

GEOLOGÍA DE LAS ISLAS MALVINAS

Claudio A. Parica

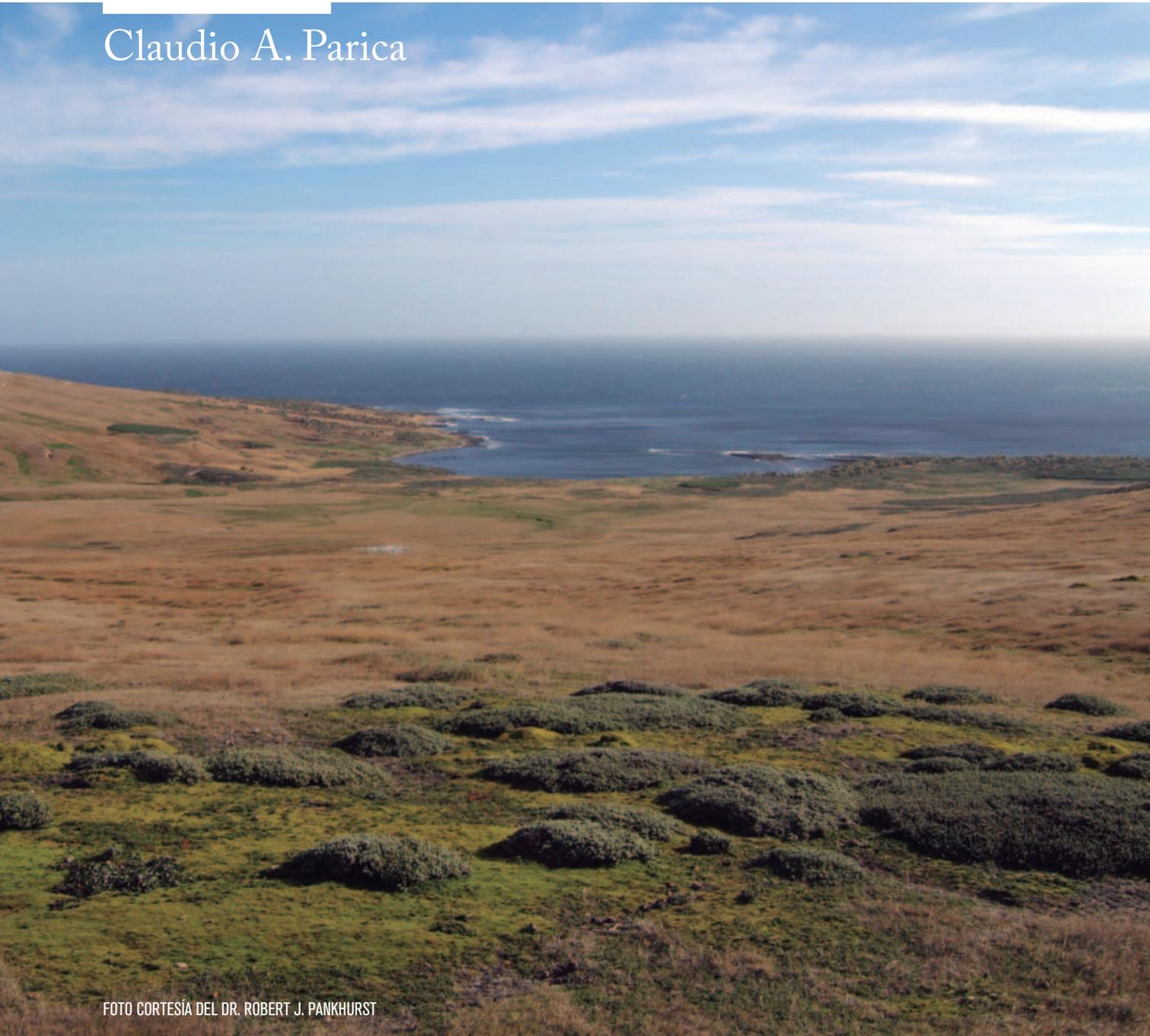


FOTO CORTESÍA DEL DR. ROBERT J. PANKHURST

In memoriam de Carlos Alberto Rinaldi, un patriota que le dio otro significado a la Antártida y a la ciencia en el Continente Blanco.

El conocimiento es lo que da sentido de pertenencia; por ello, como no hemos sido demasiados los argentinos que hemos escrito sobre la geología de las Islas Malvinas, intentamos, aquí, dar a conocer algo sobre sus principales características, tratando de hacerlo en un lenguaje adecuado para una mejor comprensión.

Entre los antecedentes bibliográficos, se pueden citar a Cingolani y Varela (1976), quienes determinaron la edad de un afloramiento precámbrico en el Cabo Belgrano, Complejo Meredith, que oscilaba entre los 1100 y los 1124 millones de años (Ma). Turner (1980), Bellosi y Jalfin (1984) presentan un trabajo sobre parte de las rocas sedimentarias aflorantes en las islas. Borrello (1972) describe los avances en el conocimiento geológico hasta fines de la década de 1960. Parica (1999), en el libro *Geología Argentina*, presenta la descripción de los afloramientos de edad precámbrica en las islas. Del Valle (2011), en una publicación de UPCN, expone aspectos geológicos de las islas. En tanto que, en el British Geological Survey, se puede encontrar abundante bibliografía, de la cual mucha tiene especial interés en la cuenca marina que circunda las islas por el recurso petrolero y su posible explotación. Otros autores que se pueden citar son Adie (1952, 1958), Andersson (1907), Baker (1924), Du Toit (1937), Greenway (1972), Barker y Griffiths (1977), Beckinsdale *et al.* (1977), Rex y Tanner, (1982), Clarkson y Brook (1977), Clark *et al.* (1995), Storey *et al.* (1999) y Richards y Fanning (2007).

Geografía y geomorfología de las islas

Las Islas Malvinas se encuentran en el Océano Atlántico sur, a 450 km al nordeste de la isla Grande de Tierra del Fuego y a 600 km al este de las costas patagónicas de la provincia de Santa Cruz, entre los 61° 20' y los 57° 47' 26" O, y los 51° y los 52° 28' S.

El archipiélago comprende dos islas principales por sus dimensiones, Soledad, al este, y Gran Malvina, al oeste, e islas menores e islotes, tales como el grupo de las Sebaldes, isla Borbón, isla María, islas de los Lobos Marinos, isla Bouganville, isla Águila, isla Pelada, isla Trinidad, isla Keppel, isla Guijarro, isla del Pasaje, isla de Goicoechea, entre varias más, que ascienden a más de cien. La superficie aproximada del archipiélago es de 8000 km².

