* SCImago, SCOPUS.

Del gráfico anterior se desprende que la productividad argentina en el período 2008-2012 de los investigadores del área es similar a la de los de España e Italia.

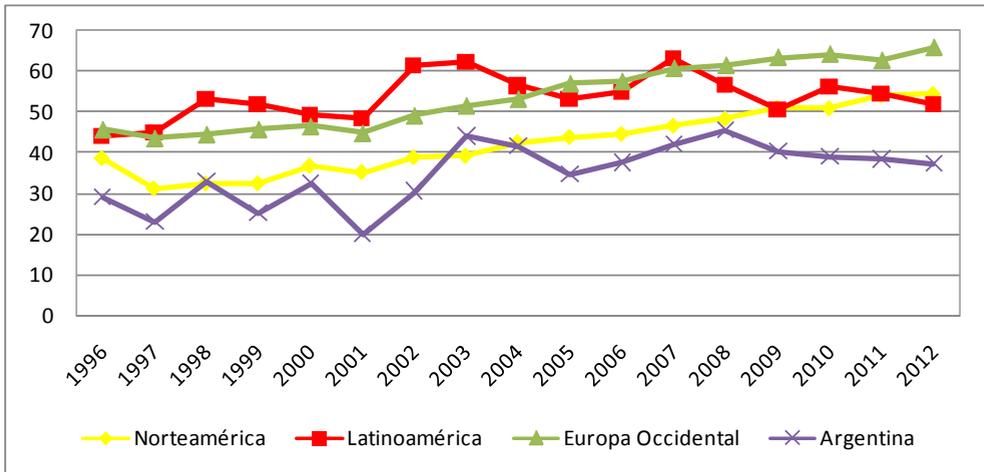


Gráfico 9.2. Porcentaje de artículos argentinos que incluyen autores de más de un país, comparado con las publicaciones latinoamericanas, norteamericanas y de Europa Occidental con más de un país. Fuente: SCImago.

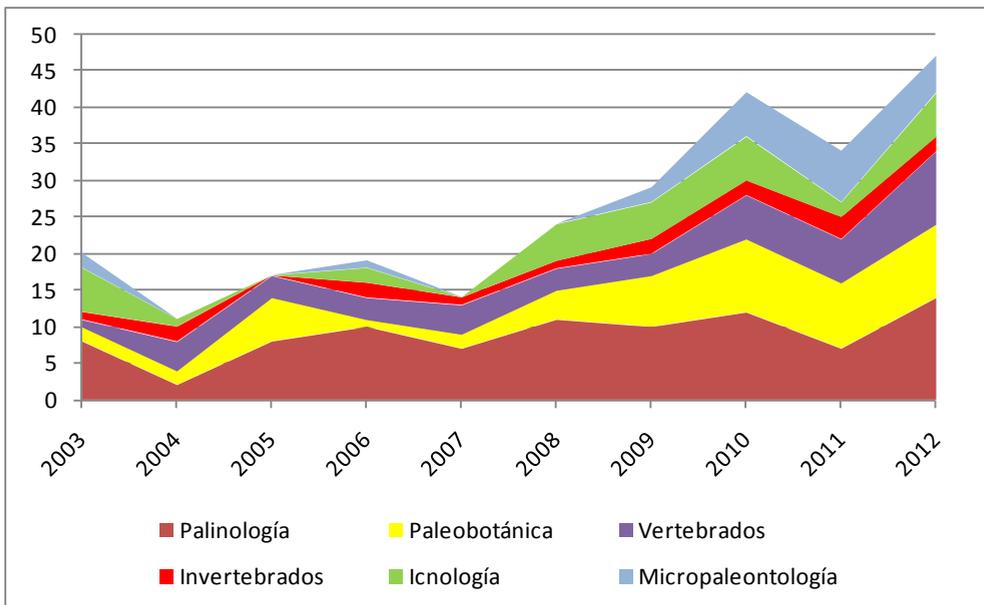


Gráfico 9.3. Cantidad total de artículos con autores argentinos en revistas indexadas, en diversas especialidades, para el lapso 2003-2012. Fuente: SCImago, SCOPUS.

