

The Effect of Cold and Warm Anomalies on Phytoplankton Pigment Composition in Waters off the Northern Baja California Peninsula (México): 2007–2016

Adriana González-Silvera ^{1,*}, Eduardo Santamaría-del-Ángel ¹, Víctor Camacho-Ibar ², Jorge López-Calderón ¹, Jonatan Santander-Cruz ² and Alfredo Mercado-Santana ³

¹ Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Carretera Transpeninsular Ensenada - Tijuana No 3917, Playitas, Ensenada 22860, BC, Mexico; santamaria@uabc.edu.mx (E.S.-d.-Á.); jorge.lopez67@uabc.edu.mx (J.L.-C.)

² Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Carretera Transpeninsular Ensenada - Tijuana No 3917, Playitas, Ensenada 22860, BC, Mexico; vcamacho@uabc.edu.mx (V.C.-I.); santandercruzj@uabc.edu.mx (J.S.-C.)

³ CICESE, Departamento de Oceanografía Biológica, División de Oceanología, Ensenada 22860, Baja California, Mexico; mercadoj@cicese.mx

* Correspondence: adriana.gonzalez@uabc.edu.mx; Tel.: +52-646-1744570

Received: 30 June 2020; Accepted: 15 July 2020; Published: 18 July 2020

Supplementary Materials: The following are available online at www.mdpi.com/2077-1312/8/7/533/s1,

Table S1. Matrix of pigment concentration (mg m⁻³) used to run CHEMTAX. Data from the surface for each sampling day. See Table 1 in main document for calendar date

Table S2. Matrix of pigment concentration (mg m⁻³) used to run CHEMTAX. Data from 40 m for each sampling day. See Table 1 in the main document for calendar date

Table S3. Output pigment ratios for data from the surface after CHEMTAX analysis

Table S4. Output pigment ratios for data from 40 m after CHEMTAX analysis

Table S5. Concentration of phytoplankton groups relative to Chl *a* (mg/m³) at the surface, derived from CHEMTAX analysis. At the end of the table is shown the average, minimum and maximum concentration

Table S6. Concentration of phytoplankton groups relative to Chl *a* (mg/m³) at 40 m, derived from CHEMTAX analysis. At the end of the table is shown the average, minimum and maximum concentration

Supplementary Material

Table S1. Matrix of pigment concentration (mg m⁻³) used to run CHEMTAX. Data from the surface for each sampling day. See Table 1 in main document for calendar date.

Day	Chl <i>a</i>	DVChl <i>a</i>	Chl <i>b</i>	Chl <i>c</i> ₃	19'But	19'Hex	Allo	Peri	Fuco	Zea	Pras
1	0.320	0.023	0	0	0	0	0	0.011	0.112	0	0
2	0.070	0	0	0	0	0	0	0.018	0.049	0	0
5	0.127	0	0	0	0	0	0	0.068	0.111	0	0
6	0.109	0.023	0	0	0	0	0	0.201	0.088	0.072	0
7	1.379	0.027	0	0	0	0	0	0.439	0.006	0.185	0
8	0.108	0	0	0	0	0	0.001	0.004	0.031	0.002	0
9	0.336	0.016	0	0	0	0	0	0.542	0.179	0.000	0