La morfología de las islas está relacionada con las estructuras de deformación (plegamientos) y la erosión. Existen dos lineamientos principales de deformación, una ONO-ESE y la otra NE-SO. La primera de ambas atraviesa el sector septentrional de las dos islas principales (Gran Malvina y Soledad) mientras que la segunda domina la costa oriental de la isla Gran Malvina.

En el presente, se observan colinas muy redondeadas por efecto de la erosión, principalmente eólica (las mayores alturas no superan los 700 metros), en tanto que la morfología de las costas está más relacionada con cambios en el nivel del mar con efecto de los procesos eólicos. Otros eventos, tales como los plegamientos vinculados a la tectónica y las glaciaciones,

El Dr. Parica nació en San Nicolás de los Arroyos. Es geólogo por la Universidad de Buenos Aires. Realizó un doctorado en la Universidad de San Martín: «Análisis de Variables Ambientales en el Territorio Antártico». Es autor de más de 110 publicaciones y capítulos de libros. Entre 1993 y 2001, se desempeñó como secretario científico del Instituto Antártico Argentino. Realizó veinte campañas antárticas, en las cuales dirigió proyectos de investigación.

En cuatro oportunidades recibió un premio a la Producción Científica, Universidad de Buenos Aires. Asimismo, recibió el premio Perito Francisco Moreno, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos (GAEA). Libro *Geología Argentina*. Servicio Geológico Minero Argentino —SEGEMAR—, diciembre de 2002.

Obtuvo el VII Premio Somos Patrimonio Convenio Andrés Bello, capítulo «Península Byers e Isla Media Luna. Del fondo marino a los bosques y volcanes antárticos», Sitios de Interés Geológico, SEGEMAR; el Premio Especial del Bicentenario de Mayo, GAEA Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, «Sitios de Interés Geológico de la República Argentina», SEGEMAR y el premio al mejor trabajo, LAK (Latein American Kollokium) 2017, Heidelberg, Alemania.

Fue miembro de la Fundación Pensar en el Proyecto Antártida (2014-2015) y asesor en la Cámara de Diputados de la Nación. Se desempeñó como profesor en la Universidad de Buenos Aires (1994-2004) y en la Escuela de Ciencias del Mar (2011-2012). Es profesor regular en la Universidad de San Martín (desde 1999) y presidente del Consejo Superior Profesional de Geología (desde 2013)

se encuentran presentes, pero con procesos suprayacentes relacionados con la erosión eólica y fluvial en menor grado.

Las costas son muy sinuosas y escabrosas; por ellas, numerosos brazos de mar penetran profundamente en el sistema de islas. El origen de estas geoformas costeras es atribuido a las fluctuaciones del nivel del mar (ascensos y descensos).

Los ríos son, en su gran mayoría, temporarios a secos, conforman valles de longitud variable y se caracterizan por la presencia de bloques de cuarcitas, por lo que dan la impresión de ser «ríos de piedras» que fluyen hacia el mar deslizándose por las pendientes del terreno.

El clima de las islas es típicamente marítimo, frío, severo y desapacible. La corriente fría de Malvinas rodea el archipiélago. La temperatura media es de 3 °C a 4 °C. El régimen de lluvias alcanza los 650 mm anuales en promedio (registros de Puerto Argentino); en el invierno, son frecuentes las nevadas, aunque no copiosas. Los vientos son intensos, con una velocidad de 25 km/h todo el año y con tempestades frecuentes, y mayormente provienen del SO y NO. Sin importar la estación del año, son frecuentes las heladas.

La vegetación es densa y subarborescente, baja y achaparrada como consecuencia de los fuertes vientos. Es característica la ausencia de árboles; crecen hierbas y algunos arbustos (*Poa sp* y *tussock grass*).

Las rocas más antiguas de las islas afloran en el cabo Belgrano, con una edad de 1100 millones de años.

Geología de las Islas Malvinas: sus rocas, edad y significado paleoambiental

La historia geológica de las Islas Malvinas comienza con las rocas más antiguas encontradas, que corresponden al Complejo Cabo Meredith, que aflora en el cabo Belgrano, en el extremo SO de la Gran Malвина, donde afloran rocas metamórficas atravesadas por diques de composición basáltica.

Estos afloramientos de rocas metamórficas han sido estudiados por Cingolani y Varela (1976), investigadores que determinaron las primeras edades, las más antiguas de las cuales son de 1124 ± 50 Ma y 1100 ± 55 Ma. Estas edades corresponden al Precámbrico.

El Paleozoico

La era paleozoica abarca desde los 542 Ma hasta los 250 Ma; a nivel mundial, los mares son invadidos por la vida, y los primeros invertebrados con caparazón dura —los trilobites— hacen eclosión en todos los ambientes marinos, pero se extinguen al final de esta era.

El Paleozoico está compuesto por los siguientes períodos: Cámbrico, Ordovícico, Silúrico, Devónico, Carbonífero y Pérmico. En el Cámbrico y el Ordovícico, la vida se restringió a los mares; los primeros registros de vegetación en los continentes se encuentran en el Silúrico y, en este mismo período, debido a momentos de sequía, los peces comienzan a modificar sus órganos para la vida fuera del agua. Las principales adaptaciones son: la vejiga natatoria comienza a cumplir funciones de pulmón, y las aletas se convierten en extremidades que les permiten caminar. En las Islas Malvinas, la mayor parte de las rocas aflorantes corresponden a esta era.

El Paleozoico se encuentra representado con afloramientos del Devónico. Grupo Gran Malвина (Borrello, 1972), estas rocas sedimentarias tienen una gran distribución en toda la isla Gran Malвина y en la mitad septentrional de la isla Soledad (Turner, 1980); son cuarcitas, areniscas marinas y lutitas, tanto de ambiente marino como de ambiente continental.