Del análisis del Gráfico 9.3, evidenciamos que la subdisciplina con una producción relativamente elevada en el lapso analizado es la Palinología, seguida de la Paleobotánica, Vertebrados e Icnología. La mayor productividad de la Micropaleontología se da en el último quinquenio, 2008-2012.

De acuerdo con un análisis de productividad por institución, durante el quinquenio 2004-2008 la mayor productividad corresponde a la Universidad de Buenos Aires, seguida por la Universidad Nacional de La Plata y la Universidad Nacional de La Pampa. Durante el quinquenio 2008-2012, la mayor productividad corresponde a la Universidad de Buenos Aires, seguida por la Universidad Nacional de La Plata, la Universidad Nacional de Córdoba y con igual representatividad la Universidad Nacional de La Pampa y la Universidad Nacional del Comahue. Siguen en importancia la Universidad Nacional del Nordeste y la Universidad Nacional del Sur.

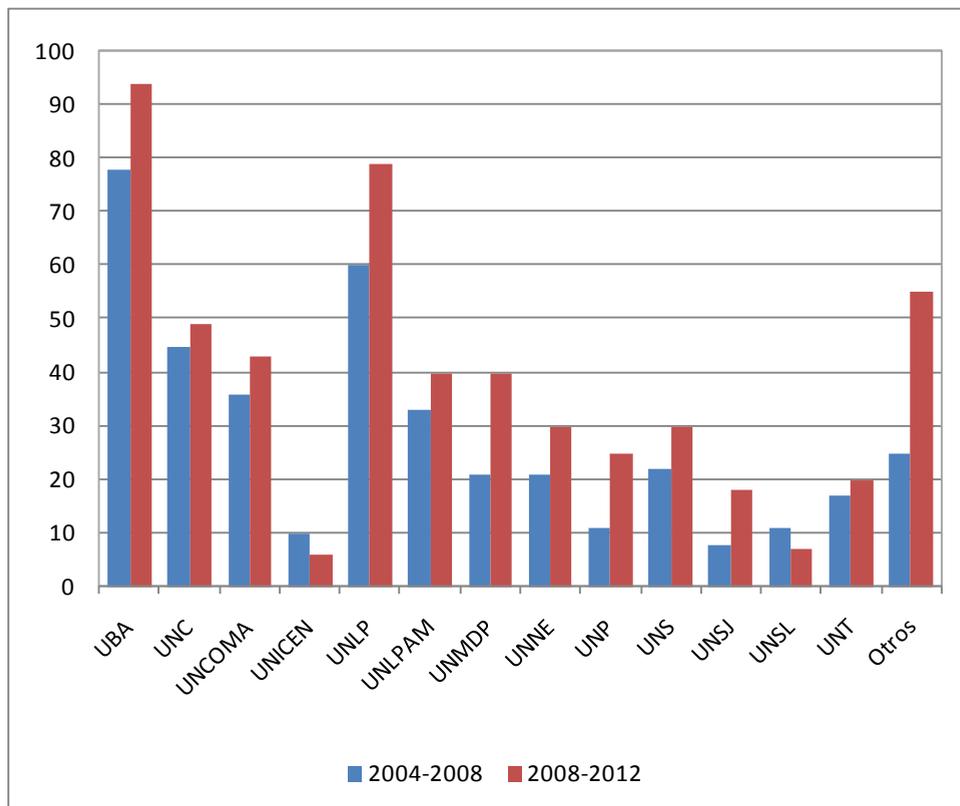


Gráfico 9.4. Producción científica por institución. Períodos 2004-2008 y 2008-2012.
Fuente: RICyT.

Se presenta en el gráfico 9.5 el total de investigadores del área. Esta información es sesgada, ya que solo incluye datos del CONICET (banco de investigadores y de evaluadores externos). Son 181 los investigadores registrados.

Se detallan por provincias, excepto en el caso de las ciudades de Bahía Blanca, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, La Plata y Mar del Plata, por su relativamente elevado número de investigadores.

A continuación se detalla su distribución por provincias o ciudades y por disciplinas o interdisciplinas:

Bahía Blanca, 6 en Palinología y 1 en Vertebrados.

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 5 en Invertebrados, 4 en Micropaleontología, 3 en Paleobotánica, 9 en Palinología y 16 en Vertebrados .

Córdoba, 14 en Invertebrados y 2 en Vertebrados.

Corrientes, 1 en Paleobotánica y 1 en Vertebrados.

