

Zooplankton abundance reflects oxygen concentration and dissolved organic matter in seasonally hypoxic estuary

Jane B. Weinstock^{1,*}, Lourdes Vargas², and Rachel Collin²

SUPPLEMENT A

Resumen: La desoxigenación, calentamiento y acidificación de los océanos producto del cambio global y el aumento de las descargas de nutrientes son grandes amenazas para los ecosistemas marinos. A pesar de esto, los patrones espaciales y temporales de la disponibilidad de oxígeno y sus impactos en la vida marina han sido poco estudiados en comparación con el calentamiento y la acidificación, particularmente en los ecosistemas tropicales costeros. En este estudio medimos la abundancia de los principales grupos de zooplancton en el contexto de cinco parámetros ambientales covariables [temperatura, salinidad, oxígeno disuelto (DO), materia orgánica disuelta (DOM) y concentración de clorofila] en un estuario tropical durante un año. Los resultados de una regresión por mínimos cuadrados parciales explicaron el 20% de la variación en la comunidad y encontraron que la temperatura, la salinidad, el DO y la DOM eran los más importantes (VIP > 0,8). Un modelo generalizado lineal demostró que la profundidad, el DO, la salinidad y la clorofila tuvieron efectos significativos, y la temperatura y la DOM también tuvieron efectos significativos por medio de interacciones bidireccionales ($p < 0,05$). Cuando se examinó por separado, la abundancia de cada grupo de zooplancton se explicó por una combinación diferente de factores ambientales, pero en todos los casos, el DO tuvo grandes efectos significativos y, en la mayoría de los casos, el DOM o sus interacciones también fueron significativos. Estos resultados demuestran que el ciclo estacional de hipoxia en este sistema afecta significativamente la abundancia de los principales grupos de zooplancton, lo que probablemente también afecte el reclutamiento de la fauna béntica a través de los impactos en el meroplancton y las redes alimentarias bentónico-pelágicas.

Table S1. Summary of count data for each plankton group, by site and depth. Samples were collected from 379 L of seawater, and thus the counts below represent abundance per 379 L

Holoplankton					Meroplankton				
	Mean	Median	Min	Max		Mean	Median	Min	Max
Pteropods					Bivalves				
STRI 10 m	47.8	11.0	0	800	STRI 10 m	131.3	84.5	7	641
Cristobal 10 m	27.3	11.0	0	244	Cristobal 10 m	382.6	252	14	3026
Pastores 10 m	7.0	0	0	153	Pastores 10 m	302.8	225	1	1520
STRI 20 m	11.4	2	0	253	STRI 20 m	303.3	204	1	1144
Cristobal 20 m	12.3	2	0	317	Cristobal 20 m	290.5	211.5	1	1281
Pastores 20 m	1.3	0	0	29	Pastores 20 m	149.1	31	1	1375
Chaetognaths					Gastropods				
STRI 10 m	22.6	14.5	0	87	STRI 10 m	43.9	27	0	483
Cristobal 10 m	31.0	22	0	105	Cristobal 10 m	81.8	66	0	315
Pastores 10 m	37.0	21	0	570	Pastores 10 m	133.8	41	0	1211
STRI 20 m	46.8	26.5	3	271	STRI 20 m	99.9	57	0	474
Cristobal 20 m	27.7	16.5	0	114	Cristobal 20 m	60.1	39	0	580
Pastores 20 m	52.0	11	0	544	Pastores 20 m	20.0	6	0	101
Larvaceans					Plutei				
STRI 10 m	102.0	83.5	2	328	STRI 10 m	25.7	11	0	157
Cristobal 10 m	133.2	119	1	381	Cristobal 10 m	40.7	17.5	0	205
Pastores 10 m	75.9	65	0	241	Pastores 10 m	31.7	4	0	696
STRI 20 m	41.5	25.5	0	208	STRI 20 m	12.8	1	0	257
Cristobal 20 m	44.5	13	0	237	Cristobal 20 m	15.0	4.5	0	218
Pastores 20 m	14.3	3	0	97	Pastores 20m	5.0	1	0	109
Copepods					Barnacle nauplii				
STRI 10 m	310.9	209	45	2574	STRI 10 m	16.3	7.5	0	94
Cristobal 10 m	380.8	291	15	1363	Cristobal 10 m	27.5	7.5	0	222
Pastores 10 m	816.7	677	0	2682	Pastores 10 m	7.3	4	0	34
STRI 20 m	545.8	242.5	13	4403	STRI 20 m	59.7	23.5	0	602
Cristobal 20 m	640.4	342.5	2	2976	Cristobal 20 m	35.4	23.5	0	195
Pastores 20 m	408.1	112.5	0	2693	Pastores 20 m	17.0	2	0	155
					Barnacle cyprids				
					STRI 10 m	8.7	4.5	0	129
					Cristobal 10 m	14.0	8	0	60
					Pastores 10 m	5.7	4	0	31
					STRI 20 m	11.2	7	0	55
					Cristobal 20 m	6.8	4.5	0	50
					Pastores 20 m	8.1	3	0	114

