



Datación con líquenometría de morfologías costeras en Isla Greenwich- Península Antártica



Método y tasas de crecimiento de *Caloplaca cinericola* y *Rhizocarpon geographicum*



Jean François Dumont ESPOL-FICT, e INAE, Gye, Ecuador
Essy Santana ESPOL-FICT, e INAE, Gye, Ecuador



Hussin Azhar Universidad de Malaya, Kuala-Lumpur, Malaya

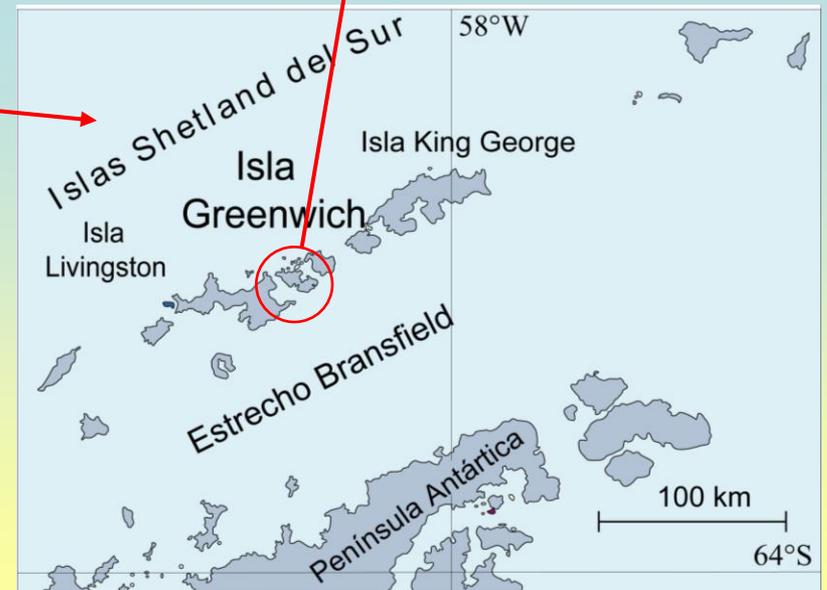
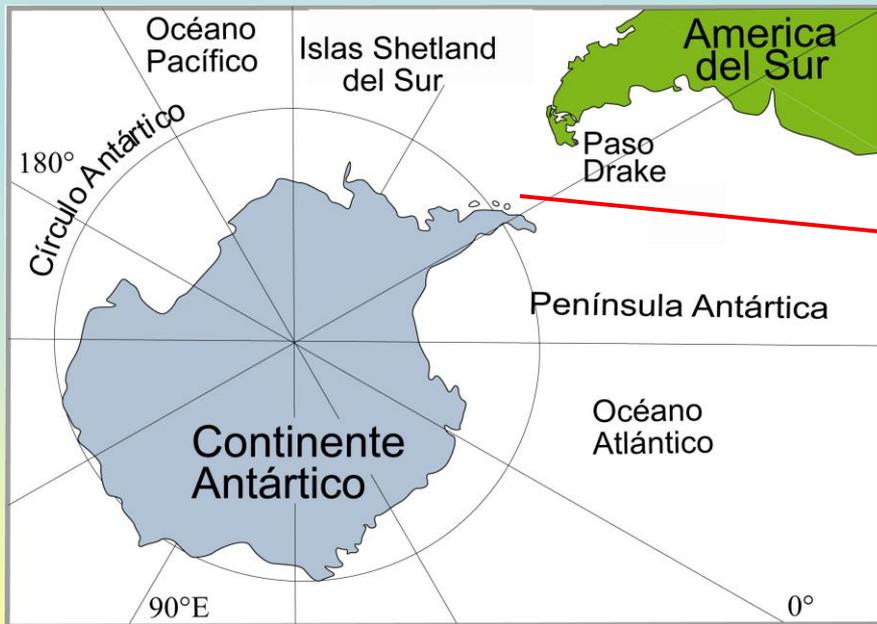
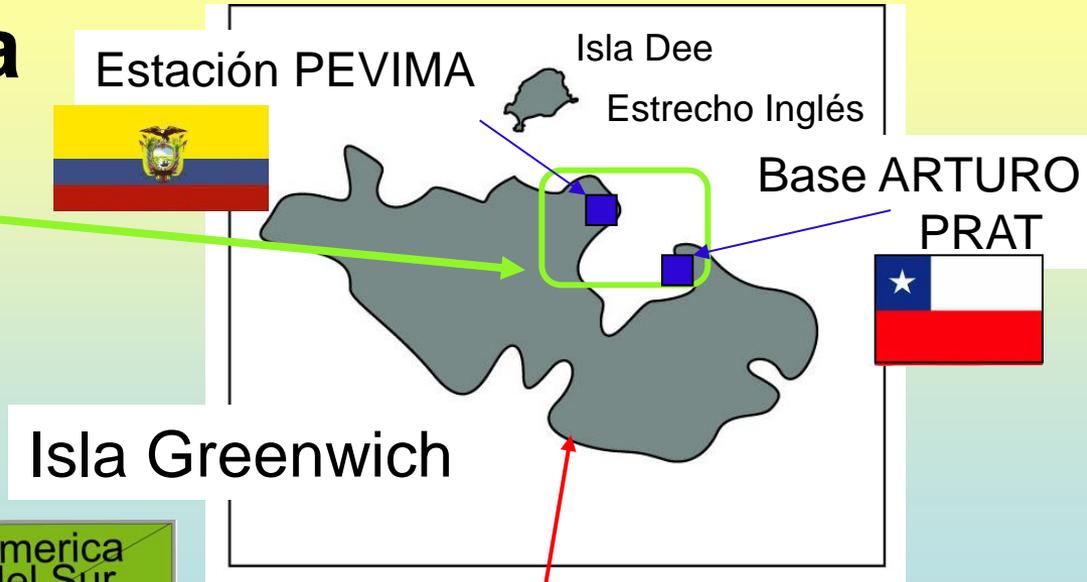