Chubut, 1 en Icnología, 4 en Invertebrados, 2 en Paleobotánica y 9 en Vertebrados.

Entre Ríos, 1 en Micropaleontología, 1 en Palinología y 5 en Vertebrados.

La Pampa, 1 en Icnología, 1 en Invertebrados y 1 en Vertebrados.

La Plata, 9 en Invertebrados, 1 en Micropaleontología, 2 en Paleobotánica y 27 en Vertebrados.

La Rioja, 2 en Invertebrados, 1 en Paleobotánica y 1 en Vertebrados .

Mar del Plata, 2 en Micropaleontología, 2 en Palinología y 3 en Vertebrados.

Mendoza, 1 en Tafonomía, 1 en Quimiotaxonomía, 5 en Palinología y 4 en Vertebrados.

Neuquén, 2 en Micropaleontología, 1 en Palinología y 2 en Vertebrados.

Río Negro, 1 en Icnología, 2 en Invertebrados y 6 en Vertebrados.

Salta, 2 en Vertebrados.

San Juan, 1 en Invertebrados y 2 en Vertebrados .

San Luis, 2 en Vertebrados.

Tierra del Fuego, 1 en Invertebrados, 1 en Paleobotánica, 2 en Palinología y 4 en Vertebrados.

Tucumán, 2 en Palinología, 4 en Vertebrados, 1 en Invertebrados y 1 en Paleobotánica.

De esto se desprende que Bahía Blanca (UNS) se destaca en la disciplina Palinología. La ciudad de Buenos Aires (UBA y Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, principalmente) sobresale en Vertebrados seguido de Palinología y Paleobotánica, mientras Córdoba (principalmente CICTERRA), en Invertebrados. Las provincias de Chubut (CENPAT, Museo Egidio Ferruglio y otros Museos), Entre Ríos, Río Negro, Mendoza, Tucumán y las ciudades de Mar del Plata y La Plata, se destacan en Vertebrados.

Excepto en los grandes centros de investigación, la Micropaleontología, la Paleobotánica y la Icnología registran déficit de investigadores. Se destaca que no se han censado los becarios y doctorandos, por lo cual, la información respecto al desarrollo de las disciplinas es parcial.

