

Península de Labrador

Expedición científica para la investigación de anortositas y labradoritas



Luis
Sánchez-Muñoz



Alana
Hinchey



Labradorita con iridiscencia multicolor procedente de Pearly Gates, Labrador

La antigüedad geológica y la riqueza mineralógica de la península de Labrador (Canadá) son sorprendentes, región en la que, además, aparece labradorita de calidad gema y gran belleza con un valor cultural para el pueblo inuit. Descubre cómo fue la expedición en la que Luis Sánchez-Muñoz ha recabado muestras de minerales y rocas en esta región, que nos permitirán seguir aumentando el conocimiento de nuestro planeta, y en particular, nos acercarán a conocer los primeros tiempos en la historia de la Tierra.

Las anortositas son rocas únicas compuestas principalmente de feldespato de tipo plagioclasa, que poseen una importancia multifacética. Científicamente, son rocas clave para comprender la evolución magmática y tectónica de la Tierra. Económicamente, son fuente de minerales industriales, piedras ornamentales y metales. Desde la perspectiva museológica, las anortositas son especialmente valiosas cuando contienen el mineral labradorita con color iridiscente, que puede tallarse y pulirse como una gema, utilizándose en joyería y con otros fines artísticos.

A diferencia de la Luna, donde las anortositas forman la mayor parte de la corteza lunar, en la Tierra, los afloramientos de anortosita son relativamente raros y suelen presentarse como restos metamorfizados o muy deformados. Sin embargo, en la costa de Labrador, las anortositas forman extensos afloramientos bien conservados formados en el Mesoproterozoico entre 1000 y 1600 millones de años (Figura 1), como en la Serie Plutónica de Nain, donde aparecen macizos plutónicos del tipo de Pearly Gates, y también en forma de complejos laminares como Kiglapait. Además, Lewis Ashwal revisó en 1993 otras formas de aparición de anortositas en Labrador, citando láminas lenticulares, cuerpos irregulares y xenolitos incluidos en gneises, anfíbolitas y granulitas del Arcaico, en algunos casos con edades superiores a los 3600 millones de años.

●●
Las anortositas forman la mayor parte de la corteza de la Luna, pero en la Tierra sus afloramientos son muy limitados en extensión y, a menudo, están alteradas. Pero no es así en Labrador