Vincent Jomelli, CNRS-IRD Great Ice, 34000 Montpellier, France

Plano de la presentación

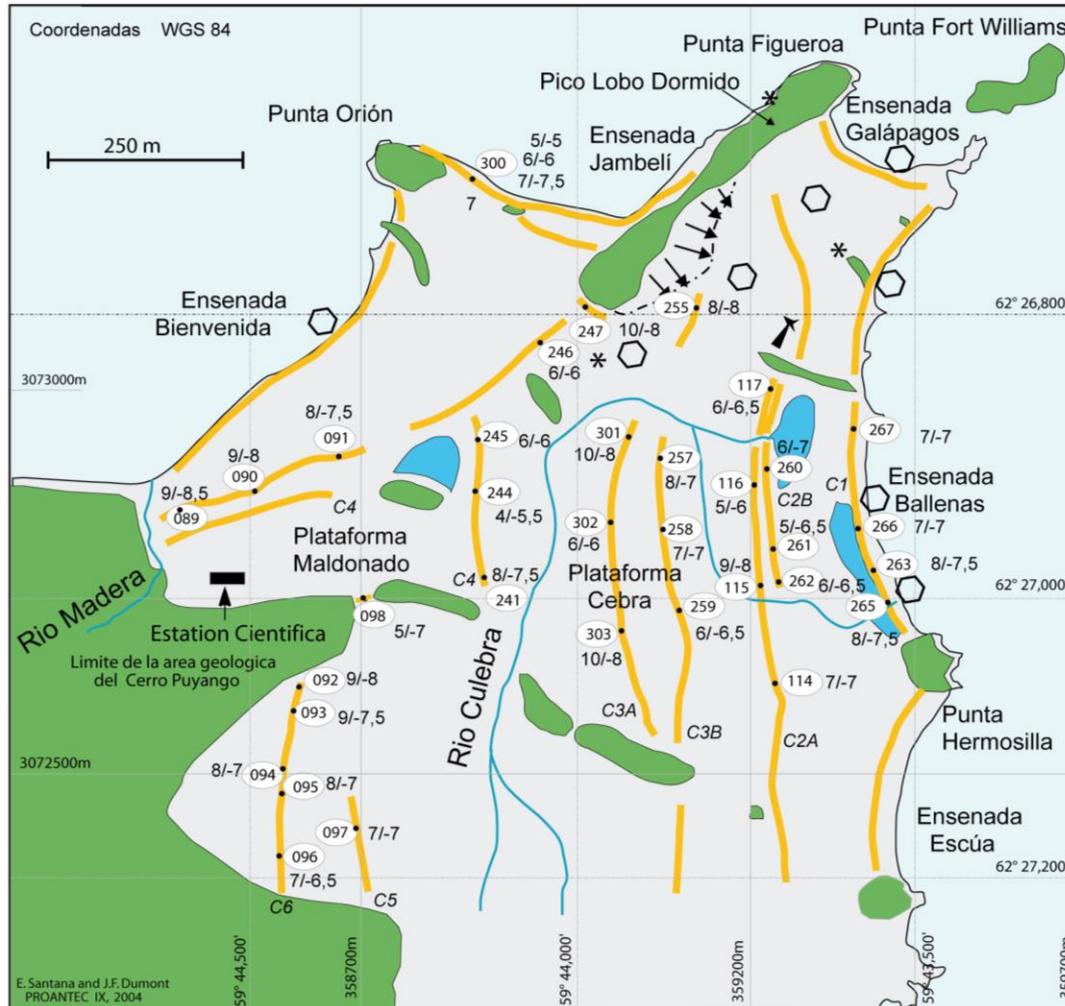
1. Ubicación de la zona de estudio
2. Antecedentes y objetivos:
¿porqué usar la liquenometría?
3. Líquenometría: base teórica y práctica
4. Líquenometría: aplicación en el estudio
5. Resultados preliminares
6. Conclusiones