10	1.437	0.081	0	0	0	0	0	0.085	0.117	0.154	0
11	0.161	0.006	0	0	0	0	0	0.556	0.478	0.009	0
12	0.537	0.016	0	0	0	0	0	0.554	1.375	0.003	0
13	0.096	0	0	0	0	0	0	0.062	0.035	0.024	0
14	0.191	0	0	0	0.026	0.086	0.038	0.035	0.042	0.032	0
15	0.218	0	0	0.001	0.009	0.036	0	0.047	0.106	0.007	0
16	0.283	0	0	0.023	0.025	0.101	0.009	0	0.028	0.043	0
17	0.135	0.062	0	0.018	0.021	0.102	0	0	0.036	0.034	0
19	0.101	0	0	0.352	0.017	0.007	0	0	0.043	0	0
22	2.051	0	0	2.040	0.654	0.628	0	4.679	0.612	0	0
24	0.056	0	0	0.011	0.001	0	0	0	0.020	0.048	0
25	0.332	0.013	0.0335	0.034	0.021	0.069	0.008	0.01	0.075	0.043	0.012
26	0.154	0.032	0.017	0.016	0.017	0.042	0.002	0.005	0.024	0.042	0.003
27	0.164	0.046	0.016	0.016	0.019	0.039	0.002	0.012	0.017	0.043	0.003
28	1.029	0.007	0.038	0.011	0.006	0.039	0.004	0.004	0.129	0.008	0.004
29	0.359	0	0.034	0.033	0.007	0.061	0.002	0.003	0.103	0.003	0.005
30	0.153	0.012	0.013	0.012	0.004	0.02	0.001	0.011	0.009	0.035	0.003
31	0.306	0.005	0.028	0.018	0.005	0.021	0.002	0.014	0.055	0.02	0.004
32	0.111	0.038	0.008	0.012	0.015	0.037	0.000	0.005	0.014	0.058	0.002
35	0.155	0.011	0.006	0.010	0.007	0.023	0.001	0.004	0.070	0.027	0.002
36	0.253	0.013	0.015	0.011	0.004	0.017	0.005	0.017	0.077	0.032	0.003
37	0.062	0.048	0.003	0.005	0.007	0.011	0.000	0.000	0.012	0.061	0.000
38	0.227	0.074	0.035	0.067	0.043	0.093	0.001	0.003	0.057	0.030	0.004
39	0.091	0.038	0.008	0.015	0.006	0.022	0.004	0.000	0.016	0.051	0
40	0.324	0.071	0.027	0.060	0.029	0.072	0.002	0.000	0.016	0.048	0

Table S2. Matrix of pigment concentration (mg m⁻³) used to run CHEMTAX. Data from 40 m for each sampling day. See Table 1 in the main document for calendar date.

Day	Chla	DVChla	Chlb	Chlc3	19'But	19'Hex	Allo	Peri	Fuco	Zea	Pras
2	0.721	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.073	0.000	0.000
4	0.123	0.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.005	0.027	0.000
5	0.201	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.100	0.009	0.000
6	1.154	0.059	0.162	0.000	0.000	0.000	0.000	0.103	0.466	0.034	0.000
8	0.637	0.061	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.239	0.021	0.000
9	0.504	0.043	0.098	0.000	0.000	0.000	0.000	0.033	0.239	0.021	0.000
10	0.344	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018	0.218	0.000	0.000
11	0.237	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.081	0.001	0.000
12	0.427	0.000	0.109	0.000	0.000	0.000	0.000	0.170	0.140	0.015	0.000
13	0.110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.038	0.073	0.071	0.000
14	1.558	0.000	0.271	1.451	1.096	1.472	0.067	2.053	1.859	0.050	0.000
15	0.231	0.000	0.000	0.068	0.023	0.117	0.017	0.000	0.207	0.000	0.000
16	0.101	0.023	0.000	0.021	0.000	0.082	0.000	0.000	0.066	0.015	0.000
17	0.191	0.031	0.000	0.073	0.000	0.082	0.000	0.000	0.091	0.024	0.000
19	0.135	0.000	0.000	0.028	0.032	0.196	0.034	0.000	0.091	0.000	0.000
22	0.421	0.089	0.000	1.542	0.682	0.608	0.000	1.275	0.651	0.054	0.000
24	0.182	0.000	0.000	0.028	0.033	0.124	0.010	0.000	0.012	0.103	0.000
25	1.119	0.017	0.223	0.147	0.099	0.465	0.052	0.081	0.535	0.028	0.012
26	0.561	0.000	0.000	0.060	0.075	0.231	0.000	0.018	0.092	0.029	0.004
27	0.284	0.083	0.000	0.110	0.039	0.332	0.000	0.108	0.128	0.038	0.003
28	0.090	0.019	0.014	0.001	0.004	0.017	0.001	0.000	0.009	0.003	0.008
29	0.759	0.006	0.056	0.078	0.022	0.060	0.005	0.006	0.315	0.003	0.008
30	1.710	0.054	0.278	0.313	0.134	0.598	0.023	0.050	0.123	0.051	0.023
31	0.452	0.003	0.040	0.047	0.014	0.058	0.023	0.035	0.089	0.010	0.005
32	0.826	0.061	0.117	0.150	0.146	0.348	0.017	0.044	0.119	0.048	0.024
35	0.199	0.021	0.011	0.012	0.009	0.031	0.002	0.005	0.090	0.048	0.003
36	0.838	0.046	0.179	0.103	0.038	0.128	0.026	0.046	0.222	0.038	0.042
37	0.299	0.120	0.079	0.068	0.102	0.167	0.002	0.008	0.023	0.082	0.004
38	1.225	0.193	0.389	0.126	0.046	0.197	0.041	0.025	0.178	0.194	0.083
39	0.385	0.064	0.604	0.213	0.047	0.069	0.014	0.000	0.073	0.027	0.022
40	0.712	0.101	0.269	0.405	0.049	0.131	0.007	0.000	0.046	0.030	0.016