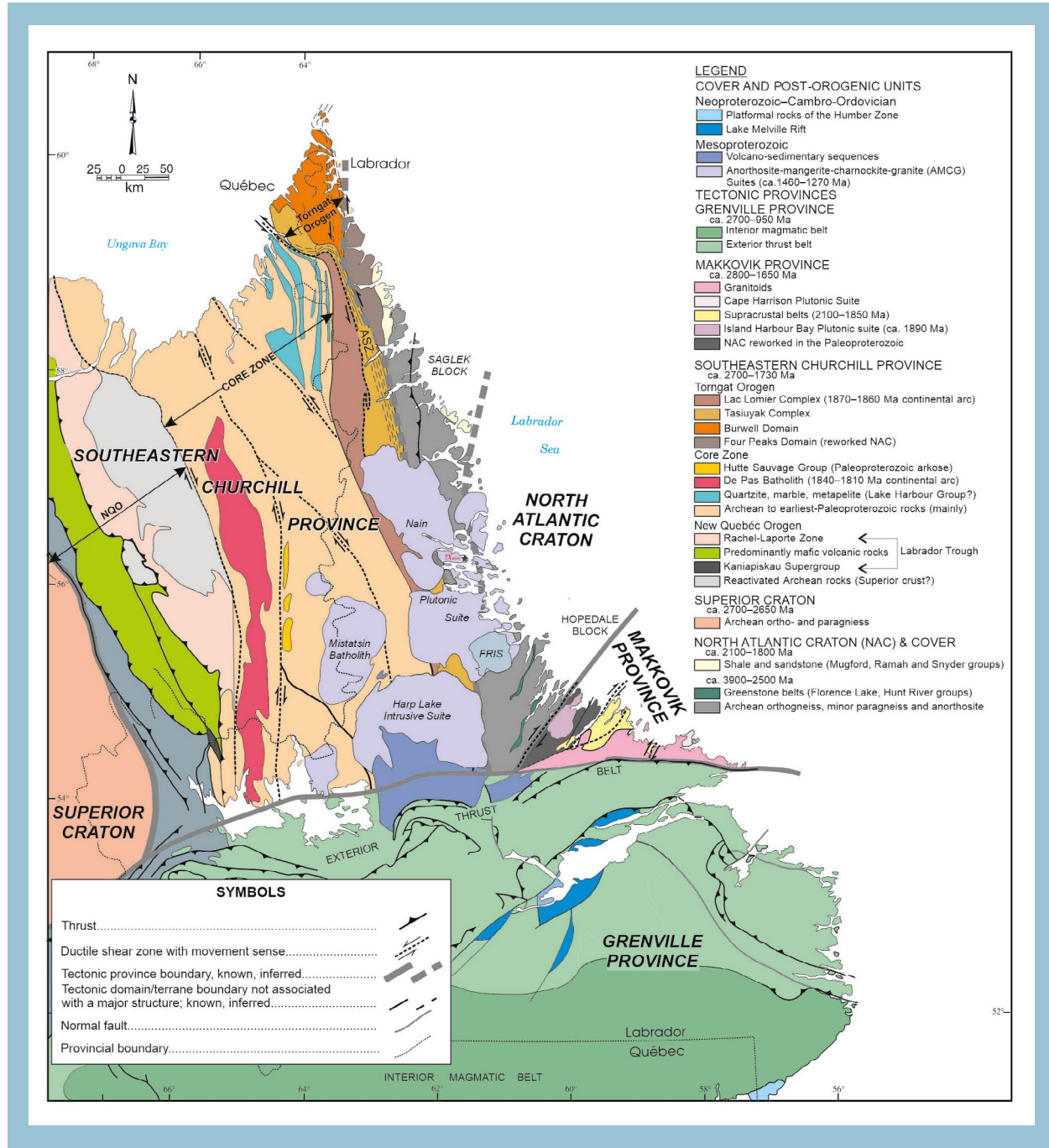


Figura 1. Mapa geológico simplificado de la costa norte de Labrador (Canadá)

●●
Aparecen rocas con edades modelo de entre 4250 y 4400 millones de años

Las anortositas del Mesoproterozoico son de tipo macizo, forman grandes cuerpos plutónicos homogéneos compuestos principalmente de feldespato plagioclasa de grano grueso, y están comúnmente asociadas con rocas máficas a félsicas subordinadas, incluyendo gabro, mangerita, charnockita y granito (la asociación AMCG). En estas rocas aparece la variedad iridiscente de plagioclasa llamada popularmente labradorita (Figura 2). Estos cuerpos anortosíticos tienen una considerable importancia económica, como lo demuestra el yacimiento de níquel-cobre-cobalto de clase mundial de Voisey's Bay, alojado dentro del Complejo Plutónico de Nain. Las anortositas lenticulares del Arcaico están asociadas a rocas máficas y ultramáficas, esto es, gabros, piroxenitas y anfibolitas, y también con rocas ácidas e intermedias metamorfoseadas en la serie TTG (tonalita, trondhemita y granodiorita). Sus edades van desde el Arcaico medio hasta el Eoarcaico, es decir, entre unos 3200 y 4031 millones de años. Por tanto, en este lugar aparecen rocas de entre las más antiguas conocidas del planeta.

Los notables afloramientos costeros de todos esos tipos de anortositas en el norte de Labrador se encuentran en una región remota y en gran parte inaccesible, caracterizada por una infraestructura limitada y condiciones geográficas y climáticas muy adversas. A pesar de estas limitaciones logísticas, el Servicio Geológico de Terranova y Labrador (GSNL) y el Servicio Geológico de Canadá (GSC) han mantenido un interés científico constante en esta zona debido a su excepcional importancia geológica. Durante la última campaña de campo, un equipo multidisciplinario de ocho geólogos trabajó desde una base en Nain (Figura 3), realizando campañas regionales de mapeo y muestreo mediante helicóptero y lancha motora para investigar la composición, la estructura y el potencial mineral de estos cuerpos anortosíticos.