Las unidades formacionales que incluye el Grupo Gran Malvina son:

La Formación Port Stephens es la base del Grupo. Aflora principalmente en la isla Gran Malvina y se apoya, en forma discordante, sobre el Complejo Cabo Meredith, en Cabo Belgrano. La secuencia comprende, en su base, un conglomerado con espesor variable entre 1 y 2 metros sobre el que se apoyan areniscas grises en parte amarillentas y rojas. Las areniscas presentan estratificación entrecruzada, y el conjunto alcanza los 1500 metros de espesor. No cuentan con contenido fosilífero. La edad asignada a la Formación Port Stephens es devónica inferior, basada en la relación con los bancos superiores. El ambiente determinado para esta formación es marino pando.

La Formación Fox Bay se apoya sobre la F. Port Stephens; aflora tanto en la isla Soledad como en la Gran Malvina. Son areniscas marinas portadoras de invertebrados fósiles marinos, entre los que se encuentran *Australocoelia tourtelotti* y *Chonetes falklandicus*.

La fauna de invertebrados fósiles es denominada «Malvinocáfrica» y cuenta con especímenes encontrados en Sudáfrica, en afloramientos brasileiros que Harrington (1967) asocia con los registros fósiles de Sierra de la Ventana, en la provincia de Buenos Aires. El ambiente de depositación es marino pando, y la edad asignada Devónico superior.

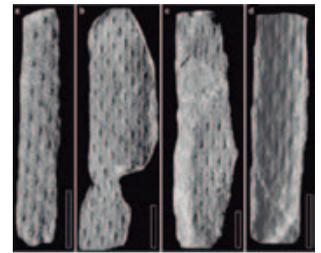


Figura 2. *Australocoelia tourtelotti*

Chonetes falklandicus

Figura 3. Flora fósil
3.1 *Haplostigma sp*
3.2 *Cooksonia*

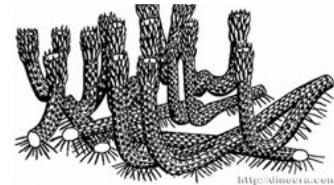


Figura 4. Afloramientos con *Haplostigma sp* y *Cooksonia sp* en el Gondwana

El período Pérmico está caracterizado por numerosos glaciares que dieron lugar a depósitos morénicos.

A la anterior, le sucede la Formación Monte María, que representa los primeros registros de sedimentación continental en las islas. Son areniscas lajasas con plantas fósiles asociadas a floras africanas que, por su amplitud temporal, impiden un ajuste demasiado preciso en la edad. *Haplostigma sp.* y *Cooksonia* son los fósiles más abundantes; ambas especies corresponden a plantas muy primitivas, de las primeras en aparecer en la superficie de los continentes.

Para el Carbonífero inferior y el Pérmico, se definió el Grupo Isla Soledad, que comprende sedimentos continentales representativos de clima frío; inclusive en el Pérmico inferior, se encuentran sedimentos de origen glaciario. Comprende cinco unidades formacionales: la primera, la F. Bluff Cove, que está integrada por sedimentos finos. Por encima se apoya la F. Lafonia, con sedimentos glaciares, que son asociados a la F. Sauce Grande en las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires, así como también en afloramientos de Sudáfrica. Las formaciones suprayacentes —Port Sussex, Terra Motas y Estrecho San Carlos— son todas continentales, portadoras de flora fósil. La edad asignada (con excepción de la F. Bluff Cove) es pérmica. Toda esta flora se agrupa en la denominada Flora de Glossopteris, característica del período Pérmico, que se extiende por todo el Gondwana, incluida la Antártida, particularmente los Montes Transantárticos.

Cuadro 1. Estratigrafía de las Islas Malvinas

Edad	Época	Período	Unidad geológica	Formación	Roca	
0,1 Ma	Cenozoico	Cuaternario			Depósitos aluviales	
					Médanos	
2,6 Ma					Depósitos glaciares	
66 Ma	Mesozoico	Neógeno				
146 Ma			Paleógeno	Cretácico		
200 Ma				Jurásico		
250 Ma		Triásico				
	Paleozoico	Pérmico	Grupo	F. Estrecho San Carlos	Areniscas con plantas	
				F. Terra Mota	Areniscas continentales	
			Isla	F. Port Sussex	Pelitas oscuras con plantas	
299 Ma				F. Lafonian	Sedimentos glaciares	
			Isla Soledad	F. Bluff Cove	Sedimentos finos	
359 Ma		Carbonífero				
					F. Monte María	Areniscas continentales con plantas
416 Ma			Devónico	Grupo Gran Malvina	F. Fox Bay	Areniscas marinas fosilíferas
					F. Port Stephens	Areniscas marinas
444 Ma	Silúrico					
488 Ma	Ordovícico					
542 Ma	Cámbrico					
	Precámbrico	Proterozoico	Complejo Cabo Meredith		Diques basálticos	
2500 Ma						
		Arqueozoico				
4600 Ma						

El Mesozoico

La era mesozoica abarca desde los 252 Ma hasta los 66 Ma y se divide en tres períodos: Triásico, Jurásico y Cretácico. En el Triásico aparecen los primeros mamíferos, que no excedían el tamaño de un roedor mediano. Fueron abundantes los bosques de helechos, y aparecieron las primeras angiospermas. Esta era estuvo caracterizada por la presencia dominante de reptiles, particularmente en el Jurásico y el Cretácico. Los grandes reptiles, conocidos genéricamente como dinosaurios, ocuparon todos los ambientes: terrestre, marino y aéreo. Los representantes actuales de los dinosaurios son las aves. Estos grandes organismos se extinguieron a los 66 Ma.

En el Jurásico, se produce el mayor evento volcánico de la historia terrestre, asociado a la apertura del Océano Atlántico; comienza, así, la disgregación del paleocontinente Gondwana.

En las islas Malvinas, el Mesozoico se encuentra representado por diques volcánicos de composición basáltica que atraviesan las islas en toda su extensión. En su mayoría, son verticales y tienen espesores que van desde 1 metro hasta 90 metros. La edad fue determinada por Cingolani y Varela (1976) en 192 ± 10 Ma.

Otro grupo de diques, con orientación NE-SO, fueron datados en 121 Ma, lo cual los ubica en el Cretácico (Stone *et al.*, 2009).

