

Tarea_diplomado_final_Paula_Celis

Dra. Paula Celis-Plá

2022-12-07

Título del trabajo

Evaluación de las respuestas fisiológicas y ambientales del alga *Lessonia spicata* en la Bahía de Valparaíso en presencia de Cambio Climático

Resumen del trabajo

El cambio climático ha variado las condiciones naturales de Chile central en las últimas décadas, presentando la necesidad de explorar e investigar las respuestas fisiológicas de las macroalgas y su ambiente, dada su gran importancia ecológica. Es así, como surge la idea de explorar, y evaluar las diferencias significativas que existen entre estas variables, respecto de la estacionalidad de un año y el tiempo, como variables categóricas. Para lo cual, se realizaron un conjunto de análisis estadísticos como; análisis exploratorio de los datos (gráficas de frecuencia, bloxplot, tablas de frecuencia, etc), correlaciones, análisis multivariado (PCA) y permanova para contraste de la hipótesis. Concluyendo así, que sí existe una separación de los datos por cada estación y sus días, es decir que para este grupo de datos, sí existe un patron estacional de separación entre los grupos de datos de acuerdo a las estaciones del año de la toma de muestras.

Objetivo del estudio:

Evaluar la diferencias estadísticas de las variables fisiológicas y variables ambientales respecto a las variables categóricas estación y tiempo

Hipótesis del estudio:

- ▶ Hipótesis Nula: No existe una estructura de grupos separados por las variables categoricas estacionalidad y día.
- ▶ Hipótesis alternativa: Existe una estructura de grupos separados por las variables categoricas estacionalidad y día.

Variables estudiadas

- ▶ Variables categóricas:

1.- Estaciones del año con 4 niveles (Otoño, Invierno, Primavera y Verano) 2.- Tiempo con 3 niveles (día 1, día 2 y día 3).

- ▶ Variables respuestas fisiológicas:

3.- Clorofila a o Cla, 4.- Clorofila c o Clc, 5.- Carotenos o Car, 6.- Compuestos fenólicos o PC, 7.- Actividad antioxidante o DPPH,

- ▶ Variables respuesta ambientales: 8.- temperatura, 9.- pH, 10.- Salinidad, 11.- Radiación fotosintéticamente activa o PAR, con un total de 108 observaciones.

Métodos estadísticos utilizados

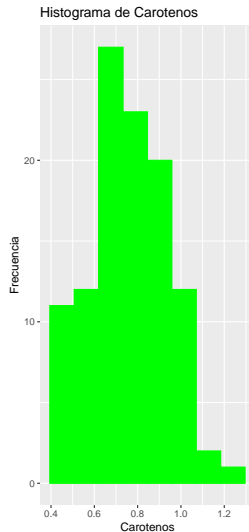
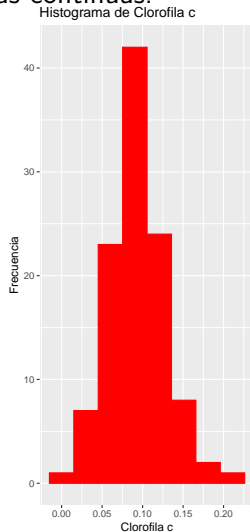
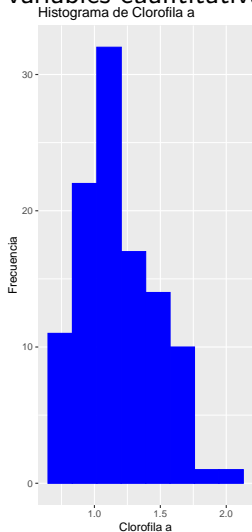
► Para los análisis estadísticos del estudio, se realizó:

1.- Análisis exploratorio de los datos: gráficas de frecuencia, correlaciones, gráficas bloxplot, entre otras. 2.- Análisis multivariado (Análisis de componentes principales). 3.- Permanova para el contraste de la hipótesis.