●●
Las rocas no han sido transformadas por procesos metamórficos ni tectónicos posteriores, de modo que, los minerales y las rocas tienen un marcado carácter prístino

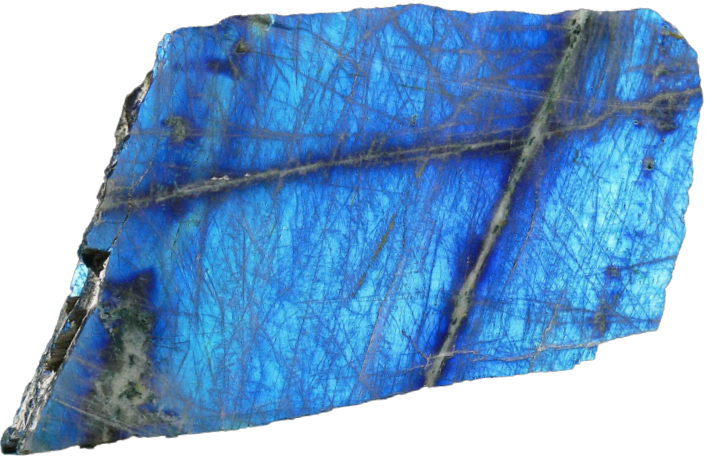


Figura 2. Ejemplar de unos 15 cm de largo de labradorita en el Labrador Heritage Society Museum en la ciudad de North West River, en la costa de Labrador



Figura 3. La localidad de Nain desde el aire

La costa de Labrador presenta un clima variable, polar en el norte y subártico en el sur, y Nain marca aproximadamente el límite entre ambos, siendo la localidad poblada más septentrional de la costa. Aunque geográficamente no forma parte del Ártico, sí pertenece a la zona ecológica y cultural ártica. Los alrededores de Nain tienen una extremada belleza natural, de paisajes extraordinarios y cautivadores, lo que, unido a la peculiar geografía de su costa, convierte a esta región en uno de los entornos más espectaculares de nuestro planeta. La zona marina está salpicada de miles de islas e islotes rocosos de todos los tamaños (Figura 4) y miles de icebergs (cuando el hielo marino se derrite en primavera).

La zona terrestre alberga una gran cantidad de lagos y lagunas glaciares de todos los tamaños, y peligrosas ciénagas, en medio de paisajes agrestes con ríos y glaciares, valles

La costa de Labrador forma parte de la zona ecológica y cultural ártica. La peculiar geografía de su costa, junto a los paisajes extraordinariamente cautivadores, la convierten en uno de los entornos más espectaculares de nuestro planeta

glaciares, bahías, ensenadas y profundos fiordos. Desde el punto de vista humano, Nain es una región importante en la patria de los inuit, Nunatsiavut, donde se ubican la sede del gobierno local y el centro administrativo. Los inuit aún practican la caza y la pesca tradicionales en invierno, por lo que se ven particularmente afectados por los problemas del cambio climático. La vegetación más típica es la tundra, con permafrost en algunas zonas, aunque también prosperan bosques boreales o taiga subártica de coníferas (abetos, pinos y alerces). Es el hábitat de caribúes, lobos, linces, aves marinas migratorias, osos negros en verano y osos polares, focas y ballenas, entre otros.

La labradorita siempre ha sido una piedra muy popular en la cultura Inuit del norte de la península de Labrador en Canadá, debido a las reflexiones iridiscentes de la luz visible de varios colores que van del violeta y al rojo.

En España, los primeros especímenes de labradorita descritos en la Colección Histórica de minerales del MNCN aparecen en un documento manuscrito de Christiano Herrgen en 1800

Los inuit la dotan de una fuerte carga simbólica ya que han interpretando estas reflexiones como un producto de la impregnación de la luz de las auroras boreales en las rocas. El mineral fue descrito por los naturalistas occidentales cuando los primeros misioneros cristianos de la Iglesia Morava llegaron a Nain en el último tercio del s. XIX, y llevaron la labradorita a Europa. En España, los primeros especímenes de labradorita descritos en la Colección Histórica de minerales del MNCN aparecen en un documento manuscrito de Christiano Herrgen en 1800 (Figura 5), y son llamados la “piedra cornea labradórica”. Ahora sabemos que la composición química de la labradorita está formada por dos moléculas, $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ y $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$, que se presentan aproximadamente en igual proporción.