Table S3. Output pigment ratios for data from the surface after CHEMTAX analysis.

Group/Pigment	Chlb	19'but	19'hex	Allo	Fuco	Peri	Zea	DVChla	Chlc3	Pras
Diatoms	0	0	0	0	0.48	0	0	0	0	0
Dinoflagellates	0	0	0	0	0	0.38	0	0	0	0
Prymnesiophytes	0	0.04	0.22	0	0.13	0	0	0	0.18	0
Chlorophytes	0.24	0	0	0	0	0	0.02	0	0	0
Cryptophytes	0	0	0	0.30	0	0	0	0	0	0
Prasinophytes	0.41	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0.11
Cyanobacterias	0	0	0	0	0	0	0.42	0	0	0
<i>Prochlorococcus</i>	0	0	0	0	0	0	0.21	0.55	0	0
Chrysophytes	0	0.24	0	0	0.38	0	0	0	0	0

Table S4. Output pigment ratios for data from 40 m after CHEMTAX analysis.

Group/Pigment	Chlb	19'but	19'hex	Allo	Fuco	Peri	Zea	DVChla	Chlc3	Pras
Diatoms	0	0	0	0	0.36	0	0	0	0	0
Dinoflagellates	0	0	0	0	0	0.51	0	0	0	0
Prymnesiophytes	0	0.05	0.41	0	0.21	0	0	0	0.18	0
Chlorophytes	0.26	0	0	0	0	0	0.02	0	0	0
Cryptophytes	0	0	0	0.28	0	0	0	0	0	0
Prasinophytes	0.44	0	0	0	0	0	0.02	0	0	0.10
Cyanobacterias	0	0	0	0	0	0	0.42	0	0	0
<i>Prochlorococcus</i>	0	0	0	0	0	0	0.18	0.59	0	0
Chrysophytes	0	0.26	0	0	0.34	0	0	0	0	0

Table S5. Concentration of phytoplankton groups relative to Chla (mg/m³) at the surface, derived from CHEMTAX analysis. At the end of the table is shown the average, minimum and maximum concentration.

Day	Diat	Dino	Prym	Chlor	Chryp	Pras	Cyan	<i>Prochl</i>	Crys
1	0.164	0.099	0.002	0.003	0.016	0.000	0.000	0.023	0.035
2	0.049	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.086	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0.029	0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	0.030	0.024	0.000
7	0.028	0.919	0.004	0.028	0.030	0.000	0.286	0.028	0.084
8	0.045	0.032	0.001	0.008	0.007	0.000	0.006	0.000	0.011
9	0.077	0.260	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.000
10	0.221	0.604	0.012	0.045	0.092	0.000	0.267	0.082	0.196
11	0.104	0.056	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000
12	0.534	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000
13	0.025	0.047	0.000	0.000	0.000	0.000	0.023	0.000	0.000
14	0.001	0.001	0.089	0.000	0.057	0.000	0.030	0.000	0.014
15	0.094	0.057	0.048	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.010
16	0.000	0.000	0.161	0.000	0.023	0.000	0.061	0.000	0.037
17	0.000	0.000	0.122	0.000	0.000	0.000	0.012	0.062	0.000
19	0.000	0.000	0.101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22	0.000	1.216	0.779	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.055
24	0.009	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.045	0.000	0.000
25	0.044	0.020	0.124	0.002	0.021	0.032	0.052	0.013	0.037
26	0.003	0.003	0.068	0.000	0.003	0.004	0.039	0.032	0.033
27	0.000	0.016	0.066	0.000	0.004	0.000	0.035	0.045	0.043
28	0.191	0.286	0.088	0.238	0.074	0.000	0.022	0.000	0.130
29	0.086	0.028	0.120	0.107	0.011	0.003	0.001	0.000	0.003
30	0.000	0.031	0.040	0.019	0.005	0.004	0.045	0.012	0.009
31	0.054	0.054	0.048	0.094	0.012	0.001	0.026	0.005	0.018
32	0.000	0.000	0.048	0.000	0.000	0.000	0.051	0.038	0.012
35	0.064	0.006	0.039	0.000	0.003	0.002	0.031	0.011	0.010
36	0.080	0.043	0.034	0.026	0.016	0.003	0.039	0.013	0.011
37	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000	0.048	0.048	0.001
38	0.002	0.000	0.159	0.000	0.000	0.002	0.002	0.074	0.062
39	0.001	0.000	0.038	0.000	0.005	0.000	0.046	0.038	0.001
40	0.000	0.029	0.161	0.005	0.014	0.000	0.035	0.071	0.080
AVG	0.062	0.123	0.074	0.018	0.012	0.002	0.039	0.020	0.028
MIN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MAX	0.534	1.216	0.779	0.238	0.092	0.032	0.286	0.082	0.196