Figure S1. Piecewise linear regression of zooplankton abundance versus DO (mg l^{-1}), conducted using the segmented package in R. Points are shown for 11 m (blue) and 21 m (red).

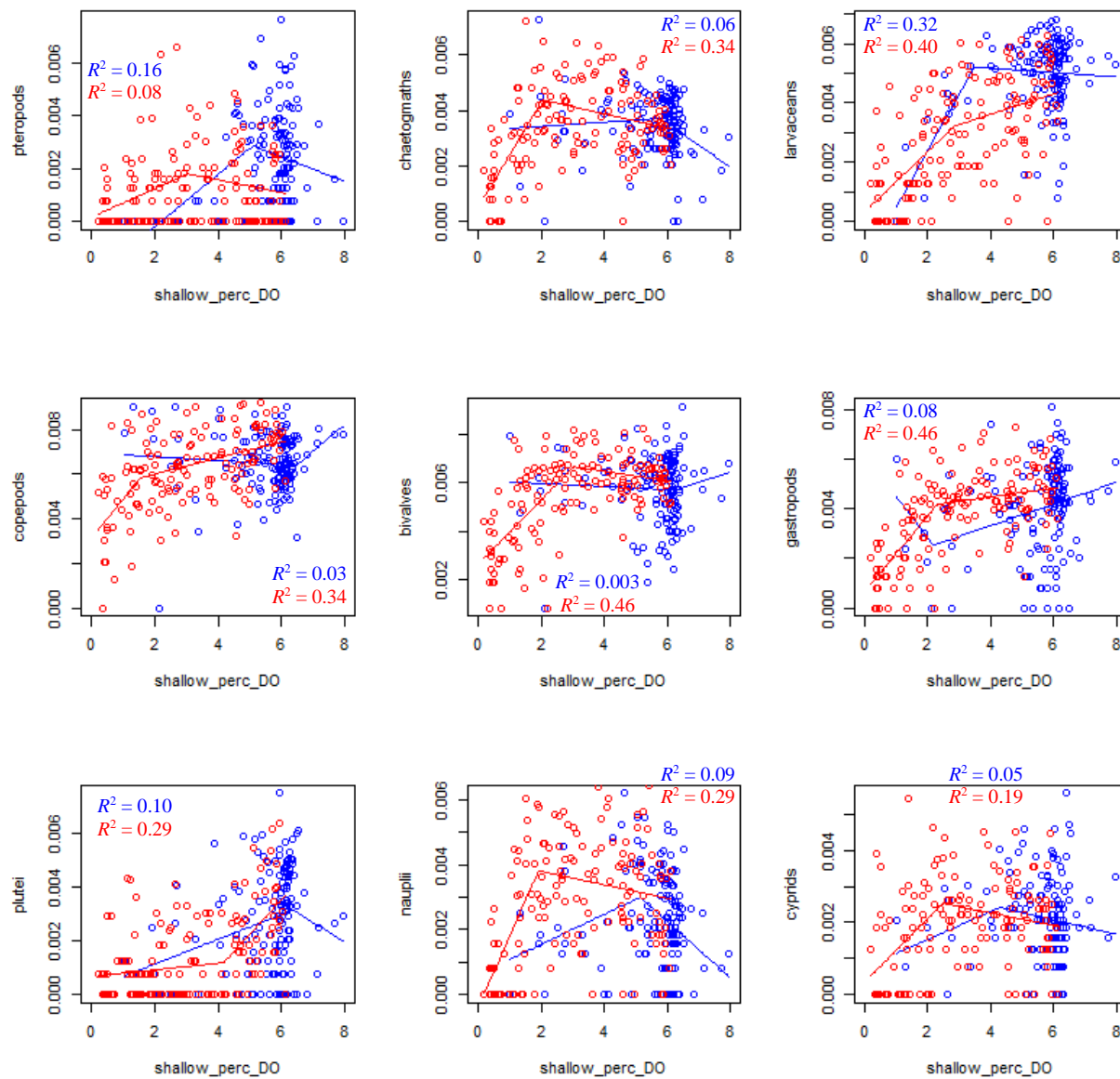


Figure S2. Zooplankton abundance versus DO (% saturation). Identical analysis for Figure 10, but using percent oxygen as calculated automatically by the YSI Sonde. Vertical dotted lines indicate