1. Ubicación de la zona de estudio



2. Antecedentes y objetivos

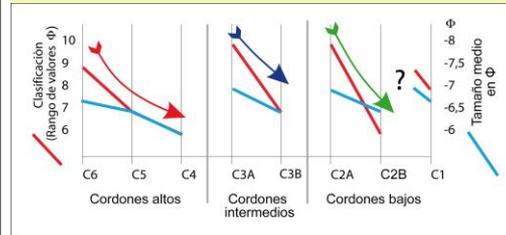
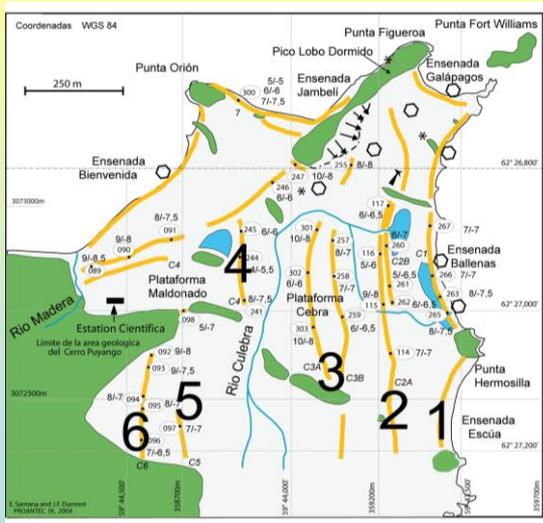
2 A - Mapa de los cordones de Punta Fort Williams



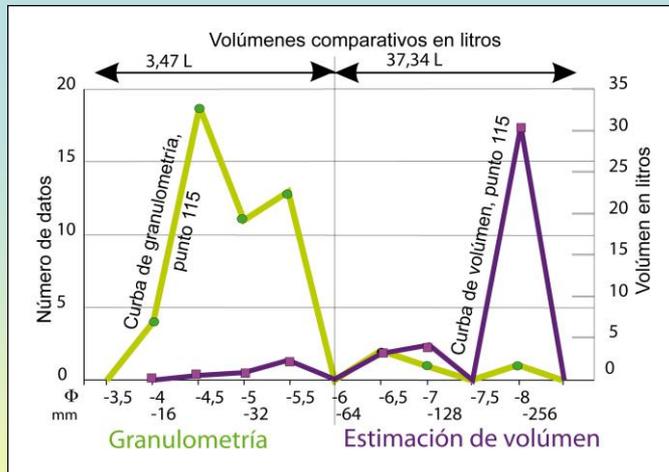
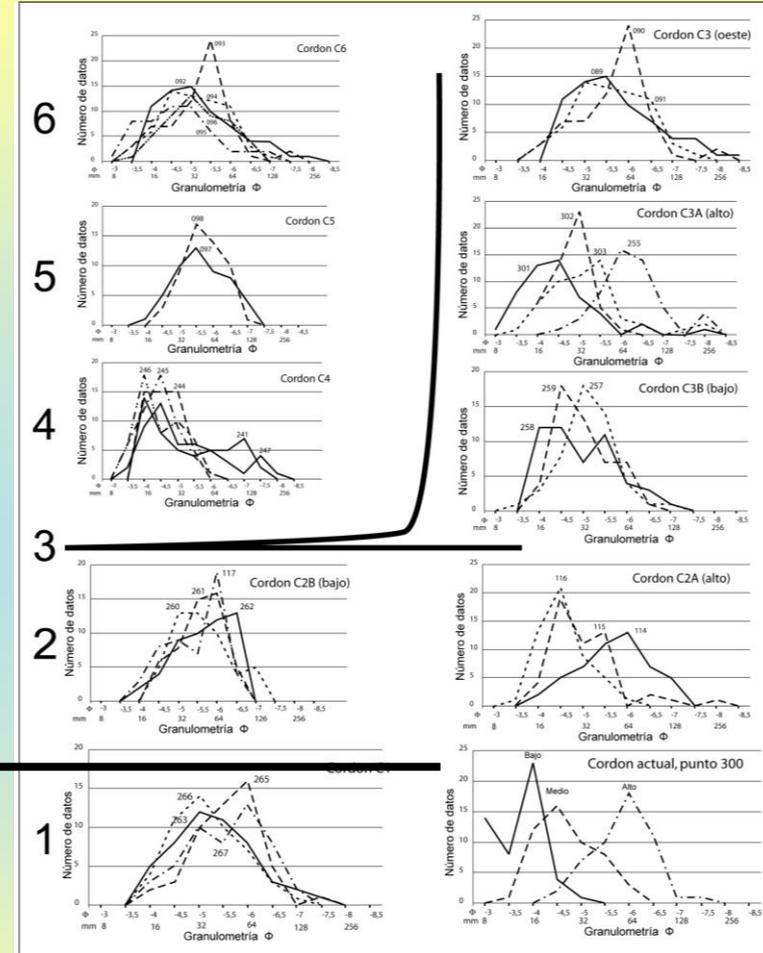
- * Bloques de granodiorita
- Roca volcánica
- 114 Punto de medida granulométrica
- 10/-8 Rango de clases granulométricas / clase principal en Φ
- Lago de verano
- ⬡ Pavimento por iceberg
- Rocas caídas
- Tronco de árbol
- C4 Cordón litoral

2. Antecedentes y objetivos

2 B - Granulometría de los diferentes cordones



4-5-6 3 2 1



La estimación de la relación volumen/granulometría sugiere un origen de material glaciar tipo "till"

Cordones agrupados en 4 secuencias grano decrecientes, separados por espacios planos de plataforma erosiva

2. Antecedentes y objetivos

Al frente del cordón actual se observa una morfología de pavimento de la plataforma litoral formada por témpanos.



