

TRASPLANTACION EXPERIMENTAL DEL CORAL DE AGUAS FRIAS *TETHOCYATHUS ENDESA* A TRAVES DE UN GRADIENTE NATURAL DE pH

S. Diercks¹, G. Försterra², V. Häussermann², F. Beaujot², J. Laudien¹

¹ Alfred Wegener Institute Helmholtz Centre for Polar and Marine Research, Bremerhaven, Germany

² Fundación Huinay, Puerto Montt, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

✉ susandiercks@hotmail.com



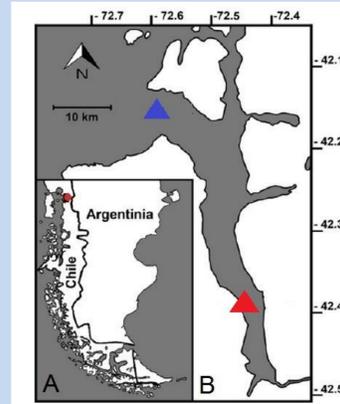
Preludio

Tethocyathus endesa es un coral escleractinio solitario recientemente descubierto [1] que se encuentra en la región de los fiordos chilenos. Este estudio busca una mejor comprensión de la reacción de estos corales de aguas frías a un medio cambiante. El calentamiento de los océanos trae consigo una acidificación de sus aguas y esto puede generar un gran impacto en todos los organismos compuestos por calcio, como lo son los corales. Las condiciones habituales de los sitios muestreados permiten una trasplantación experimental a través de un gradiente de pH natural, determinando así la influencia de un sistema cambiante de carbonatos en el crecimiento y respiración de *T. endesa*. El crecimiento *in situ* a largo plazo (12 meses) y las tasas de respiración *in vitro* fueron medidas para investigar las siguientes hipótesis.

H₁: Las diferencias de pH naturales presentes influyen en la tasa de crecimiento *in situ* a largo plazo de *T. endesa*

H₂: Las diferencias de pH naturales presentes influyen en la tasa de respiración de *T. endesa*

Sitio de estudio



El fiordo Comau (Fig. 1) exhibe gradientes de pH horizontales y verticales, los cuales se asemejan a los valores previstos para el final del próximo siglo [6].

pH en Lilliguapi (boca del fiordo):
7,87 ± 0,06

pH en XHuinay Norte (central del fiordo):
7,67 ± 0,05

Figura 1: (A) Visión general de la Patagonia. El punto rojo representa la localización del fiordo Comau; (B) El fiordo Comau con los sitios de muestreo: Lilliguapi ▲ y XHuinay Norte ▲ (Modificado después de Jantzen et al. 2013a).

Método

n: 20 corales por sitio de estudio

Tratamiento: gradiente de pH

Duración: 1 año

Profundidad: 20m

En 2014, en cada sitio de estudio (Fig. 1) se montaron dos soportes para corales (capacidad de cada soporte = diez corales) sobre el sustrato. Los corales del experimento fueron pegados en piezas de polietileno e instalados sobre los soportes (Fig. 2). En las zonas analizadas, diez especímenes de *T. endesa* permanecieron en su lugar de origen para determinar las tasas de crecimiento *in situ* a largo plazo (un año) así como de control para el experimento de trasplante cruzado. En adición a esto, diez especímenes de *T. endesa* fueron cambiados al otro sitio estudiado en 2014.

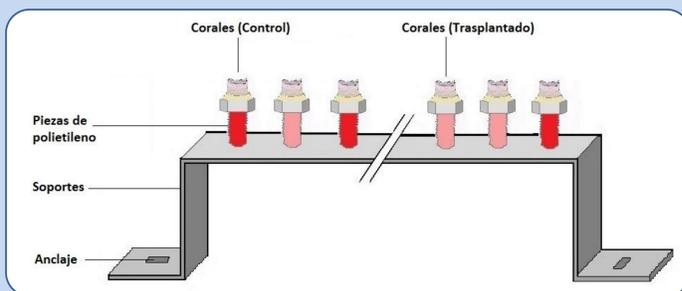


Figura 2: Corales de *T. endesa* en piezas de polietileno. Ejemplar para XHuinay Norte. No está a escala.

Crecimiento *in situ* a largo plazo (2014 - 2015) fue determinado vía buoyant weighing [7] (Fig. 3).

Tasas de respiración *in vitro* medidas con una sonda portátil de oxígeno después de 12 horas de incubación sin luz (Fig. 4).

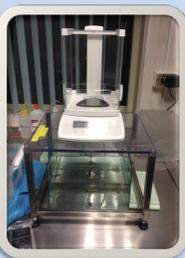


Figura 3: Balanza analítica graduada para pesaje bajo el agua



Figura 4: Medición de oxígeno contenido en una botella de agua incubada después de 12 horas con un dispositivo portátil

Resultados

Crecimiento:

No hay diferencia significativa (ANOVA de un factor; $p = 0,243$) en las tasas de crecimiento *in situ* entre individuos de los grupos control y aquellos grupos trasplantados. En promedio el incremento de masa *in situ* de *T. endesa* fue de $10,34 \pm 4,34 \% \text{ año}^{-1}$

Tasas de crecimiento *in situ* en % por año⁻¹ para *T. endesa*.