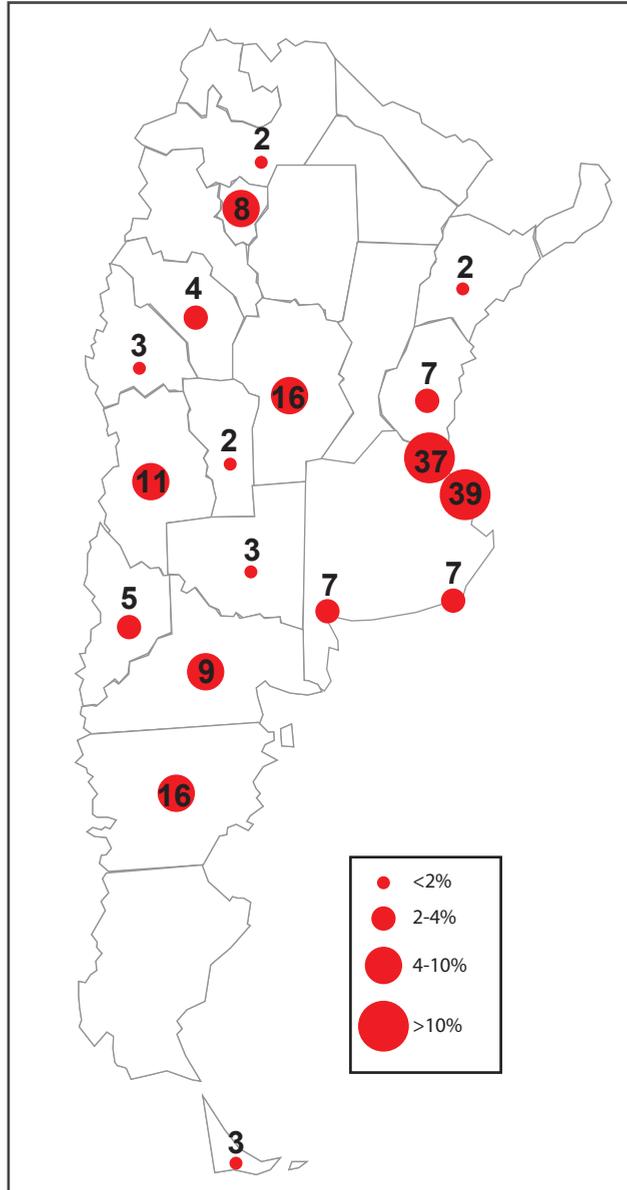


Gráfico 9.5. Cantidad de investigadores de la disciplina en el país. *Fuente:* CONICET.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El 50% de los grupos entrevistados ha formado en los últimos diez años de 2 a 6 doctores. El 82% de ellos se desempeña en el Sistema Científico Nacional. De este total, el 79% lo hace en universidades. Solo el 1% de los graduados desarrolla actividad científica o tecnológica en el extranjero.

En Argentina, cuatro universidades ofrecen una formación de grado específica en Paleontología. Estas son la Universidad Nacional de La Plata (Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Licenciatura en Biología orientación Paleontología), la Universidad de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Licenciatura en Paleontología), la Universidad Nacional de Río Negro (Sede Alto Valle, Licenciatura en Paleontología) y recientemente se ha agregado la Universidad Nacional del Nordeste (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Licenciatura en Biología orientación Paleontología). Por otra parte, otras universidades ofrecen carreras de Geología y Biología. Estas carreras también son un pilar importante en la formación de grado de los paleontólogos del país.

Incumbencia profesional

La Ley Nacional 25.743 de Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico establece que los yacimientos paleontológicos son de dominio del Estado, y que su defensa, estudio y conservación son de interés público. Así lo entienden distintas leyes provinciales a la luz de la mencionada Ley Nacional. En este contexto, los egresados paleontólogos tendrán incumbencias en las actividades relacionadas con la aplicación de esta ley. Como perito judicial de parte o de oficio en la determinación, valoración y origen de fósiles a pedido de la justicia competente, en la aplicación de las leyes vigentes.

SOCIEDADES Y ASOCIACIONES CIENTÍFICAS ARGENTINAS

La madurez lograda en el conocimiento paleontológico y bioestratigráfico, durante el siglo XX, justificó la creación de la Asociación Paleontológica Argentina (APA) el 25 de noviembre de 1955. Es una organización científica no gubernamental (ONG), cuyas actividades están orientadas primordialmente al ámbito nacional. Desde 1957 edita una revista especializada que, en conmemoración del ilustre sabio argentino Florentino Ameghino, lleva por nombre Ameghiniana. Además, publica volúmenes especiales en la Publicación Especial de la APA. De esta manera, se canalizan los resultados de las investigaciones realizadas por investigadores argentinos y extranjeros en todos los campos de la Paleontología, tanto en sus enfoques académicos como aplicados. El Premio al Mérito Paleontológico se otorga para distinguir a todos aquellos individuos que hayan trascendido por la calidad de sus trayectorias, la fecunda labor en favor del conocimiento y difusión de la Ciencia Paleontológica.

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS Y CONGRESOS ARGENTINOS

En 1864 apareció *Anales del Museo Público de Buenos Aires*, la primera y más antigua publicación científica argentina. Su objetivo era dar a conocer las investigaciones originales de los naturalistas argentinos y el incremento de las colecciones del Museo. En 1999 el Museo decidió modernizar la publicación de sus series tradicionales e inició una nueva y única serie, con el nombre de *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*. En el año 2000 decidió iniciar una nueva serie, *Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, para publicar trabajos extensos, como revisiones sistemáticas, síntesis geológicas, floras, faunas.

Las Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados (JAPV) nacieron en 1984 como respuesta a la necesidad de los paleontólogos de vertebrados de crear un foro de discusión específico, donde poder intercambiar experiencias, discutir ideas, planificar actividades conjuntas y conocer el desarrollo de la disciplina en el país. Los Congresos Latinoamericanos de Paleontología de Vertebrados, reúnen a más de 300 trabajos científicos cada tres años (Ortiz-Jaureguizar y Posadas, 2010).