identified breakpoints at 21 m for all groups, as well as at 11 m for larvaceans.

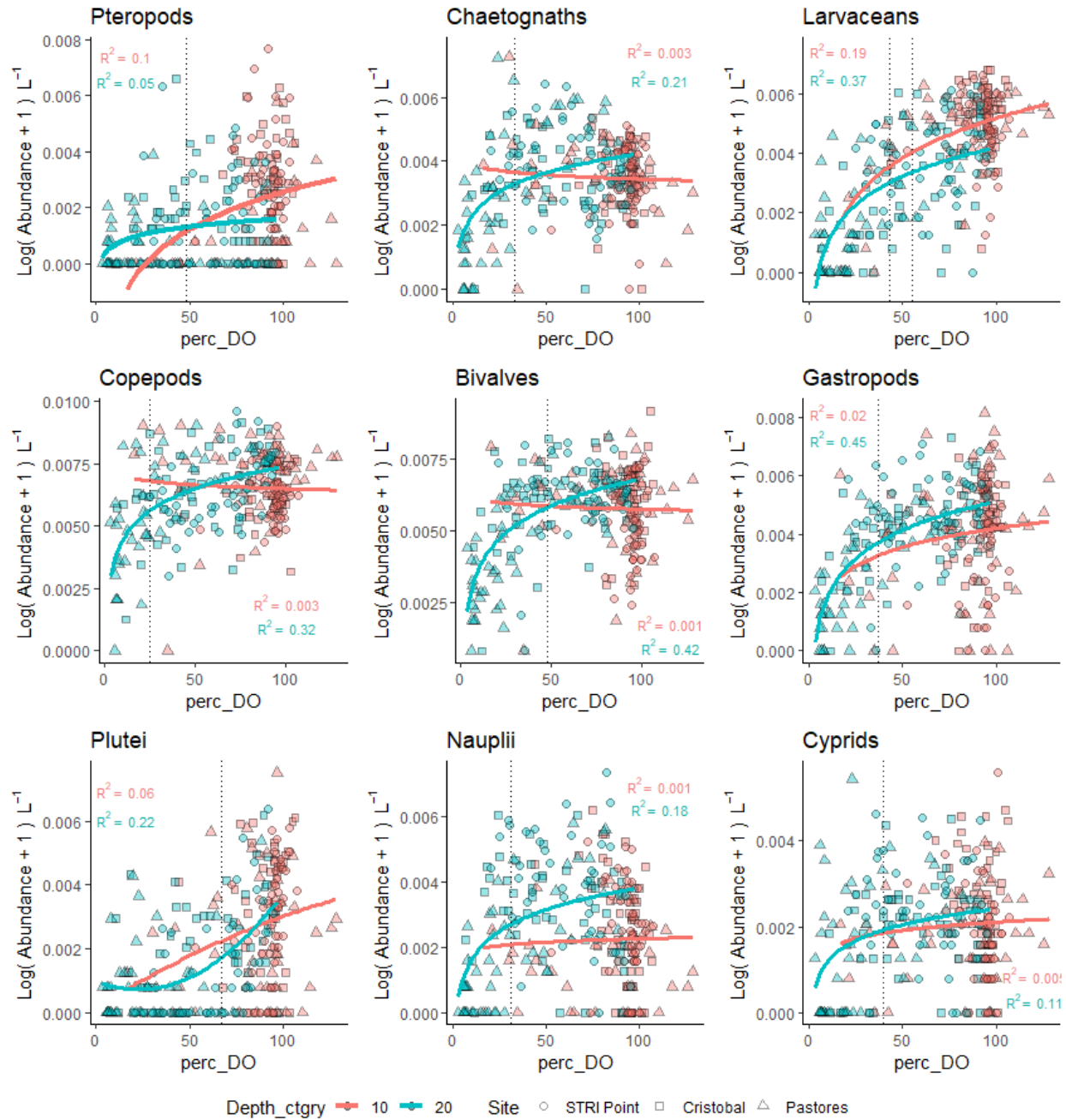


Figure S3. Zooplankton abundance versus DOM. Relationships between dissolved organic matter (DOM) and order-of-magnitude concentration of the nine groups of zooplankton. Trendlines lines show the best fit for the abundances at each depth, assuming a linear relationship. Point shape denotes site.

