



UNIVERSIDAD ESTATAL
PENINSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD CIENCIAS DEL MAR
ESCUELA DE BIOLOGIA MARINA

**“DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DEL FITOPLANCTON
(DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS) EN LA BAHÍA DE
SANTA ELENA (SALINAS-ECUADOR) DE JULIO-
DICIEMBRE DEL 2013”**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:
BIÓLOGO MARINO

AUTOR:

BASILIO SORIA VANESSA LISETH

TUTOR:

BLGA. MAYRA CUENCA ZAMBRANO, M.Sc.

LA LIBERTAD - ECUADOR

2014

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA

DE SANTA ELENA

FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

ESCUELA DE BIOLOGIA MARINA

**“DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DEL FITOPLANCTON
(DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS) EN LA BAHÍA DE
SANTA ELENA (SALINAS-ECUADOR) DE JULIO-
DICIEMBRE DEL 2013”**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

BIÓLOGO MARINO

AUTOR:

BASILIO SORIA VANESSA LISETH

TUTOR:

BLGA. MAYRA CUENCA ZAMBRANO, M.Sc.

LA LIBERTAD - ECUADOR

2014

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad de esta investigación expuestos en esta tesis, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma le corresponde a la Universidad Estatal Península de Santa Elena”

Vanessa Liseth Basilio Soria

DEDICATORIA

Al ser supremo, Dios, que me bendice y me permite cumplir una de mis metas.

A mis padres, José Basilio y Sonia Soria, quienes me apoyaron confiando en mí siempre y me ayudaron a culminar mi carrera, guiándome siempre por el camino de la superación.

A mi hijo, Ethan André, una bendición de Dios y mi razón de superación en la vida.

A mis hermanos, José y Kristel, por la comprensión y el apoyo brindado para ejecutar esta investigación.

VANESSA BASILIO SORIA

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a las autoridades y personal Académico de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, principalmente al Decano de la Facultad de Ciencias del Mar; Ing. Gonzalo Tamayo Castañeda y al Director de la Carrera de Biología Marina, Blgo. Richard Duque Marín, M.Sc., por liderar y forjar el proceso de formación profesional.

A la Blga. Mayra Cuenca Zambrano, M.Sc., por haberme brindado su apoyo, porque con sus ideas científicas y recomendaciones oriento mi trabajo de tesis.

Al Sr. José Panchana Panta, dueño de la embarcación “LA BENDICIÓN” en el cual se realizaron todos los muestreos y al Sr. Jimmy Bazán Pérez, a ellos por la predisposición y colaboración en el trabajo de campo.

VANESSA BASILIO SORIA

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Gonzalo Tamayo Castañeda
Decano Facultad Ciencias del Mar

Blgo Richard Duque Marín, MSc.
Director de Escuela de Biología Marina

Ab. Milton Zambrano Coronado, MSc
Secretario General-Procurador

Blga. Mayra Cuenca Zambrano, MSc.
Profesor Tutor

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN EXPRESA	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	VI
GLOSARIO	XXIV
ABREVIATURAS	XXVII
SIMBOLOGÍA	XXVIII
1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	3
3. JUSTIFICACIÓN.....	6
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
6. HIPÓTESIS	10
7. MARCO TEÓRICO	11
7.1 EL FITOPLANCTON	11
7.2 EL FITOPLANCTON Y LA PRODUCTIVIDAD PRIMARIA	11
7.3 FACTORES FÍSICOS DEL ECOSISTEMA MARINO.....	12
7.4 FACTORES QUÍMICOS DEL ECOSISTEMA MARINO.....	13
7.5 EL CUADRO AMBIENTAL DEL FITOPLANCTON COMO BIOINDICADOR BIOLÓGICO.....	14
7.6 CONTAMINACIÓN MARINO – COSTERA POR ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS.....	16
8. MARCO METODOLOGICO.....	18
8.1. MATERIALES.....	18
8.1.1 EQUIPOS PARA EL TRABAJO DE CAMPO.....	18

8.1.2 EQUIPOS y MATERIALES DE LABORATORIO.....	18
8.1.3 REACTIVOS DE LABORATORIO.....	20
8.1.3.1 REACTIVOS PARA LA PRESERVACIÓN DE MUESTRAS.....	20
8.1.3.2 MEZCLA DE REACTIVOS PARA ANALISIS QUÍMICOS (SOLUCIÓN PATRÓN)	20
8.1.3.3 PARA DETERMINACIÓN DE SILICATOS	20
8.1.3.4 PARA DETERMINACIÓN DE NITRATOS	21
8.1.3.5 PARA DETERMINACIÓN DE NITRITOS	21
8.1.3.6 PARA DETERMINACIÓN DE FOSFATO.....	21
8.2 UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	22
8.2.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	22
8.2.2 ESTACIÓN SALINAS YATCH CLUB (E-1)	24
8.2.3 ESTACIÓN PUERTO DE SANTA ROSA (E-2).....	25
8.2.4 ESTACIÓN PUERTO LUCÍA YATCH CLUB (E-3).....	25
8.2.5 ESTACIÓN COSTA FUERA DE SALINAS (E4, E5 y E6).....	26
8.3 MÉTODOS DE MUESTREOS BIOLÓGICOS	27
8.3.1 PARÁMETROS AMBIENTALES	27
8.4 METODOLOGÍA DE TRABAJO DE LABORATORIO	28
8.4.1 TRATAMIENTOS DE MUESTRAS BIOLÓGICAS	28
8.4.2 ANÁLISIS MICROSCÓPICO E IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES	29
8.4.3 FORMULAS APLICADAS EN LOS CONTAJES CELULARES (cél/m ³).....	30
8.4.4 IDENTIFICACIÓN DEL FITOPLANCTON MARINO.....	32
8.5 ANÁLISIS QUÍMICOS	33
8.5.1 DETERMINACIÓN DE NUTRIENTES.....	33

8.5.1.1 DETERMINACIÓN DE NITRATOS.....	33
8.5.1.2 DETERMINACIÓN DE NITRITOS	34
8.5.1.3 DETERMINACIÓN DE FOSFATOS	34
8.5.1.4 DETERMINACIÓN DE SILICATOS	35
8.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	36
8.6.1 INDICES DE BIODIVERSIDAD.....	36
9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	38
9.1 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS ENCONTRADOS EN SALINAS, SANTA ROSA Y PUERTO LUCÍA.....	38
9.2 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON.....	100
9.2.1 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DE LAS CONCENTRACIONES CELULARES DE ESPECIES FITOPLANCTONICAS DURANTE JULIO – DICIEMBRE DEL 2013.....	100
9.2.2 TEMPERATURAS Y SALINIDADES DE LOS MESES DE ESTUDIO.....	101
9.3 COMPARACIÓN DE LA VARIABILIDADE SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES COSTERAS Y COSTA FUERA DE LA ZONA DE ESTUDIO Y SU RELACIÓN CON LOS NUTRIENTES.....	103
9.3.1 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 1 Y ESTACIÓN 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE JULIO.....	103
9.3.2 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 1 Y 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE JULIO.....	105

9.3.3 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 1 Y ESTACIÓN 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE JULIO.....	107
9.3.4 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 1 Y 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE JULIO.....	109
9.3.5 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 3 Y ESTACIÓN 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE JULIO.....	111
9.3.6 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 3 Y 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE JULIO.....	113
9.3.7 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 1 Y ESTACIÓN 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE AGOSTO.....	115
9.3.8 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 1 Y 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE AGOSTO.....	117
9.3.9 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 2 Y ESTACIÓN 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE AGOSTO.....	119
9.3.10 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 2 Y 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE AGOSTO.....	121
9.3.11 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 3 Y ESTACIÓN 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE AGOSTO.....	123

9.3.12 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 3 Y 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE AGOSTO.....	125
9.3.13 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 1 Y ESTACIÓN 2 CORRESPONDIENTE AL MES DE SEPTIEMBRE	127
9.3.14 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 1 Y 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE SEPTIEMBRE.....	129
9.3.15 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 2 Y ESTACIÓN 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE SEPTIEMBRE	131
9.3.16 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 2 Y 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE SEPTIEMBRE.....	133
9.3.17 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 3 Y ESTACIÓN 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE SEPTIEMBRE	135
9.3.18 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 3 Y 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE SEPTIEMBRE.....	137
9.3.19 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 1 Y ESTACIÓN 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE.....	139
9.3.20 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 1 Y 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE.	141

9.3.21 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 2 Y ESTACIÓN 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE	143
9.3.22 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 2 Y 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE.	145
9.3.23 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 3 Y ESTACIÓN 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE.....	147
9.3.24 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 3 Y 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE.	149
9.3.25 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 1 Y ESTACIÓN 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE NOVIEMBRE.....	150
9.3.26 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 1 Y 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE NOVIEMBRE.	153
9.3.27 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 2 Y ESTACIÓN 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE NOVIEMBRE.....	155
9.3.28 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 2 Y 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE NOVIEMBRE.	157
9.3.29 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 3 Y ESTACIÓN 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE NOVIEMBRE.....	159

9.3.30	COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 3 Y 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE NOVIEMBRE.	161
9.3.31	VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 1 Y ESTACIÓN 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE DICIEMBRE.....	163
9.3.32	COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 1 Y 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE DICIEMBRE.	165
9.3.33	VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 2 Y ESTACIÓN 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE DICIEMBRE.....	167
9.3.34	COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 2 Y 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE DICIEMBRE.	169
9.3.35	VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 3 Y ESTACIÓN 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE DICIEMBRE.....	171
9.3.36	COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 3 Y 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE DICIEMBRE.	173
9.4	ÍNDICES DE DIVERSIDAD, EQUIDAD Y DOMINANCIA	175
9.4.1	INDICES DE BIODIVERSIDAD ESTACIÓN 1 (SALINAS YATCH CLUB)	175
9.4.2	INDICES DE BIODIVERSIDAD ESTACIÓN 2 (PUERTO DE SANTA ROSA)	176
9.4.3	INDICES DE BIODIVERSIDAD ESTACIÓN 3 (PUERTO LUCIA YATCH CLUB).....	178
9.4.3	INDICES DE BIODIVERSIDAD ESTACIÓN 4 (COSTA FUERA PUERTO LUCIA YATCH CLUB).....	179

9.4.4 INDICES DE BIODIVERSIDAD ESTACIÓN 5 (COSTA FUERA SANTA ROSA)	180
9.4.5 INDICES DE BIODIVERSIDAD ESTACIÓN 6 (COSTA FUERA SALINAS YATCH CLUB).....	182
10. CONCLUSIONES:	183
RECOMENDACIONES	185
BIBLIOGRAFÍA	186

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA # 1.- COORDENADAS DE LAS ESTACIONES EN EL ÁREA DE ESTUDIO.	26
TABLA 2.- COMPOSICIÓN DEL FITOPLANCTON (DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS), cel/m ³ , OBTENIDAS MEDIANTE ARRASTRES SUPERFICIALES CORRESPONDIENTE AL MES DE JULIO DEL 2013.....	191
TABLA 3.- COMPOSICIÓN DEL FITOPLANCTON (DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS), cel/m ³ , OBTENIDAS MEDIANTE ARRASTRES SUPERFICIALES CORRESPONDIENTE AL MES DE AGOSTO DEL 2013.....	193
TABLA 4.- COMPOSICIÓN DEL FITOPLANCTON (DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS), cel/m ³ , OBTENIDAS MEDIANTE ARRASTRES SUPERFICIALES CORRESPONDIENTE AL MES DE SEPTIEMBRE DEL 2013.	195
TABLA 5.- COMPOSICIÓN DEL FITOPLANCTON (DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS), cel/m ³ , OBTENIDAS MEDIANTE ARRASTRES SUPERFICIALES CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE DEL 2013.	197
TABLA 6.- COMPOSICIÓN DEL FITOPLANCTON (DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS), cel/m ³ , OBTENIDAS MEDIANTE ARRASTRES SUPERFICIALES CORRESPONDIENTE AL MES DE NOVIEMBRE DEL 2013.	199
TABLA 7.- COMPOSICIÓN DEL FITOPLANCTON (DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS), cel/m ³ , OBTENIDAS MEDIANTE ARRASTRES SUPERFICIALES CORRESPONDIENTE AL MES DE DICIEMBRE DEL 2013.....	201
TABLA 8.- ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES (NITRITOS).....	203
TABLA 9.- ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES (NITRATOS)	203
TABLA 10.- ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES (FOSFATOS).....	203
TABLA 11.- ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES (FOSFATOS).....	204

TABLA 11.- TEMPERATURAS Y SALINIDADES DE LOS MESES DE MUESTREOS.....	204
TABLA 12.- ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD; DOMINANCIA DE SIMPSON, DIVERSIDAD DE SHANON Y EQUITATIVIDAD DE PIELOU EN LAS DIFERENTES ESTACIONES DE MUESTREOS DURANTE JULIO – DICIEMBRE 2013.	205

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1.- CONCENTRACIONES CELULARES DE LAS ZONAS COSTERAS Y ESTACIONES COSTA FUERA.....	100
GRÁFICO 2.- PARÁMETROS AMBIENTALES (TEMPERATURA Y SALINIDAD) DE JULIO-DICIEMBRE 2013.....	102
GRÁFICO 3.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E1) Y (E6) DURANTE JULIO DEL 2013.....	103
GRÁFICO 4.- VARIACIÓN DE NUTRIENTE ENTRE LAS ESTACIONES 1 Y 6.....	104
GRÁFICO 5 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 1.....	105
GRÁFICO 6 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 6.....	106
GRÁFICO 7.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E2) Y (E5) DURANTE JULIO DEL 2013.....	107
GRÁFICO 8.- VARIACIÓN DE NUTRIENTE ENTRE LAS ESTACIONES 2 Y 5.....	108
GRÁFICO 9 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 2.....	109
GRÁFICO 10 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 5	110
GRÁFICO 11.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E3) Y (E4) DURANTE JULIO DEL 2013.....	111
GRÁFICO 12.- VARIACIÓN DE NUTRIENTE ENTRE LAS ESTACIONES 3 Y 4.....	112
GRÁFICO 13 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 3	113
GRÁFICO 14 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLANTÓNICA EN LA ESTACIÓN 4	114
GRÁFICO 15.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E1) Y (E6) DURANTE AGOSTO DEL 2013.....	115
GRÁFICO 16.- VARIACIÓN DE NUTRIENTES ENTRE LAS ESTACIONES 1 Y 6	116

GRÁFICO 17 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 1	117
GRÁFICO 18 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 6	118
GRÁFICO 19.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E2) Y (E5) DURANTE AGOSTO DEL 2013.....	119
GRÁFICO 20.- VARIACIÓN DE NUTRIENTES ENTRE LAS ESTACIONES 2 Y 5	120
GRÁFICO 21 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 2	121
GRÁFICO 22 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 5	122
GRÁFICO 23.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E3) Y (E4) DURANTE AGOSTO DEL 2013.....	123
GRÁFICO 24.- VARIACIÓN DE NUTRIENTE ENTRE LAS ESTACIONES 3 Y 4.....	124
GRÁFICO 25 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 3	125
GRÁFICO 26 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLANTÓNICA EN LA ESTACIÓN 4	126
GRÁFICO 27.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E1) Y (E6) DURANTE SEPTIEMBRE DEL 2013 ..	127
GRÁFICO 28.- VARIACIÓN DE NUTRIENTE ENTRE LAS ESTACIONES 3 Y 4.....	128
GRÁFICO 29 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 1	129
GRÁFICO 30 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 6	130
GRÁFICO 31.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E2) Y (E5) DURANTE SEPTIEMBRE DEL 2013 ..	131
GRÁFICO 32.- VARIACIÓN DE NUTRIENTE ENTRE LAS ESTACIONES 2 Y 5.....	132
GRÁFICO 33 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 2	133

GRÁFICO 34 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 5	134
GRÁFICO 35.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E3) Y (E4) DURANTE SEPTIEMBRE DEL 2013 ..	135
GRÁFICO 36.- VARIACIÓN DE NUTRIENTES ENTRE LAS ESTACIONES 3 Y 4	136
GRÁFICO 37 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 3	137
GRÁFICO 38 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 4	138
GRÁFICO 39.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E1) Y (E6) DURANTE SEPTIEMBRE DEL 2013 ..	139
GRÁFICO 40.- VARIACIÓN DE NUTRIENTES ENTRE LAS ESTACIONES 1 Y 6	140
GRÁFICO 41 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 1	141
GRÁFICO 42 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 6	142
GRÁFICO 43.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E2) Y (E5) DURANTE OCTUBRE DEL 2013	143
GRÁFICO 44.- VARIACIÓN DE NUTRIENTE ENTRE LAS ESTACIONES 2 Y 5.....	144
GRÁFICO 45 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLANTÓNICA EN LA ESTACIÓN 2	145
GRÁFICO 46 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLANTÓNICA EN LA ESTACIÓN 5	146
GRÁFICO 47.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E3) Y (E4) DURANTE OCTUBRE DEL 2013	147
GRÁFICO 48.- VARIACIÓN DE NUTRIENTE ENTRE LAS ESTACIONES 3 Y 4.....	148
GRÁFICO 49 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 3	149
GRÁFICO 50 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 4	150

GRÁFICO 51.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E1) Y (E6) DURANTE NOVIEMBRE DEL 2013 ...	151
GRÁFICO 52.- VARIACIÓN DE NUTRIENTES ENTRE LAS ESTACIONES 1 Y 6	152
GRÁFICO 53 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 1.	153
GRÁFICO 54 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 6	154
GRÁFICO 55.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E2) Y (E5) DURANTE NOVIEMBRE DEL 2013 ...	155
GRÁFICO 56.- VARIACIÓN DE NUTRIENTES ENTRE LAS ESTACIONES 2 Y 5	156
GRÁFICO 57 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 2	157
GRÁFICO 58 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 5	158
GRÁFICO 59.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E3) Y (E4) DURANTE NOVIEMBRE DEL 2013 ...	159
GRÁFICO 60.- VARIACIÓN DE NUTRIENTES ENTRE LAS ESTACIONES 3 Y 4	160
GRÁFICO 61 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 3	161
GRÁFICO 62 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLANTÓNICA EN LA ESTACIÓN 4	162
GRÁFICO 63.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E1) Y (E6) DURANTE DICIEMBRE DEL 2013	163
GRÁFICO 64.- VARIACIÓN DE NUTRIENTES ENTRE LAS ESTACIONES 1 Y 6	164
GRÁFICO 65 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 1	165
GRÁFICO 66 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 6	166
GRÁFICO 67.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E2) Y (E5) DURANTE DICIEMBRE DEL 2013	167

GRÁFICO 68.- VARIACIÓN DE NUTRIENTES ENTRE LAS ESTACIONES 2 Y 5	168
GRÁFICO 69 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLANTÓNICA EN LA ESTACIÓN 2	169
GRÁFICO 70 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 5	170
GRÁFICO 71.-VARIABILIDAD DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS ENTRE (E3) Y (E4) DURANTE DICIEMBRE DEL 2013	171
GRÁFICO 72.- VARIACIÓN DE NUTRIENTES ENTRE LAS ESTACIONES 3 Y 4	172
GRÁFICO 73 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 3	173
GRÁFICO 74 .- PORCENTAJE DE ABUNDANCIA FITOPLÁNTONICA EN LA ESTACIÓN 4	174
GRÁFICO 75.- ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD APLICADO EN LA ESTACIÓN 1 DURANTE JULIO – DICIEMBRE 2013.....	175
GRÁFICO 76.- ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD APLICADO EN LA ESTACIÓN 2 DURANTE JULIO – DICIEMBRE 2013.....	176
GRÁFICO 77.- ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD APLICADO EN LA ESTACIÓN 3 DURANTE JULIO – DICIEMBRE 2013.....	178
GRÁFICO 78.- ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD APLICADO EN LA ESTACIÓN 4 DURANTE JULIO – DICIEMBRE 2013.....	179
GRÁFICO 79.-ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD APLICADO EN LA ESTACIÓN 5 DURANTE JULIO – DICIEMBRE 2013.....	180
GRÁFICO 80.- ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD APLICADO EN LA ESTACIÓN 5 DURANTE JULIO – DICIEMBRE 2013.....	182

INDICE DE FIGURAS

FIG. 1.- SITIOS DE MUESTREOS EN SALINAS, SANTA ROSA Y PUERTO LUCÍA.....	22
--	----

INDICE DE FOTOS

FOTO 1.- SECTOR DE SALINAS, CERCA DEL YATCH CLUB - ESTACIÓN 1.....	206
FOTO 2.- PUERTO PESQUERO DE SANTA ROSA – ESTACIÓN 2.....	206
FOTO 3.- PUERTO LUCÍA YATCH CLUB – ESTACIÓN 3.	207
FOTO 4.- ESTACIÓN 4,5 Y 6, COSTA FUERA A 2.32 MN DE LA COSTA DE SALINAS.	207
FOTO 5.- ARRASTRES SUPERFICIALES EN EL ÁREA DE MUESTREO.....	208
FOTO 6.- RED DE FITOPLANCTON (50 μ).....	208
FOTO 7.- OBTENCIÓN DE LAS MUESTRAS FITOPLANCTÓNICAS.....	209
FOTO 8.- MUESTRA COLECTADA.....	209
FOTO 9.- MEDICIÓN DE PARÁMETROS AMBIENTALES, SALINIDAD DEL AGUA DE MAR.....	210
FOTO 10.- MUESTRAS DE AGUA PARA ANÁLISIS DE NUTRIENTES.....	210
FOTO 11.- ANÁLISIS DE MUESTRAS FITOPLANCTÓNICAS.....	211
FOTO 12.-FILTRACIÓN DE LAS MUESTRAS DE AGUA PARA REALIZAR LOS ANÁLISIS QUÍMICOS (NUTRIENTES).....	211
FOTO 13.- COLUMNA DE CADMIO UTILIZADA PARA NITRATOS	212
FOTO 14.- OBTENCIÓN DE 25 ML DE MUESTRA PARA ANÁLISIS DE NITRATO.....	212
FOTO 15.- MUESTRAS DE AGUA DE MAR SIN PROCESAR	213
FOTO 16.- MUESTRAS DE AGUA CON MEZCLAS DE REACTIVOS PARA ANÁLISIS QUÍMICOS.....	213

GLOSARIO

Antapicales: Tubo o abertura a través de la valva en las diatomeas.

Apical: En diatomeas pennadas, se refiere a los polos de la célula.

Área axial: En las diatomeas pennadas, es una zona libre de areolas en ambos lados del eje apical. En la literatura previa, esta área ha sido denominada pseudorafe cuando se aplica a las diatomeas.

Areolas: Perforaciones que forman cámaras redondas o angulares, en la pared celular. Ellas están cerradas en la superficie externa, o interna, por un velo.

Biomasa: Peso total de todos los organismos vivos que pueden sostenerse en cada nivel trófico de una cadena alimenticia.

Bloom: Afloramiento de algas.

Cíngulo: Todos los elementos de la región de la cintura.

Costa axial: Estructura fuertemente silicificada paralela con las ramas del rafe. Se pueden encontrar en la superficie interna o en la superficie externa.