El Cenozoico

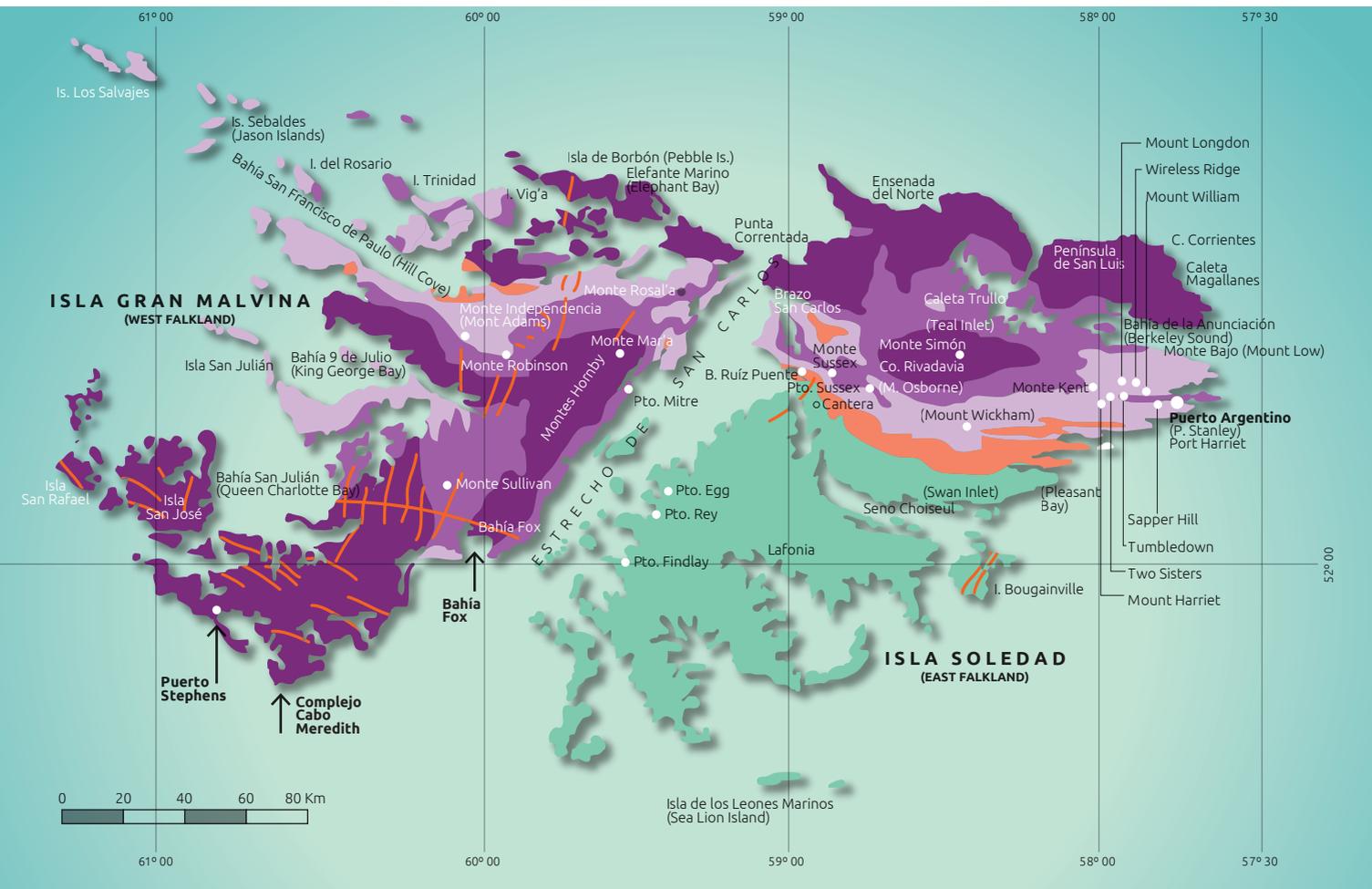
Los afloramientos más recientes que se pueden observar en superficie corresponden a una cubierta sedimentaria en valles fluviales, arenas y fangos inconsolidados. En la isla Soledad afloran calizas organogénicas compuestas por conchillas de moluscos y restos muy fragmentados de crustáceos y de huesos de aves.

Una característica de las islas es la presencia de turba, distribuida ampliamente, en particular en las zonas bajas, en tanto que en las zonas más elevadas aparece como parches aislados. El espesor puede variar desde unos pocos centímetros hasta varios metros; este es un recurso



En la historia geológica del planeta, el jurásico es el período con mayor actividad volcánica, la apertura del Océano Atlántico, en las islas, afloran diques de composición basáltica de ese período, edad 192 millones de años.

Foto 1.
Río de piedra, monte Kent, isla Soledad.



Jurásico	Diques intrusivos	Basalto y dolerita
Permocarbónico	Grupo Lafonia	Arenisca y fangolita
	Formación Tillita Fitz Roy	Fango glaciar con bloques
Silúrico-Devónico	GRUPO GRAN MALVINA	Formación Puerto Argentino
		Formaciones Bahía Fox y Puerto Philomel
		Formación Puerto Stephens
Precámbrico	Complejo Cabo Meredith	Gneiss y granito

Figura 5. Mapa geológico (modificado de del Valle, 2011).

Durante el Cenozoico las islas continuaron cubiertas por glaciares.

natural cuyo uso es el de combustible que, si bien es de bajo poder calorífico, la disponibilidad en las islas lo hace un recurso interesante.

Existen algunos depósitos morénicos de escasas dimensiones representativos de abundantes glaciares.

Los ríos de piedra son, quizás, una característica de las Islas Malvinas. Si bien no son exclusivos de la zona, puesto que se los observa en otras partes del mundo, aquí tienen un desarrollo muy importante. Estos ríos de piedra son láminas de distinto espesor encauzadas, constituidas por bloques angulosos (indicio de poca erosión). Las longitudes oscilan entre 1,5 km y 4 km, con anchos variables entre 200 y 400 metros. El origen de estas acumulaciones es atribuido a los fenómenos periglaciares ocurridos en el Pleistoceno.



Foto 2.
Circos glaciares
en Malvinas,
al norte de Darwin

Geomorfología

La morfología de las costas

Los dos factores dominantes en la configuración de las costas son la inmersión y la deposición marina. Los fenómenos de inmersión tienen asociados depósitos marinos que, durante la emersión, quedaron expuestos. Los estuarios se deben a la inundación de valles, que tienen distinta morfología acorde con la orientación respecto de la línea de costa.

Las barreras de playa son elevaciones costeras de arena que impiden el flujo de agua hacia el mar, lo cual determina la formación de lagos y de lagunas cercanos a la costa. Los tómbolos, que corresponden a depósitos de arena proyectados en el mar, permiten unir, en algunos casos, islas e islotes y forman pantanos con agua salada.