Los pequeños y raros témpanos observados actualmente no pueden explicar estas formas.

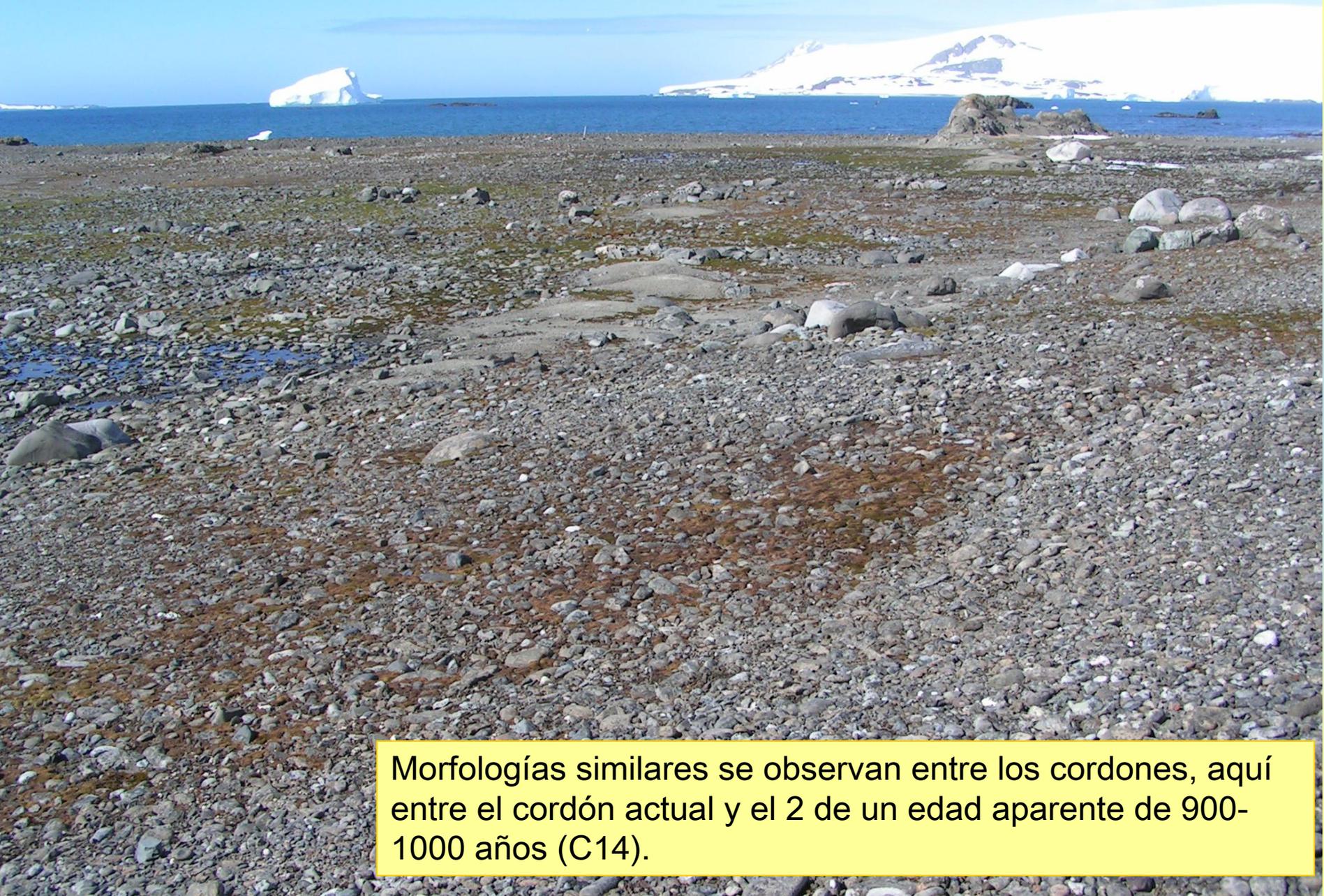
2. Antecedentes y objetivos

Invierno de 2008, similar a los de los años anteriores: Observar que el mar no está congelado, solo está congelada la Caleta Iquique entre la base Prat y la Isla Greenwich.



Según los registros meteorológicos de los últimos 10 años no hay forma actualmente de formar témpanos costeros grandes

2. Antecedentes y objetivos



Morfologías similares se observan entre los cordones, aquí entre el cordón actual y el 2 de un edad aparente de 900-1000 años (C14).