Diatomea: Vegetal microscópico formado por lo general por una sola célula o cadenas rodeada de una cubierta de sílice, que vive en agua dulce, salobre o salada.

Dinoflagelado: Organismo unicelular con características de animal o planta.

Eje apical: El eje longitudinal en las diatomeas pennadas.

Epiteca: Semiteca superior del frústulo de las Diatomeas

Espina: Proyección cónica sólida y externa.

Estría: Línea de puntos o areolas generalmente orientada a lo largo del eje transapical, separado por costas o costillas no ornamentadas.

Eurioica: Son aquellos que resisten a las variaciones del ambiente

Frústulo: Comprende las valvas y todos los elementos que conforman el cingulo.

Hipoteca: Hipovalva. Valva más pequeña del frústulo de las diatomeas.

Líneas longitudinales: Líneas que corre a lo largo del eje apical, en ambos lados del área axial.

Nódulo central: Área entre las terminaciones proximales del rafe, generalmente bien engrosados.

Rafe: Surco que recorre a través de la valva a lo largo del eje apical.

Quilla: Sistema del rafe elevado sobre la cara de la valva.

Salinidad: En oceanografía, el contenido de sal del agua de mar.

Septo: Lámina interna que se prolonga desde la banda o cintura.

Seta: Proyección alargada, como espinas externa, no sólida.

Valva: Parte del frústulo que contiene la mayoría de las características morfológicas que se utilizan para describir las diatomeas (taxonomía, morfológica, etc.).

ABREVIATURAS

Trd.	Transdiámetro
Biol.	Biología
Bot.	Botánica
Ecol.	Ecología
E.	Espesor de la hipoteca
e.	Espesor de la epiteca
Long.	Longitud
E-1	Estación 1
E-2	Estación 2
E-3	Estación 3

SIMBOLOGÍA

Ups	Salinidad
t°	Temperatura
H ₂ O	Agua
CO ₂	Anhídrido Carbónico
°C	Grado Celcius
μ	Micra
O ₂	Oxígeno
SiO ₄	Silicato
PO ₄	Fosfatos
NO ₂	Nitrito
NO ₃	Nitrato
ug	microgramo
at	átomo
L	Litro
cm ³	centímetro cúbico
%	Porcentaje
Nm	millas náuticas
ups	unidades prácticas de salinidad

1. RESUMEN

Se estudió la variabilidad superficial del fitoplancton marino, su distribución y abundancia en cuanto a diatomeas y dinoflagelados, mediante arrastres superficiales en Salinas, Santa Rosa y Puerto Lucía, realizando seis estaciones de muestreo; tres en la zona costera y tres ubicadas paralelamente Costa fuera de las Estaciones Costeras durante Julio – Diciembre del 2013.

Se registraron 54 especies fitoplanctónicas correspondientes a diatomeas (Orden centrales y pennales) y dinoflagelados, se incluyó a la cianofitas por ser parte del fitoplancton marino, las especies que se encontraron con mayor concentración celular fueron *Rhizosolenia alata*, *Rhizosolenia imbricata* y *Coscinodiscus excentricus*. Mientras que las de menor concentración fueron *Navicula sp* y *Oscillatoria sp*; en este estudio se realizaron comparaciones entre estaciones costeras y Costa fuera; dando como resultado mayor concentración fitoalgal en las zonas costeras. La temperatura, salinidad y nutrientes juegan un papel fundamental para el normal desenvolvimiento del ambiente marino. Se realizaron análisis de biodiversidad, dominancia y equitatividad, presentando una diversidad media en las estaciones.

Palabras claves: Distribución, abundancia, diatomeas, arrastre superficial, dinoflagelados, zonas costeras y Costa fuera.

ABSTRACT

Surface variability of marine phytoplankton distribution and abundance were studied in terms of diatoms and dinoflagellates, using surface trawls in Salinas, Santa Rosa and Puerto Lucia, performing six sampling stations, three in the coastal zone and three located parallel Costa outside Coastal stations during July-December 2013.

At 54 phytoplankton species corresponding to diatoms (pennate order and central) and dinoflagellates , cyanophytes was included to be part of the marine phytoplankton species were found more cell concentration were *Rhizosolenia alata*, *Coscinodiscus excentricus* and *Rhizosolenia imbricata* were recorded. While the lower concentration were *Navicula sp* and *Oscillatoria sp*, in this study comparisons between coast stations and coast were carried out , resulting in more fitoalgal concentration in coastal areas. The temperature, salinity and nutrients play a critical for normal development of the marine environment role. Analysis of biodiversity, dominance and evenness were performed, showing an average diversity at stations.

Keywords: Distribution, abundance, diatoms, surface runoff, dinoflagellates, coastal areas and Coastal out.

2. INTRODUCCIÓN

La costa ecuatoriana tiene una extensión de alrededor de 950 kilómetros (SIMCE, Sistema de información marino costera del Ecuador, 2005), constituida en su mayoría por playas las mismas que están siendo aprovechadas para desarrollar el turismo principalmente o son utilizados también para desechar aguas domésticas, transporte naviero, pesca, eventos naturales, etc., presentando algunas desventajas en el medio acuático como problemas de salud ambiental, los cuales afectarían la dinámica y biodiversidad de la biota marina de la zona costera.

Estas actividades han experimentado un acelerado crecimiento, el mismo que podría traer graves consecuencias ecológicas en dichas zonas de ambiente marino costero afectando de forma directa o indirecta a los organismos acuáticos, y por lo consiguiente a estos ecosistemas. Según Chisholm (1992), el fitoplancton es una comunidad de seres autótrofos fotosintéticos, siendo éstos los responsables del 95 % del total de productividad primaria del planeta, estas especies tienen una relación precisa con las áreas geográficas latitudinales, los factores naturales como las perturbaciones oceánicas y climáticas y las actividades antropogénicas, afectan su hábitat de forma prolongada o momentánea, permitiendo la tolerancia de unas especies y deserción de otras por no soportar condiciones de impacto en su hábitat, disminuyendo así su flujo energético en los próximos niveles de la

cadena trófica, todos estos factores implican directamente en su hábitat ecológico del ecosistema marino, que puede ser medido por la biomasa, diversidad y composición de sus especies.(Nibakken, 1993). Estos factores nos permiten determinar cuan importantes son estas microalgas para los ciclos vitales en el ambiente marino.

La provincia de Santa Elena comprende 15 km de la faja costera, el área de estudio se encuentra ubicado dentro de estas delimitaciones.Salinas es considerado uno de los balnearios turísticos más importantes del país por la acogida de miles de turistas en el año, sin embargo esta situación conlleva al aumento de contaminación costero, si el turista no realiza un manejo adecuado de los residuos sólidos que son desechados cerca de las orillas del mar, el mal uso de los combustible por parte de las embarcaciones turísticas representa otro factor de contaminación al medio marino e inclusive aguas servidas que se dirigen al mar; estas actividades pueden provocar efectos irreversibles en algunas especies debido a la alteración de su entorno.

En esta localidad se encuentran los principales puertos pesqueros de la provincia, uno de ellos está ubicado en la parroquia de Santa Rosa dedicado a la pesca artesanal y al comercio; estas actividades son favorables económicamente para su población pero alteran la actividad biológica en el medio marino por el mal

manejo de desechos sólidos o líquidos que son vertidos en el mismo como eviscerado de pescado, desechos de agua sangre al mar, aguas servidas domésticas y en ocasiones derrames de combustible en el medio.

Puerto Lucía es otro sitio de muestreo en la presente investigación, está caracterizada por las emanaciones concurrentes de hidrocarburos en el medio marino, factor que puede afectar la composición fitoplanctónica del ambiente marino, sirviendo también de anclaje de embarcaciones turísticas.

El fitoplancton presenta un carácter cosmopolita, sus características morfológicas y requerimientos nutritivos, hacen de este el principal sintetizador de los mecanismos acuáticos. (Jiménez, 1975). El uso de microalgas sirve para evaluar la calidad del agua es una práctica habitual en algunos países ya que son indicadores biológicos para determinar las condiciones del medio marino.

3. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo proporciona datos sobre los géneros del fitoplancton marino, diatomeas y dinoflagelados en Salinas, Santa Rosa y Puerto Lucia, determinando su distribución y abundancia, dependiendo de la variabilidad de los factores ambientales y ubicación geográfica.

El fitoplancton constituye un bioindicador muy promisorio debido a sus ciclos vitales cortos en el medio marino, además de que refleja fluctuaciones ambientales, pues responden rápidamente a los cambios que pueden ocurrir en las masas de agua por procesos naturales o antrópicos, lo que puede afectar su composición en el medio marino. La principal ventaja de utilizar a las microalgas como control biológico es que proporciona una visión integrada y extendida en el tiempo sobre la calidad del agua, es decir, refleja las condiciones existentes tiempo atrás del muestreo. Por ello, lo más conveniente es combinar los análisis físicos y químicos que determinan la calidad de agua, con la utilización de índices bióticos, determinando la densidad algal en medio marino, la investigación se realizó en lugares influenciados por actividades antrópicas cercanas a la costa y en condiciones normales a 2.43mn de la zona litoral, para estudiar el comportamiento fitoplanctónico.

Las diatomeas reaccionan de manera muy rápida a las modificaciones de la calidad del agua y pueden detectar las poluciones producidas de una manera discontinua, a corto plazo. Son indicadores de calidad de agua a corto plazo porque las concentraciones de diatomeas se reconstituyen rápidamente después de la desaparición de la polución. La estructura de las distintas poblaciones de diatomeas está determinada por las características fisicoquímicas del agua que permiten satisfacer sus necesidades, por lo tanto existirá una variación en la composición de acuerdo a los nutrientes existentes en el medio, independientemente de las características morfodinámicas. (Rojas y Pabón, 2000). Es decir cada ubicación geográfica está determinada por ciertas especies fitoplanctónicas que pueden o no tener afinidad en otros sitios, dependiendo también de factores físico-químicos que son de gran relevancia.

Otro factor de riesgo es cuando ocurren alteraciones en las comunidades de dinoflagelados cerca de las costas, estas dan como resultado un bloom de algas que ocasionan una descoloración del agua de mar, causando las denominadas mareas rojas con alto contenido de toxicidad nocivas para otros organismos.

Cuando se presentan los fenómenos naturales que proliferan microalgas tóxicas, estas pueden generar impactos nocivos a los recursos naturales como mortalidad de peces y pequeños moluscos e inclusive al ser humano de forma indirecta

causado enfermedades por consumo de los mismos, otro componente especial de esta investigación es que proporcionará información necesaria sobre aquellas microalgas bioindicadoras de contaminación para evitar posibles intoxicaciones a la comunidad.

La presente investigación tiene valor científico para estudios posteriores en diversos géneros del fitoplancton a través del tiempo, cuya importancia es de gran escala para el eslabón trófico ya que son los productores primarios del ambiente marino y su composición es relevante para realizar distintos procesos orgánicos e inorgánicos.

4. OBJETIVO GENERAL

Determinar las diferencias de distribución y abundancia poblacional del fitoplancton (Diatomeas y dinoflagelados) en condiciones normales y en aguas cercanas a la costa influenciada por las actividades antropogénicas mediante arrastres superficiales realizado en Salinas, Santa Rosa y Puerto Lucía durante el periodo de Julio – Diciembre del 2013.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar arrastres superficiales del fitoplancton para luego identificarlas mediante la observación microscópica (Diatomeas y dinoflagelados).

- Establecer la distribución y abundancia poblacional del fitoplancton mediante los índices de biodiversidad (Pielou , Simpson y Shannon)

- Determinar la variabilidad superficial de las especies influenciadas por las actividades antropogénicas mediante análisis químicos.

6. HIPÓTESIS

H₀: La distribución y abundancia del fitoplancton (Diatomeas y dinoflagelados) en condiciones normales y en aguas cercanas a la costa están influenciadas por las actividades antropogénicas

7. MARCO TEÓRICO

7.1 EL FITOPLANCTON

El fitoplancton está compuesto por un gran número de microorganismos unicelulares en su mayoría, dinoflagelados y diatomeas (células solitarias o en su mayoría forman cadenas), que son de mayor importancia en las cadenas tróficas del medio marino (Ruppert y Barnes, 1996), ya que conforman el primer eslabón de la cadena trófica en el ambiente marino, interconectando la energía solar y material circulante en el ecosistema, transfiriendo la energía al próximo nivel trófico, zooplancton e ictioplancton.

7.2 EL FITOPLANCTON Y LA PRODUCTIVIDAD PRIMARIA

El fitoplancton representa la entrada de la energía solar al medio marino y la base de su subsistencia; además, es el encargado de producir la materia orgánica que será aprovechada por los fitófagos, luego por los zoófagos y finalmente por los detritófagos y las bacterias que desintegran los restos, formando la sustancia inorgánica con la que el fitoplancton iniciará nuevamente el ciclo de la materia, ciclo repetitivo importante para el ambiente marino.

La fecundidad de cualquier masa de agua depende de la actividad de sus vegetales verdes, y ésta, a su vez, está determinada por otros factores físicos como son la temperatura y la salinidad principalmente, y los factores químicos tales como: su contenido de sales minerales o nutrientes.

7.3 FACTORES FÍSICOS DEL ECOSISTEMA MARINO

Por requerir de la luz del Sol para su actividad fotosintética, el fitoplancton está limitado al estrato superficial, ya que los rayos solares sólo penetran en la superficie, en donde, a medida que las microalgas aumentan en número, se absorbe una porción mayor de esta radiación, reduciendo así la penetración de la luz solar hasta aguas más profundas del océano. (Loza, S., Carmenate, M., Pereiro, Y., & Sánchez, M., 2007). Siendo la capa superficial, la más productiva por el requerimiento de luz solar y la temperatura superficial del agua. En las regiones más productivas dentro de los primeros 5 m. o aún menos. De este modo, el proceso de la productividad orgánica en el mar se limita a un estrato muy delgado de la superficie, de gran relevancia para los ciclos vitales.

La temperatura, es otro factor fundamental para la composición del fitoplancton marino, en aguas ecuatoriales, las temperaturas del agua de mar son cálidas, pudiendo crecer más rápido que en aguas frías; Como el

fitoplancton no puede regular su temperatura o emigrar, sus poblaciones pueden verse afectadas por un decrecimiento y a un empobrecimiento de la biodiversidad en el ecosistema marino.

Otro factor de importancia para el crecimiento y estabilidad de las especies fitoplanctónicas es la salinidad, propiedad importante de cuerpos de agua naturales. El calentamiento de las aguas superficiales por la radiación solar afecta la distribución de la temperatura, salinidad y densidad en el ambiente marino, por ende a las concentraciones celulares que se desarrollan en ese entorno.

7.4 FACTORES QUÍMICOS DEL ECOSISTEMA MARINO

Las zonas cercanas a los continentes, en donde existe una mayor actividad de las aguas por la acción del oleaje, las mareas y las corrientes, presentan surgencias que les permiten contar con la cantidad suficiente de nutrientes compuestos principalmente por nitrógeno y fósforo, formándose las zonas más productivas; mientras que el océano abierto, en donde las aguas pueden ser más tranquilas, no es un medio especialmente favorable para la producción de materia orgánica.

Generalmente los cambios en las condiciones del mar están vinculados con la estacionalidad, de forma que la estructura trófica y los flujos de nutrientes no son constantes sino variables. Los más importantes de estos micronutrientes para análisis de agua, son el nitrógeno, fosforo, y silicio (Raymond, 1980), por lo tanto no solo la concentración de nutrientes es uno de los factores que afecta si crecimiento de la comunidad marina, sino también lo son su distribución y su variabilidad, en consecuencia la densidad de algas también fluctuará de acuerdo con las proporciones de dichos elementos.

7.5 EL CUADRO AMBIENTAL DEL FITOPLANCTON COMO BIOINDICADOR BIOLÓGICO

El fitoplancton, como todos los seres vivos, presenta comunidades que se distribuyen y desarrollan de acuerdo con las condiciones del medio donde se encuentran, al que se llama cuadro ambiental, formado por factores físicos, químicos y biológicos particulares que influyen sobre los seres vivos que habitan ese lugar (Margalef, R. 1965).las comunidades generalmente las conforman las diatomeas y los dinoflagelados en su mayoría.

Las diatomeas, algas unicelulares, que se encuentran ampliamente distribuidas en los hábitats acuáticos marinos, en los puntos más contaminados, son más frecuentes los géneros Amphora, Nitzschia y Navicula, del orden pennales.

Los indicadores biológicos son atributos de los sistemas biológicos que se emplean para descifrar factores de su ambiente, Las especies bioindicadoras deben ser, en general, abundantes, muy sensibles al medio de vida, fáciles y rápidas de identificar, bien estudiadas en su ecología y ciclo biológico, y con poca movilidad.

Las bacterias realizan una actividad muy importante en la formación de nitratos y fosfatos solubles y su acción es capaz de cambiar la concentración de estas sales en las diferentes regiones del océano. La comunidad de cianobacterias planctónicas constituye un indicador promisorio de cambios en las características ecológicas del ecosistema marino y costero causados por estrés ambiental (Khattak, Noorzaman & Ghulam, 2005), en el medio marino, todo estos cambios se interrelacionan con los factores físico-químicos. Se debe estudiar detenidamente el cuadro ambiental del fitoplancton, ya que se observa un magnífico ejemplo de las interrelaciones de diferentes factores.

7.6 CONTAMINACIÓN MARINO – COSTERA POR ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS.

Según Echeverri (2007), Más del 50% de la población mundial se concentra a menos de 50 km de la costa, lo que conlleva el aumento de las presiones antropogénicas ejercidas sobre el medio marino y la concentración de los vertidos que contaminan las aguas marino costeras y de los fondos, provocando el desequilibrio de las condiciones naturales del sistema costero.

La zona costera constituye la interfase entre la atmósfera, hidrósfera y litósfera, lo que la hace especialmente dinámica y sensible a los cambios climáticos. El carácter de interfase le confiere una gran diversidad de ambientes y recursos, convirtiéndola en un área especialmente atractiva para los asentamientos humanos, así como para una gran variedad de actividades productivas, dando como resultado que la población se concentra cerca del litoral o a pocos kilómetros de ella y son estas presiones urbanísticas las que han generado su deterioro.

El desarrollo de biota (flora y fauna) en aguas superficiales es gobernado por una variedad de condiciones medioambientales que determinan la

selección de especies, así como la actuación fisiológica de los organismos; en contraste con la calidad química de cuerpos de agua, que pueden medirse por convenientes métodos analíticos, la descripción de la calidad biológica de un cuerpo de agua es una combinación de características cualitativas y cuantitativas, como por ejemplo la producción primaria, en forma de fitoplancton.

8. MARCO METODOLOGICO

8.1. MATERIALES

8.1.1 EQUIPOS PARA EL TRABAJO DE CAMPO

- Embarcación de fibra de vidrio
- Motor fuera de borda
- Red Standard de 50 μ
- Termómetro
- Refractómetro
- Frascos plásticos de 500 ml con tapa rosca rotulados
- Peso muerto
- Cámara fotográfica Kodak 12 mega pixeles
- Libreta de apunte
- Lápiz HB

8.1.2 EQUIPOS y MATERIALES DE LABORATORIO

- Placas porta objetos

- Placas cubreobjetos
- Computadora
- Mandil
- Balanza electrónica Sartorius
- Microscopio
- Micro pipetas Pasteur
- Pipeta de 5ml
- Guantes
- Pipetas de 10 ml
- Pipetas de 5 ml
- Pipetas de 2 ml
- Cilindros plásticos
- Fiolas
- Erlenmeyer
- Botellas de plástico con tapa
- Bomba al vacío
- Papel filtro millipore de 0.45 μ
- Papel de aluminio
- Papel lente
- Papel secante
- Columna de cadmio
- Espectrofotómetro
- Picetas

- Cubetas de cristal de cuarzo
- Papel secante
- Embudo de filtración

8.1.3 REACTIVOS DE LABORATORIO

8.1.3.1 REACTIVOS DE LABORATORIO PARA LA PRESERVACIÓN DE MUESTRAS

- Formaldehído al 4% neutralizado con Bórax (Tetraborato de sodio).

8.1.3.2 MEZCLA DE REACTIVOS DE LABORATORIO PARA ANALISIS QUÍMICOS (SOLUCIÓN PATRON)

8.1.3.3 PARA DETERMINACIÓN DE SILICATOS

- Molibdato de amonio
- Solución metol sulfito
- Ácido oxálico
- Ácido sulfúrico
- Agua destilada

8.1.3.4 PARA DETERMINACIÓN DE NITRATOS

- Cloruro de amonio concentrado
- Solución de Sulfanilamida
- N-1 Naftilendiamina dihidrocloruro

8.1.3.5 PARA DETERMINACIÓN DE NITRITOS

- Solución de Sulfanilamida
- N-1 Naftilendiamina dihidrocloruro

8.1.3.6 PARA DETERMINACIÓN DE FOSFATO

- Molibdato de amonio
- Ácido Sulfúrico
- Ácido Ascórbico
- Tartrato de Sb y K

8.2 UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



Fig. 1.- Sitios de Muestreos en Salinas, Santa Rosa y Puerto Lucía.

8.2.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Las estaciones de estudio Salinas, Santa Rosa y Puerto Lucía están ubicados en la franja costera oeste de la provincia de Santa Elena, la cual en su mayoría, está constituida por playas las mismas que están siendo aprovechadas para desarrollar el turismo principalmente, la pesca artesanal, y transporte naviero.

Dicha área de estudio comprende 8.99 mn de recorrido total y en cada estación se hizo arrastres superficiales a la redonda con un área de 78.54 m² para un mejor estudio, el área está dividida en 6 estaciones

de monitoreo, localizadas de la siguiente manera: Yatch Club Salinas (Estación 1), el puerto de Santa Rosa (Estación 2) y Puerto Lucía Yatch Club (Estación 3), las estaciones 4,5 y 6 están a una distancia promedio de 2.42 mn hacia el norte en referencia a las estaciones que están cerca de la zona de la rompiente, como se indica en la tabla de coordenadas. (Ver tabla I)

Los puntos de muestreo referenciales del frente costero de Salinas, fueron tomados de 2 puntos extremos; Salinas, referencial del Yatch Club y el otro punto extremo de muestreo Puerto Lucia, existiendo entre los 2 puntos una distancia de 3.35 mn de costa y como punto intermedio el estudio en la Estación de Santa Rosa, puerto pesquero de la Provincia de Santa Elena.

El área de estudio presenta un clima tropical, donde las aguas frías transportadas desde el sur por la corriente de Humbolt son ricas en nutrientes, las mismas que son el producto de las mezclas de Aguas Subtropicales Superficiales y aguas costeras del sistema de afloramientos del Perú y la corriente cálida de Aguas Tropicales Superficiales transportadas desde la bahía de Panamá.

En este estudio, las zonas ubicadas cerca de la costa se escogieron para determinar si el grado de influencia de actividades antropogénicas interfiere sobre la composición de organismos fitoplanctónicos, y las estaciones localizadas costa fuera de la provincia se estudiaron con el fin de comparar las densidades fitoalgales.