Las costas acantiladas son frecuentes y quedan expuestas a causa de la emersión relativa continental respecto del nivel del mar.

Las dunas son la típica geoforma producida por la acción del viento como agente erosivo (meteorización y transporte de sedimentos); en cercanías de Puerto Argentino, pueden observarse claramente.

Cambios en el nivel del mar

Desde el Pleistoceno hasta la actualidad, se verifican dos cambios solamente: un ascenso asociado a un período preglacial y un descenso ocurrido en un período glacial, aunque en ningún caso pudieron determinarse las cotas máxima y mínima (Andersson, 1907; Halle, 1912; Baker, 1924; Adie, 1958).

La costa característicamente sumergida de las Malvinas es indicativa de un aumento significativo del nivel del mar que ocurrió después del establecimiento de un sistema de drenaje original, probablemente en el Pleistoceno temprano. Gran parte de la superficie terrestre anterior estaba sumergida, y muchos valles fluviales fueron inundados y formaron caletas y estuarios. En el sur de la Gran Malvina, el efecto de la inmersión dio lugar a un gran número

El registro de cambios en el nivel del mar se encuentran muy bien representados en el Pleistoceno de las islas.

de pequeñas islas separadas por canales. No hay pruebas suficientes para determinar la altura máxima precisa que alcanzó el nivel del mar, pero se estima que, muy probablemente, haya sido de 69 m.s.n.m. (nivel del mar actual) (Adie, 1958). Una caída posterior del nivel del mar durante los últimos tiempos ha dado como resultado el rejuvenecimiento de los ríos, la formación de playas levantadas y el desecamiento de lagunas y de lagos.

Las evidencias de glaciación en las Malvinas son algo limitadas; ocurrieron en el Pleistoceno y están asociadas a otros fenómenos que ocurrían en el hemisferio sur, tales como las variaciones en el nivel del mar. Asimismo, no ha sido posible correlacionar estas glaciaciones con las ocurridas en la Patagonia y en las islas Georgias del Sur, zonas que han sido englasadas más extensamente.

Lagos

Hay gran cantidad de lagos y de pequeñas lagunas en las Islas Malvinas. Los lagos pueden alcanzar 2 km de largo y, en general, son de poca profundidad; su orientación está controlada por las estructuras. Estos lagos son característicamente alargados en planta y ocupan cuencas erosionadas en lutitas o areniscas confinadas entre bandas más resistentes. Otros lagos de la isla Soledad parecen no estar relacionados con la estructura, y algunos se han formado como resultado del encierro de estuarios. Aunque los lagos ocurren esporádicamente a lo largo de la Gran Malvina, se concentran en su parte central y la costa este.

El origen de los lagos es algo problemático: algunos lagos y lagunas pueden corresponder a remanentes en tiempos de inmersión marina. Como algunos de estos ocurren aproximadamente a 61 m sobre el nivel del mar, se deduce que han quedado «colgados» en razón de los procesos de emersión. Las condiciones y los procesos de formación de los lagos eran, en parte, similares, y muchos probablemente representan el deshielo de un terreno permanentemente congelado o el levantamiento de lagunas segmentadas. Se creía que los vientos prevalecientes eran el principal factor que controlaba su orientación. Dado que se cree que las condiciones periglaciares prevalecieron en las Islas Malvinas en tiempos del Pleistoceno, es posible que la descongelación del permafrost o el derretimiento del hielo molido y el posterior colapso del suelo puedan explicar la formación de muchos de los lagos de esta zona. La dirección predominante del viento también puede haber sido responsable de la orientación de aquellos lagos no controlados estructuralmente.

Como el registro de las glaciaciones es limitado, este se restringe principalmente a circos glaciares (Clapperton, 1971). Hay aproximadamente 35 circos en las Islas Malvinas asociados con las tres zonas montañosas más altas: el monte Osborne (705 m), el monte Adam (700 m) y las montañas Hornby (625 m). Se extienden desde pequeños huecos en la ladera de la montaña a cuencas con forma de sillón hasta 1000 m a través de las cabezas de los valles. Los lados y las paredes suelen ser acantilados con escalones en el pie. La relación entre la longitud y la altura de los circos bien desarrollados parece estar cerca de la relación promedio de 3:1 (Embleton y King, 1968). Los circos pueden ocurrir individualmente o en grupos de dos o más, en los que las paredes de conexión se han erosionado. La elevación y la orientación de los circos están estrechamente relacionadas con los factores meteorológicos y, posiblemente, con la estructura de la roca (Embleton y King, 1968). En las Islas Malvinas, los circos se desarrollan solo en los cerros más altos, lo que indica que solo por encima de una determinada altitud se encontraban las condiciones climáticas lo suficientemente extremas como para que se formaran los circos glaciares. La primera línea se estima entre 300 y 450 m sobre el nivel del mar.

El origen de los lagos es problemático, pudiendo corresponder a remanentes en tiempos de inmersión marina o bien a procesos glaciares.

Las Malvinas en el Gondwana

El Gondwana es el paleocontinente integrado por América del Sur, África, la India, la Antártida, Australia y Nueva Zelanda, continente que, a partir del período Jurásico, comienza su desintegración, que aún continúa.

La posición de las Islas Malvinas se ha discutido por muchos años, pues reúne características similares a América del Sur, en particular los afloramientos sedimentarios portadores de fósiles equivalentes a parte de la Sierra de la Ventana en la provincia de Buenos Aires, mientras que otras características, por ejemplo los afloramientos precámbricos, ubican a las islas en el este de África, lindando con Madagascar. Esta última posición en el ámbito del Gondwana es la más aceptada por el momento.

De acuerdo con lo presentado por Taylor y Shaw (1989) y Stone *et al.* (2008), durante el Jurásico y el Cretácico, las Islas Malvinas, sobre la base de datos paleomagnéticos y geocronológicos, habrían constituido una microplaca que rotó 180° y se trasladó desde el oriente de África hasta la posición actual.



A partir de la desintegración del paleocontinente Gondwana las islas migran desde el este de Madagascar hasta su posición actual en la Plataforma Sudamericana.

Figura 6. Paleocontinente Gondwana

Potencial económico de las Islas Malvinas

Las Malvinas están rodeadas por las siguientes cuencas marinas (Figura 7):

- Cuenca de Malvinas Occidental y cuenca de Malvinas Oriental,
- Cuenca Malvinas Sur y Cuenca Malvinas Norte.