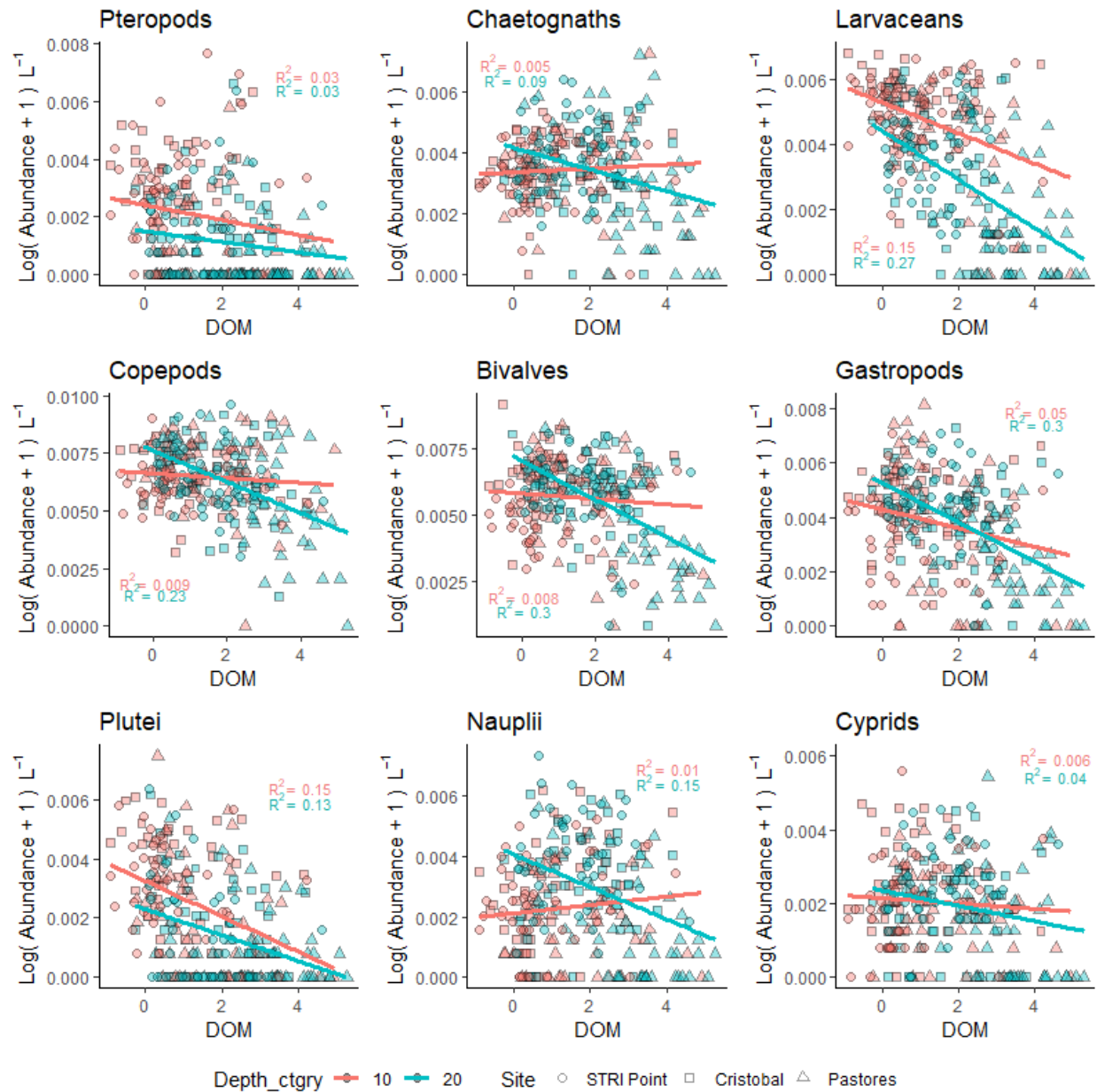


Figure S4. Zooplankton abundance versus temperature. Trendlines show the best fit for the abundances at each depth, assuming a linear relationship. Point shape denotes site.