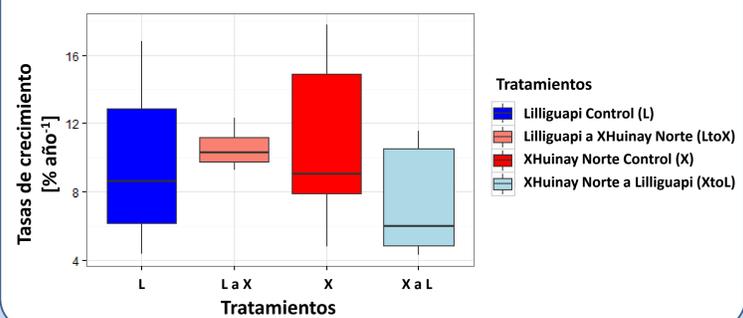


Figura 4: Tasas de crecimiento *in situ* a largo plazo (un año). Tratamientos *T. endesa*: Controles en Lilliguapi (L), Trasplantados en XHuinay Norte (L a X), Controles en XHuinay Norte (X), Trasplantados en Lilliguapi (X a L). Mayúscula simboliza ninguna diferencia estadística. Azul (pH = 7,87 ± 0,06), Rojo (pH = 7,67 ± 0,05).

Tasas de respiración:

No hay diferencia significativa (ANOVA de un factor; $p = 0,532$) en las tasas de respiración *in vitro* entre individuos de los grupos control y aquellos grupos trasplantados.

Tasas de respiración *in vitro* en $\mu\text{mol O}_2 \text{ por cm}^2 \text{ por d}^{-1}$ para *T. endesa*.

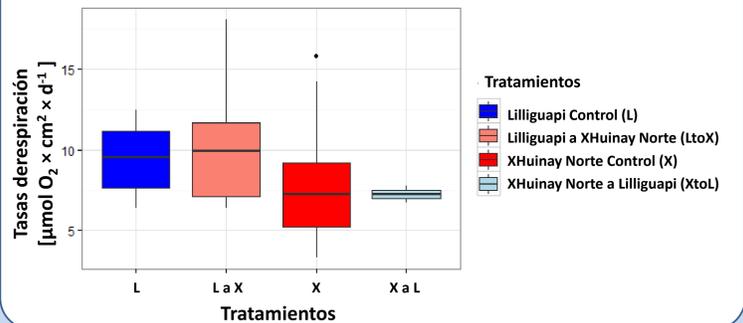


Figura 5: Tasas de respiración *in vitro* a largo plazo (un año). Tratamientos *T. endesa*: Controles en Lilliguapi (L), Trasplantados en XHuinay Norte (L a X), Controles en XHuinay Norte (X), Trasplantados en Lilliguapi (X a L). Mayúscula simboliza ninguna diferencia estadística. Azul (pH = 7,87 ± 0,06), Rojo (pH = 7,67 ± 0,05).

Conclusión

Los corales ubicados a un pH bajo mostraron un crecimiento de $10,51 \pm 1,14\% \text{ año}^{-1}$ a comparación de los grupos control en condiciones de pH alto los cuales crecieron $9,82 \pm 4,38\% \text{ año}^{-1}$.

⇒ H₁: El pH presente en los dos sitios **no está** influenciando las tasas de crecimiento *in situ* a largo plazo de *T. endesa*.

Los corales trasplantados a condiciones de pH bajo no mostraron diferencia estadística en las tasas de respiración ($9,88 \pm 4,52 \mu\text{mol O}_2 \times \text{cm}^2 \times \text{d}^{-1}$) comparado a aquellos del grupo control a pH alto ($8,05 \pm 2,93 \mu\text{mol O}_2 \text{ cm}^2 \times \text{d}^{-1}$).

⇒ H₂: El pH presente en el fiordo Comau **no está** influenciando la tasa de respiración de *T. endesa*.

Mensaje Clave

El coral escleractinio de aguas frías *T. endesa* presenta potencial de calcificación y crecimiento bajo condiciones decrecientes de pH en el océano, aunque estos mecanismos de equilibrio subyacentes estén acompañados de un gasto energético que lleva a una reducción de energía para otros procesos fisiológicos importantes.

Referencias:

- [1] Cairns S.D., Häussermann V., Försterra G. (2005) A review of the Scleractinia (Cnidaria: Anthozoa) of Chile, with the description of two new species, Zootaxa, 1018, 15 - 46
- [2] Boehmer A. (2013) Response of the cold-water coral *Desmophyllum dianthus* to future CO₂ concentrations, Alfred Wegener Institute Helmholtz Centre for Polar and Marine Research, Bremerhaven and Senckenberg am Meer, German Centre for Marine Biodiversity Research, Wilhelmshaven, Master-thesis 69 pp.
- [3] Guinotte J.M., Orr J., Cairns S., Freiwald A., Morgan L., George R. (2006) Will human-induced changes in seawater chemistry alter the distribution of deep-sea scleractinian corals?, Frontiers in Ecology and the Environment, 1(4), 141 - 146
- [4] Jantzen C., Häussermann V., Försterra G., Laudien J., Ardelan M., Maier S., Richter C. (2013a) Occurrence of a cold-water coral along natural pH gradients (Patagonia, Chile), Marine Biology, 160, 2597 - 2607
- [5] Jantzen C., Laudien J., Sokol S., Försterra G., Häussermann V., Kupprat F., Richter C. (2013b) *In situ* short-term growth rates of a cold-water coral, Marine and Freshwater Research, 64, 631 - 641
- [6] IPCC (2014) Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, L.L. White (eds.)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 pp.
- [7] Davis P.S. (1989) Short-term growth measurements of corals using an accurate buoyant weighing technique, Marine Biology, 101, 389 - 42