

RESUMEN DE TESIS DOCTORAL

Utilizando el conocimiento del desempeño fisiológico como medida de adaptación del sistema socioecológico de la industria mitilicultora frente a eventos ambientales extremos.

NICOLE CECILIA CASTILLO VILLAGRÁN

PROFESOR GUÍA:

DR. CRISTIAN VARGAS GÁLVEZ

PROFESOR CO-GUÍA:

DR. ROBERTO PONCE OLIVA

Resumen de Difusión

Los ecosistemas marinos son heterogéneos, presentando variaciones en sus parámetros bióticos y abióticos a lo largo de escalas espaciales y temporales. Ante estas fluctuaciones, los organismos pueden responder mediante la plasticidad fenotípica, es decir, la capacidad de modificar su fisiología, comportamiento o morfología, permitiéndoles sobrevivir en un entorno dinámico y de constante transformación. No obstante, en el contexto actual de cambio global, los océanos enfrentan alteraciones impulsadas principalmente por la actividad antropogénica, provocando implicancias en la frecuencia de eventos extremos y cambios en la respuesta de los organismos.

Las curvas de desempeño son una herramienta clave para comprender cómo los organismos responden a diferentes variables ambientales. Estas curvas describen la respuesta de un organismo en función de un gradiente ambiental, utilizando parámetros como el rendimiento máximo ($P_{máx}$), el óptimo (X_{opt}) y la amplitud (X_{br}). La forma de las curvas refleja el desempeño de los organismos en distintos escenarios ambientales y permite identificar si son más especialistas o generalistas: curvas más estrechas sugieren una especialización a condiciones específicas, mientras que curvas amplias indican una mayor tolerancia a diversas condiciones. Este conocimiento es fundamental para entender la persistencia de los organismos en el contexto del cambio global.

En el sur de Chile, la industria de cultivo del mejillón chileno o “chorito”, *Mytilus chilensis*, enfrenta desafíos debido a que depende totalmente de la captación de semillas a partir de bancos naturales. Esto hace que cambios en el ambiente, impacten directamente a la actividad, generando la necesidad de comprender las respuestas fisiológicas de los organismos ante las condiciones ambientales actuales y futuras.



Este estudio adopta un enfoque integrador centrado en semillas de *M. chilensis* con el objetivo de comprender su respuesta frente a la temperatura, salinidad y pH del agua de mar pudiendo utilizar esta información en el sistema socio-ecológico de la industria mitilicultora. Para ello, se analizaron tres sitios de importancia para la captación de semillas con datos de series de tiempo oceanográficas: Puelo (Fiordo), Metri (Seno) y Caleta El Manzano (Bahía) (Figura 1). Estos a pesar de encontrarse en una pequeña escala espacial poseen características ambientales contrastantes.

Los resultados destacan a la plasticidad fenotípica como un mecanismo clave que permite a los organismos ajustar sus óptimos según su procedencia, modulada por la interacción entre la variabilidad y la predictibilidad ambiental. Los análisis de series de tiempo revelaron que, aunque existe un patrón estacional común, el fiordo presenta las fluctuaciones más extremas y menos predecibles en temperatura y salinidad. Las curvas de desempeño mostraron diferencias significativas en la tasa de aclaramiento. Por ejemplo, los mejillones de Puelo mostraron un óptimo térmico (T_{opt}) y rendimiento máximo (P_{max}) más alto, mientras que los de Metri exhiben mayor amplitud térmica (T_{br}). En términos de salinidad, El Manzano mostró un P_{max} con un S_{br} estrecho de tolerancia, mientras que los del fiordo tuvieron una mayor S_{br} en salinidad, lo que sugiere ser más especialistas. Finalmente, los mejillones del fiordo mostraron el mayor P_{max} frente al pH, y los de El Manzano la mayor pH_{br} . Además, se detectó bajos niveles de diferenciación genética, atribuibles a la translocación de semillas por la mitilicultura y a la heterogeneidad de las mismas.