El promedio anual de temperatura ambiental, en la Bahía de Santa Elena, es de 24.1°C y temperatura superficial del mar es de 24.7°C. La humedad relativa ambiental es de 84% (Laboratorio Oceánico La Libertad-INOCAR).

8.2.2 ESTACIÓN SALINAS YATCH CLUB (E-1)

Esta estación está ubicada en las coordenadas 2°12'4,92"S y 80°58'15,34"O, es una zona influenciada por el turismo, principalmente por bañistas, donde se realizan actividades acuáticas deportivas y de recreación, reconocido por el anclaje de embarcaciones en este sector. (Ver foto 1)

8.2.3 ESTACIÓN PUERTO DE SANTA ROSA (E-2)

Ubicada a $2^{\circ}12' 23,37''$ S y $80^{\circ} 56' 46,88''$ O, El puerto de Santa Rosa, principal puerto pesquero de la Provincia, es una zona que constantemente se ve influenciada por la contaminación ya sea por desechos de aguas servidas al mar, agua sangre en el momento de la faena de pesca y residuos sólidos que son vertidos en el mar (Ver foto 2).

8.2.4 ESTACIÓN PUERTO LUCÍA YATCH CLUB (E-3)

Este punto de muestreo está ubicado a $2^{\circ} 13' 3,32''$ S y $80^{\circ} 55' 16,59''$ O, una zona influencia por edificaciones, varamiento de embarcaciones turísticas, siempre se observó afloramiento de hidrocarburos, visualizada como una mancha de grasa en la superficie. (Ver foto 3)

8.2.5 ESTACIÓN COSTA FUERA DE SALINAS (E4, E5 y E6)

Las estaciones E-4 ($2^{\circ}10' 41,60''$ S y $80^{\circ} 55' 17,19''$ O), E-5 ($2^{\circ} 10' 3,24''$ S y $80^{\circ}56'32,25''$ O) y E-6 ($2^{\circ} 9'45,79''$ S y $80^{\circ} 58' 0,56''$ O) están a 2.32 mn de la costa de Salinas al norte en relación a los puntos E1, E2, y E3. (Ver foto 4)

Tabla # 1.- Coordenadas de las estaciones en el área de estudio.

ESTACIONES	LATITUD	LONGITUD
Estación 1 (Salinas Yatch club distancia a la playa 0.21 mn)	$2^{\circ} 12'4,92''$ S	$80^{\circ} 58' 15,34''$ O
Estación 2 (Puerto de Santa rosa distancia a la playa 0.24m)	$2^{\circ}12' 23,37''$ S	$80^{\circ} 56' 46,88''$ O
Estación 3 (Puerto Lucia distancia a la playa 0.16 m)	$2^{\circ} 13' 3,32''$ S	$80^{\circ} 55' 16,59''$ O
Estación 4 Costa fuera (Puerto Lucia distancia a 2.25 mn)	$2^{\circ}10' 41,60''$ S	$80^{\circ} 55' 17,19''$ O
Estación 5 Costa fuera (Puerto de Santa Rosa a 2.32 m)	$2^{\circ} 10' 3,24''$ S	$80^{\circ}56' 32,25''$ O
Estación 6 Costa fuera(Salinas Yatch club a 2.23 mn)	$2^{\circ} 9'45,79''$ S	$80^{\circ} 58' 0,56''$ O

8.3 MÉTODOS DE MUESTREOS BIOLÓGICOS

Se realizaron arrastres superficiales en Salinas, Santa Rosa y Puerto Lucía y 2.32 mn Costa fuera de cada estación, una vez por mes, las salidas se realizaron la primera semana de cada mes, durante Julio – Diciembre del 2013, todas las salidas de campo se efectuaron en la mañana. (Ver foto 5)

Con ayuda del GPS (Global Position System) nos ubicamos satelitalmente en los puntos de muestreo .El tiempo de muestreo es de 10 minutos en forma circular por cada estación, todas las muestras biológicas se colectaron con una red Stándar cónica simple WP-2 de 50 μ con boca de red de 0.30 m de diámetro y 1 m de longitud a una velocidad de 2 nudos (Ver foto 6), las muestras colectadas del Fitoplancton fueron embazadas en frascos de plástico de 250 ml, respectivamente rotuladas para su preservación. (Ver Foto 7 y 8)

8.3.1 PARÁMETROS AMBIENTALES

Se tomaran muestras para determinar las variables físico-químicas (temperatura, salinidad y nutrientes).

La salinidad superficial del mar (SSM) se medirá con un refractómetro de mano, con rango 0 a 100%, calibrado con agua destilada, para la lectura de datos. (Ver foto 9)

La Temperatura se tomara con un termómetro de mercurio graduado en un rango de 10 a 60 °C, durante los muestreos realizados en la mañana.

Las muestras de los nutrientes se colocaran en botellas plásticas de 500 ml con tapa rosca previamente rotuladas y llevadas al laboratorio para su respectivo análisis. (Ver foto 10).

8.4 METODOLOGÍA DE TRABAJO DE LABORATORIO

8.4.1 TRATAMIENTOS DE MUESTRAS BIOLÓGICAS

Las muestras de fitoplancton se fijaron con formaldehído al 4% neutralizado con Bórax (Tetraborato de sodio) y se colocaron 4 ml por cada 100 ml de la muestra colectada para su fijación y preservación.

8.4.2 ANÁLISIS MICROSCÓPICO E IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES

Las muestras recolectadas fueron de 500 ml por cada arrastre, se colectaron un total de 36 muestras superficiales, 6 frascos por mes, durante los seis meses de estudio, para fijarlas y poder realizar un mejor estudio cualitativo se estandarizaron a 100 ml la muestra; para descartar la presencia de zooplancton se procede a filtrar con una malla de 200 μ para separar el zooplancton, la muestra que paso por dicha malla se la llevo a 100 ml de agua de mar con formol.

Una vez homogenizada (fijada y preservada) la muestra, se aplicó el método de conteo de placas, esta consiste en colocar 3 gotas de la muestra en una placa porta objeto y sobrepuesto un cubre objeto de 22x22 mm, se contó la totalidad del área comprendida bajo el cubreobjeto, este proceso se aplicará para cada estación, para la identificación de las especies se utilizó un microscopio marca BOECO WF (Ver foto 11).

8.4.3 FORMULAS APLICADAS EN LOS CONTAJES CELULARES

(cél/m³).

Los datos son expresados en cel. /m³ mediante las siguientes fórmulas.

a) Las muestras colectadas serán estandarizadas en un volumen de 100 ml (se tendrá que dejar que se asienten las células y se elimina el volumen de agua que estaba de mas).

b) El área de la superficie de la red, se utilizó la fórmula del círculo.

$$s = \pi (r^2)$$

r: radio boca red cónica simple.

π : 3.1416.

c) El volumen de agua filtrada.

Superficie de boca de red X Distancia del arrastre (m)

d) (Eficiencia de filtración: Se utilizó el mismo estimativo

Pesantes (1979), obtenidas del Manual Zooplankton Sampling (1968), aplicando un error de volumen de filtrado de 0.9

$$\eta = m^3 \times 9/10$$

d) Volumen contabilizado de la placa Cubre objeto

$$V = (22 \text{ mm}) \times 1 \text{ mm}$$

f) El método semi cuantitativo nos da el estimativo de células por especie en cada muestra (Semina, 1978; Jiménez, 1975 y Pesantes, 1979)

$$\text{cél/m}^3 \text{ o Especie / m}^3 = [(n \times V)/v]/\eta.$$

Dónde:

n = Número de células por especie en cada estación

V= Volumen total de la muestra

v= Volumen/ alícuota cubreobjetos

η = eficiencia de filtración

Con los cálculos obtenidos en la semi-cuantificación y la aplicación de las fórmulas antes mencionadas se complementa la obtención de datos reales existentes en las costas de Salinas, Santa Rosa y Santa Lucía.

Se consideró a las especies fitoplanctónicas (diatomeas y dinoflagelados) y su distribución en cada estación de muestreo (zonas costeras y zonas localizadas costa fuera, 2.43 millas náuticas desde la costa), para realizar gráficos que demuestren la variabilidad durante el tiempo de muestreo.

8.4.4 IDENTIFICACIÓN DEL FITOPLANCTON MARINO

Para la identificación de las especies de fitoplancton (Diatomeas y dinoflagelados) se utilizaron materiales bibliográficos de trabajos realizados por diferentes autores, como:

- Jiménez (1983), Pesantes (1983), Diatomeas y dinoflagelados del fitoplancton del Golfo de Guayaquil.
- Acta Oceanográfica del Pacífico (INOCAR), Ecuador, 2(2): 193-282.
- Acta Oceanográfica de la Armada Volumen 2, del departamento de Ciencias del mar.
- Los dinoflagelados del Atlántico sudoccidental, descrito por Enrique Balech, 1988.
- Plankton Diatoms of the java sea por Wilfred Emory Allen y Easter Ellen Cupp, Vol XLIV.
- Manual de Planctologie Méditerranéenne, Tomo II, Paris 1957.

8.5 ANÁLISIS QUÍMICOS

8.5.1 DETERMINACIÓN DE NUTRIENTES

Se deben filtrar las muestras de agua de mar, con la ayuda de una bomba al vacío usando filtro millipore de 0.45 μ . (Ver foto 12)

Se rotulará los frascos con su respectiva fecha y la estación fija.

8.5.1.1 DETERMINACIÓN DE NITRATOS

Se coloca 100ml de muestra en cada fiola de 250 ml previamente rotulada.

Adicionar 2ml de cloruro de amonio concentrado a la muestra. Lavar con solución de cloruro de amonio diluida la columna de cadmio tres veces para activarla. (Ver foto 13)

Pasar las muestras por la columna de cadmio previamente activada durante 8 minutos. (Ver foto 14). Una vez recolectada la muestra añadir 1ml de sulfanilamida y 1ml de N-naftil, agitar y esperar diez minutos para que se diluya completamente. Limpiar la cubeta de cuarzo con papel lente, luego colocar un poco de la muestra en una cubeta para medir la absorbancia a 543 nm en el espectrofotómetro.

8.5.1.2 DETERMINACIÓN DE NITRITOS

Se coloca 25 ml de muestra en cada fiola. Se adiciona 0.5 ml de solución de Sulfanilamida, y luego mezclar completamente. Dejar en reposo de 2 a 8 minutos.

Adicionar 0.5 ml de solución de N1-Naftiletildiamina dihidrocloruro y mezclar. Después de 10 minutos, preferiblemente no más de 2 horas medir la absorbancia a 543 nm en el espectrofotómetro.

8.5.1.3 DETERMINACIÓN DE FOSFATOS

Se coloca 25 ml de muestra en cada fiola. Luego se añade 5 ml de la solución mezcla de reactivo (5 ml de molibdato de amonio, 12.5 ml de Ácido Sulfúrico, 5 ml de Ácido Ascórbico, 2.5 ml de tartrato de Sb y K) y agitar inmediatamente. Después de 5 minutos y preferiblemente dentro de las primeras 2 a 3 horas medir la absorbancia a 885 nm en el espectrofotómetro.

8.5.1.4 DETERMINACIÓN DE SILICATOS

Se agrega 12.5 ml de muestra de agua de mar en una probeta de 25 ml. Se colocó en la probeta 5 ml de Paramolibdato de amonio para silicatos.

Luego se mezcla la solución y se deja por 10 minutos en reposo. Añadir la solución reductora (12.5ml solución metol sulfito, 7.5ml Acido oxálico, 7.5 ml Ácido sulfúrico, 10ml de agua destilada).

Se deja reposar por 2 o 3 horas, colocar la muestra en una cubeta para medir la absorbancia a 810 nm en el espectrofotómetro.

Una vez apuntados todos los datos se realizó los cuadros estadísticos respectivos de los nutrientes que se encontraron en el agua de mar a nivel superficial, en escala base 10 ya que los valores de los resultados son bajos y poder graficarlos correctamente.

8.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

8.6.1 INDICES DE BIODIVERSIDAD

Se llevó a cabo la evaluación según Simpson, Shannon y Pielou (Moreno 2001), diversidad, dominancia y equitatividad respectivamente para interpretar los datos obtenidos en esta investigación.

Índice de Simpson

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

Pi= abundancia proporcional de la especie i; es decir, el número de individuos de la especie y dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Índice de Pielou

$$J' = H' / H'_{\max}$$

Donde:

$$H'_{\max} = \ln(S)$$

S= Número de Especies

Abundancia Relativa

$$\mathbf{AR=(n/N)(100)}$$

Donde:

AR= Abundancia relativa

n = Número de organismos de cada especie colectada

N= Número total de organismos de las especies colectadas

9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

9.1 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS ENCONTRADOS EN SALINAS, SANTA ROSA Y PUERTO LUCÍA.

Se detalló una listado de microalgas encontradas en las costas de Salinas con sus características, durante el estudio realizado de Julio a Diciembre del 2013.

Clase Bacillariophyceae

Es uno de los más comunes tipos de fitoplancton. Muchas diatomeas son unicelulares, aunque algunas de ellas pueden existir como colonias en forma de filamentos o cintas, abanicos, zigzags, o colonias estrelladas.

Las diatomeas son productores dentro de la cadena alimenticia. Una característica especial de este tipo de algas es que se hallan rodeadas por una pared celular única hecha de sílice (dióxido de silicio hidratado) llamada frústula.

Clasificación:

Esta Clase presenta dos grandes órdenes de acuerdo a sus características morfológicas: Centrales y pennales.

Orden Central:

Poseen una simetría radiada, de manera que aparecen valvas triangulares, biangulares o poligonales, generalmente marinas, no aparecen rafes ni pseudorafe.

Orden Pennales:

Poseen una simetría bilateral, la estructura de la valva está dispuesta en forma de una línea central o en referencia a un punto no sobre la valva.

Células generalmente con dos plastidios.

Rafes o campos hialinos presentes, pueden presentar movimientos.

Planktoniella Sol Schutt 1893

Descripción: Valvas aplanadas; células discoidales que varían en diámetro de 21 a 81 μ ; toda la célula mide entre 50 a 165 μ . Esta microalga está provista de una membrana con alas, rodeada por una expansión mucilaginosa, presenta una areolación excéntrica.

Distribución: Microalga nerítica y oceánica, ampliamente distribuida en los mares tropicales o subtropicales, en este estudio se la ha observado cerca de las costas de Salinas, registrada con más frecuencia en el mes de Agosto en todas las estaciones de muestreo. En los siguientes meses de estudio su composición fue descendiendo. Tolerancia de temperaturas de 22 a 25 $^{\circ}$ C.

Clase: Bacillariophyceae

Orden: Centricae

Familia: Thalassiosiraceae

Género: *Planktoniella*

Especie: *sol*



N.C: *Planktoniella sol* Schutt 1893

Fuente: Basilio, V. 2014

Coscinodiscus excentricus Ehrenberg 1840

Descripción: Presenta valvas casi planas con márgenes angostos, sus espínulas están arregladas en círculo e irregulares. Células en forma de disco, su diámetro es de 50 – 80 μ . Aréolas hexagonales en hileras casi paralelas ligeramente curvadas; margen de la valva con finas estrías radiadas. Cromatóforos numerosos y pequeños.

Distribución: Es oceánica, pero frecuentemente se encuentra cerca de la costa y en muestreos superficiales. Estuvo presente en todas las estaciones de estudio, su mayor abundancia se determinó en el mes de Octubre con temperatura superficial de 23 - 24.5 $^{\circ}$ C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

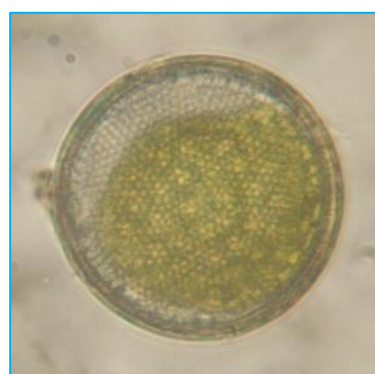
Familia: Coscinodiscaceae

Género: Coscinodiscus

Especie: excentricus

N.C: *Coscinodiscus excentricus*

Ehrenberg 1840



Fuente: Basilio, V. 2014

Coscinodiscus centralis Ehrenberg 1844

Descripción: Valvas circulares ligeramente cóncavas, existe una roseta central de 6 a 9 aréolas de mayor tamaño que las otras, las aréolas parte del centro y tienen forma hexagonal, cerca del margen valvar existe un anillo radialmente estriado que las cubre.

Distribución: Especie de amplia distribución, aparentemente cosmopolita, localizada en todos los sitios de muestreo con temperaturas que oscilan entre 22 a 26 °C. Fue una de las especies dominantes en algunos puntos de muestreo, con concentraciones celulares muy elevadas con respecto a otras especies. Soporta cambios de salinidad.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centrales

Familia: Coscinodiscaceae

Género: Coscinodiscus

Especie: centralis

N.C: *Coscinodiscus centralis*

Ehrenberg 1844



Fuente: Basilio, V. 2014

Coscinodiscus perforatus Ehrenberg 1844

Descripción: Valvas planas o ligeramente convexas en el centro presenta perforaciones en las valvas. Tiene un diámetro de 90 a 110 μ , valvas con aréolas formando un tejido, sus aréolas son libres, presenta una roseta en el centro. El margen de la valva de esta microalga es angosto y estriado con dos apículos asimétricos.

Distribución: Especie de aguas frías, *Coscinodiscus perforatus* estuvo presente en el mes de Julio en la Estación de Salinas Yatch Club, con una temperatura de 24.1 $^{\circ}$ C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

Familia: Coscinodiscaceae

Género: Coscinodiscus

Especie: perforatus

N.C: *Coscinodiscus perforatus*

Ehrenberg 1844



Fuente: Basilio, V. 2014

Leptocylindrus danicus Cleve 1889

Descripción: Células en forma de columna, alargadas. Los protoplasmas se encuentran estrechamente conectados y vinculados. La membrana celular es muy fina y tiene numerosos cuerpos de pigmento dentro de una célula, llamados cloroplastos.

Distribución: Es nerítica, ubicada cerca de las costas de la provincia, especie de aguas tropicales. Distribuida con mayor abundancia en los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre donde la temperatura oscila entre 23 a 27 °C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centrales

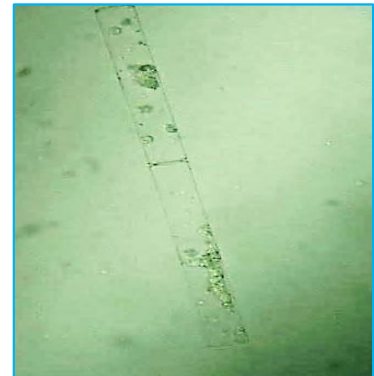
Familia: Leptocylindrales

Género: Leptocylindrus

Especie: danicus

N.C: *Leptocylindrus danicus*

Cleve 1889



Fuente: Basilio, V. 2014

Guinardia flaccida H.Peragallo 1892

Descripción: Células en cadena o solitarias, de forma cilíndrica más larga que ancha, las paredes presentan bandas intercalares, los pigmentos cromatóforos se localizan cerca de las paredes.

Distribución: Especie nerítica de aguas templadas, encontrada en las costas de la provincia. Se evidenció la presencia de esta especie en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre, los dos últimos con mayor concentración celular, estuvo presente con temperaturas que oscilan entre los 23.8 a 28 °C.

Clase: Bacillariophyta

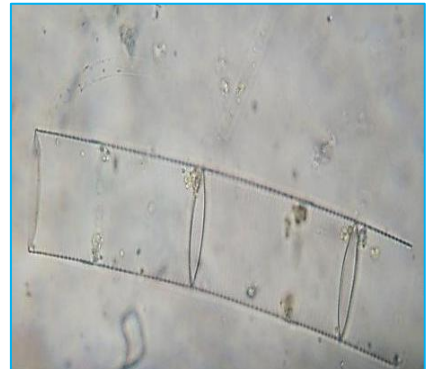
Orden: Centricae

Familia: Rhizosoleniaceae

Género: Guinardia

Especie: flaccida

N.C: Guinardia flaccida
H.Peragallo 1892



Fuente: Basilio, V. 2014

***Gossleriella tropica* Schütt, F. (1892)**

Descripción: Celula solitaria y discoide, valvas convexas rodeada por espinas que nacen de la misma, presenta cromatorofos numerosos y pequeños dentro de la célula, con un diametro de 70 μ .

Distribución:Esta especie es cosmopolita, aunque su mayor contaje celular se registro en aguas calidas.Se evidenció su presencia en Octubre con bajas densidades cerca de las costas y temperaturas de 24 a 26 $^{\circ}$ C.

Clase: Bacillariophyta

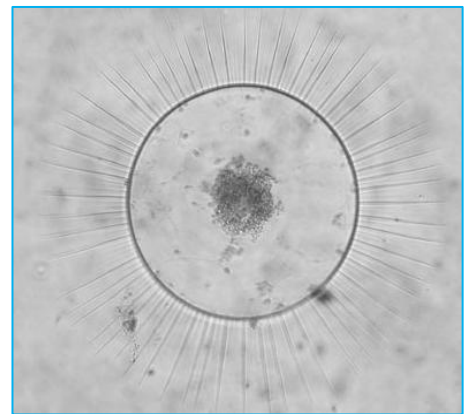
Orden: Centrales

Familia: Coscinodiscaceae

Género: Gossleriella

Especie: tropica

N.C.: *Gossleriella tropica*
Schütt, F. (1892)



Fuente: Basilio, V. 2014

Triceratium favus Ehrenberg 1839

Descripción: La forma de la valva es triangular, la superficie de la valva está recubierta con hexágonos regulares en líneas rectas paralela al margen valvar, presenta unas elevaciones en las esquinas de la célula. Sus cromatóforos están dispersos por toda la célula.

Distribución: Es una célula de vida libre, de característica marino costera, mayor concentración celular en Julio. Muy comunes en aguas superficiales, en los meses consecuentes descendió su concentración celular, estuvo presente en bajas densidades y no en todas las estaciones.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

Familia: Triceratiaceae

Género: Triceratium

Especie: favus

N.C: *Triceratium favus*

Ehrenberg 1839



Fuente: Basilio, V. 2014

Trigonium formosum var hexagonale Cleve 1867

Descripción: Células solitarias, de forma estrellada, con angulos redondeados donde se observa finamente una zona punteada que corresponde a los pseudocelos. Superficie valvar con aereolas radiales que parten del centro de la valva, existe presencia de cromatoforos en toda la célula.

Distribución: Especie cosmopolita, generalmente de aguas templadas. Rara vez encontrada en aguas superficiales de la provincia, solo fue observada en el mes de Julio cerca de la costa de Salinas en la Estación 1.

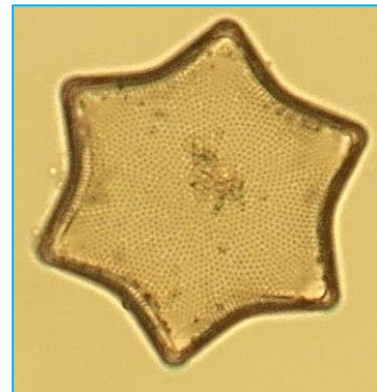
Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

Familia: Biddulphiaceae

Género: Trigonium

Especie: formosum var hexagonale



N.C: *Trigonium formosum var hexagonale*
Cleve 1867

Fuente: Basilio, V. 2014

Asteromphalus cleveanus Grunow 1876

Descripción: Forma oval, presenta radios numerosos y segmentos borrosamente marcados y cromatóforos discoidales.