Estas cuencas están ubicadas costa afuera (*offshore*) de las islas en la plataforma de Malvinas, la cual está formada por rocas sedimentarias, probablemente de edades devónico-pérmica. El relleno de las cuencas consiste en sedimentos relativamente potentes de edad mesozoica y más delgados sedimentos cenozoicos, y cada una de ellas mantiene expectativas potenciales de contener hidrocarburos aún no completamente explorados. La información existente al presente indica que los hidrocarburos de estas cuencas son extremadamente pesados, y su explotación por el momento no es viable desde el punto de vista económico.

Cuenca Malvinas Occidental

La Cuenca Malvinas Occidental se extiende al este del alto estructural de Río Chico, también denominado «arco de Dungeness», que la separa de la Cuenca Austral (Cuenca de Magallanes), y al oeste de las Islas Malvinas. Tiene una superficie de unos 56 000 km² con un volumen sedimentario estimado en unos 100 000 km³. Su estructura tectónica está complicada por la presencia cercana de los altos de Río Chico y de Deseado-Malvinas. La sedimentación inicial de la etapa de expansión del fondo oceánico (*rift*) del Jurásico-Cretácico Inferior produjo depósitos lacustres euxínicos (anoxígenos), fluviales y no-marinos. Durante el Cretácico superior, la sedimentación ocurrió en una plataforma somera y en planicies de inundación. Solamente durante el Cenozoico ocurrió sedimentación marina más profunda.

Sobre la base de las perforaciones realizadas en esta cuenca —cerca de la treintena— es posible efectuar una extrapolación a la Cuenca Malvinas Sur.

Cuenca Malvinas Oriental

La Cuenca Malvinas Oriental está ubicada a profundidades de entre 200 m y 2500 m y tiene un espesor sedimentario mayor a los 7000 m. Su basamento es complejo, está muy fracturado, presenta numerosas crestas y está formado por rocas metasedimentarias. Dentro de ella, se desarrollaron diversas subcuencas menores que representan etapas de expansión del fondo oceánico, con acumulación de sedimentos durante el Triásico y el Jurásico. En el Jurásico Medio, la subsidencia regional permitió el ingreso de una transgresión marina somera que persistió durante la separación inicial de América y África. A medida que esta progresaba, los mares se fueron profundizando, y las condiciones ambientales cambiaron a mar abierto.

Esta cuenca ocupa una posición costa afuera, al este de las islas (Figura 7), tiene un margen occidental fracturado desarrollado en dirección NE-SO y termina en el Banco Maurice Ewing al E, que es un alto batimétrico ubicado a unos 250 km al oriente de las islas. Este banco fue perforado por el Proyecto Deep Sea Drilling (DSDP) (Barker, 1999), y el resultado de su exploración contribuyó a estimular el interés en la cuenca.

Cuenca Malvinas Sur

La Cuenca Malvinas Sur tiene una orientación E-O y está ubicada inmediatamente al norte del límite entre la placa de Scotia y la placa Sudamericana (Figura 4: Falla Magallanes-Fagnano). Esta cuenca se profundiza suavemente hacia el sur, dentro de la zona de falla que forma el límite entre ambas placas. Su estratigrafía ha sido interpretada extrapolando datos de los pozos de exploración perforados hacia el oeste y los pozos del DSDP en el oriente.

Cuenca Malvinas Norte

Según Urien y Zambrano (1966), la Cuenca de Malvinas Norte tiene 27 000 km² de superficie, y las tres cuencas de Malvinas Norte, Occidental y Oriental comparten una historia tectónica común. Su orientación y sus lineamientos de falla están controlados por la dirección de los pliegues paleozoicos expuestos en las islas, y su relleno sedimentario ocurrió inicialmente (en el Jurásico-Cretácico Inferior) en mares someros, para pasar posteriormente a ambientes marinos profundos, con evidencias de eventos regresivos y transgresivos.

La Cuenca Malvinas Norte está aislada al norte de las islas, pero ubicada dentro de la plataforma de Malvinas. Esta cuenca fue perforada, pero solo se conocen datos provenientes

El archipiélago está rodeado por cuatro cuencas marinas con potencial petrolífero.