Chile, uno de los principales exportadores de mejillones, carece de definiciones comunes en la actividad, lo que obstaculiza prácticas sostenibles. La compra-venta de semillas ocurre mayormente de forma informal, limitando el poder de negociación y la protección de las partes. Para abordar esto, se indaga inicialmente sobre la certificación, incluyendo conceptos e información básica sobre las características de las semillas. Las entrevistas iniciales definieron la "calidad" de las semillas en términos de mortalidad. Sin embargo, en escenarios de cambio global, la calidad también podría depender de la tolerancia a condiciones ambientales extremas, como baja salinidad o de pH, información clave para la planificación espacial de la acuicultura.

RESUMEN DE TESIS DOCTORAL



Así, los resultados de esta tesis doctoral son fundamentales para integrar disciplinas como oceanografía, fisiología, genética y socioecología, contribuyendo a la planificación espacial de la mitilicultura. Esto permitiría optimizar la producción, reducir los riesgos asociados a eventos extremos y promover una gestión sostenible de los recursos.

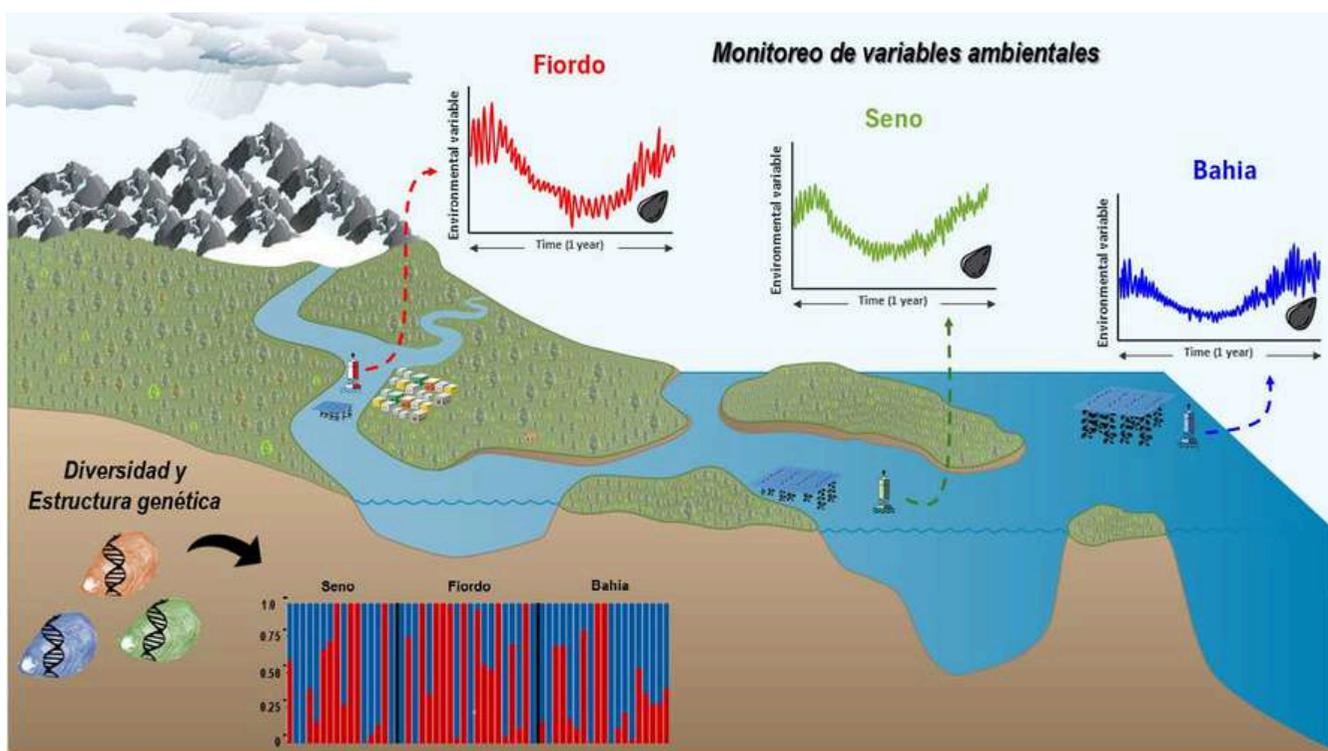


Figura 1. Figura 1: Diagrama resumen del objetivo específico 1, 2 y 3 asociado a la tesis doctoral.