Distribución: Célula solitaria y de aguas cálidas, raramente encontrada en aguas superficiales de las costas de Salinas, en densidades muy bajas. Noviembre fue el mes más representativo para esta especie con una temperatura de 26.5 °C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

Familia: Asterolampraceae

Género: *Asteromphalus*

Especie: *cleveanus*

N.C: *Asteromphalus cleveanus*

Grunow 1876



Fuente: Basilio, V. 2014

Stephanopyxis palmeriana Greville 1865

Descripción: Células cilíndricas u oblongas, casi esféricas, unidas por procesos en filamentos largos. Cloroplastos discoidales y lobulados, pequeños. Diámetro de las células de 27 a 71 μ .

Distribución: Género marino común, planctónico que tiende a ser tropical en su distribución pero es acarreado por las corrientes de aguas frías. Presente en la mayoría de las estaciones pero no en abundancia.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

Familia: Stephanopyxidaceae

Género: Stephanopyxis

Especie: *palmeriana*

N.C: *Stephanopyxis palmeriana*

Greville 1865



Fuente: Basilio, V. 2014

Rhizosolenia alata Brightwell, 1858

Descripción: Células alargadas y cilíndricas en forma de vara terminadas en puntas, valvas cónicas terminadas en tubo, su longitud es de 1mm, presenta bandas intercalares escamosas poco visibles

Distribución: Se localiza cerca de las costas de la provincia, son especies de aguas cálidas abundantes en aguas superficiales, esta especie fue la más abundante y representativa en el estudio, tolerando temperaturas de 21 a 27 °C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

Familia: Rhizosoleniaceae

Género: Rhizosolenia

Especie: *alata*

N.C: Rhizosolenia alata

Brightwell, 1858



Fuente: Basilio, V. 2014

Rhizosolenia imbricata Brightwell 1858

Descripción: Células cilíndricas cerca de 500 μ de longitud. Valvas oblicuas que terminan en pequeñas alas en la base, bandas intercalares con escamas en dos hileras. Presentan cromatoforos por toda la célula.

Distribución: Especie nerítica, ubicada cerca de las costas de la provincia, en aguas superficiales. Especie abundante después de *Rhizosolenia alata*. Tolera amplios rangos de temperatura, en este estudio osciló entre 22 a 26 $^{\circ}$ C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

Familia: Rhizosoleniaceae

Género: *Rhizosolenia*

Especie: *imbricata*

N.C: *Rhizosolenia imbricata*

Brightwell 1858



Fuente: Basilio, V. 2014

Rhizosolenia stolterfothii H.Peragallo 1888

Descripción: Células cilíndricas de 6 a 30 μ de diámetro. Fuertemente curvadas en el eje prevalvar suelen estar formando cadenas, presenta una espina en el borde la valva, dentro de la célula presenta numerosas bandas intercalares y cromatóforos de forma oval.

Distribución: Especie nerítica, encontrada en aguas superficiales durante los meses de Septiembre a Diciembre, en los meses de Julio y Agosto no se evidencio la presencia de esta especie. Tolera temperaturas de 23 a 26 $^{\circ}$ C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

Familia: Rhizosoleniaceae

Género: Rhizosolenia

Especie: stolterfothii

N.C: *Rhizosolenia stolterfothii*

H.Peragallo 1888



Fuente: Basilio, V. 2014

Rhizosolenia setigera Brightwell 1858

Descripción: Células cilíndricas con un diámetro de 4 a 20 μ de diámetro. Presenta una delgada y larga espina en el eje apical, las bandas que existen dentro de la célula son difícil visualización, los cloroplastos se encuentran distribuidos por toda la célula.

Distribución: Especie nerítica de aguas frías, no muy abundantes en aguas superficiales, Octubre y Noviembre fueron los meses de mayor densidad algal. Toleran temperaturas de 23 a 26 $^{\circ}$ C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

Familia: Rhizosoleniaceae

Género: Rhizosolenia

Especie: *setigera*

N.C: Rhizosolenia setigera

Brightwell 1858



Fuente: Basilio, V. 2014

Bacteriastrum delicatulum Cleve 1897

Descripción: Células cilíndricas que forman cadenas largas y rectas de 6 a 15μ de diámetro. Presentan setas de hasta 12 μ de longitud con aberturas; cromatóforos distribuidos a lo largo de toda la célula.

Distribución: Especie de aguas templadas, generalmente oceánica, encontrada con mayor frecuencia en el mes de Octubre en las estaciones 4, 5 y 6 con temperaturas de 23 a 24 °C

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

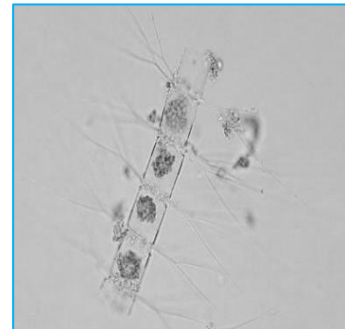
Familia: Chaetocerotaceae

Género: Bacteriastrum

Especie: delicatulum

N.C: *Bacteriastrum delicatulum*

Cleve 1897



Fuente: Basilio, V. 2014

Chaetoceros peruvianus Brightwell 1856

Descripción: Presenta valvas elípticas, son células solitarias y poseen una banda con surco que varía de tamaño. Esta microalga presenta setas que pueden medir hasta 5 μ de diámetro acompañada de unas pequeñas espinas.

Distribución: Microalga oceánica, muy poco observada en aguas superficiales y cercas de las costas de la provincia. Agosto y Septiembre fueron los meses más representativos para esta especie, principalmente en las estaciones 4, 5 y 6, con temperaturas de 24 $^{\circ}$ C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

Familia: Chaetocerotaceae

Género: Chaetoceros

Especie: peruvianus

N.C: *Chaetoceros peruvianus*

Brightwell 1856



Fuente: Basilio, V. 2014

Chaetoceros lorenzianus Grunow 1863

Descripción: Células alargadas con una abertura oval. Presenta valvas planas y su medida hasta 48 μ con setas finas y alargadas, cada célula presenta bandas intercalares con cromatóforos dentro de la misma.

Distribución: Poco superficiales, aunque es una especie nerítica no se la registró con mucha frecuencia en los muestreos y en densidades muy bajas correspondientes a los meses de noviembre y diciembre.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

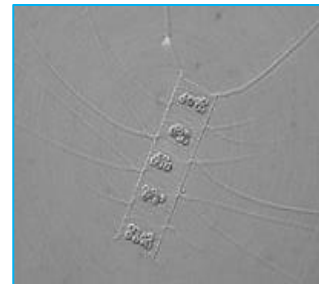
Familia: Chaetocerotaceae

Género: Chaetoceros

Especie: *lorenzianus*

N.C: *Chaetoceros lorenzianus*

Grunow 1863



Fuente: Basilio, V. 2014

Ditylum brightwellii Gran & Angst (1935)

Descripción: Célula en forma de prisma, alargada, con una espina central, con un diámetro de 14 a 16 μ , con sus ángulos redondeados. Presencia de hileras radiales sobre la valva.

Distribución: Especie nerítica. Rara vez encontrada en aguas superficiales, sus densidades fueron bajas en el estudio, se la observo en el mes de Septiembre, con temperatura superficial de 23 $^{\circ}$ C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

Familia: Lithodesmiaceae

Género: Ditylum

Especie: *brightwellii*

N.C: *Ditylum brightwellii*

Gran & Angst (1935)



Fuente: Basilio, V. 2014

Biddulphia mobiliensis Grunow 1882

Distribución: Solitaria o unidas por largas espinas, presenta unos cuernos con ocelos en sus terminaciones, la parte media de la célula es convexa, sus pigmentos se encuentran distribuidos.

Distribución: Especie nerítica de aguas templadas, no de aguas superficiales, por este motivo solo se registraron muy pocas representantes de este género, solo en los primeros meses de muestreo, Julio y Agosto. Con temperaturas de 22 °C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

Familia: Biddulphiaceae

Género: Biddulphia

Especie: *mobiliensis*

N.C: *Biddulphia mobiliensis*

Grunow 1882



Fuente: Basilio, V. 2014

Biddulphia pulchella S.F.Gray 1821

Descripción: Sus valvas son elípticas, divididas por costillas transversales con márgenes ondulados, eje apical de 50 a 70 μ , de longitud. Procesos globulares a cada lado del eje apical.

Distribución: Oceánica. Rara vez encontrada en zonas costeras y en aguas superficiales. Registrada en el mes de Julio en las estaciones ubicadas costa fuera de la provincia, con temperaturas de 22 $^{\circ}$ C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

Familia: Biddulphiaceae

Género: Biddulphia

Especie: *pulchella*

N.C.: *Biddulphia pulchella*

S.F.Gray 1821



Fuente: Basilio, V. 2014

Climacodium frauenfeldianum Grunow 1868

Descripción: Estructura de la membrana difícil de observar puede medir hasta 95 μ . Consta de una cadena larga y recta con aberturas ovaladas, sus valvas son planas y presentan ángulos fuertes con el que se conectan con la otra célula presentando cromatóforos dentro de ella.

Distribución: Especie nerítica y oceánica, registrada en Agosto, en la Estación 2 y 4 en bajas densidades.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

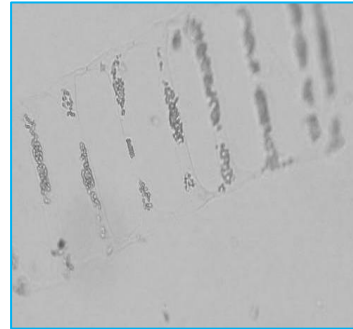
Familia: Hemiaulaceae

Género: *Climacodium*

Especie: *frauenfeldianum*

N.C.: *Climacodium frauenfeldianum*

Grunow 1868



Fuente: Basilio, V. 2014

Hemialus sinensis Greville 1865

Descripción: Células rectas o curvadas, en cadenas o solitarias, hasta 40 μ de longitud. Procesos en las valvas delgados pero fuertes, en vista valvar tiene forma de “H”.

Distribución: Especie nerítica. Encontrada cerca de las costas de la provincia, no muy abundante en aguas superficiales.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

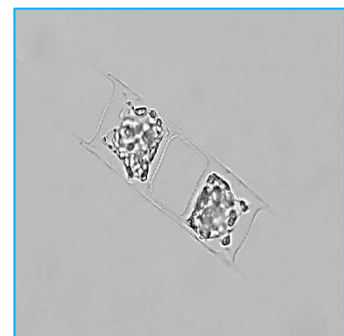
Familia: Hemiaulaceae

Género: Hemiaulus

Especie: *sinensis*

N.C.: *Hemiaulus sinensis*

Greville 1865



Fuente: Basilio, V. 2014

Hemiaulus membranaceus Cleve, 1873

Descripción: Células en vista conectival de forma rectangular, sus valvas son cóncavas, forman cadenas, aberturas angostas lineales o elípticas, por la cual se unen a la otra célula, eje apical de 30 a 97 μ .

Distribución: Especie tropical, especialmente oceánica, frecuentemente encontrada cerca de la costa pero en densidades muy bajas. Observada en el mes de Septiembre cuya temperatura oscilo entre los 23 y los 24⁰C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Centricae

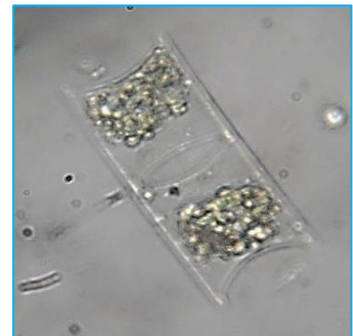
Familia: Hemiaulaceae

Género: Hemiaulus

Especie: *membranaceus*

N.C.: *Hemiaulus membranaceus*

Cleve, 1873



Fuente: Basilio, V. 2014

Thalassionema nitzschioides Mereschkowsky 1902

Descripción: Células lineales, angostas, de 35 a 80 μ , en eje valvar hasta 4 μ , con extremos redondeados, forman colonias estrelladas o en zig-zag.

Distribución: Especie nerítica.

Registrada en las costas de Salinas, durante los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre, con temperaturas no mayores a 27 °C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Pennatae

Familia: Thalassionemataceae

Género: Thalassionema

Especie: *nitzschioides*

N.C: *Thalassionema nitzschioides*

Mereschkowsky 1902



Fuente: Basilio, V. 2014

Thalassiotrix frauenfeldii Grunow 1880

Descripción: Células en forma de estrellas o zig-zag, valvas muy angostas, de 90 – 21 μ de longitud, en el margen existen pequeñas espinas, comúnmente confundida con *Thalassionema nitzschiodes*.

Distribución: Especie oceánica. Registrada en Octubre y Noviembre en la provincia de Santa Elena, caracterizada por ser pelágica.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Pennatae

Familia: Thalassionemataceae

Género: Thalassiotrix

Especie: frauenfeldii

N.C.: *Thalassiotrix frauenfeldii*

Grunow 1880



Fuente: Basilio, V. 2014

Nitzschia longissima Ralfs, 1861

Descripción: Valvas lineales o lanceoladas. Longitud de la valva de 125 – 250 μ . Sus extremos son finos y extendidos en largos cuernos.

Distribución: Especie litoral.

Presentes en aguas superficiales y en todas las estaciones de estudio, con temperaturas cálidas.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Pennatae

Familia: Bacillariaceae

Género: Nitzschia

Especie: *longissima*

N.C.: Nitschia longissima

Ralfs, 1861



Fuente: Basilio, V. 2014

Nitzschia sigma W Smith 1853

Descripción: Celulas solitarias, de apariencia sigmoide y adelgazandose uniformemente hacia los polos, de 50 a 100 μ .Presenta una simetría bilateral, valvulas lineales o lanceoladas. Dos cloroplastos por célula, una hacia cada polo

Distribución:No muy comunes en zonas litorales.Típica de aguas frías.Prresente en los meses con bajas temperaturas.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Pennatae

Familia: Bacillariaceae

Género: Nitzschia

Especie: *sigma*

N.C: *Nitzschia sigma*

W Smith (1853)



Fuente: Basilio, V. 2014

Nitzschia closterium W.Smith 1853

Descripción: Células solitaria, extremos flexibles, parte central lanceolada. Núcleo central e inclinado ligeramente. Su longitud es de 30 a 100 μ .

Distribución: Microalga observada muy pocas veces en la zona litoral.

Comunmente de aguas frías; Observadas en el mes de Julio, con una temperatura 24.1 $^{\circ}$ C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Pennatae

Familia: Bacillariaceae

Género: Nitzschia

Especie: *closterium*

N.C.: *Nitzschia closterium*

W.Smith 1853



Fuente: Basilio, V. 2014

Pleurosigma angulatum W.Smith 1852

Descripción: Su frústulo en vista valvar es sigmoideo, son células solitarias, presenta un rafe sigmoideo central. Tiene una longitud de 80 a 200 μ .

Distribución: Especie cosmopolita.

Esta especie fue registrada en la mayoría de los puntos de muestreo en Salinas, microalga que tolera temperaturas de 22 a 28 $^{\circ}$ C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Pennatae

Familia: Pleurosigmataceae

Género: Pleurosigma

Especie: *angulatum*

N.C.: *Pleurosigma angulatum*

W.Smith 1852



Fuente: Basilio, V. 2014

Navicula sp Bory de Saint-Vicent 1822

Descripción: Células solitarias, valva elíptica, rectangular en vista valvar. Pared celular salificada con costillas gruesas, que se afinan hacia el rafe.

Presenta nódulos centrales y dos nódulos polares visibles. Su longitud alcanza hasta 49 μ .

Distribución: Especie cosmopolita.

Presente en zonas costeras y en aguas oceánicas, toleran un amplio rango de temperatura, en las costas de Salinas estuvo presente con temperaturas que oscilaron entre los 22 a 28 $^{\circ}$ C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Pennatae

Familia: Naviculaceae

Género: *Navicula sp*

Bory de Saint-Vicent, 1822



Fuente: Basilio, V. 2014

Cocconeis placentula Ehrenberg 1838

Descripción: Células rectangulares y elípticas, con sus extremos redondeados presentan estrias ligeramente radiales. la longitud de eje apical es de 29 a 50 μ .

Distribución: Especie de agua salobre y de amplia distribución geográfica, tolerante a la contaminación orgánica moderada, presente en Septiembre cerca de las costas de la provincia.

Tolera amplios rango de temperaturas, en la Estación 1 se presencia con 23 $^{\circ}$ C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Pennatae

Familia: Coccoeidaceae

Género: Cocconeis

Especie: *placentula*

N.C: *Cocconeis placentula*

Ehrenberg 1838



Fuente: Basilio, V. 2014

Diploneis sp Ehrenberg 1845

Descripción: Válvulas elípticas con ápices ampliamente redondeadas.

Canales están presentes a cada lado de la hendidura del rafe y por lo general tienen un patrón de ornamentación que difiere de las estrías marginales, a menudo visto como líneas longitudinales cada lado de la zona axial. Longitud de la valva de 10 a 200 μ .

Distribución: Son células solitarias, este es un género predominantemente marino, pero unas pocas especies se encuentran en aguas dulces.

Encontrada en Septiembre en el Sector de Santa Rosa con una temperatura de 23.3 $^{\circ}$ C.

Clase: Bacillariophyta

Orden: Pennatae

Familia: Diploneidaceae

Género: Diploneis sp

Ehrenberg 1845



Fuente: Basilio, V. 2014

Dyctyocha fibula Ehrenberg 1839

Descripción: Forma de anillo tetrabasal de lados iguales. Presentan cuernos en sus ángulos, los dos opuestos son generalmente más largos que los dos restantes.

Distribución: Especies oceánica, cosmopolita, esta microalga prefiere temperaturas cálidas. Muy poco encontradas en este estudio

Clase: Crisophyceae

Orden: Dictyochales

Familia: Dictyochaceae

Género: Dyctyocha

Especie: fibula

N.C: Dyctyocha fibula

Ehrenberg1839



Fuente: Basilio, V. 2014

DINOFLAGELADOS

Son microscópicos, casi siempre unicelulares clasificados como protistas. Tienen flagelos, los cuales le permiten locomoción y la Alimentación. Integran el Fitoplancton marino y son cosmopolitas. El tamaño oscila entre 50 y 500 μm , por lo que se les ubica dentro del microplancton, se dividen en dos grandes grupos diferenciados por la presencia o ausencia de placas de naturaleza celulósica en la Pared Celular. Constituyen el segundo grupo en importancia del fitoplancton, responsable de la producción de Energía en la Cadena alimentaria oceánica.

Ciertas especies de este género como *Alexandrium*, *Gymnodinium*, *Gonyaulax* y *Pyrodinium.*, en concentraciones excesivas, millones de células por metro cúbico pueden conformar las llamadas mareas rojas, produciendo toxinas que pueden afectar a otros organismos.

A continuación se detallan un listado de los dinoflagelados encontrados en las estaciones de muestreo.

Amphisolenia bidentata Schröder 1900

Descripción: Células de apariencia alargada y fusiforme. Mide 702 a 742 μ . Epiteca ligeramente convexa y de menos tamaño que la hipoteca, esta última ancha hacia la mitad del cuerpo para luego estrecharse en la región antapical, presentan dos espinas antapicales.

Distribución: Especie común y solitaria de amplia distribución en mares tropicales. Generalmente cosmopolita. Encontrada con mayor frecuencia en los meses de Septiembre, en las Estaciones 1 y 6 con temperaturas superficiales de 23 a 24^o C y salinidades de 34 ups.

Clase: Dinophyceae

Orden: Dinophysiales

Familia: Amphisoleniaceae

Género: Amphisolenia

Especie: bidentata

N.C: *Amphisolenia bidentata*

Schröder 1900



Fuente: Basilio, V. 2014

Ceratium candelabrum Stein 1883

Descripción: Microalga de cuerpo ancho, cuerno apical largo, su epitoca es conica y su hipoteca es baja, antapicales largos dirigidos hacia atrás. Longitud del antapical derecho mas pequeño que el izquierdo. Sus dimensiones son Trd: 76 μ ; surco-cuerno apical derecho: 49 – 53 μ ; surco cuerno apical izquierdo 87 μ , separación entre los extremos de los antapicales, 87 μ

Distribución: Especie tropical ligeramente tolerante, de aguas templadas, registrada en la zona costera de la Salinas, durante los meses de octubre y noviembre con temperaturas que oscilan entre 22 y 27 $^{\circ}$ C. Aunque su mayor densidad algal se registró en Octubre con temperaturas de 22 $^{\circ}$ C.

Clase: Dinophyceae

Orden: Gonyaulacales

Familia: Ceratiaceae

Género: *Ceratium*

Especie: *candelabrum*



N.C: *Ceratium candelabrum* Stein 1883 **Fuente:** Basilio, V. 2014

Ceratium Carriense Gourret, 1883

Descripción: Célula de cuernos bastante largos y cuerno apical recto, Epiteca de lado izquierdo mas convexo que el derecho. Hipoteca con los extremos antapicales curvados que presentan espinas en su borde inferior.

Sus dimensiones son Trd: 42 μ , antapical el derecho 1231 μ y el izquierdo 1.178 μ .

Separacion entre los antapicales de extremo a extremo 1786 μ .

Distribución: Especie cosmopolita. Prefiere los mares tropicales de aguas calidas, aquí en Salinas la encontramos en el mes de Julio en porcentajes muy bajos con temperaturas de 24.1 $^{\circ}$ C.

Clase: Dinophyceae

Orden: Gonyaulacales

Familia: Ceratiaceae

Género: Ceratium

Especie: carriense

N.C.: *Ceratium carriense* Gourret, 1883



Fuente: Basilio, V. 2014

Ceratium declinatum Jörgensen, 1911

Descripción: Célula de tamaño mediano, cuerno apical recto, epiteca de la base convexa mas pronunciado en el lado derecho, hipoteca de base redondeada y mas corta que la epiteca. Antapicales curvados en la basey luego colocandose casi paralelo al cuerno apical, el antapical derecho mas largo y mas delgado que el izquierdo.Sus dimensiones son Trd: 38 μ , antapical el derecho 64-72 μ y el izquierdo 61-68 μ . Separacion entre los antapicales de extremo a extremo 114-122 μ .

Distribución: Es una especie cosmopolita de aguas cálidas.Es inter-oceanica, encontrada en Agosto, Estación Puerto Lucía, con bajas densidades y temperaturas de 22.9 $^{\circ}$ C y salinidad de 34 ups.