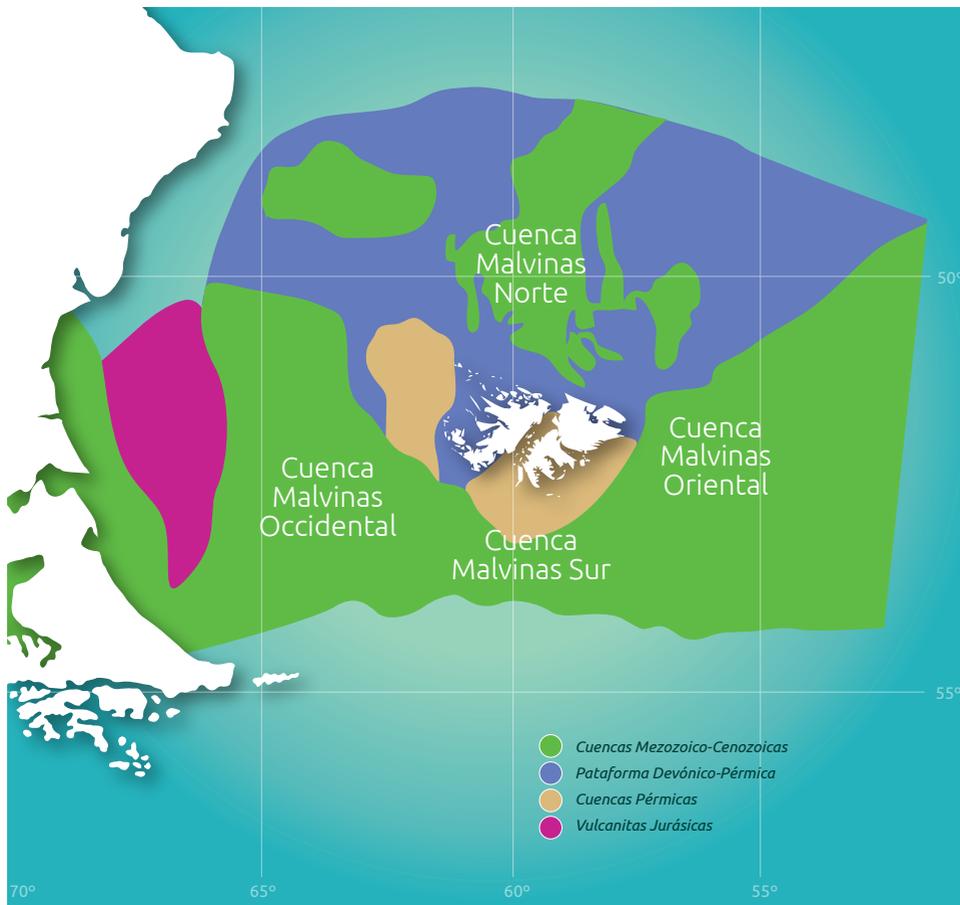


Figura 7. Ubicación de las cuencas marinas en el entorno de las Islas Malvinas

de seis pozos de exploración que están concentrados en una pequeña área, dentro de la depresión tectónica (graben), que es la estructura mayor a partir de la cual se formó la cuenca. Según Richards y Fanning (2007), la Cuenca Malvinas Norte comprende dos elementos estructurales: 1) un graben alargado en dirección N-S y 2) una serie de pequeñas cuencas subsidiarias que se ubican al oeste del graben, dentro del cual hay dos centros de acumulación sedimentaria separados por un alto estructural.

Conclusiones

Las Islas Malvinas han integrado siempre el paleocontinente Gondwana; su ubicación es discutida, aunque la más aceptada es entre el extremo sur de África y la isla de Madagascar. Al disgregarse el paleocontinente, la microplaca Malvinas rotó aproximadamente 180° y se trasladó a su posición actual (Figura 6). No hay objeciones sobre que las Islas Malvinas, en términos tectónicos, se encuentran en la Placa Sudamericana al norte de la falla de Magallanes (Figura 8).

Las rocas más antiguas de las islas se encuentran en el Cabo Belgrano, con edades ca 1100 Ma; el Paleozoico es la época más representada en la columna estratigráfica, con rocas representativas de ambiente marino. Paulatinamente, por ascenso relativo, la región presenta sedimentos continentales en la parte más alta de la columna estratigráfica. Tanto en el ambiente marino como en el continental, se encuentran numerosos fósiles.

El Mesozoico se caracteriza por la desintegración del Gondwana, que implica movimiento de placas y consecuente actividad volcánica, la mayor registrada en la historia del planeta,

Las islas integraron el paleocontinente Gondwana, hoy integran la Plataforma Sudamericana tras una larga traslación y rotación.

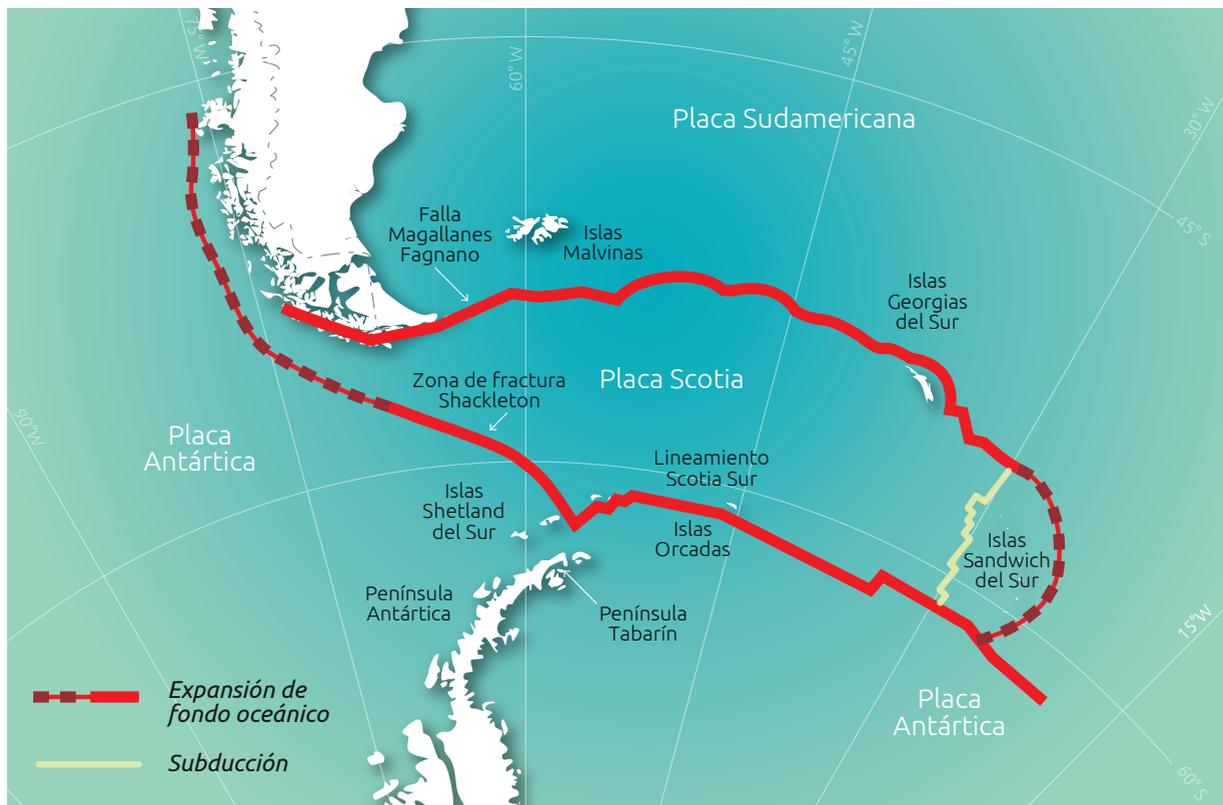


Figura 8. Marco tectónico de las Islas Malvinas, ubicadas en la Placa Sudamericana

que se extiende al período siguiente, es decir el Cretácico. La actividad volcánica del Mesozoico se encuentra representada en las islas por diques volcánicos de composición basáltica de variado espesor, entre 1 y 90 metros.

Las secuencias más jóvenes representadas por el Pleistoceno y el Holoceno guardan registros de variaciones del nivel del mar, glaciaciones más restringidas que en la Patagonia, con sus geoformas características, tales como circos glaciares y depósitos morénicos limitados. Otras geoformas propias de las islas son los ríos de piedra, que si bien no son únicos de las islas, sí son característicos. Completan la geomorfología, lagos y lagunas, estuarios, dunas y costas acantiladas.