** De acuerdo a Anderson et al. (2008) los datos del permanova han sido estandarizados.

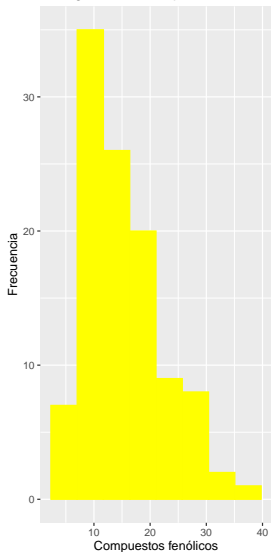
Resultados

- 1.- Análisis exploratorio de los datos: Gráficas de frecuencia de variables cuantitativas continuas.

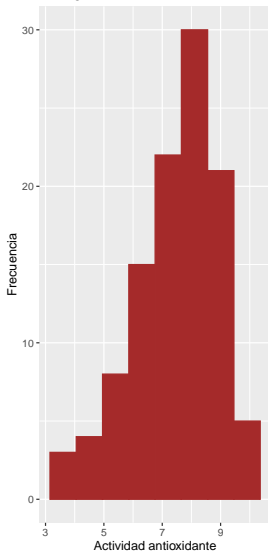


Gráficas de frecuencia de variables cuantitativas continuas

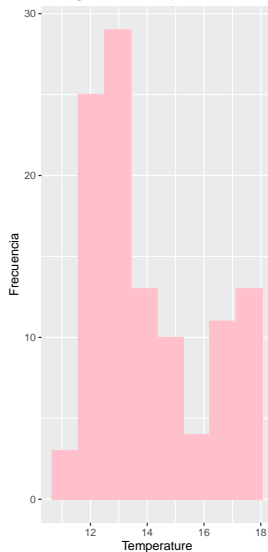
Histograma de Compuestos fenólicos



Histograma de actividad antioxidante

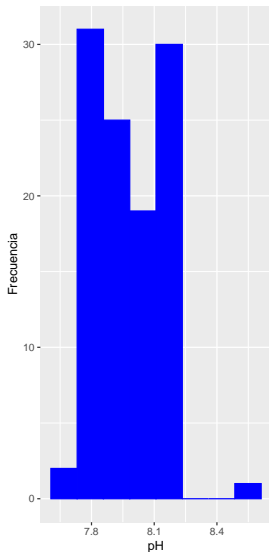