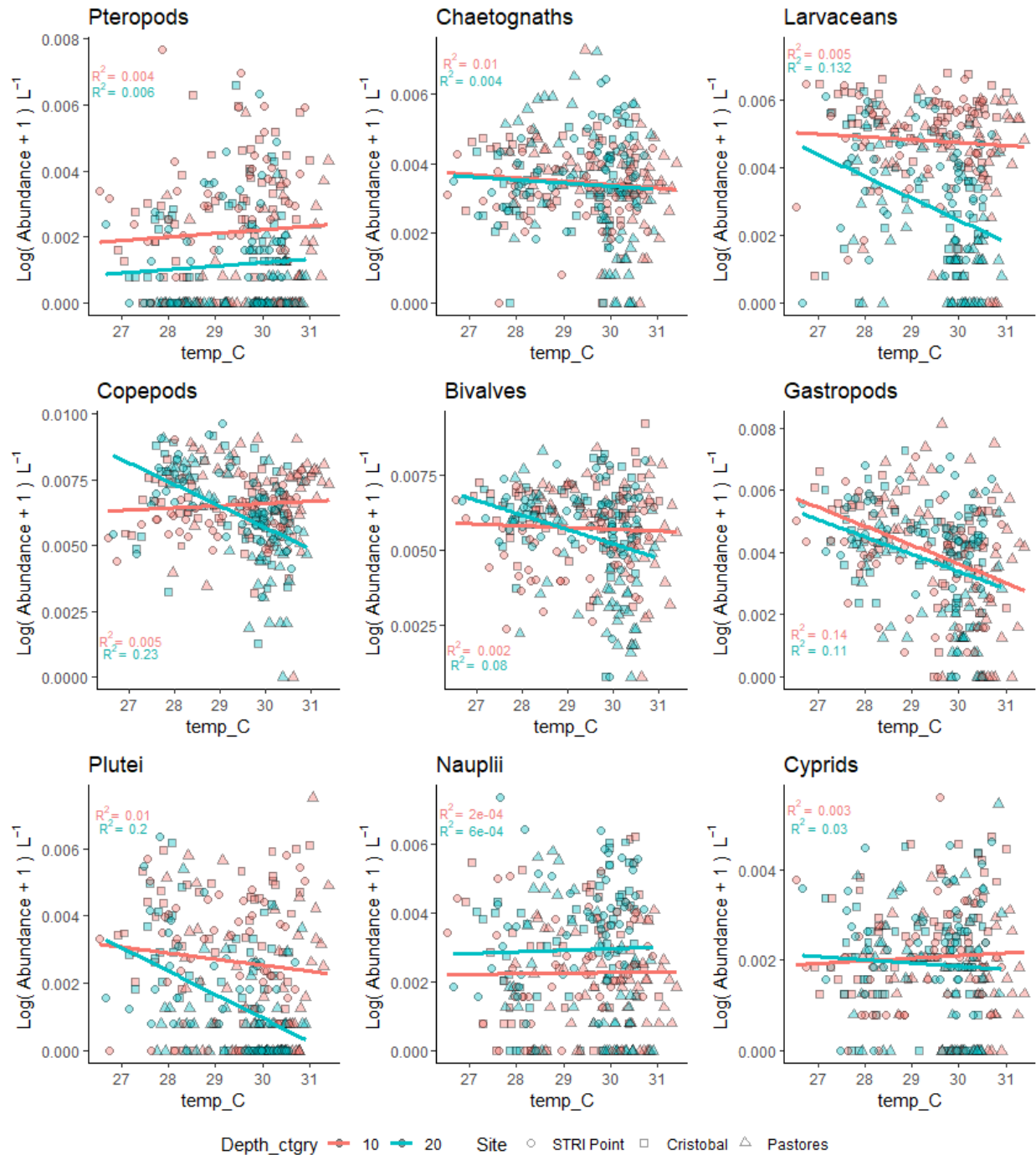


Figure S5. Zooplankton abundance versus Environmental PC1. Trendlines lines show the best fit for the abundances at each depth, assuming a quadratic relationship; to allow for decreases at both extremes. Point shape denotes site.