Clase: Dinophyceae

Orden: Gonyaulacales

Familia: Ceratiaceae

Género: Ceratium

Especie:*declinatum*



Fuente: Basilio, V. 2014

N.C.:*Ceratium declinatum* Jörgensen, 1911

Ceratium deflexum Jörgensen, 1911

Descripción: Célula de cuerno apical largo y recto. Los cuernos antapicales parten primero hacia atrás. Y luego se curvan hacia adelante casi paralelos al cuerno apical, presentan sus bases dentadas. Sus dimensiones son Trd: 57-87 μ , antapical el derecho 182 a 247 μ y el izquierdo 209-269 μ . Separación entre los antapicales de extremo a extremo 235-277 μ .

Distribución: Especie distribuida en aguas cálidas. Encontrada en los meses de Julio, Agosto y Septiembre en las estaciones ubicadas Costa fuera de la provincia, Estaciones 4 y 5. Con temperaturas que oscilaban entre los 23 y 24 $^{\circ}$ C.

Clase: Dinophyceae

Orden: Gonyaulacales

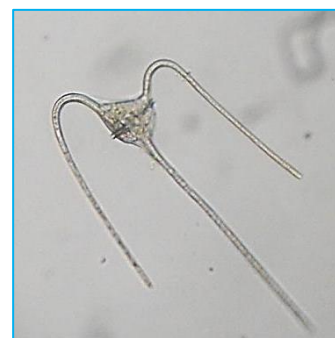
Familia: Ceratiaceae

Género: Ceratium

Especie: deflexum

N.C.: *Ceratium deflexum*

Jörgensen, 1911



Fuente: Basilio, V. 2014

Ceratium furca Claparède & Lachmann 1859

Descripción: Presenta una epiteca de base cónica que se prolonga en el cuerno apical, presenta antapicales, el izquierdo de mayor tamaño que el derecho, provistos de pequeñas espinas y cingulo excavado. Sus dimensiones son Trd:30 μ , antapical derecho 46-53 μ e izquierdo 95-99 ; separación de los antapicales 26 μ .

Distribución: Especie disribuida ampliamente tanto en aguas cálidas como en aguas templadas, en este estudio se la observo en la mayoría de los puntos de muestreo durante todos los meses, con temperaruras que van desde los 21 $^{\circ}$ C hasta los 28 $^{\circ}$ C y con una salinidad normal de 35 ups.

Clase: Dinophyceae

Orden: Gonyaulacales

Familia: Ceratiaceae

Género: Ceratium

Especie: furca

N.C: *Ceratium furca*

Claparède & Lachmann 1859



Fuente: Basilio, V. 2014

Ceratium fusus Dujardin 1841

Descripción: Célula de forma conica que se estrecha para formar un cuerno apical, largo y fino. Epiteca de mayor longitud que la hipoteca. El antapical izquierdo es ligeramente curvado. Presenta una longitud de 270-284 μ , trd de 19 - 23 μ , medida de la epiteca es 217-418 y la hipoteca 266 y 361 μ .

Distribución: Especie de aguas cálidas que a menudo causa la fosforescencia, estuvo presente en la mayoría de las estaciones de muestreo en Salinas, Santa Rosa y Puerto Lucía.

Clase: Dinophyceae

Orden: Gonyaulacales

Familia: Ceratiaceae

Género: *Ceratium*

Especie: *fuscus*

N.C: *Ceratium fuscus*

Dujardin 1841



Fuente: Basilio, V. 2014

Ceratium massiliense Jørgensen, E. (1911)

Descripción: Célula grande, cuerno apical largo y recto, cuernos antapicales curvados hacia arriba separándose en los extremos y presentando espinas en la base, el cuerno antapical se curva fuertemente en su base hacia adelante formando un ángulo de 90° , con el cuerno apical. Sus dimensiones son Trd: 49-84 μ , antapical derecho 292-456 μ e izquierdo 288-437 μ ; separación de los antapicales en los extremos 361- 532 μ

Distribución: Especie tropical de aguas templadas y cálidas generalmente oceánica.

Se registró en el mes de Diciembre en la Estación 6 del estudio con temperaturas de 23.6°C .

Clase: Dinophyceae

Orden: Gonyaulacales

Familia: Ceratiaceae

Género: Ceratium

Especie: massiliense

N.C: *Ceratium massiliense*

Jørgensen, E. (1911)



Fuente: Basilio, V. 2014

Ceratium gravidum Claparède & Lachmann 1859

Descripción: Célula de tamaño grande, desprovisto de cuerno apical. Epiteca chata, en forma de paleta siempre un poco más larga que ancha, anulo bien formado, el antapical derecho menor que el izquierdo. Sus dimensiones son Trd:65 μ , antapical derecho 61 μ e izquierdo 87 μ ; separación de los antapicales en los extremos 31 μ .

Distribución: Es una especie umbrófila y por lo tanto su aparición en la superficie es excepcional, se presentó en el mes de Julio en las estaciones costa fuera de la provincia con una temperatura de 24 $^{\circ}$ C, generalmente toleran hasta 20 $^{\circ}$ C, con una salinidad total de 35 ups

Clase: Dinophyceae

Orden: Gonyaulacales

Familia: Ceratiaceae

Género: Ceratium

Especie: gravidum

N.C: *Ceratium gravidum*

Claparède & Lachmann 1859



Fuente: Basilio, V. 2014

Ceratium ranipes Cleve 1900

Descripción: Tamaño pequeño, caracterizada por presentar espinas fuertes en los bordes del cuerno apical y de los antapicales. Cuernos antapicales curvados y dirigidos hacia adelante generalmente estos cuernos terminan ramificados formando como dedos. Sus dimensiones son Trd: 61 μ , antapical derecho 57 μ e izquierdo 68 μ ; separación de los antapicales en los extremos 91 μ .

Distribución: Especie tropical oceánica. Se registró en el mes de noviembre en una estación ubicada cerca de la costa (E-1), con densidades muy bajas, temperatura del sitio de muestreo 26,1 $^{\circ}$ C y con la salinidad en condiciones normales.

Clase: Dinophyceae

Orden: Gonyaulacales

Familia: Ceratiaceae

Género: *Ceratium*

Especie: *ranipes*

N.C.: *Ceratium ranipes*

Cleve 1900



Fuente: Basilio, V. 2014

Ceratium tripos Nitzsch 1817

Descripción: Cuerno apical delgado y recto. La epiteca oblicua y la hipoteca de base convexa. Cuernos antapicales curvados en la base, el antapical izquierdo mas largo que el derecho. Sus dimensiones son Trd: 49-53 μ , antapical derecho 67-72 μ e izquierdo 80-83 μ ; separación de los antapicales en los extremos 140 μ .

Distribución: Especie cosmopolita de aguas templadas y cálidas. Se presentó durante todo el estudio con una abundancia relativa significativa, se la identificó en las estaciones encontradas a 2.23 mn con temperaturas de 22 a 28 °C.

Clase: Dinophyceae

Orden: Gonyaulacales

Familia: Ceratiaceae

Género: *Ceratium*

Especie: *tripos*

N.C: *Ceratium tripos*

Nitzsch 1817



Fuente: Basilio, V. 2014

***Ceratocorys horrida* Stein 1883**

Descripción: Microalga de cuerpo angular. Epiteca aplanada e hipoteca grande provistas de espinas gruesas y dentadas, siendo las espinas dorsal y ventral de mayor tamaño que las otras. Aletas cingulares con radios. Sus dimensiones longitudinales son: 65-68 μ , Epiteca de 57 -60 μ y las espinas , 49-53 μ .

Distribución: Cosmopolita. Especie bio-indicadora de aguas tropicales, estuvieron presentes en el mes de Julio y agosto pero su densidad fitoalgal fue baja.

Clase: Dinophyceae

Orden: Gonyaulacales

Familia: Ceratocoryaceae

Género: Ceratocorys

Especie: horrida

N.C.: *Ceratocorys horrida*

Stein 1883



Fuente: Basilio, V. 2014

Dinophysis caudata Hallegraeff et al., 1995

Descripción: Célula pequeña con escultura de poros. Epiteca pueden tener o no en dos protuberancias. Cingulum provisto de de aletas sujetas por radios. Aleta izquierda sujeta por tres varillas. Su longitud es de 87 μ y Epiteca 42 μ .

Distribución: Especies de aguas tropicales, cosmopolita de aguas templadas y cálidas.

Clase: Dinophyceae

Orden: Dinophysiales

Familia: Dinophysiaceae

Género: Dinophysis

Especie: caudata

N.C: *Dinophysis caudata*

Hallegraeff et al., 1995



Fuente: Basilio, V. 2014

***Dinophysis doryphorum* Stein 1883**

Descripción: De forma oval, Epiteca pequeña y convexa, hipoteca grande y oval. Cingulum con membranas angostas. Aleta de forma triangular, presenta una espina la cual esta separada de la aleta izquierda. Su longitud es de 68 μ .

Distribución: Especie cosmopolita de mares tropicales, presentes en el mes de Julio en las costas de Salinas, con temperaturas de 23 $^{\circ}$ C.

Clase: Dinophyceae

Orden: Dinophysiales

Familia: Dinophysiaceae

Género: Dinophysis

Especie: doryphorum

N.C: Dinophysis doryphorum

Stein 1883



Fuente: Basilio, V. 2014

Dinophysis rapa Balech E. 1967

Descripción: Célula de forma oval que se adelgaza en el extremo, sus paredes presentan poro. Aletas cingulares sujetas por varillas, la aleta sulcal izquierda esta poco desarrollada. Su longitud es de 53 μ .

Distribución: Cosmopolita de aguas cálidas, registradas en el mes de Agosto en la Estación 2, con una temperatura de 22.8 $^{\circ}$ C, no en densidades altas, y con una salinidad y su salinidad de 34 ups.

Clase: Dinophyceae

Orden: Dinophysiales

Familia: Dinophysiaceae

Género: Dinophysis

Especie: rapa

N.C: *Dinophysis rapa*

Balech E. 1967



Fuente: Basilio, V. 2014

Diplopelta asymmetrica Mangin, 1911

Descripción: Célula de forma esférica, presenta un cromatoforo central, presenta dos placas antapicales y seis precingulares. Su dimensión de Trd 65 μ .

Distribución: Especie de aguas frías, encontradas en los meses de Julio, Agosto, Septiembre y Octubre, descendiendo cada vez su densidad fitoalgal por mes. Su temperatura oscila entre los 22 $^{\circ}$ C hasta los 25 $^{\circ}$ C.

Clase: Dinophyceae

Orden: Peridinales

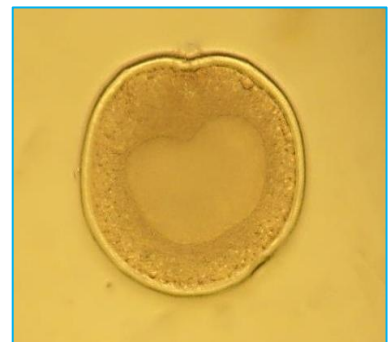
Familia: Peridiniaceae

Género: Diplopelta

Especie: asymmetrica

N.C: *Diplopelta asymmetrica*

Mangin, 1911



Fuente: Basilio, V. 2014

Ornithocercus steinii Stein, 1883

Descripción: Forma casi circular, esta microalga presenta dos aletas, una anterior y otra posterior ambas bien desarrolladas y provistas de varillas. La aleta izquierdase caracteriza por ser muy ancha. Epiteca convexa y mas grande que la hipoteca. Su longitud es de 57 μ .

Distribución: Ampliamente distribuida en las costas de Salinas, especie de aguas calidas, registrada en los puntos de muestreo con temperaturas de 23 $^{\circ}$ C.

Clase: Dinophyceae

Orden: Dinophysiales

Familia: Dinophyseaceae

Género: Ornithocercus

Especie: steinii

N.C.: *Ornithocercus steinii*

Stein, 1883



Fuente: Basilio, V. 2014

Podolampas bipes Stein 1883

Descripción: Células periformes, de tamaño grande y con un cuello pequeño, la region antapical presenta dos espinas iguales, siendo la izquierda mas ancha que la derecha. Su longitud es de 95-99 μ ; trd de 65 a 76 ; espinas antapicales 26 μ y la distancia de las espinas antapicales esta entre 38-42 μ .

Distribución: Especie de aguas tropicales presentes en los meses de Agosto y Diciembre en las estaciones ubicadas a 3 milas de la costa con temperaturas de 23 $^{\circ}$ C.

Clase: Dinophyceae

Orden: Peridinales

Familia: Podolampaceae

Género: Podolampas

Especie: bipes

N.C: *Podolampas bipes*

Stein 1883



Fuente: Basilio, V. 2014

Prorocentrum micans Ehrenberg, 1833

Descripción: Célula ancha en el centro y gubizándose hacia un extremo. Región del poro provisto por un proceso con abertura semiangosta. Rodeada por poros pequeños.

Su longitud es de 47-57 μ y del proceso de 8-11 μ

Distribución: Especie nerítica y oceánica, raramente encontrada en los muestreos y en bajas densidades.

Clase: Dinophyceae

Orden: Prorocentrales

Familia: Prorocentraceae

Género: Prorocentrum

Especie: micans

N.C: *Prorocentrum micans*

Ehrenberg, 1833



Fuente: Basilio, V. 2014

Protoperidinium depressum Balech, 1974

Descripción: Presenta cuernos bien desarrollados; de los apicales normalmente el derecho es más grueso y más largo que el izquierdo. Forma muy ancha a nivel del cingulum. Plano cingular moderadamente inclinado respecto al eje. Aplastamiento dorsoventral también moderado. Granulaciones notables. Protoplasma generalmente oscuro. Su Longitud es de 110-200 μ y Trd: 80-150 μ

Distribución: Especie de vasta distribución que prospera en diferentes condiciones de temperatura, salinidad, nutrientes y tanto en aguas neríticas como oceánicas. Tolerancia de temperatura 19 y 22°C. Vista con regularidad en todos los muestreos.

Clase: Dinophyceae

Orden: Peridinales

Familia: Peridiniaceae

Género: Protoperidinium

Especie: depressum

N.C.: *Protoperidinium depressum*

Balech, 1974



Fuente: Basilio, V. 2014

Proto-peridinium sp

Descripción: Bastante pequeña, en forma de redoma, un poco aplastada en la región antapical donde se implantan un par de espinas muy largas. Cuello largo, no netamente dilatado en el extremo distal. Aletas cingulares con radios. Su longitud es 42.5 μ y de transdiámetro 32.5 μ .

Distribución: Especie oceánica encontradas en bajas densidades celulares en las estaciones de muestreo, con temperaturas de 22 a 27 $^{\circ}$ C.

Clase: Dinophyceae

Orden: Peridinales

Familia: Peridiniaceae

Género:Proto-peridinium

Especie:*Proto-peridinium sp*



Fuente: Basilio, V. 2014

***Protoperidinium elegans* (Cleve) Balech 1974**

Descripción: Célula aplanada dorsoventralmente, en vista apical se puede observar la gran amplitud que presenta la región cingula y dos cuernos antapicales con extremos redondeados. Longitud de 137-186 μ ; Trd 80- 137 μ y separación entre los antapicales en el extremo de 42 a 72 μ .

Distribución: Especie tropical de amplia distribución, reconocida en la mayoría de los muestreos que oscilan entre los 22 y 26⁰ C.

Clase: Dinophyceae

Orden: Peridinales

Familia: Peridiniaceae

Género: Protoperidium

Especie: elegans

N.C: *Protoperidium elegans*

(Cleve) Balech 1974



Fuente: Basilio, V. 2014

Pyrophacus Steinii (Schiller, 1935)

Descripción: Célula aplanada. Epiteca e Hipoteca iguales y presentan placas muy marcadas.

Presenta sus cloroplastos en el centro de la célula. Su Trd es 148 μ

Distribución: Especies de mares cálidos, esta especie se la registro en el mes de Julio en un restación Costa fuera con temperaturas de 23 $^{\circ}$ C.

Clase: Dinophyceae

Orden: Gonyaulacales

Familia: Pyrophacaceae

Género: Pyrophacus

Especie: steinii

N.C: *Pyrophacus steinii*

Schiller, 1935



Fuente: Basilio, V. 2014

Pyrocystis lunula Engler & Prantl 1896

Descripción: Quistes semilunares de curvatura moderada y extremos bien separados, protoplasma acumulado en la parte central de donde parten las proyecciones hacia el extremo de la estructura. Su longitud es de 170 μ .

Distribución: Presentes en aguas costeras y tropicales con temperaturas de 22 a 26 °C.

Clase: Dinophyceae

Orden:Pyrocystales

Familia: Pyrocystaceae

Género: Pyrocystis

Especie: lunula

N.C: *Pyrocystis lunula*

Engler & Prantl 1896



Fuente: Basilio, V. 2014

Pyrocystis noctiluca Murray ex Haeckel 1890

Descripción: De forma esférica y grande, protoplasma concentrado en una masa pequeña que incluye el núcleo y de la que parten cordones irregulares periféricos.

Su diámetro es de 625 µm

Distribución: Especie de amplia distribución presentes en aguas cálidas y templadas, registrándose aquí desde el mes de Septiembre a Diciembre acoplándose a los cambios de temperatura.

Clase: Dinophyceae

Orden: Pyrocystales

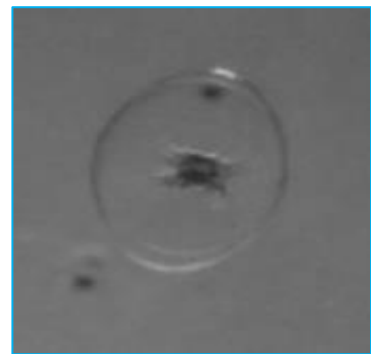
Familia: Pyrocystaceae

Género: Pyrocystis

Especie: lunula

N.C: *Pyrocystis lunula*

Murray ex Haeckel 1890



Fuente: Basilio, V. 2014

9.2 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON.

9.2.1 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DE LAS CONCENTRACIONES CELULARES DE ESPECIES FITOPLANCTÓNICAS DURANTE JULIO – DICIEMBRE DEL 2013.

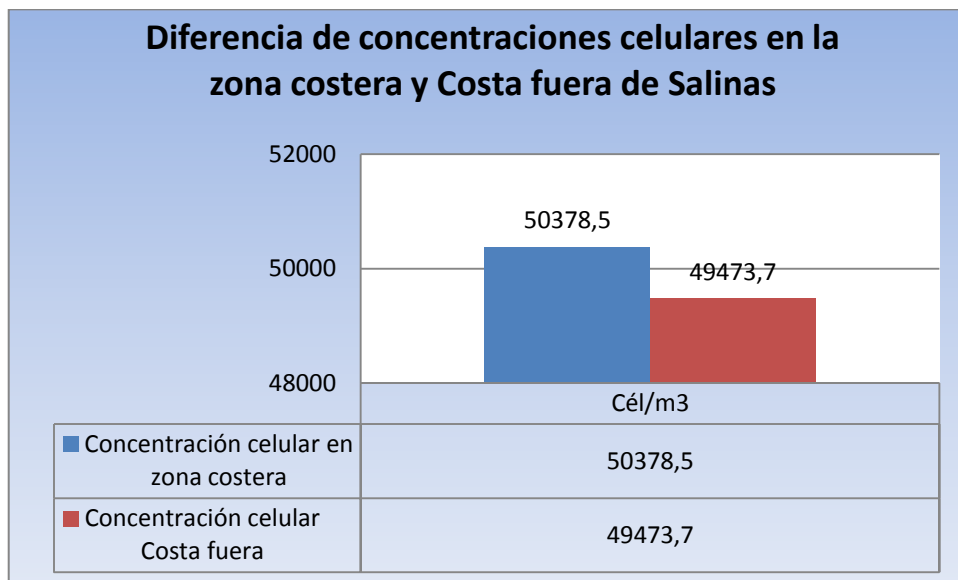


Gráfico 1.-Concentraciones celulares de las zonas costeras y estaciones Costa fuera

Los resultados que se obtuvieron en el período de estudio, demuestra que si existe variabilidad entre las especies que se encuentran cerca de la zona costera (area influenciada por actividades antropogénicas) y las que se encuentran a 2.25, 2.32 y 2.23 mn costa fuera de Salinas, Santa Rosa y Puerto Lucía, Observándose mayor concentración celular de organismos

en las estaciones ubicadas cerca de la Costa . (Estación 1, 2 y 3) con 50378,5 cel/m³ y 49473.7 cel/m³(Estación 4,5 y 6) en los puntos de muestreos Costa fuera, estos datos se basan a la biomasa total de los meses de muestreo, es decir de Julio a Diciembre del 2013 subdivididos por estaciones costeras y puntos de muestreo Costa fuera de la Provincia respectivamente.

9.2.2 TEMPERATURAS Y SALINIDADES DE LOS MESES DE ESTUDIO

Con respecto a las temperaturas promedio, Agosto fue el mes que obtuvo la temperatura mas baja con 22.93 °C y 26.55 °C fue la mas alta en Noviembre, en Diciembre las temperaturas vuelven a bajar, la salinidad se mantuvo estable en parámetros normales de 34 a 35 ups. Los meses de Julio y Septiembre se mantuvieron casi estables, 23.98 °C y 23.73 °C respectivamente. La temperatura superficial de Octubre fue de 24.1 °C y una salinidad de 35 ups.

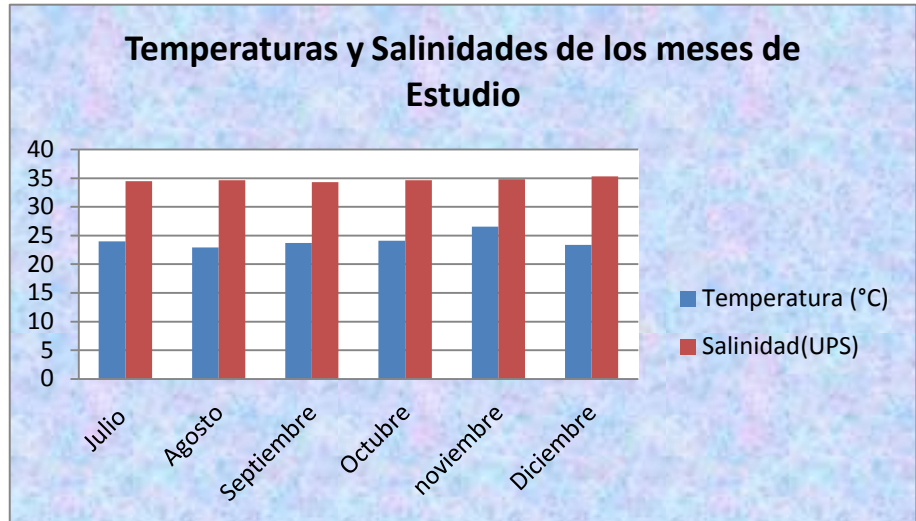


Gráfico 2.-Parámetros ambientales (temperatura y salinidad) de Julio-Diciembre 2013.

9.3 COMPARACIÓN DE LA VARIABILIDADE SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES COSTERAS Y COSTA FUERA DE LA ZONA DE ESTUDIO Y SU RELACIÓN CON LOS NUTRIENTES.

9.3.1 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 1 Y ESTACIÓN 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE JULIO.