Por último se menciona el Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, un evento académico que se realiza cada cuatro años en distintas partes del país y que reúne a todos los cultores de la Paleontología de Argentina. En el mismo participan no sólo paleontólogos sino también biólogos y geólogos que realizan estudios pertinentes al campo de la Paleontología. El primer congreso se realizó en la ciudad de Tucumán en el año 1974. En el año 2014, Argentina (Mendoza) fue sede del *4th International Paleontological Congress*.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estado del área paleontológica con respecto a Latinoamérica es muy bueno, así como su posicionamiento con respecto al mundo. La riqueza fosilífera del país, que documenta el origen y evolución de la vida, la convierte en un valioso archivo natural del pasado paleontológico del planeta.

El prestigio alcanzado a nivel latinoamericano y mundial se debe al grado de formación de los profesionales, la continua incorporación de nuevos becarios e investigadores, el incremento en los fondos para la investigación principalmente del CONICET, Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y Universidades, el establecimiento de mayores vínculos con investigadores e instituciones y el desarrollo de nuevos centros de investigación en el interior del país. También se destaca el impacto que ha tenido la legislación de protección al patrimonio fosilífero en la dinámica de crecimiento de colecciones paleontológicas de nuestro país.

En cuanto a la aplicabilidad de los estudios paleontológicos, la mayoría de los encuestados señaló a la Paleoeología y a la Paleoclimatología como las disciplinas más relevantes. Gran parte de los grupos del área trabajan en Taxonomía y en Bioestratigrafía; esta última es el pilar básico de la Estratigrafía de la Geología. Los estudios bioestratigráficos a partir de microfósiles son también importantes en la generación de hidrocarburos e indispensables en la identificación y exploración de reservorios.

Los estudios de trazas fósiles en la caracterización paleoambiental y en los estudios de estratigrafía secuencial constituyen una de las ramas de la Icnología que ha experimentado mayor avance en los últimos años, en especial en el campo de la industria del petróleo, ya que constituye una herramienta de alta resolución en la caracterización de reservorios. Para la aplicabilidad de los estudios paleontológicos mencionados en la energía, tema estratégico del Plan Argentina Innovadora 2020, es de fundamental importancia la participación de icnólogos en proyectos multidisciplinarios, como los que se están desarrollando en la Iniciativa Pampa Azul o el Buque ARA Puerto Deseado (Q-20), para una adecuada caracterización de la Plataforma Submarina Argentina, tal como se realiza en otras partes del mundo, como en el Mar de la China. Al ser la Icnología una disciplina en plena expansión, es lógico pensar que hay muchas áreas que podrían reforzarse en Argentina. Por ejemplo, es fundamental expandir y generar capacitación para el estudio icnológico de testigos corona. Por otro lado, sería muy importante reforzar los lazos entre los icnólogos que trabajan en sucesiones tanto marinas como continentales con los biólogos que trabajan en ambientes actuales análogos; resultan de extrema importancia los

datos icnológicos para los análisis de paleobiología evolutiva (por ejemplo, en las sucesiones que involucran el límite Precámbrico-Cámbrico).

El cambio global es el tema principal que conduce las investigaciones actuales de la comunidad científica del Cuaternario, centradas en la reconstrucción climática del pasado. El conocimiento de los cambios ambientales del pasado y la significación de las actividades humanas en los cambios actuales así como el grado de tolerancia de los ambientes se realiza a través de estudios paleoambientales interdisciplinarios (diferentes proxies).

A pesar del enorme esfuerzo realizado hasta el presente en describir, catalogar y entender la Biodiversidad que nos rodea, todavía es parcial el conocimiento que tenemos sobre los organismos con los cuales compartimos el planeta Tierra. Ante el panorama de la pérdida de especies, más el desconocimiento taxonómico, en este proyecto se sugiere la promoción de proyectos interdisciplinarios entre botánicos y paleobotánicos en el tema de evolución y conservación de la biodiversidad. Los estomatoquistes, fósiles de Crisofíceas poseen el potencial necesario para llegar a ser una herramienta muy útil dentro de los estudios paleolimnológicos, sin embargo, se necesitan más investigaciones en laboratorio con organismos vivos para poder identificar qué tipos de quistes producen. Esto es de gran importancia para que este tipo de microfósiles silíceos se consoliden como paleomarcadores de utilidad dentro de las investigaciones paleolimnológicas.