2. Antecedentes y objetivos

2 C – Las sucesiones de secuencias de cordones (costa abierta a las olas) separadas por pavimentos de témpanos (costa protegida) sugieren variaciones climáticas durante el Holoceno reciente (desde menos de 6500 años BP)



PERO

- Es necesario **tener dataciones mas precisas** de las morfologías observadas
- Y para determinar si estas variaciones climáticas tienen un alcance global es necesario correlacionar por lo menos un episodio climático con un evento conocido a nivel mundial, **la “Pequeña Edad de Hielo” (~700-200 BP)** siendo la variación climática mas importante del Holoceno

Es para datar las morfologías costeras que se intenta usar los líquenes

3A. Líquenometría: base teórica y práctica

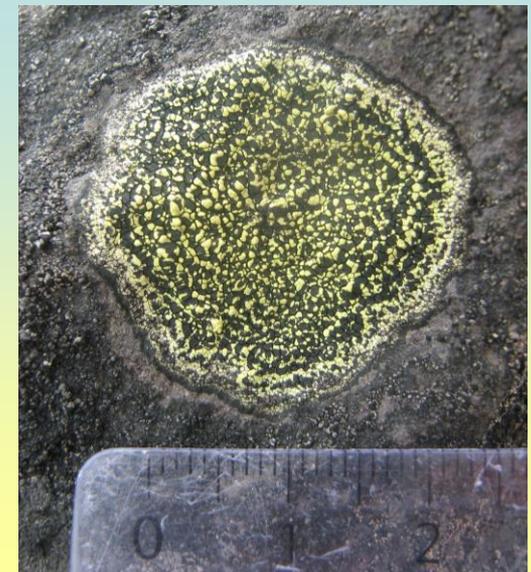
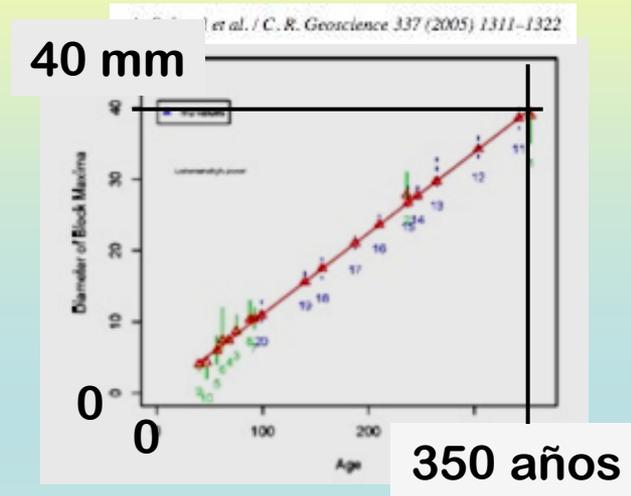
Los líquenes son los primeros organismos vivos que se desarrollan en superficies de rocas recientemente expuestas al aire libre.

Tienen un desarrollo lento de una fracción de mm/año, y algunas especies presentan forma circular fácil para medir.

Por su **forma circular**, su **dispersión mundial**, su **crecimiento lento** y **sus colores**, el *Rhyzocapon geographicum* es el más usado en geomorfología.

La líquenometría es un método clásico en geomorfología de formas glaciares y periglaciares, usado inicialmente en los Alpes.

Se mide el diámetro de los líquenes más grandes en cada punto de medición



3A. Líquenometría: condiciones y limitaciones

La tasa de crecimiento depende de condiciones locales, exposición, clima ... lo que hace necesario **calibrar el crecimiento con medidas de líquenes sobre rocas o cemento de edad conocida, morrenas glaciales históricas o edificios.**

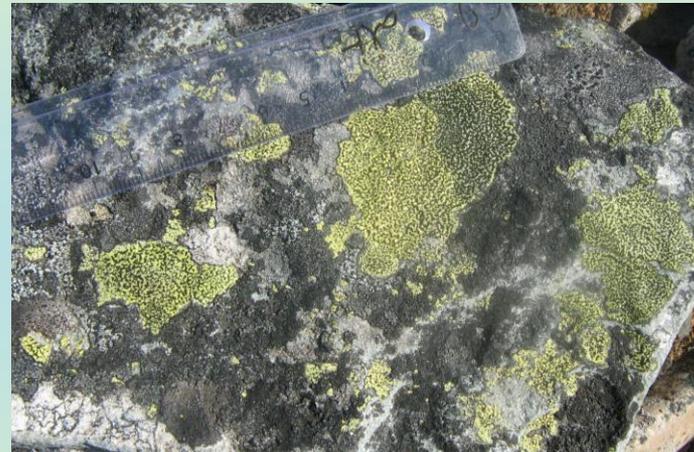
En los 20 a 100 primeros años la tasa de crecimiento es más alta

Después de un desarrollo circular progresivo los talos se ponen coalescentes, o muestran **formas irregulares**, haciendo imposible hacer una medida coherente.