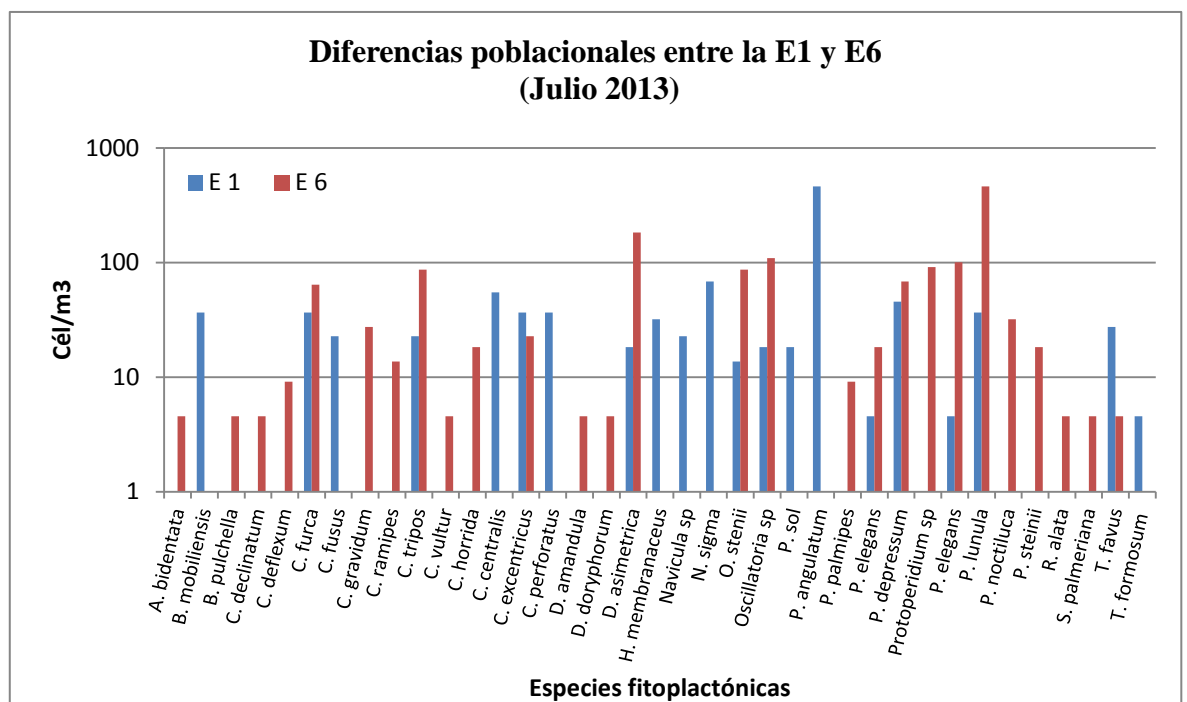


Gráfico 3.-Variabilidad de especies Fitoplanctónicas entre (E1) y (E6) durante Julio del 2013

En este muestreo se identificaron 21 especies fitoplanctónicas en la Estación 1 (Salinas Yacht Club) con una temperatura de 24 °C, y

salinidad de 34 ups, su concentración celular es de 1022.31 $\text{cél}/\text{m}^3$, siendo *Pleurosigma angulatum* con 460.68 $\text{cél}/\text{m}^3$ la más abundante para la estación 1, seguida de *Nitzschia sigma* con 68.42 $\text{cél}/\text{m}^3$ pertenecientes al orden Pennales, la más abundante de las centrales fue *Coscinodiscus centralis* con 54.73 $\text{cél}/\text{m}^3$, seguida del dinoflagelado *Protoperdinium depressum* con 45.61 $\text{cél}/\text{m}^3$, y *Pyrocystis elegans*, la de menor concentración con 4.56 $\text{cél}/\text{m}^3$.

En la estación 6 (Costa fuera de Salinas Yachth club), con temperatura de 24 $^{\circ}\text{C}$ y salinidad de 34.5 ups, dominaron los dinoflagelados, *Pyrocystis lunula* fue la más abundante con 460.68 cel/m^3 , seguido de *Diplopelta asymmetrica* con 182.45 cel/m^3 , en menor concentración se registró a *Coscinodiscus excentricus* con 22.81 cel/m^3 .(Ver gráfico # 3)

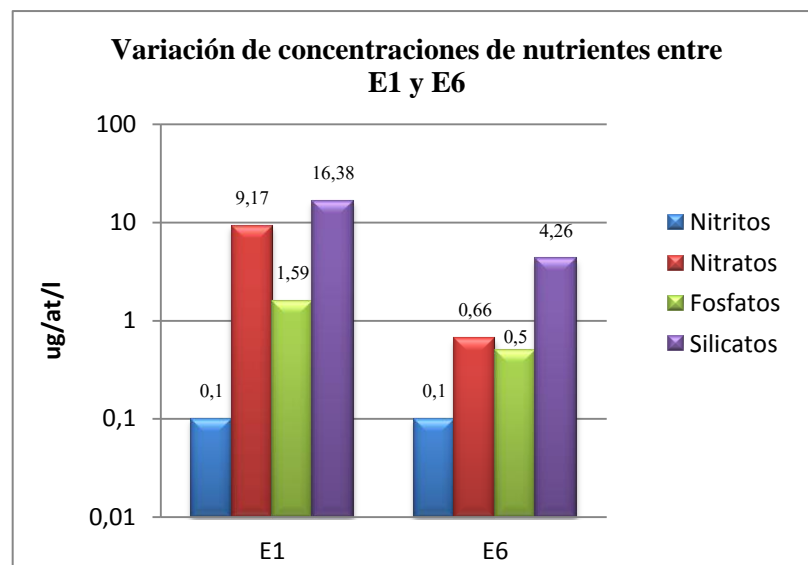


Gráfico 4.- Variación de nutriente entre las estaciones 1 y 6

Los niveles de nitratos se iban reduciendo; son más altos en las zonas costeras, los fosfatos se mantienen en un rango normal, con respecto a los silicatos, nutriente muy importante para la composición de las diatomeas, en la E1 fue mayor que la E6; determinando que en zonas costeras se encontró mas dominancia de diatomeas, mientras que en la E6 dominaron los dinoflagelados. (Ver gráfico # 4)

9.3.2 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 1 Y 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE JULIO.

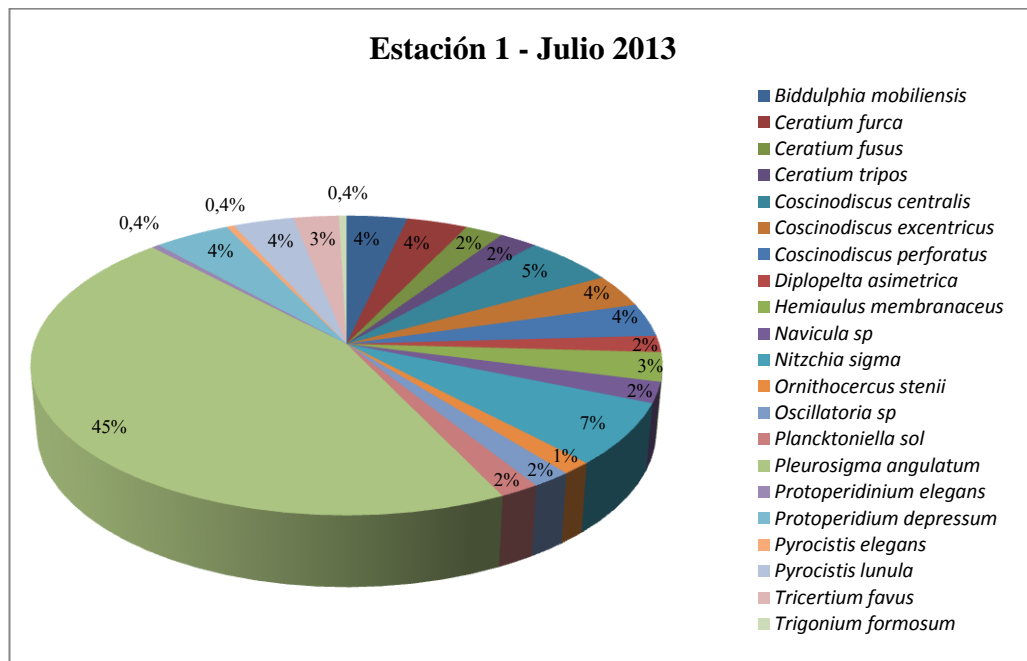
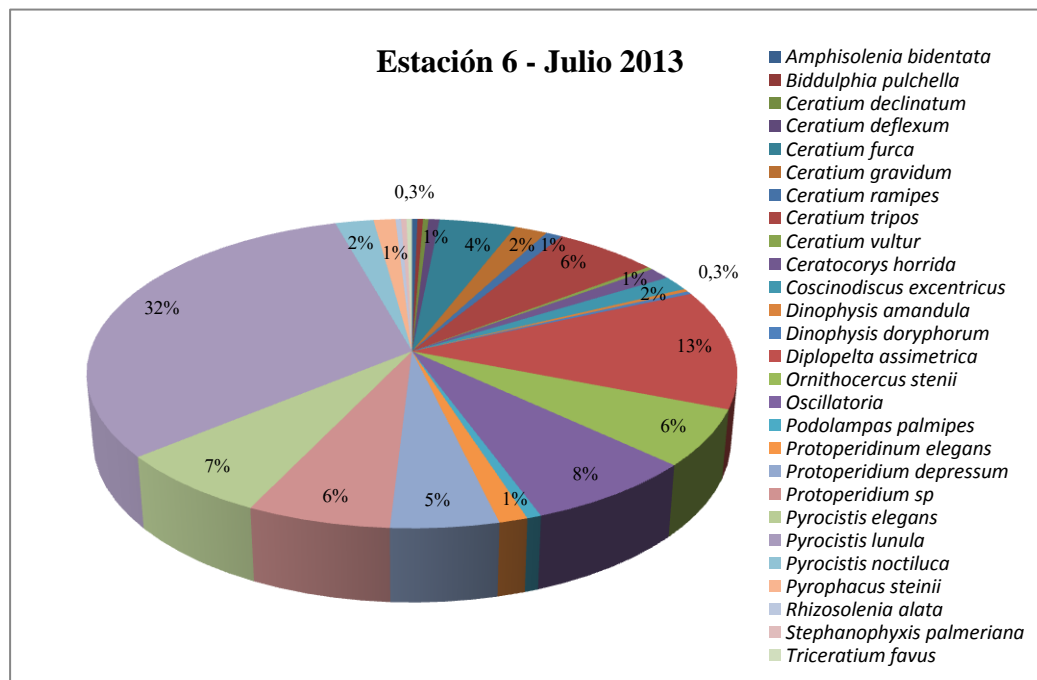


Gráfico 5 .- Porcentaje de abundancia fitoplátonica en la Estación 1

En la estación 1 *Pleurosigma angulatum* obtuvo el 45 % de abundancia en este punto de muestreo, la de menor concentración fue *Ornithocercus steinii* con el 1 % de la comunidad fitoplanctonica para este mes acompañado de *Protoperidinium elegans*, *Pyrocystis elegans* y *Trigonium formosum* con el 0.4 %. Las especies restantes se



distribuyeron equitativamente en la investigación. (Ver gráfico 5)

Gráfico 6 .- Porcentaje de abundancia fitoplanctonica en la Estación 6

En la estación 6, *Pyrocystis lunula* tuvo el 32 % de abundancia total, representando a la más dominante en el punto, seguida de *Diplopelta asymmetrica* con el 13 %. Las especies con menores concentraciones

con solo el 0.3 % fueron *Amphisolenia bidentata*, *Biddulphia pulchella*, *Ceratium declinatum*, *Dinophysis doryphorum*, *Rhizosolenia alata*, *Triceratium favus* y *Stephanopyxis palmeriana*. Con el 1 % se encontró a *Ceratium deflexum*, *Ceratium Ranipes*, *Ceratocorys horrida*, *Podolampas palmipes* y *Protoperidinium elegans*.

9.3.3 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 2 Y ESTACIÓN 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE JULIO.

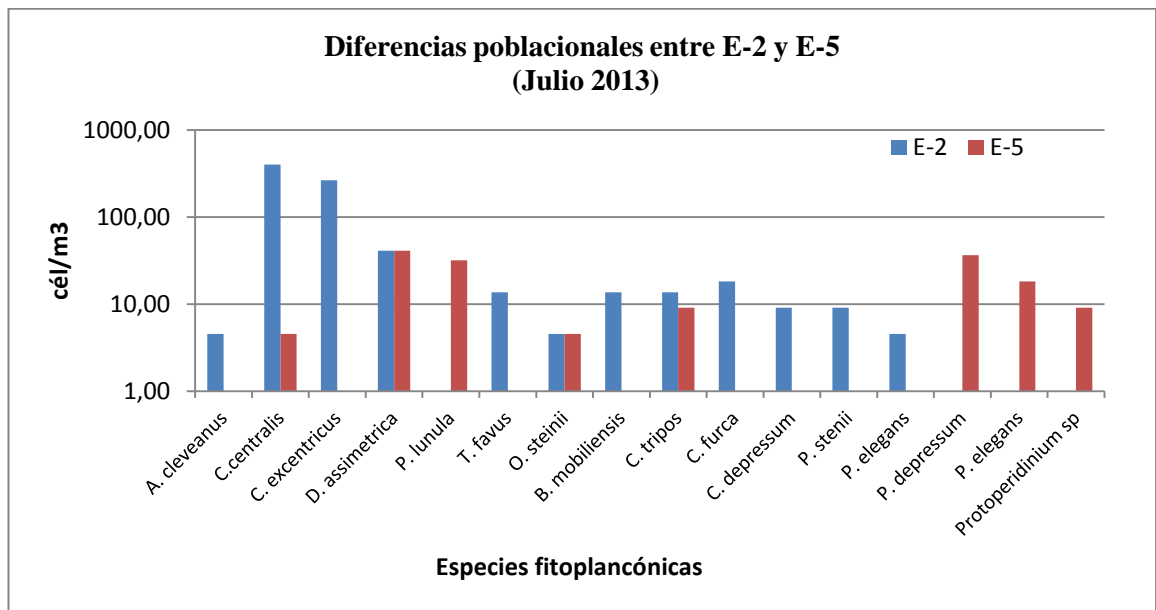


Gráfico 7.-Variabilidad de especies Fitoplancónicas entre (E2) y (E5) durante Julio del 2013

Con una temperatura de 23.9 °C y una salinidad de 35 ups, en la Estación 2, puerto de Santa Rosa, se obtuvo una concentración celular de 919.1cel/m³, siendo *Coscinodiscus centralis* la mas abundante con 401.38 cel/m³, seguida por *Coscinodiscus excentricus* con 264.55 cel/m³ y la de menor abundancia *Asteromphalus cleveanus* con 4.56 cel/m³, dominando las diatomeas en la zona costera ya que los valores de silicatos fueron más altos con 10.33ug/at/l que la Estación E5, Costa Fuera Puerto de Santa Rosa con 10.12 10.33ug/at/l donde predominaron los dinoflagelados, siendo el mas abundante *Diplopelta asymmetrica* con 41.05 cel/m³y *Protoperdinium depressum* con 36.48 cel/m³. (Ver gráfico #7)

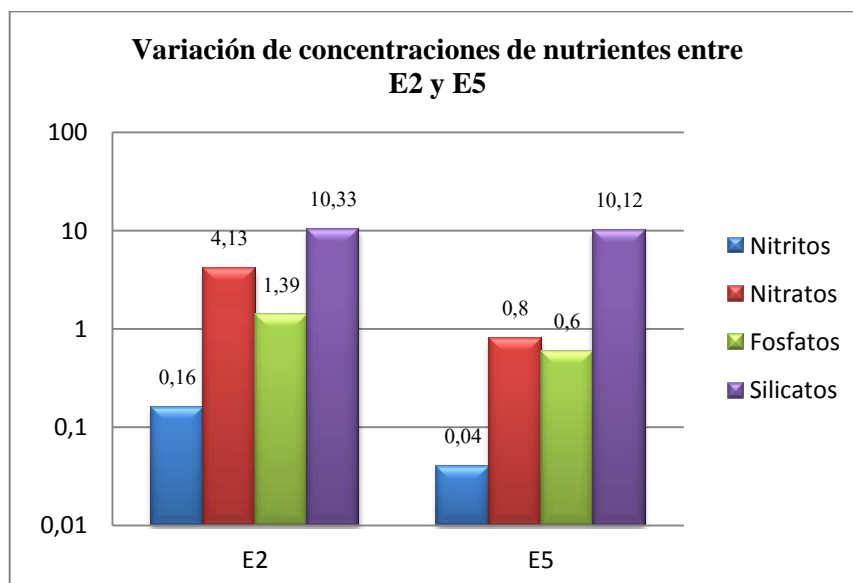


Gráfico 8.- Variación de nutriente entre las estaciones 2 y 5

La temperatura fue de 24 °C y la salinidad de 34 ups. Los niveles de nitritos se encuentran en la zona costera con rangos normales y costa fuera la concentración de nitritos es baja. Los niveles de nitratos se mantuvieron dentro de los parámetros

estables. Los niveles de fosfatos en la costa se elevaron pero no en exceso por un +0.39; aceptable dentro de los paratros ya que en epocas de lluvia el fosfato puede aumentar un poco sus niveles.(Ver gráfico # 8)

9.3.4 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 1 Y 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE JULIO.

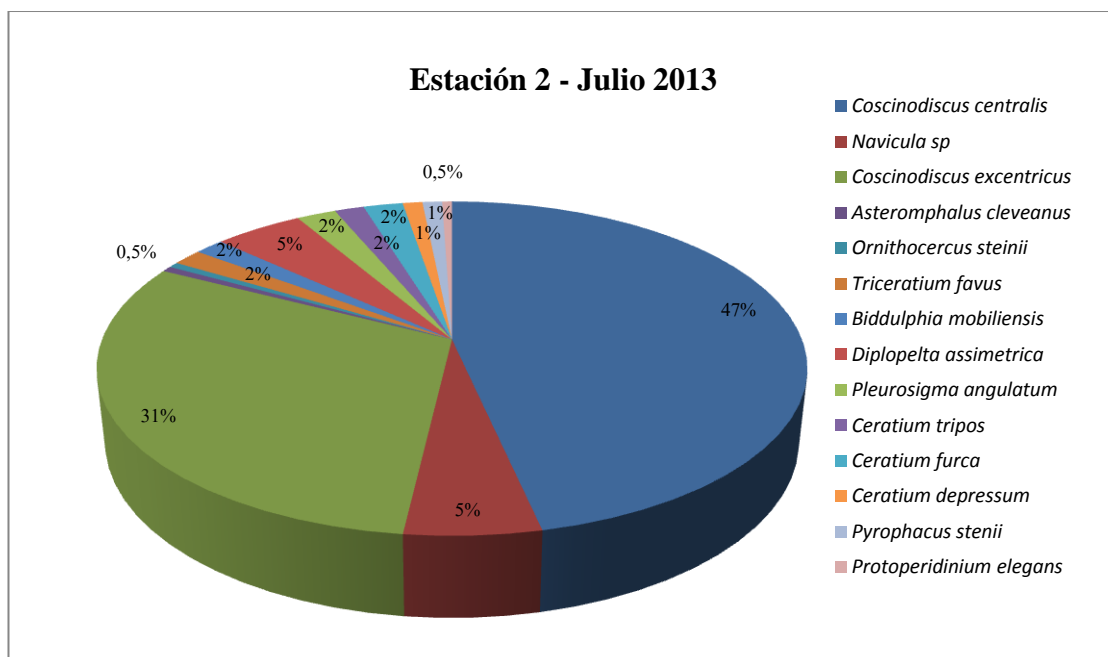


Gráfico 9 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 2

En la estación 2 para el mes de Julio, *Coscinodiscus centralis* obtuvo un 47 % de abundancia para esta estación, seguida de *Coscinodiscus excentricus* con el 31 %, y las de menores porcentajes fueron

Asteromphalus cleveanus, *Ornithocercus steini* y *Protoberidinium elegans* con el 0.5 %, y el 1 % *Pyrophacus steinii* y *Ceratium depressum* (Ver gráfico # 9)

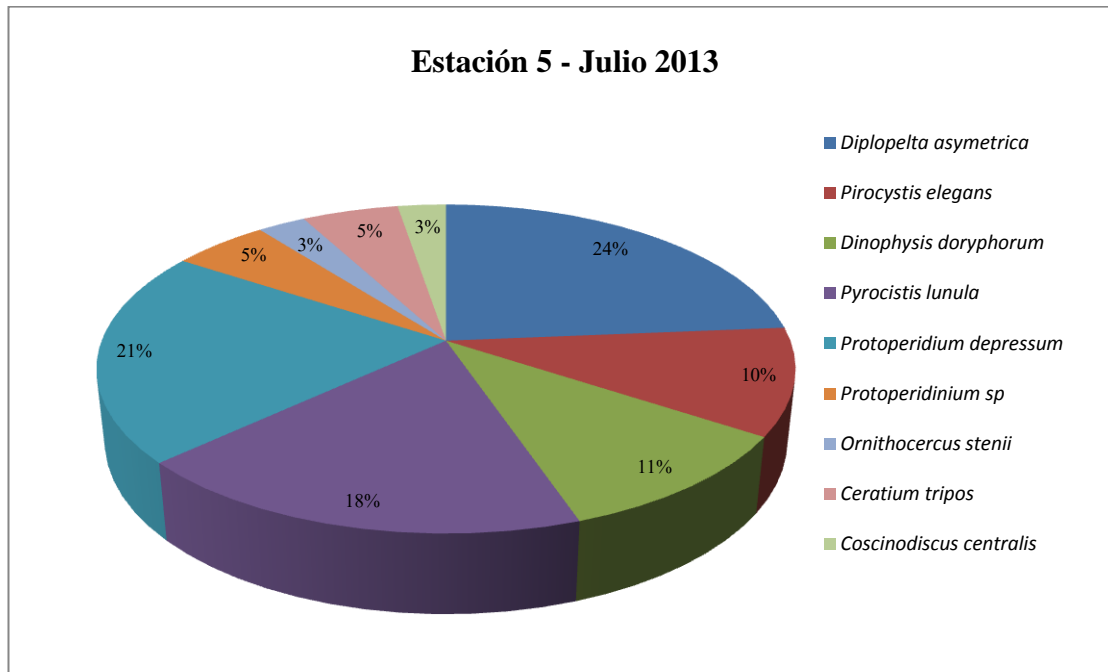


Gráfico 10 .- Porcentaje de abundancia fitoplátonica en la Estación 5

En la Estación 5, la especie con mayor porcentaje fue *Diplopelta asymetrica* con el 24 % de abundancia, seguida de *Protoberidinium depressum* con el 21 %, y el 18 % *Pyrocystis lunula* . *Ornithocercus steini* se presentó con bajos porcentajes, el 3 % junto a *Coscinodiscus centralis* con el mismo porcentaje de la abundancia total en esta estación, el 5% fue representado por *Ceratium tripos* y *Protoberidinium sp*. (Ver gráfico # 10)

9.3.5 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 3 Y ESTACIÓN 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE JULIO.