Figura 4. Paisaje aéreo de la costa de Labrador en verano, con la isla de Barth en primer plano



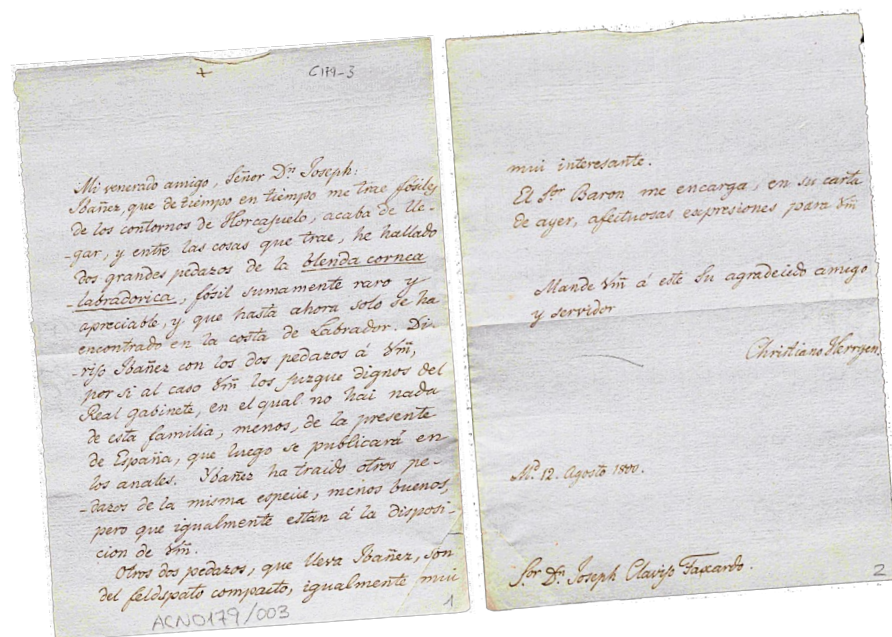


Figura 5. Manuscrito (carta) datada el 12 de agosto de 1800, de Christiano Herrgen dirigida a Joseph Clavijo Faxardo, en relación a la recepción de donaciones de Ibañez de dos grandes pedazos de "blenda cornea labradórica". Documento ACN0179/003, Archivo MNCN-CSIC



Figura 6. Ejemplar de labradorita de azul celeste, procedente de la localidad de Pearly Gates (Labrador)

expediciones se recogieron suficientes materiales, útiles tanto para la investigación científica como para la exposición museológica, y actualmente están siendo analizados en el MNCN-CSIC.

Pearly Gates

La expedición a Pearly Gates, a unos 65 kilómetros al este de Nain, tenía como objetivo el muestreo de las famosas labradoritas de esta localidad, que aparecen en una intrusión de anortosita con el mismo nombre. Éste fue dado por el geólogo canadiense Bruce Ryan que describió el lugar en detalle por primera vez en 1993. Hace una referencia simbólica a las puertas del cielo siguiendo textos de la biblia cristiana, debido al intenso color azul celeste similar al cielo diurno (Figura 6) y al color azul marino oscuro similar al cielo nocturno (Figura 7), que muestran las labradoritas de este remoto lugar.

La roca presenta una facies pegmatítica, con texturas gráficas de cuarzo con feldespato potásico, y micas accesorias, donde los cristales de labradorita iridiscente tienen hasta un metro de tamaño. Las rocas no han sido trans-

formadas por procesos metamórficos ni tectónicos posteriores, de modo que, los minerales tienen un marcado carácter prístino producto únicamente de un proceso ígneo, con un pronunciado desarrollo de la etapa subsólidos, que genera la microestructura responsable de las propiedades ópticas, así como una limitada alteración deutérica e hidrotermal de baja temperatura, que hace que esas propiedades se hayan conservado.

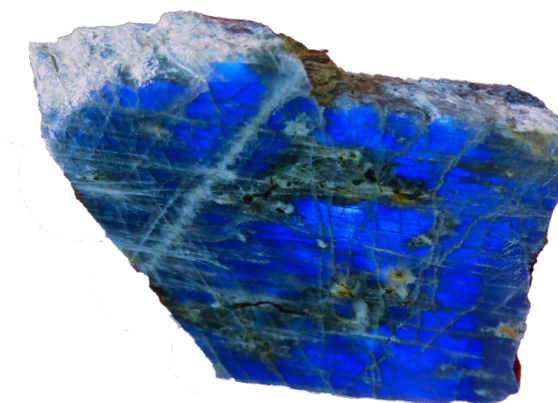


Figura 7. Ejemplar de labradorita de azul marino, de 10 cm de longitud máxima, procedente de la localidad de Pearly Gates (Labrador)

Los fenómenos de iridiscencia en el visible, el efecto Schiller, se explica como producto de la difracción selectiva de la luz en función de la distancia de separación de lamelas generadas por separación de fases, con composición química ligeramente diferente, pero con organización periódica. Aunque el fenómeno óptico es conocido en términos generales, todavía quedan importantes matices por explicar, incluyendo el grado y tipo de orden en sus estructuras atómicas en la mesoescala y en la escala local.