Histograma de Temperatura

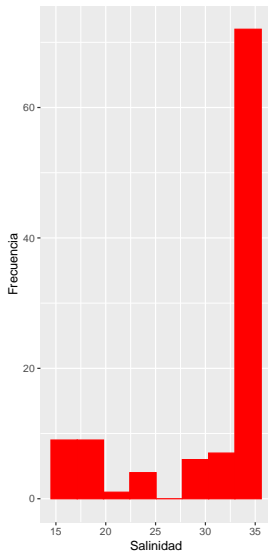


Gráficas de frecuencia de variables cuantitativas continuas

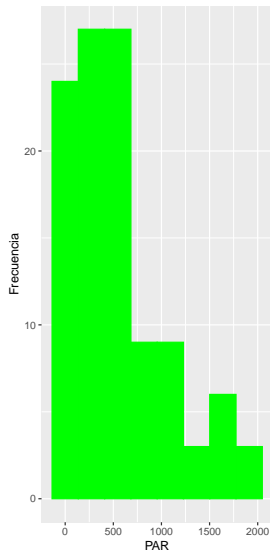
Histograma de pH



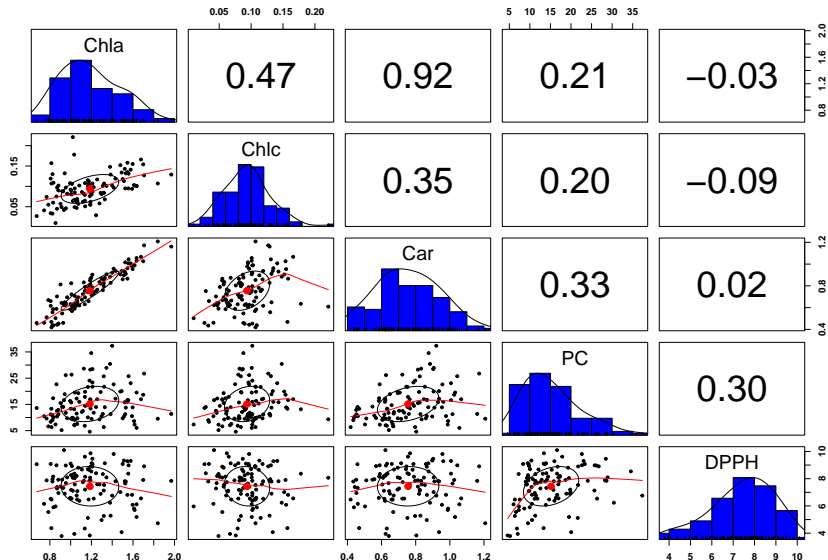
Histograma de Salinidad



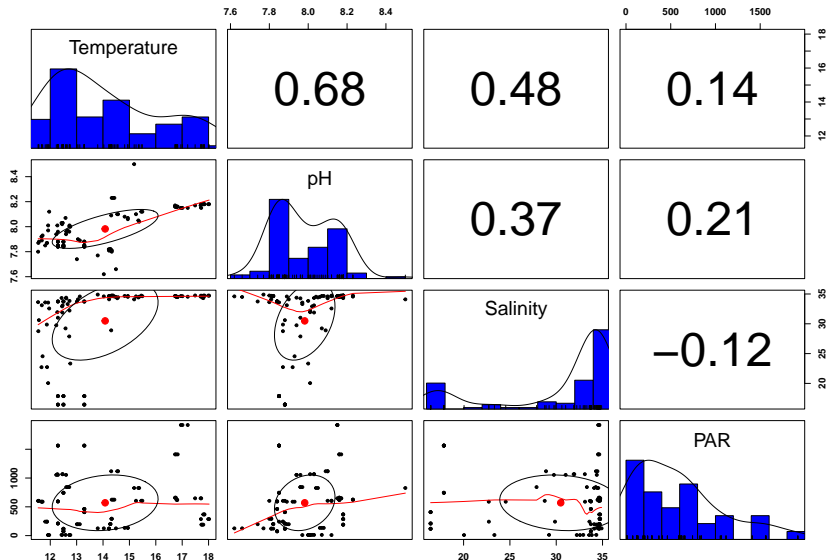
Histograma de Radiación PAR



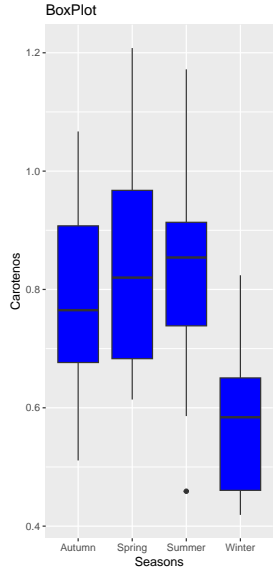
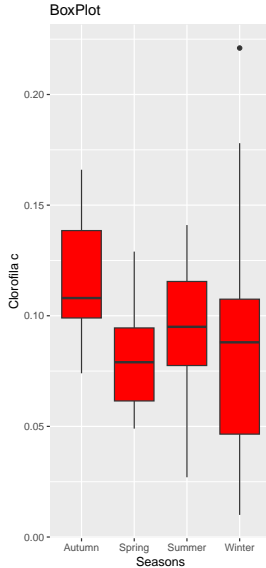
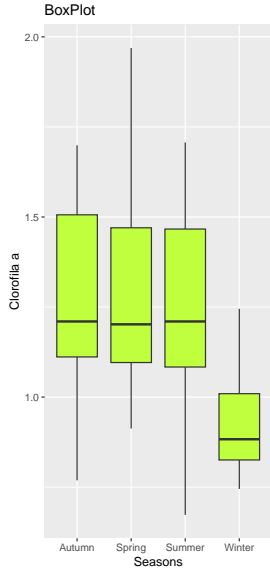
Gráficas de correlación de variables cuantitativas continuas (pearson)