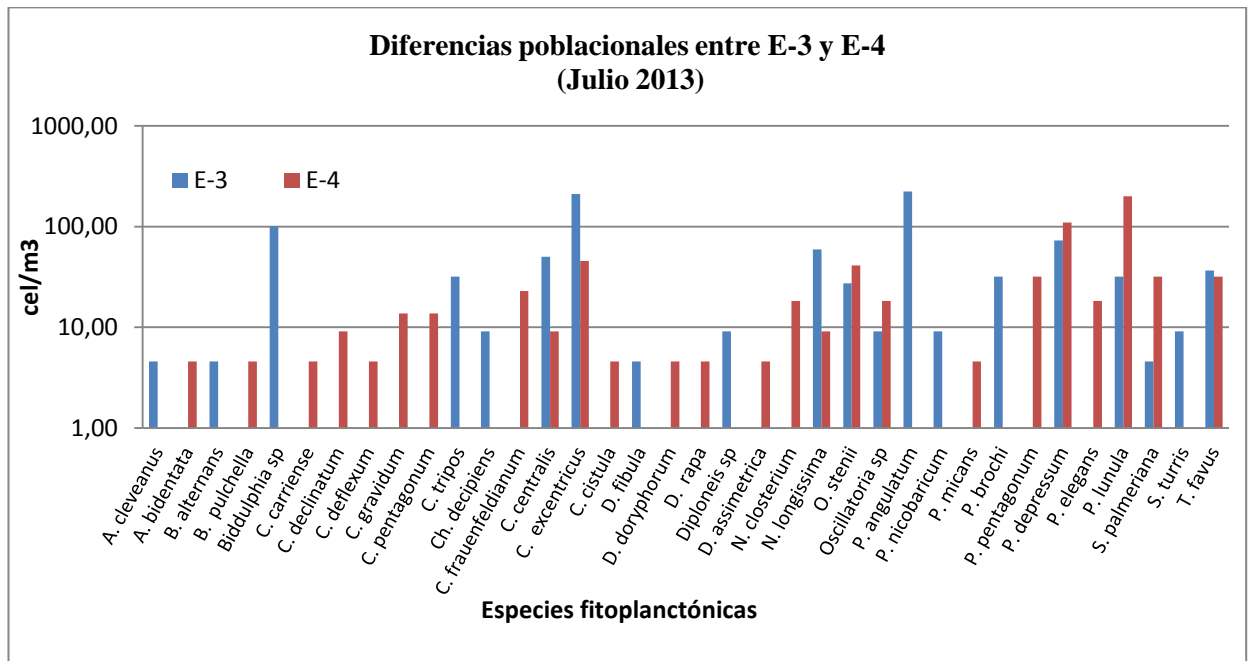


Gráfico 11.-Variabilidad de especies Fitoplanctónicas entre (E3) y (E4) durante Julio del 2013

La temperatura en la E3 (Estación Puerto Lucía) tuvo una temperatura de 23.8 °C y salinidad de 35 ups, se registraron 20 especies fitoplanctónicas. La especie mas abundante en Puerto lucía, Estación 3, fue *Coscinodiscus excentricus* con 209.81 cel/m³, seguida de *Pleurosigma angulatum* con 223.49 cel/m³ y la de menor concentración fue *Asteromphalus cleveanus*, especie solitaria con 4.56 cel/m³. Se registraron 20 especies fitoplanctónicas. La especie de mayor abundancia en la Estación 4, fue *Pyrocystis lunula* con 200.69 cel/m³ y *Protoperidium depressum* con 109.46 cel/m³ y la de menor concentración fue *Stephanopyxis palmeriana*

con 31.92 cel/m³, la temperatura en esta estación fue de 24.1 °C y una salinidad de 34 ups. (Ver grafico # 11)

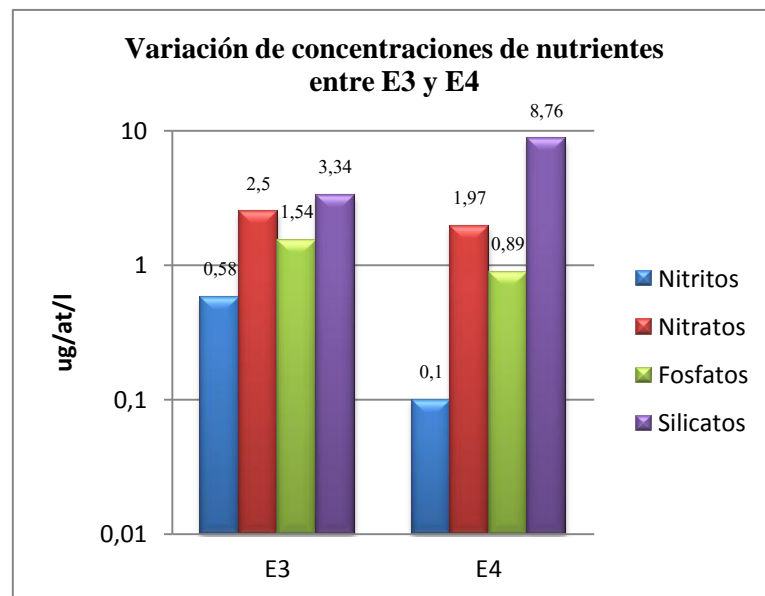


Gráfico 12.- Variación de nutriente entre las estaciones 3 y 4

Los nitritos se mantienen dentro del rango de tolerancia en la costa, los nitratos se elevaron debido por encima de 1,0 ug/at/l; parametro normal en verano, los silicatos si variaron en la estacion Costa Fuera el valor fue elevado si se compara con el de Puerto Lucía existiendo en Costa fuera 26 especies fitoplanctonicas a diferencia de la Puerto Lucía que obtuvo 20 especies. (Ver grafico # 12)

9.3.6 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 3 Y 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE JULIO

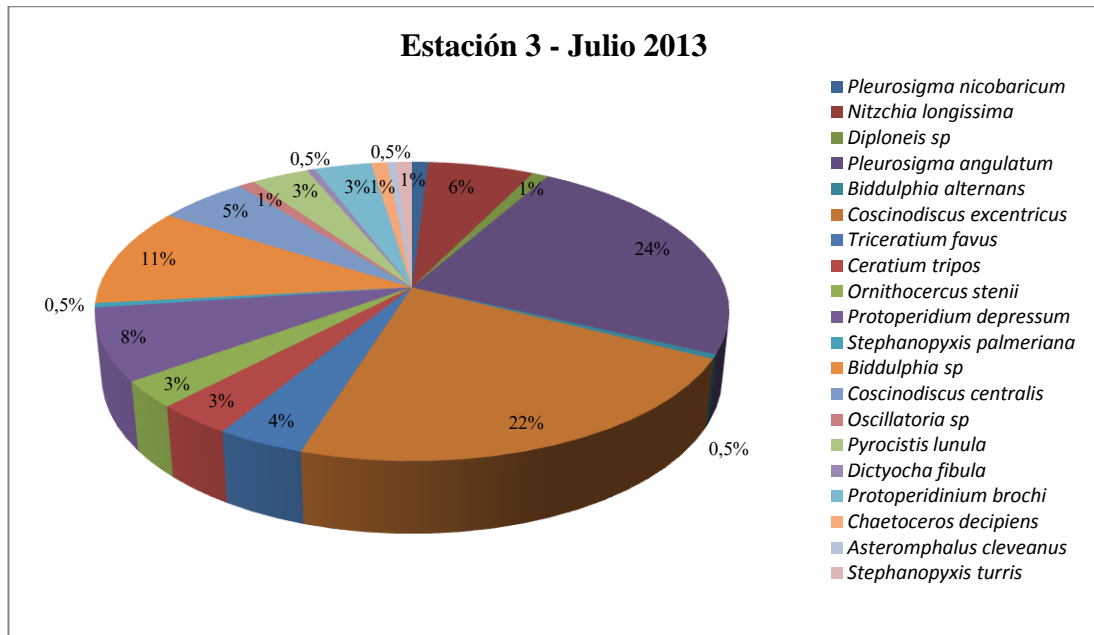


Gráfico 13 .- Porcentaje de abundancia fitoplátonica en la Estación 3

En la Estación 3, *Pleurosigma angulatum* tuvo un 24 % de abundancia seguida de *Coscinodiscus excentricus* con el 22 % de la muestra total. *Asteromphalus cleveanus*, *Biddulphia alternans*, *Dyctiocha fibula* y *Stephanopyxis palmeriana* estuvieron presentes con el 0,5 % y el 1 % de *Stephanopyxis turris*, *Pleurosigma nicobaricum*, *Diploneis sp*, y *Oscillatoria sp* (Ver gráfico # 13)

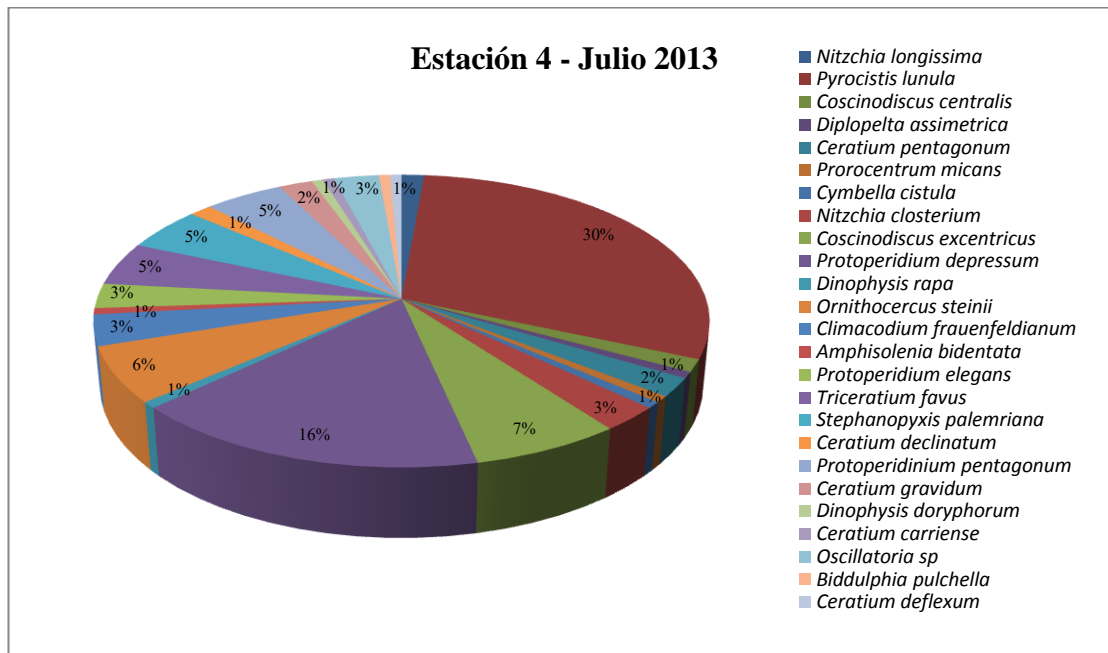


Gráfico 14 .- Porcentaje de abundancia fitoplanctónica en la Estación 4

En la Estación 4, con el 30 % *Pyrocystis lunula* fue la más abundante, seguida de *Protoperidinium depressum* con el 16 %, y con el 1 % los porcentajes más bajos están, *Diplopelta asymmetrica*, *Prorocentrum micans*, *Dinophysis rapa*, *Amphisolenia bidentata*, *Ceratium deflexum*, *Biddulphia pulchella*, *Nitzschia longissima*, *Dinophysis doryphorum*, *Ceratium declinatum*, *Cymbella cistula* y *Ceratium carriense* (Ver gráfico # 14)

9.3.7 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 1 Y ESTACIÓN 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE AGOSTO.

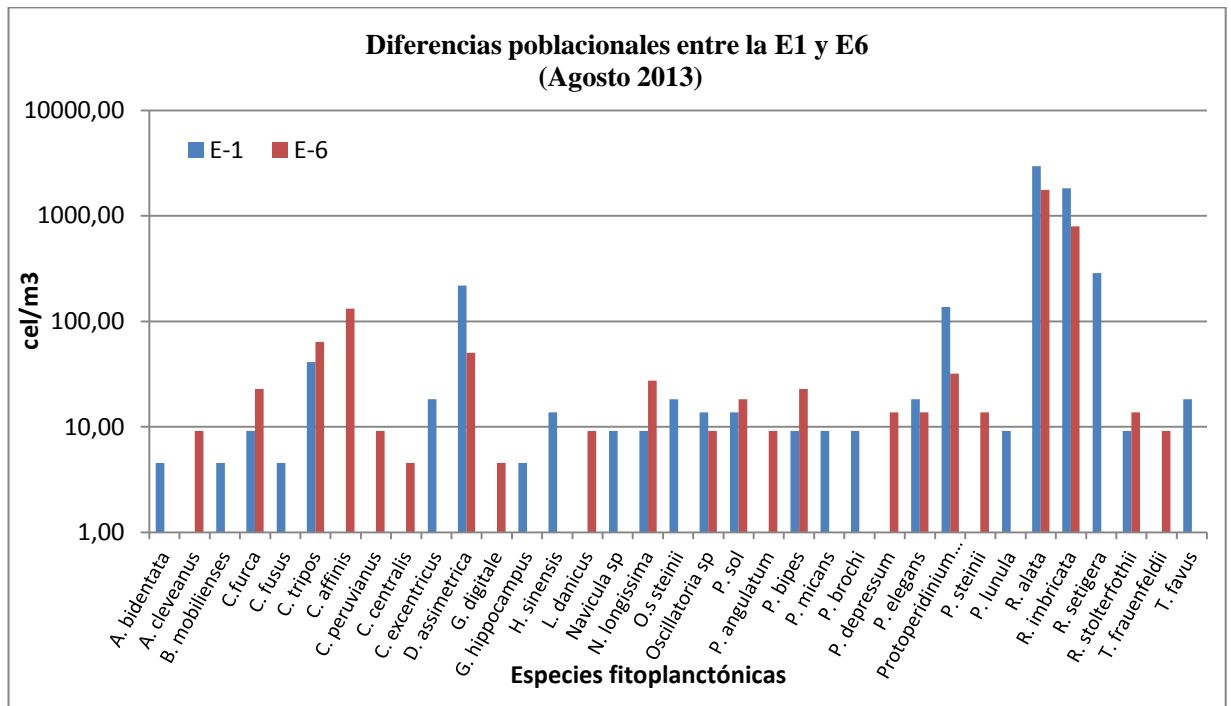


Gráfico 15.-Variabilidad de especies Fitoplanctónicas entre (E1) y (E6) durante Agosto del 2013

En la estación 1 (Salinas Yacht Club) la temperatura superficial de agua de mar es de 22.9 °C. y la Estación 6 (Costa fuera de Salinas Yacht club) fue de 23°C, ambas con una salinidad de 35ups. La densidad total en agosto con respecto a las microalgas de la (E-1) fue de 5564.94 cel/m³ y 3065.09 cel/m³ en la (E-6). La mayor concentración en las dos estaciones estuvieron representadas por *Rhizosolenia alata* y *Rhizosolenia imbricata* variando en el número de concentraciones celulares; E-1, con 2955.66 cel/m³ y E-2 con 1769.75 cel/m³ para *Rhizosolenia alata* y 1829.04 cel/m³

y 793.65 cel/m³ para *Rhizosolenia imbricata* respectivamente. Los géneros con menores concentraciones en la Estación 1 fueron la microalga *Girosigma hippocampus* con 4.56 cel/m³ y en la Estación 6 fue *Coscinodiscus centralis* con el mismo valor. (Ver gráfico # 15)

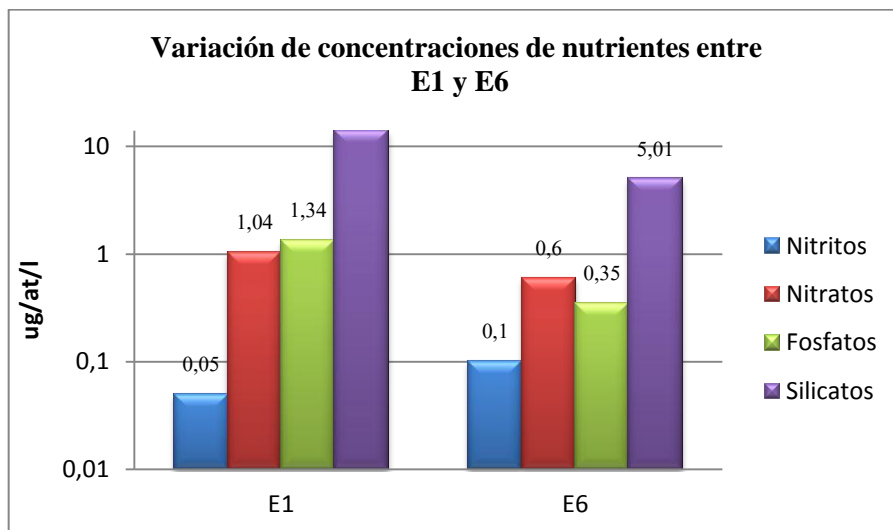


Gráfico 16.- Variación de nutrientes entre las estaciones 1 y 6

Los nitritos se mantuvieron dentro de los parámetros normales junto con los nitratos y fosfatos, el comportamiento de los silicatos en la costa fue más elevado (14 ug/at/l) que costa fuera (5.01 ug/at/l), hubo mayor concentración de diatomeas en la zona costera. Habiendo mayor cantidad de especies (25 microalgas) en la E-1 y en la E-6 (22 microalgas). (Ver gráfico # 16)

9.3.8 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 1 Y 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE AGOSTO

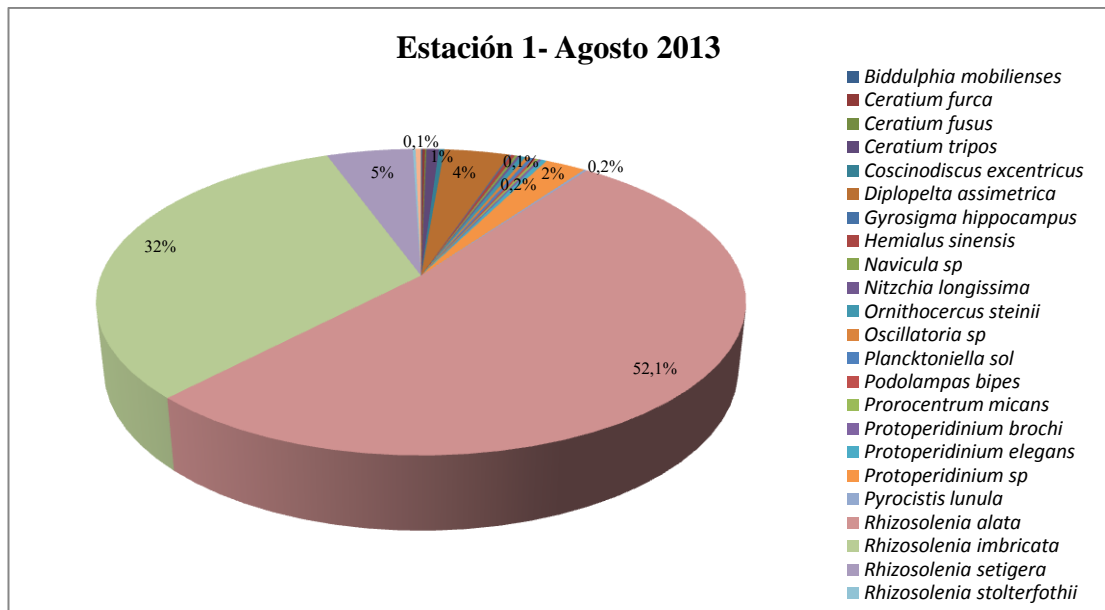


Gráfico 17 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 1

La estación 1 para el mes de Agosto, estuvo representada por *Rhizosolenia alata* que fue la especie más dominante con un 52 % de abundancia, seguida de *Rhizosolenia imbricata* con el 32 % y *Amphisolenia bidentata*, *Biddulphia mobiliense*, *Ceratium fusus*, *Navícula sp*, *Podolampas bipes*, *Prorocentrum micans*, *Protoperidium brochi*, *Pyrocystis lunula*, y *Rhizosolenia stolterfothu* con el 0.1% y *Triceratium favus*, *Protoperidinium elegans*, *Ornithocercus steinii* y *Coscinodiscus excentricus* con el 0.2 %. (Ver gráfico # 17)

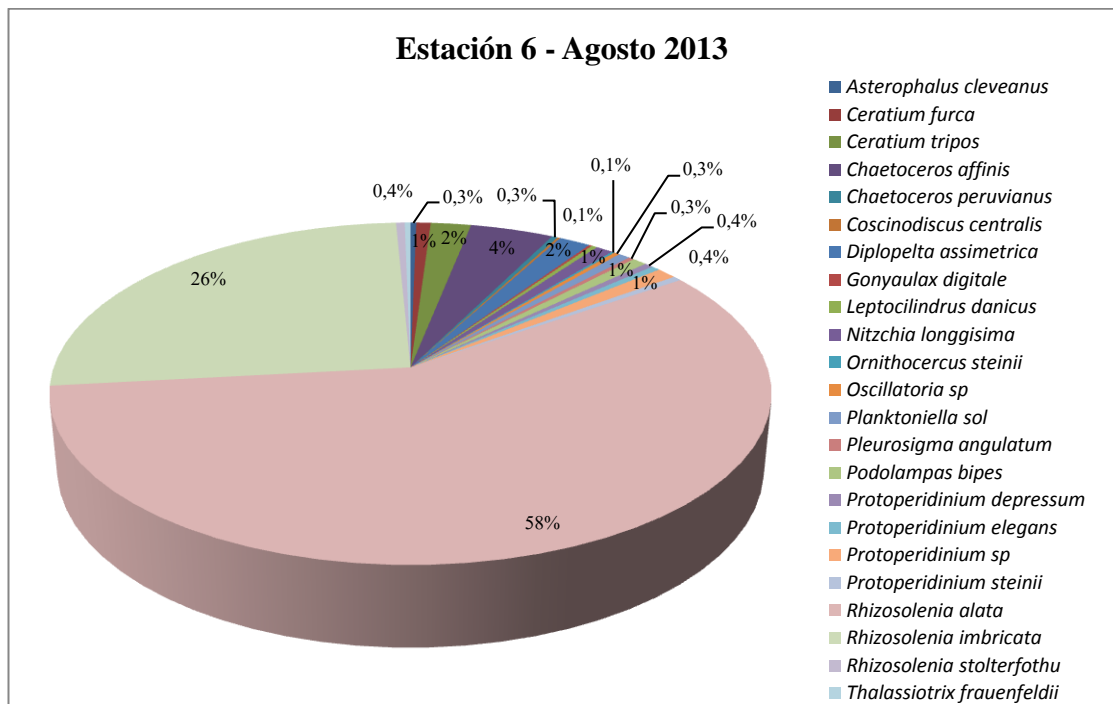


Gráfico 18 .- Porcentaje de abundancia fitoplátonica en la Estación 6

La estación 6 estuvo representada por *Rhizosolenia alata* con el 58 % seguida de *Rhizosolenia imbricata* con el 26 %, y los porcentajes más bajos para *Coscinodiscus centralis*, *Ornithocercus steinii* y *Gonyaulax digitale* con el 0.1 %, y *Thalassiotrix frauenfeldii*, *Asteromphalus cleveanus*, *Chaetoceros peruvianus*, *leptocilindrus danicus* y *Oscillatoria sp* con el 0.3 % (Ver gráfico # 18)

9.3.9 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 2 Y ESTACIÓN 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE AGOSTO.