En este contexto, el grupo de científicas y científicos ha realizado cinco expediciones para el muestreo de anortositas y labradoritas: tres expediciones a plutones anortosíticos proterozoicos, incluyendo Pearly Gates, la isla de Tabor y la isla de Paul; una expedición al complejo laminar de Kiglapait, también proterozoico; y una expedición para anortositas lenticulares arcaicas y las otras rocas relacionadas en la isla de Tikkigatsiagak. En todas las

El equipo ha realizado cinco expediciones para el muestreo de anortositas y labradoritas: Pearly Gates, la isla de Tabor, la isla de Paul, el complejo laminar de Kiglapait y la isla de Tikkigatsiagak

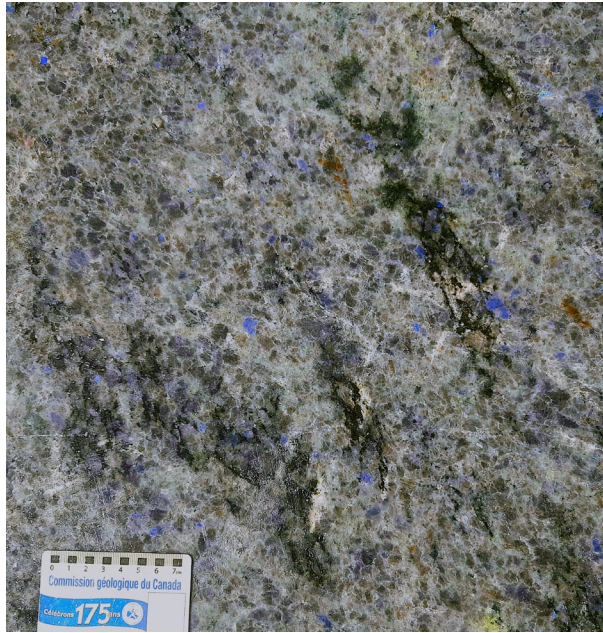


Figura 8. Aspecto de la anortosita con numerosos cristales de iridiscencia azul, usada como roca ornamental procedente de la cantera Ten Miles Bay (Labrador)

Isla de Paul

La expedición a la isla Paul se centró en la cantera Ten Miles Bay, situada a unos 10 kilómetros de navegación desde Nain. Hoy día abandonada, se desarrolló la explotación de una anortosita ornamental muy popular en la región para uso en construcción, debido al desarrollo de unos cristales de grano medio con una notable iridiscencia (Figura 8).

Isla de Tabor

La expedición a la pequeña isla de Tabor, a una distancia de unos 15 km de Nain, tuvo como objetivo muestrear ejemplares de labradorita similares a los utilizados en varios trabajos científicos de primera importancia en el entendimiento de estos complejos minerales. En esta localidad son particularmente abundantes las labradoritas multicolor (Figura 9).

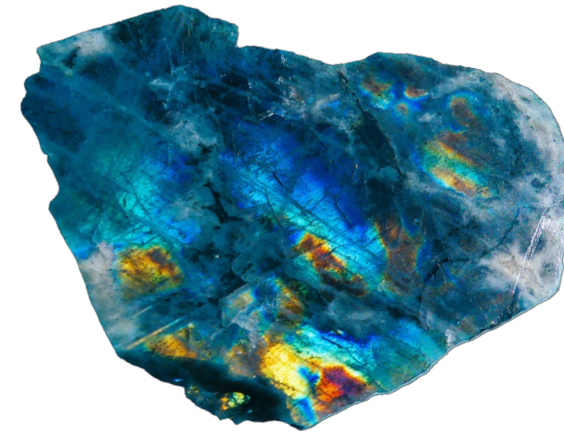


Figura 9. Labradorita multicolor de la isla de Tabor, con tamaño de 7 cm de longitud máxima donde destaca las iridiscencias rojas