Económicamente, en las islas, en lo que hace a recursos geológicos continentales, los yacimientos de turba son considerados una significativa fuente de hidrocarburos que, si bien de bajo poder calórico, son importantes por su gran cantidad. En las cuencas circundantes —que se pueden definir cuatro: Malvinas Occidental, Oriental, Sur y Norte— se ha encontrado petróleo y gas que, por el momento, están en etapa avanzada de exploración, pero limitadas en su valor económico por lo que significa la producción *off shore*. ■



FOTO CORTESÍA DEL DR. ROBERT J. PANKHURST



Las cuatro cuencas *off shore* tienen importante potencial petrolero, aún económicamente poco viables para su explotación.

BIBLIOGRAFÍA

- Adie, R. J., 1952, «The position of the Falkland Islands in a reconstruction of Gondwana», *Geological Society*, 89, 401-410.
- Adie, R. J., 1958, «Falkland Islands (Iles Malouines ou Falkland; Islas Malvinas)», en *Lexique stratigraphique international*, Vol. V, Amerique Latine, Fasc. 9c, 35-55.
- Andersson, G., 1907, «Contributions to the geology of the Falkland Islands», *Wiss. Ergebn. Schwed. Süd Polar Expedition 1901-1903*, Estocolmo, 3(2):1-38.
- Baker, H. A., 1924, «Final report on geological investigations in the Falkland Islands», 1920-1922, Stanley, Government Printer.
- Barker, P. F., 1999, «Evidence for a volcanic rifted margin and oceanic crustal structure for the Falkland Plateau Basin», *Journal of the Geological Society*, London, 156, 889-900.
- Barker, P. F. y D. H. Griffiths, 1972, «The evolution of the Scotia Ridge and Scotia Sea», *Phil. Trans. Roy. Soc.*, London, Ser. A, 271 (1213): 151-183.
- Beckinsale, R. D., J. Tarney, J. Darbyshire y M. J. Humm, 1975, Rb-Sr and K-Ar age determinations in samples of the Falkland Plateau Basement at site 330, Deep Sea Drilling Project, Initial Reports, Deep Sea Drilling Project, 36.
- Bellosi, E. S. y Jaffin, G. A., 1984, «Litoestratigrafía y evolución paleoambiental neopaleozoica de las Islas Malvinas, Argentina», *Noveno Congreso Geológico Argentino*, S. C. de Bariloche, Actas V, 66-86.
- Borrello, A. F., 1972, «Islas Malvinas», en *Geología Regional Argentina*, A. L. Leanza (ed.), Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Argentina, págs. 755-770.
- Cingolani, C. A. y Varela, R., 1976, «Investigaciones geológicas y geocronológicas en el extremo sur de la isla Gran Malvina, sector del Cabo Belgrano (Cabo Meredith), Islas Malvinas», *Sexto Congreso Geológico Argentino*, Actas, 1: 457-474.
- Clapperton, C., 1971, «Evidence of cirque glaciation in the Falkland Islands», *Journal of Glaciology*, 10: 121-125.
- Clarkson, P. D. y Brook, M., 1977, «Age and position of the Ellsworth Mountains crustal fragment», *Nature*, 265 (5595): 615-616.
- Del Valle, R. A., 2011, «Geología de las Islas Malvinas», en *Malvinas UPCN Ed. 2da. Edición*, págs. 17-26, ISBN N° 978-987-1506-08-8.
- Du Toit, A. L., 1937, *Our Wandering Continents*, Oliver and Boyd, 366 pp, Edinburgh.
- Embleton, C. y C. A. M. King, 1968, *Glacial and periglacial geomorphology*, Londres, Edward Arnold Publishers Ltd.
- Greenway, M. E., 1972, «The Geology of the Falkland Islands», *British Antarctic Survey, Scientific Reports*, 76, 42 pp.
- Halle, G., 1912, «On the geological structure and history of the Falkland Islands», *Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala*, 11, 115-229.
- Harrington, H., 1962, «Paleogeographic development of South America», *Bull. Am. Ass. Petrol. Geol.*, 46, No. 10, 1773-814.
- Harrington, H., 1965, «Structural framework of the Magellan province», en Ludwig, J., Ewings, I. and M. Ewings, *Seismic refraction measurements in the Magellan Straits*, *J. Geophys. Res.*, 70, No. 8, 1865-68.
- Parica, C. A., 1999, «El basamento ígneo metamórfico de las islas Malvinas y Antártida», *Geología Argentina, SEGEMAR*, págs. 124-132, ISSN 0328-2325.
- Rex, D. C. y Tanner, P. W. G., 1982, «Precambrian Age for gneisses at Cape Meredith in the Falkland Islands», en *Antarctic Geoscience*, Campbell Craddock (Ed.) Symposium on Antarctic Geology and Geophysics, págs 107-108.
- The University of Wisconsin Press.
- Richards, P. C. y Fanning, N. T. G., 2007, «Geology of the North Falkland Basin», *Journal of Petroleum Geology*, Vol. 20 (2), págs. 165-183.
- Stone, P., Richards, P. C., Kimbell, G. S., Esser, R. P. & Reeves, D., 2008, «Cretaceous dykes discovered in the Falkland Islands: implications for regional tectonics», *Journal of the Geological Society*, London, 165, 1-4.
- Stone, P., Kimbell, G. S. y Richards, P. C., 2009, «Rotation of the Falklands microplate reassessed after recognition of discrete Jurassic and Cretaceous dyke swarms», *Petroleum Geoscience*, 15, 279-287, Londres.
- Storey, B. C., Curtis, M. L., Ferris, J. K., Hunter, M. A. & Livermore, R. A., 1999, «Reconstruction and break-out model for the Falkland Islands within Gondwana», *Journal of African Earth Sciences*, 29, 153-163.
- Turner, J. C. M., 1980, «Islas Malvinas», en *Geología Regional Argentina*, Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Tomo II, págs. 1503-1527.
- Urien, C. M. y Zambrano, J. J., 1996, «Estructura del Margen Continental», en *Geología y Recursos de la Plataforma Continental Argentina*, Ramos, V. y Turic, M. (Eds.), Relatorio del XXII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Asociación Geológica Argentina e Instituto Argentino del Petróleo y el Gas, págs. 29-65.