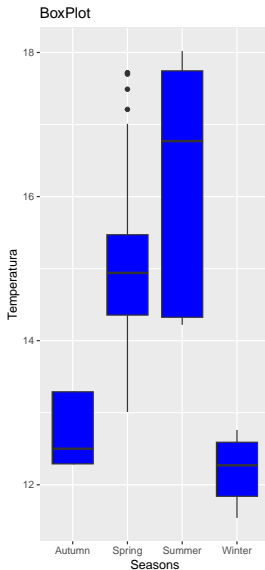
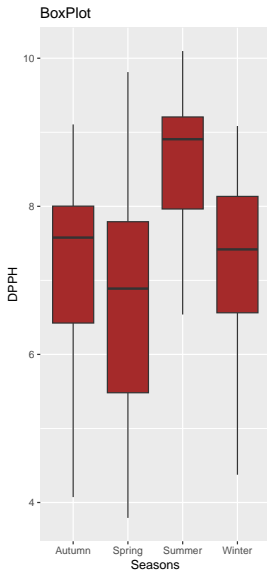
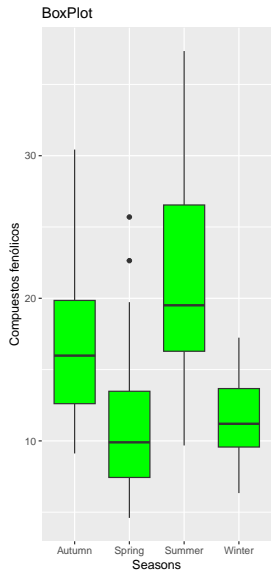
Gráficas de correlación de variables cuantitativas continuas (pearson)



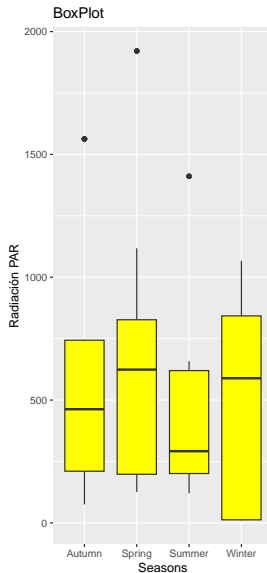
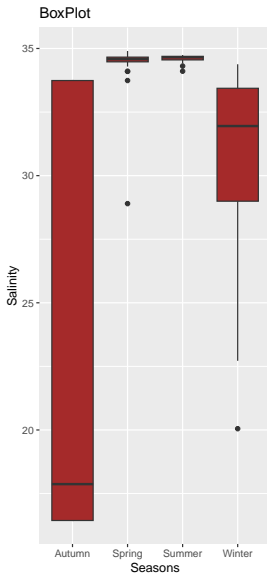
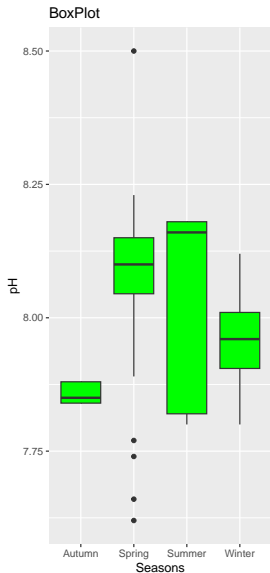
Relación entre variables continuas y factores (Gráficos boxplot)



Relación entre variables continuas y factores (Gráficos boxplot)