Los inuit dotan a la labradorita de una gran carga simbólica, ya que interpretan su iridiscencia como un producto de la impregnación de la luz de las auroras boreales en las rocas

izquierda: imagen de la reciente aurora boreal de tonalidades rojizas vista este mes de noviembre en toda Norteamérica; la fotografía está tomada por Peter Modreski en Colorado (EEUU). Para los inuit, la relación analógica entre los dos fenómenos, iridiscencia y aureola boreal, es evidente

Kiglapait

La expedición al complejo ígneo laminar de Kiglapait (Figura 10), a unos 60 km de distancia al norte de Nain, comenzó en el helipuerto de la estación militar de Cape Kiglapait Short Range Radar Site (LAB-3), instalada por la Royal Canada Air Force en 1992 en la parte más elevada de las montañas que bordean el complejo, para vigilar el espacio aéreo de Norteamérica. Kiglapait es un enclave famoso por la investigación fundamental allí realizada por Stearns A. Morse (1893-1976), que permitió su interpretación petrológica como un complejo ígneo laminar estratificado. Durante la exploración se realizó el muestreo de una troctolita compuesta principalmente por olivino y bytownita, así como feldespatos alcalinos en pegmatitas encajadas en la roca anterior.

Figura 10. Visión aérea del complejo ígneo laminar de Kiglapait, mostrando su laminación con un contraste de rocas con diferente composición, según marca el desarrollo de vegetación, y la cadena de montañas al fondo que marca el límite del complejo



Equipo de investigación

Alana Hinchey es responsable de los estudios de geología del lecho rocoso en el área de Nain, como Geóloga Sénior del Departamento de Geología Regional (GSNL) del Departamento de Energía y Minas en St. John's, Terranova y Larador.

Jessey Rice es geólogo en el GSC de Ottawa y codirector del proyecto Nain. Su trabajo se centró en la historia glacial de la región y su relación con yacimientos minerales de importancia económica. Este trabajo se realizó en colaboración con **Jennifer Organ** del GSNL.

Roger Paulen, también del GSC en Ottawa, es especialista en historia glacial, centrándose en la historia glacial de la comunidad de Nain.

Además, **Will Sandlos**, **Farai Mariga** e **Isabelle Gravel**, tres estudiantes de pregrado, participaron en las expediciones.

Luis Sánchez-Muñoz, responsable científico de la Colección de Geología del MNCN.

Foto de grupo en conversación sobre aspectos científicos de las expediciones. Fotografía NRCan photo #2025-113, realización por Jessey Rice (GSC)



Figura 11. Playa de la isla de Tikkigatsiak mostrando gnesis de la serie TTC, como bandeado claro-oscuro, y migmatitas asociadas con pliegues ptigmáticos

Tikkigatsiak

La expedición a la isla de Tikkigatsiak, situada a unos 80 km al norte de Nain, tuvo por objetivo el muestreo de rocas del Eoarcaico en el complejo de Saglek, formadas por rocas de la serie TTC (Figura 11) y por rocas máficas. En esa región, los estudios de isótopos de samario y neodimio han sugerido edades modelo de diferenciación mantélica en el Hadeano, de unos 4250 millones de años para la serie TTC y de unos 4400 millones de años para los complejos de rocas ultramáficas, (O'Neil, *et al.* Earth's Earliest Crust. Elements). Es importante destacar que la geología de las anortositas en la corteza primigenia de nuestro planeta está en discusión, y en consecuencia, las anortositas de esta región son una pieza clave para el esclarecimiento de esta parte inicial de la historia de la Tierra.

Además de las expediciones, el grupo tuvo la posibilidad de compartir su conocimiento sobre petrología, mineralogía y sedimentología, durante los periodos inhábiles para los trabajos de campo, donde se establecieron interesantes debates respecto al origen del color de la labradorita, su origen geológico y la importancia estratégica de esta región (Figura 12). Ya ha empezado el trabajo de investigación de los materiales recolectados, y se hará una presentación de los principales resultados junto a su interpretación en el próximo encuentro GAC-MAC 2026, Asociación Geológica y Mineralógica de Canadá, que tendrá lugar en mayo en St. John's de Terranova. ●