Table S6. Concentration of phytoplankton groups relative to Chla (mg/m³) at 40 m, derived from CHEMTAX analysis. At the end of the table is shown the average, minimum and maximum concentration.

Day	Diat	Dino	Prym	Chlor	Chryp	Pras	Cyan	<i>Prochl</i>	Crys
2	0.350	0.024	0.000	0.122	0.093	0.000	0.022	0.000	0.111
4	0.036	0.025	0.000	0.000	0.013	0.000	0.034	0.039	0.016
5	0.175	0.007	0.000	0.004	0.001	0.000	0.012	0.000	0.002
6	0.790	0.092	0.000	0.215	0.000	0.055	0.003	0.059	0.000
8	0.529	0.016	0.000	0.019	0.026	0.000	0.014	0.061	0.033
9	0.373	0.026	0.000	0.054	0.000	0.050	0.001	0.043	0.000
10	0.331	0.012	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.020	0.001
11	0.185	0.022	0.000	0.006	0.010	0.000	0.001	0.014	0.013
12	0.178	0.143	0.000	0.031	0.000	0.073	0.003	0.000	0.000
13	0.037	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.056	0.000	0.000
14	0.000	0.725	0.290	0.000	0.000	0.030	0.000	0.000	0.513
15	0.176	0.000	0.038	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000	0.001
16	0.058	0.000	0.029	0.000	0.001	0.000	0.013	0.023	0.000
17	0.110	0.003	0.039	0.000	0.011	0.000	0.028	0.031	0.000
19	0.001	0.000	0.056	0.000	0.067	0.000	0.000	0.000	0.010
22	0.000	0.220	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.089	0.121
24	0.000	0.000	0.031	0.000	0.002	0.000	0.122	0.000	0.027
25	0.468	0.065	0.154	0.129	0.088	0.143	0.003	0.017	0.069
26	0.056	0.031	0.092	0.060	0.042	0.000	0.059	0.000	0.221
27	0.005	0.114	0.123	0.000	0.004	0.000	0.024	0.083	0.013
28	0.023	0.002	0.006	0.023	0.012	0.006	0.000	0.019	0.019
29	0.511	0.008	0.030	0.135	0.019	0.016	0.000	0.006	0.040
30	0.002	0.069	0.233	0.907	0.161	0.008	0.038	0.054	0.293
31	0.132	0.038	0.025	0.133	0.077	0.003	0.012	0.003	0.031
32	0.000	0.047	0.126	0.176	0.062	0.047	0.036	0.061	0.332
35	0.119	0.004	0.011	0.000	0.002	0.002	0.053	0.021	0.009
36	0.297	0.048	0.055	0.139	0.081	0.126	0.023	0.046	0.069
37	0.000	0.000	0.047	0.001	0.000	0.021	0.046	0.120	0.184
38	0.194	0.032	0.080	0.267	0.141	0.250	0.171	0.193	0.089
39	0.000	0.000	0.019	0.066	0.000	0.300	0.000	0.064	0.000
40	0.000	0.005	0.093	0.444	0.038	0.069	0.000	0.101	0.063
AVG	0.166	0.058	0.053	0.095	0.031	0.039	0.025	0.038	0.074
MIN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
MAX	0.790	0.725	0.290	0.907	0.161	0.300	0.171	0.193	0.513