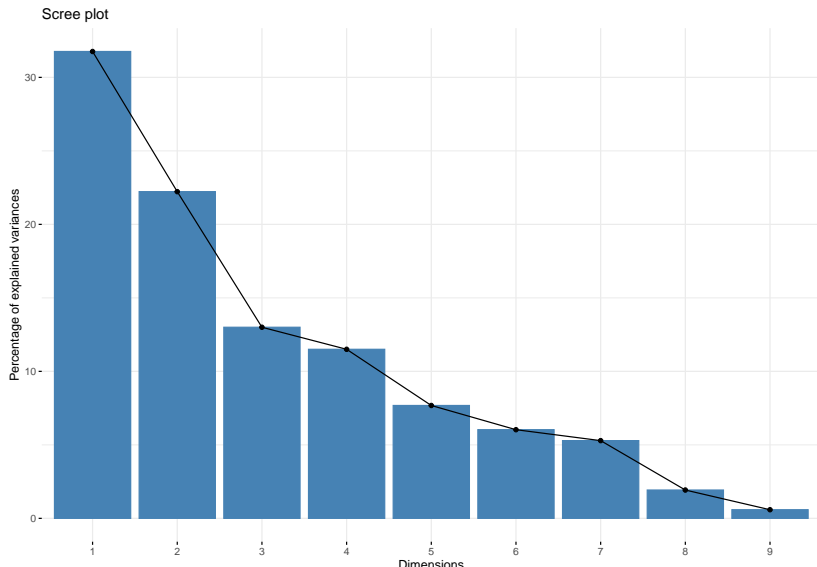


Relación entre variables continuas y factores (Gráficos boxplot)

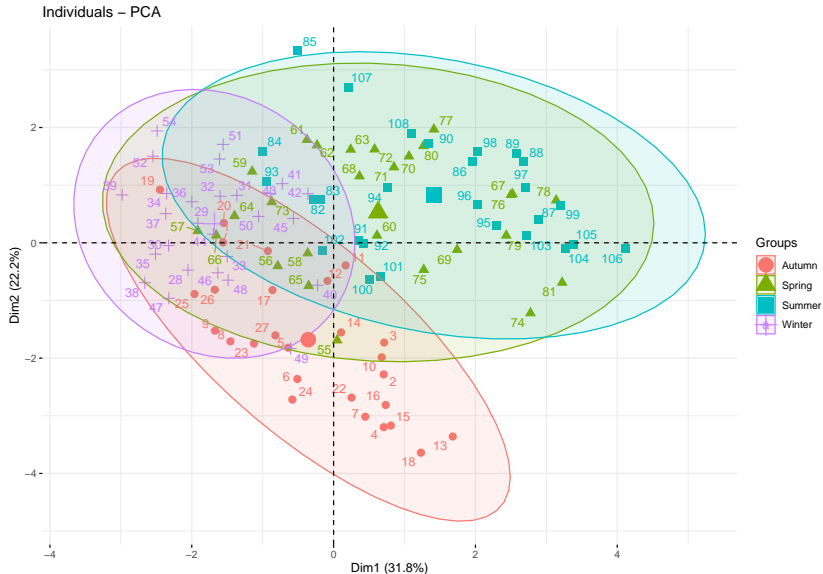


2.- Análisis multivariado (Análisis de componentes principales).