El estudio de los microfósiles en Arqueología, es una disciplina relativamente reciente (unos 10 años de desarrollo) con poca inversión aun en laboratorios y talleres de formación continuos. Sería muy importante apoyarla, dado que la disciplina es básica para responder muchas de las preguntas arqueológicas relacionadas con alimentos, producción, conservación, consumo, dieta, etc. Las investigaciones paleobiológicas, relacionadas con paleoneurología, paleohistología, biomecánica, determinación de parámetros ecológicos tales como la masa corporal y la dieta, son desarrollados sólo por algunos grupos de paleontólogos de vertebrados. Son estudios frontera, tal como consta de la evaluación de los trabajos presentados en el 4th International Paleontological Congress (Mendoza, 2014). Se considera un área de vacancia relativa en el país.

En Argentina y en Sudamérica existe muy poca información sobre distribuciones actuales de diatomeas en relación a los parámetros ambientales que las condicionan y menos aún de métodos cuantitativos aplicables a la interpretación de ambientes del pasado. Es mucho lo que queda aún por hacer en esta disciplina, para lo cual es necesario contar no solo con recursos económicos, sino también con recursos humanos. En lo que respecta a temas precuaternarios, es un área de vacancia, ya que existe muy poca información sobre el tema en nuestro país.

La mayoría de los grupos encuestados menciona como debilidades la falta

de equipamiento, infraestructura y movilidad. Problemas de importación y compra de drogas por la limitante del SEDRONAR.

No es viable realizar estudios geocronológicos confiables en el país. Falta equipamiento para estudios de isótopos estables y dataciones radiocarbónicas por AMS. Son necesarios laboratorios, equipos y personal capacitado.

Del análisis de las comparaciones realizadas entre Argentina y otros países latinoamericanos se desprende que nuestro país los supera en producción científica y ocupa un nivel importante con respecto a Europa y Asia. Las colaboraciones con otros países se realizan principalmente con Latinoamérica seguido de Europa Occidental.

El conocimiento sobre la Geología y Paleontología de la Antártida ha ido creciendo paralelamente a la realización de las sucesivas expediciones geográficas (iniciadas ya a principios del siglo XIX). El registro de publicaciones en revistas indexadas (*ISI web of Science*), muestran que la contribución de la República Argentina a la ciencia antártica ha mantenido un sostenido crecimiento desde al menos 1980. Para el intervalo 1980-2004 ocupaba el 12^o lugar con una contribución del 1,7%, y en el intervalo 2005-2007 el lugar 11 con una contribución del 2,84% de las publicaciones totales. Asimismo, de las 2837 organizaciones de todo el mundo que han contribuido con publicaciones antárticas, el Instituto Antártico Argentino ocupa un meritorio 25 lugar.

Los Proyectos aprobados y financiables por la ANPCyT-DNA (PICTO) (Ejecución Campañas 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015) y por CONICET, y la producción científica (publicaciones científicas 2003-2009 de los Proyectos del Instituto Antártico Argentino), se refieren principalmente a la Micropaleontología, Palinología, Invertebrados (ammonites y bivalvos) y Vertebrados (mamíferos, reptiles principalmente dinosaurios y aves). Otra subdisciplinas subordinadas son la Paleobotánica e Icnología. Sus aplicaciones corresponden a la Bioestratigrafía, Paleoecología, Paleoclimatología y Tafonomía. Los grupos de investigación dependen principalmente del Instituto Antártico Argentino, de la Universidad de Buenos Aires, CADIC (Ushuaia), CICYTTP-CONICET (Entre Ríos), del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, de la Universidad Nacional de La Plata, de la Universidad Nacional de Río Negro y SEGEMAR. Los grupos de investigación mencionados han contribuido al conocimiento de la evolución de la vida de la Antártida con descubrimientos impactantes para la ciencia, como por ejemplo los restos de un pingüino gigante de 34 metros de altura. De la consulta a la Dra. María Cecilia Amenabar (Dirección Nacional del Antártico, Departamento de Paleontología) debería incorporarse el estudio de quistes de dinoflagelados del Cenozoico (Palinología) con sus implicancias paleoclimáticas y paleoceanográficas e incrementarse los estudios paleobotánicos para avanzar en el conocimiento de los ecosistemas terrestres y paleoclimas del pasado antártico.

ISBN 978-987-46127-0-0



9 789874 612700