4. Líquenometría: aplicación en el estudio

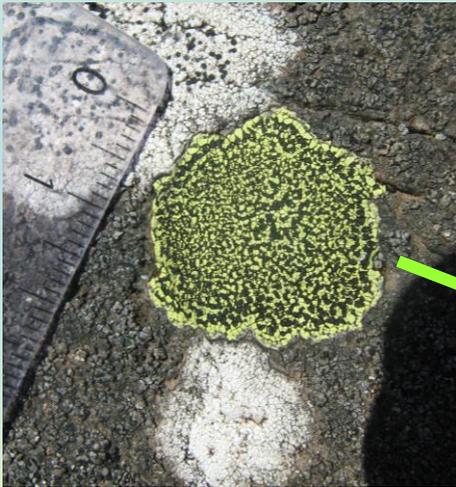
El líquen *Rhizocarpon geographicum* existe en la zona de estudio, localizado desde la cercanía de la costa actual hasta los cordones de la secuencia 3 (2000-3000 años ?). En los cordones más antiguos es mas escaso o con formas complejas, posiblemente por la competencia que existe con otros tipos de líquenes



4A. Líquenometría: aplicación en el estudio

Problema encontrado para la calibración: *Rhizocarpon geographicum* no se encuentra en rocas o objetos de edad conocida

La calibración del crecimiento del *Rhizocarpon geographicum* se realizó de manera indirecta utilizando otro tipo de líquen, *Caloplaca cinericola*, de crecimiento rápido, presente en las morfologías costera jóvenes, así como en construcciones recientes



Rhizocarpon geographicum



Caloplaca cinericola

Bloques grandes de roca que contenían los dos tipos de líquenes, permitieron calibrar la tasa de crecimiento del *Rhizocarpon geographicum* a partir de la tasa calculada para *Caloplaca cinericola*

4B. Líquenometría: aplicación en el estudio

Calibración del crecimiento de *Caloplaca cinericola*

Caloplaca cinericola, es el primero liquen apareciendo en las morfologías costeras

Esta presente en construcciones de los años 70-80 en la Base Prat, y en zonas de cazadores de ballenas de inicio del siglo XX (1906-1915), lo que permitió una calibración de su crecimiento.



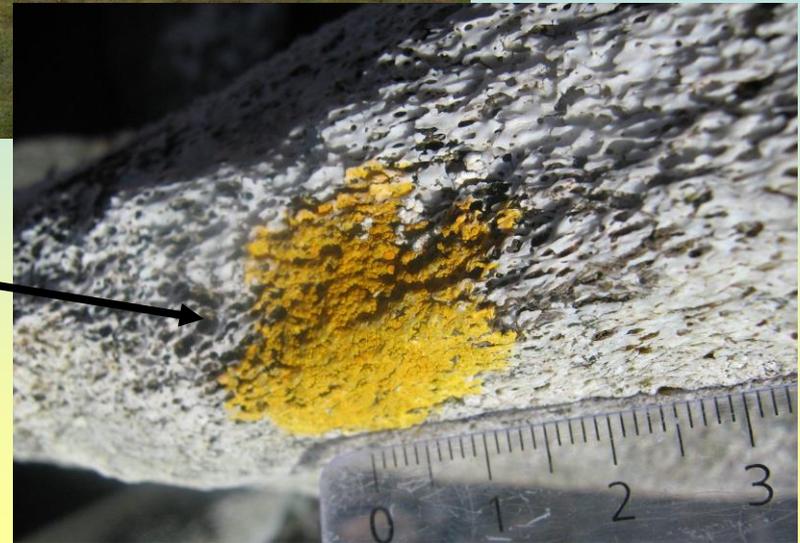
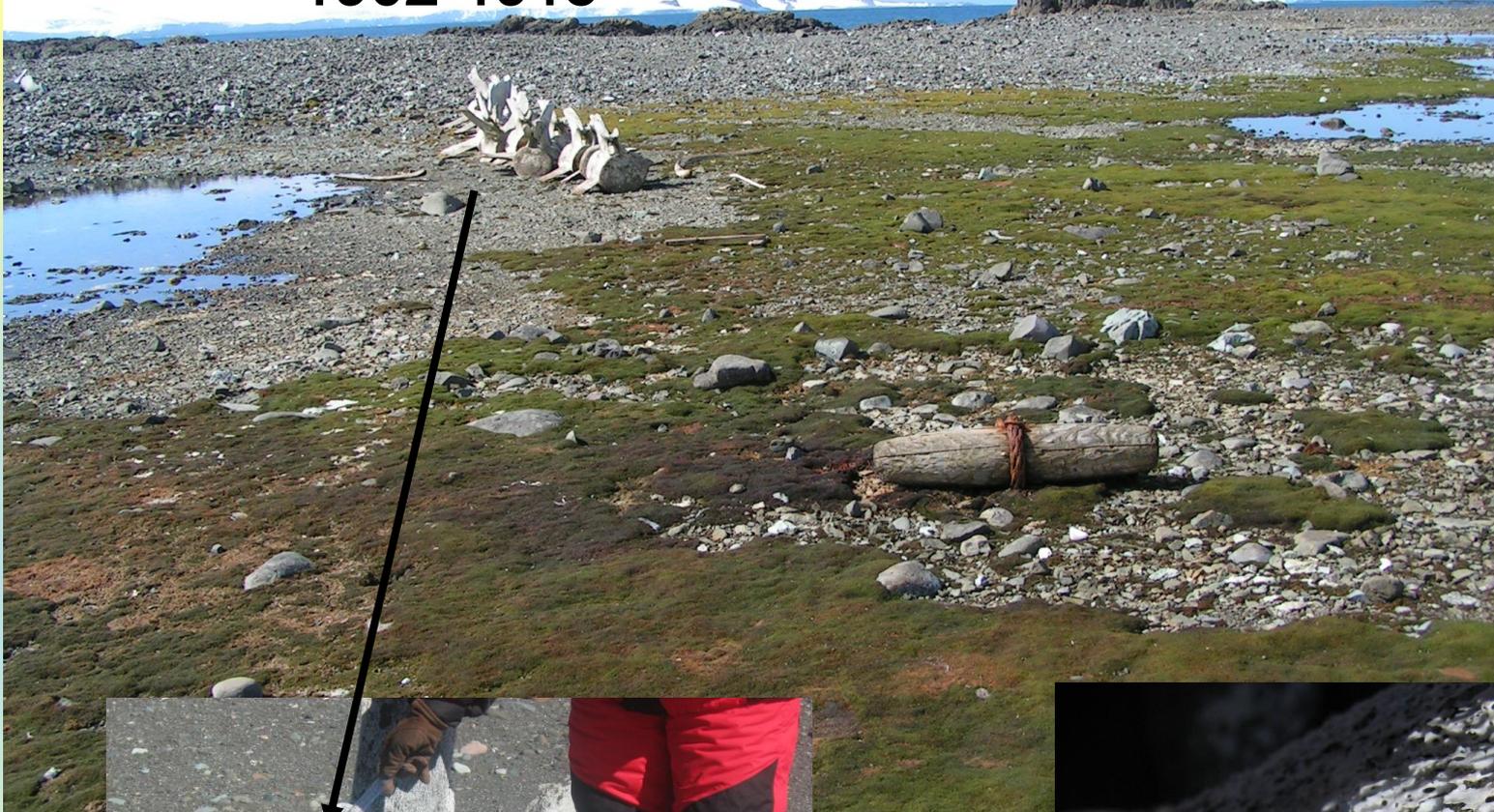
Virgen en la Base Prat verano 1987-1988