► Varianza explicada

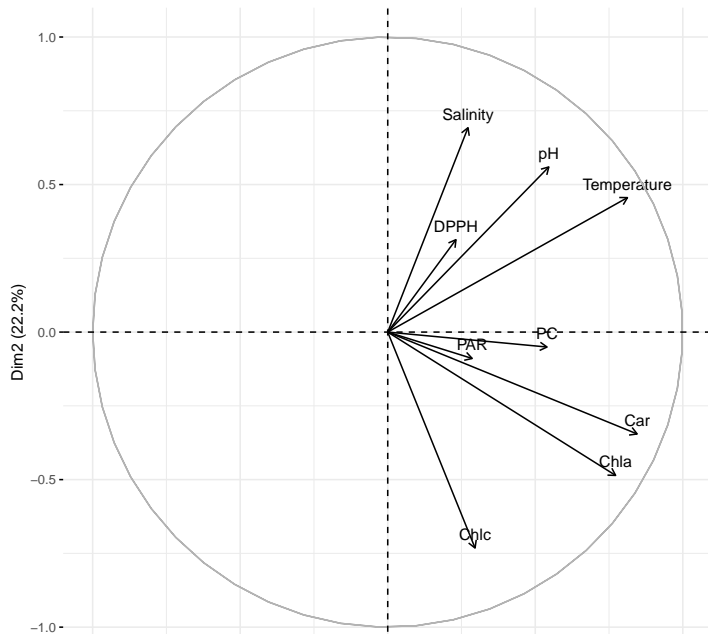


Gráfica por sitio - PCA



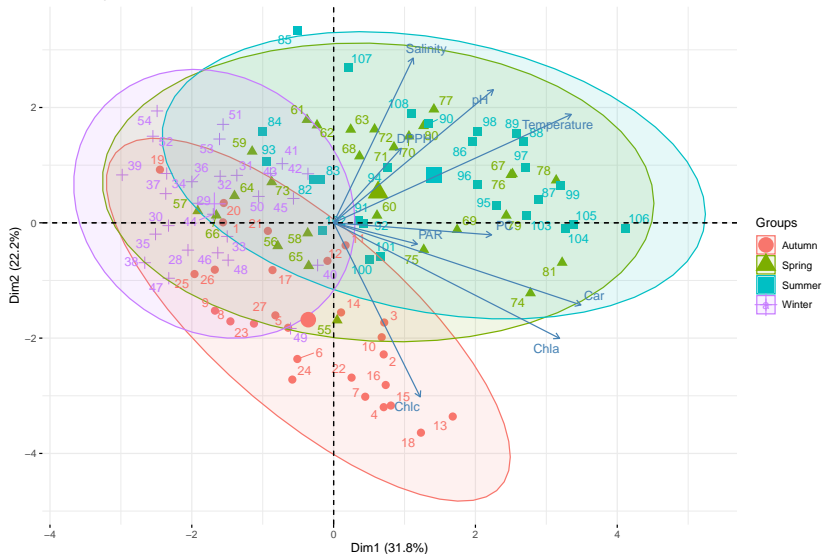
Gráfica por Variables - PCA

Variables - PCA



Gráfica Biplot

PCA – Biplot



PERMANOVA

Table 1: Permutation test for adonis under reduced model

	Df	SumOfSqs	R2	F	Pr(>F)
Seasons:time	11	419	0.4351	6.722	0.001
Residual	96	544	0.5649	NA	NA
Total	107	963	1	NA	NA

Discusión

- ▶ Los resultados de los análisis de componentes principales, indicaron que la variable con mayor impacto sobre el componente principal 1 fue la variable respuesta Car o Carotenos. Sin embargo para el componente principal 2, las variables Chlc o Clorofila c y Salinity o Salinidad representaron mayor peso. Así, se observó que los 3 primeros componentes principales acumulan el 66.98 % de la variación total del análisis de acuerdo a la varianza explicada.
- ▶ El gráfico biplot mostró claramente la separación de los grupos de datos en función de las variables categóricas estaciones, mostrando para Winter (invierno) una elipse de color morado con simbolos de cruces, se separan de los otros grupos hacia la izquierda del gráfico, así como Autumn (otoño), con elipse de color rosado y circulos definida hacia abajo, y finalmente, se observa el solapamiento de Spring (primavera) y Summer (verano) en verde y celeste con triangulos y cuadrados, respectivamnete, hacia arriba del gráfico.

- ▶ Finalmente, el análisis de Permanova logró establecer que existen diferencias significativas para la separación entre los grupos, ya que el valor del estadístico fue significativo para el anidado de Seasons (estaciones) y time (tiempo). Lo que permite concluir que se rechaza la “Hipótesis Nula” la cual indica que “No existe una estructura de grupos separados por las variables categóricas estacionalidad y día” y se acepta la “Hipótesis alternativa” que indica que “si, existe una estructura de grupos separados por las variables categoricas estacionalidad y día”.

Conclusiones

- ▶ Se logró concluir que los datos colectados en cada estación y sus días respectivos, se diferencian estadísticamente en función de la estacionalidad, es decir las respuestas fisiológicas y ambientales para esta alga son diferentes, presentando un patrón estacional.

Referencias

** Referencias: Anderson, M. J., Gorley, R. N., and Clarke, K. R. (2008). PERMANOVA+ for PRIMER: Guide to software and statistical methods (Plymouth, UK: PRIMER-E).