**Hito topográfico
hecho en 1977
Base Arturo Prat**

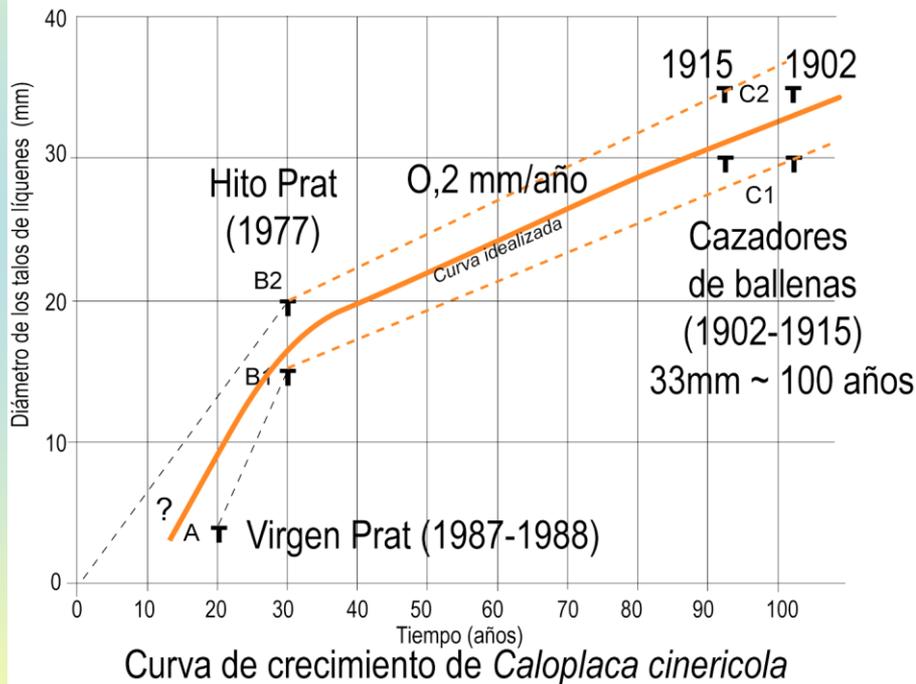


Cazadores de ballenas 1902-1915



5. Resultados preliminares

5A. Curva de crecimiento de *Caloplaca cinericola*



5B. Estimación de la tasa de crecimiento de *Rhizocarpon geographicum*

Caloplaca cinericola Ø 33mm (0,2 mm/año)
≈
Rhizocarpon geographicum Ø 21 mm => 0,13 mm/año

6. Conclusiones

Los resultados preliminares indican una tasa de crecimiento de 0,13 mm/año para el *Rhizocarpon geographicum*

En áreas como Canadá, Alaska y Suecia, Denton y Karlen (1973) encontraron una tasa de 0,15 mm/año durante los primeros 250-300 años, bajando a 0,03-0,04 mm/año después.

En el Antártico marítimo, Lindsay (1973) indica una tasa de 0,16 mm/año.

En conclusión, el resultado preliminar de una tasa de 0,13 mm/año es coherente con los datos actualmente disponibles, correspondiendo a la tasa inicial de crecimiento.

Una estimación de la edad del cordón de la secuencia 2, en base a esta tasa temprana de crecimiento da 350 años, lo que corresponde a un mínimo.

Si se considera la edad C14 del cordón de la secuencia 2 (900-1000 años) se obtiene una tasa de crecimiento del orden de 0.045 mm/año, similar al orden de crecimiento indicado por Denton y Karlen (1973).

7. Perspectivas

Estadísticas y tratamiento matemático requieren ser realizados, para precisar estos resultados.

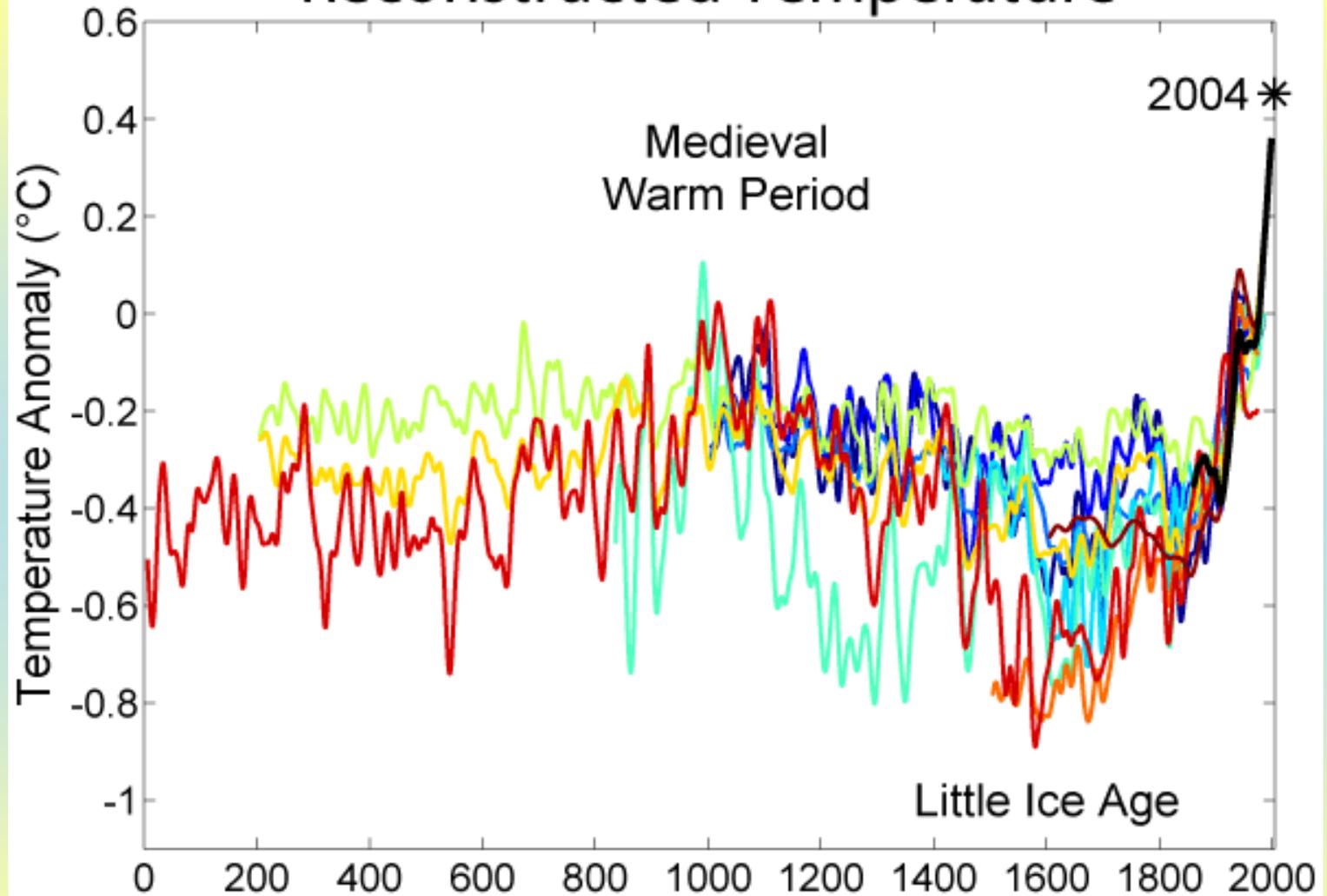
Sin embargo, las estimaciones actuales tienden a confirmar la marca de la Pequeña Edad de Hielo y su efecto hasta el fin del siglo 19 / inicio del 20.

La liquenometría será aplicada a las morfologías periglaciares para fechar la evolución del paisaje después de la desaparición de la capa de hielo/nieve.

Gracias por su atención



Reconstructed Temperature



C3 pav C2 pav C1