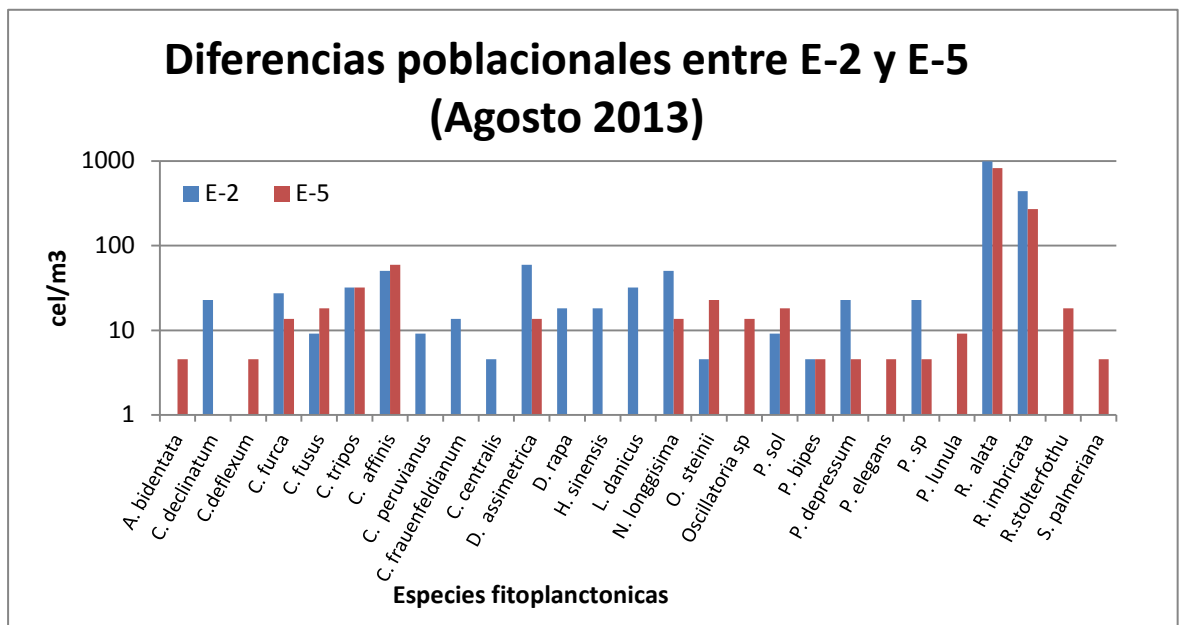


Gráfico 19.-Variabilidad de especies Fitoplanctónicas entre (E2) y (E5) durante Agosto del 2013.

La temperatura en la Estación 2 (Puerto de Santa Rosa) fue de 22.8 °C, y una salinidad de 34 ups, las especies dominantes en esta estación fueron *Rhizosolenia alata* con 885.22 cel/m³, y *Rhizosolenia imbricata* con 437.87 cel/m³ y *Podolampas bipes* con 4.56 cel/m³ representando las menores densidades fitoalgales. Por el contrario en la estación (E-5) costa fuera de Santa Rosa, con temperaturas de 23°C. y salinidad de 35 ups, las especies mas abundantes fueron las mismas que se encontraron en las

zonas costeras diferenciándose en las concentraciones celulares, *Rhizosolenia alata* 821.01 cel/m³ y 269.11cel/m³ para *Rhizosolenia imbricata* y en menores concentraciones *Ceratium deflexum* con 4.56 cel/m³ y otros organismos que corresponden al género *Ceratium*. (Ver gráfico # 19).

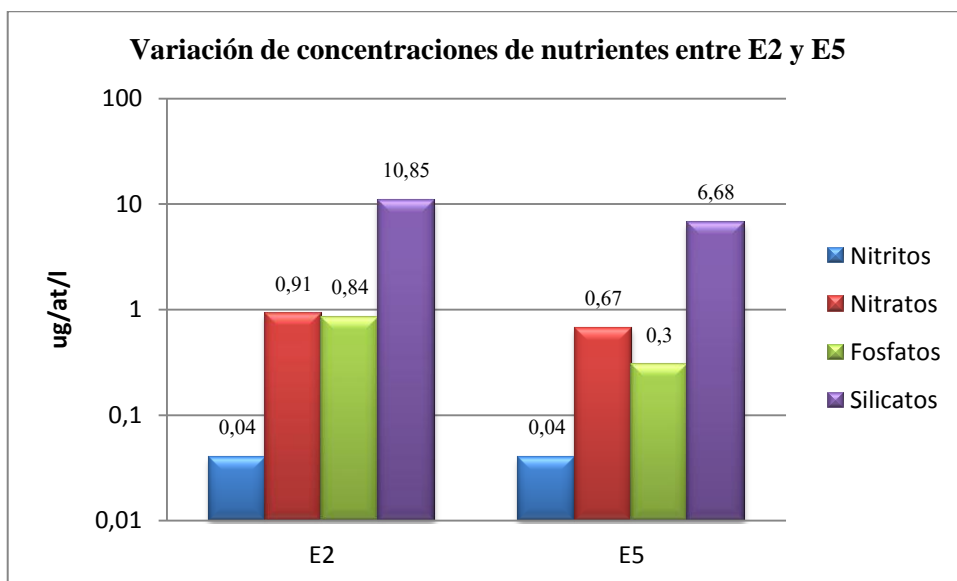


Gráfico 20.- Variación de nutrientes entre las estaciones 2 y 5

Los niveles de nutrientes con respecto a nitritos se están por el rango de los parámetros normales (0,1 a 1.6 ug/at/l). Los niveles de nitratos y los silicatos mantienen sus concentraciones normales, diferenciándose los altos niveles de silicatos en las zonas costeras y disminuyendo en el punto de muestreo Costa fuera, haciendo mayor referencia de las altas concentraciones celulares en la costa (Estación 2). (Ver gráfico # 20)

9.3.10 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 2 Y 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE AGOSTO.

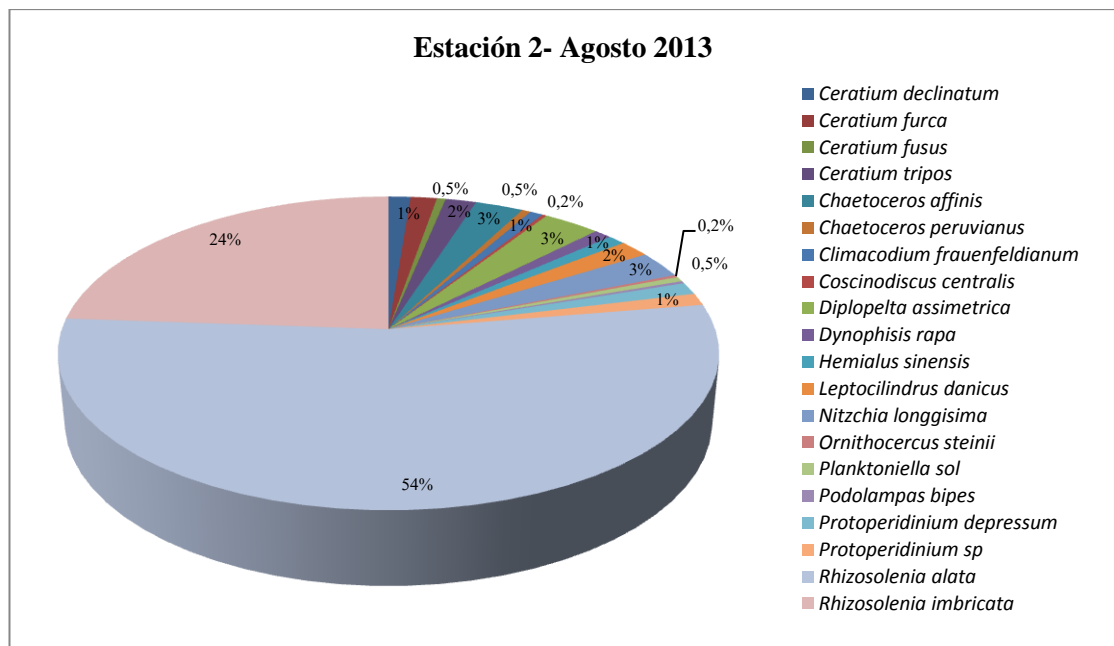


Gráfico 21 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 2

Rhizosolenia alata fue la más abundante en esta estación con el 54 % de dominancia en la comunidad fitoplanctónica, seguida de *Rhizosolenia imbricata* con el 24 %, siendo estas dos especies las más representativas de este muestreo. Las de menor porcentaje fueron *Coscinodiscus centralis*, *Ornithocercus steinii* y *Podolampas bipes* con el 0.2 % (Ver gráfico # 21)

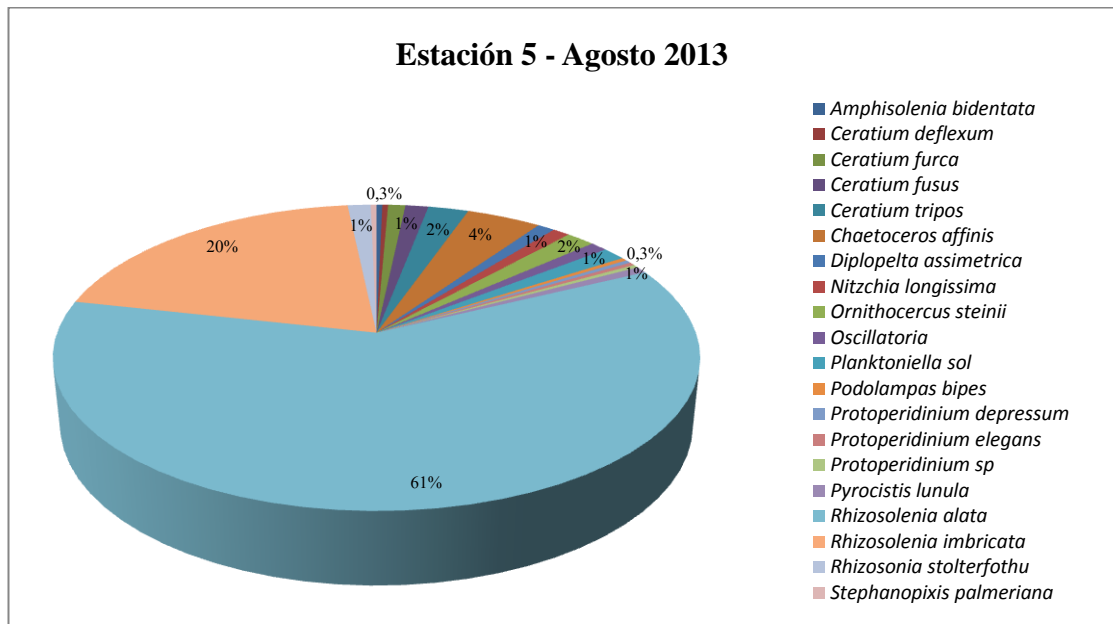


Gráfico 22 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 5

En la estación 5 predominaron *Rhizosolenia alata* con el 61 % de abundancia, mayor que en la estación de Santa Rosa, seguida de *Rhizosolenia imbricata* con el 20 %. *Amphisolenia bidentata*, *Ceratium deflexum*, *Podolampas bipes*, *Protoperdinium depressum* *Pyrocystis elegans* y *Stephanophyxis pameriana*, presentaron valores de 0.3 % (Ver gráfico # 22)

9.3.11 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 3 Y ESTACIÓN 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE AGOSTO.

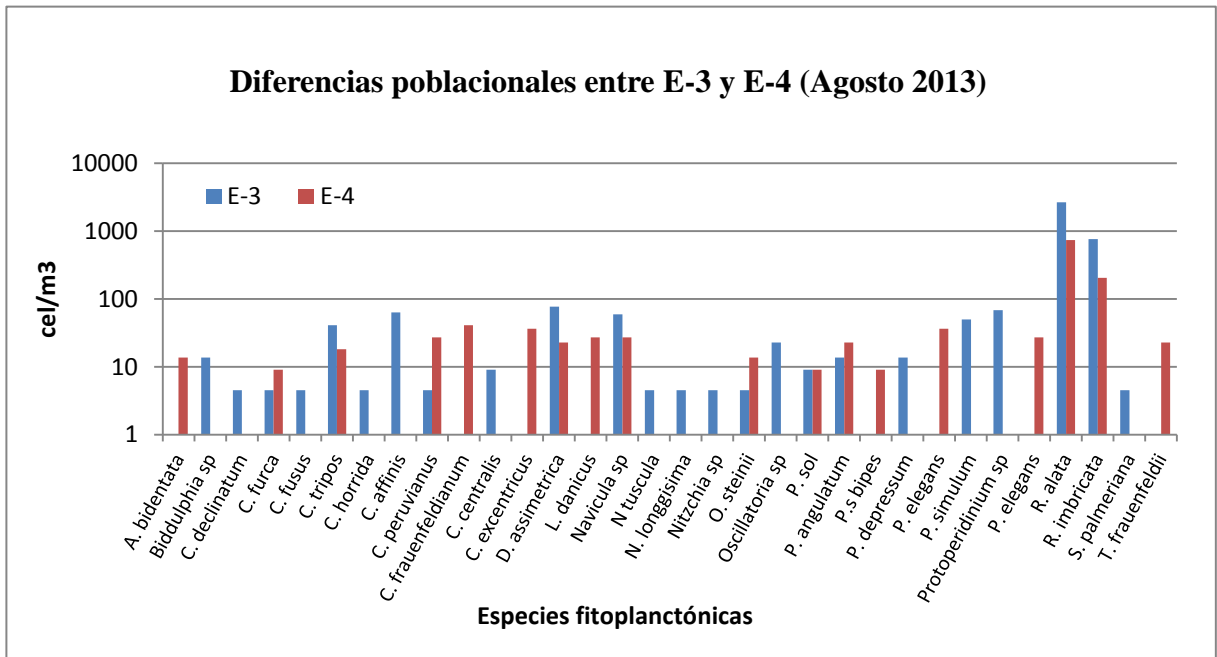


Gráfico 23.-Variabilidad de especies Fitoplanctónicas entre (E3) y (E4) durante Agosto del 2013.

La temperatura superficial en la Estación 3 (Puerto Lucía Yatch Club) fue de 22.9 °C y salinidad de 34 ups, las especies dominantes en este punto de muestreo fueron *Rhizosolenia alata* con 2668.30 cel/m³ y *Rhizosolenia imbricata* con 766.28 cel/m³ y las concentraciones celulares más bajas estuvieron representadas por *Ceratium declinatum*, *Ceratium furca* y *Ceratium fusus*; *Navicula tuscula* y *Nitzschia longissima* con 4.56 cel/m³.

La temperatura superficial del agua de mar en la estación 4 (Costa fuera Puerto Lucía) fue de 23 °C y la salinidad fue de 35 ups, la especie mas

representativa fue *Rhizoslenia alata* con 743.47 cel/m³ y *Rhizosolenia imbricata* con 205.25 cel/m³. Y con menores concentraciones se identificó a *Plancktoniella sol* y *Podolampas bipes* con 9.12 cel/m³. La mayor concentración celular se registró en la Estación 3 con 11183.96 cel/m³ y la Estación 4 descendió con 3639.67 cel/m³. (Ver gráfico # 23)

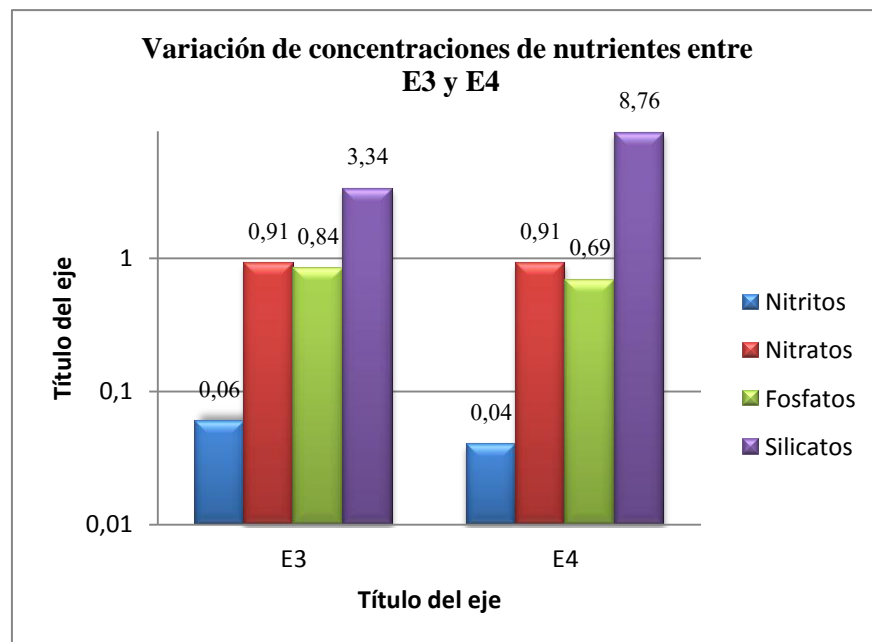


Gráfico 24.- Variación de nutriente entre las estaciones 3 y 4

Los valores de Silicatos fueron mayores en la E 4 con 8.76 ug/at/l, mientras que en la zona costera los valores disminuyen a 3.34ug/at/l , los valores de nitritos, nitratos y fosfatos se encuentran dentro de los parametros normales, obteniendo los valores mas altos de nutrientes en la costa. (Ver gráficos # 24)

9.3.12 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 3 Y 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE AGOSTO.

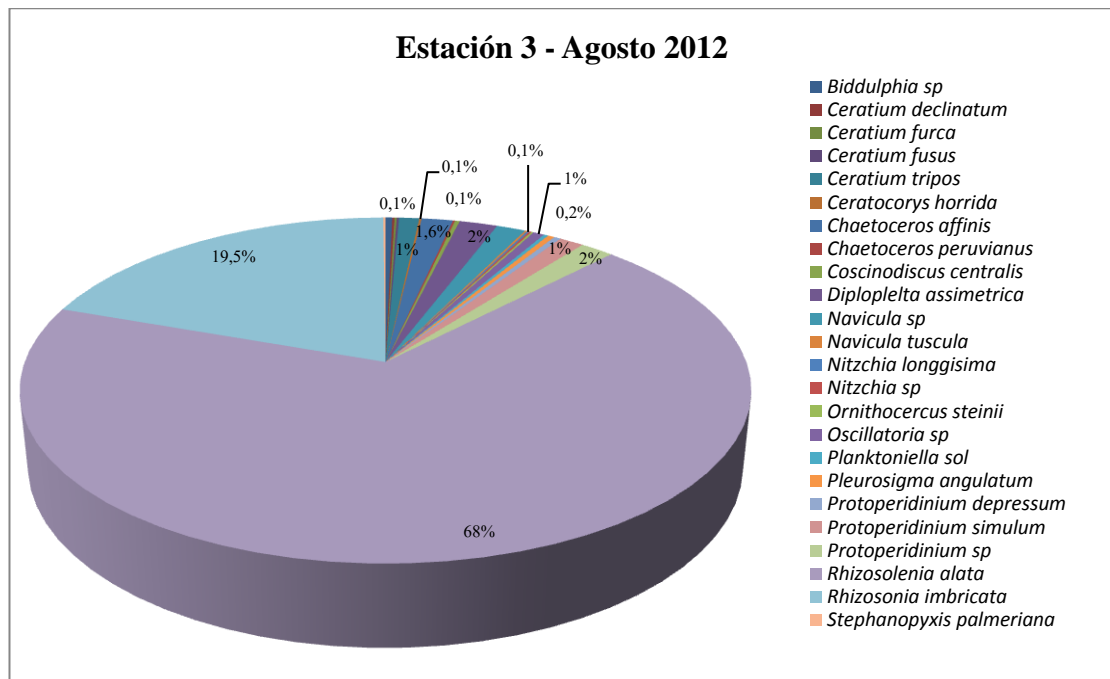


Gráfico 25 .- Porcentaje de abundancia fitoplátonica en la Estación 3

Las especie más dominante en la Estación 3 fue *Rhizosolenia alata* con el 65 % seguida de *Rhizosolenia imbricata* con el 19.5 %. Las menores distribuciones las encabezaron *Ceratium furca*, *Ceratium declinatum*, *Ceratium fusus*, *Nitzschia longissima*, *Nitzschia sp*, *Ornithocercus steinii* y *Navicula tuscula* cada una con el 0.1 % . (Ver gráfico # 25)

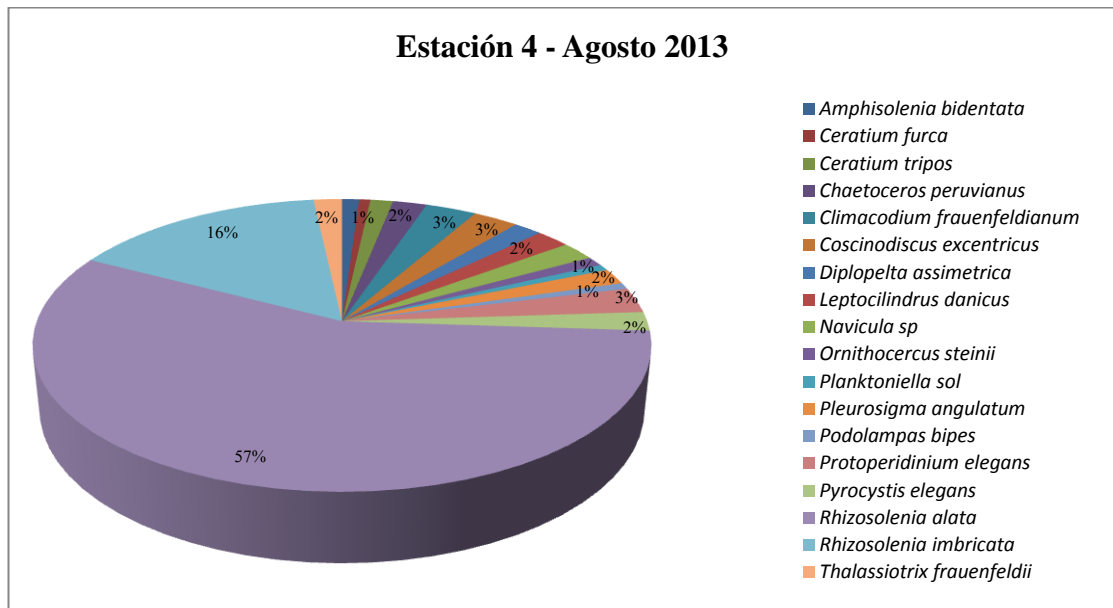


Gráfico 26 .- Porcentaje de abundancia fitoplanctónica en la Estación 4

Las mismas especies predominaron en la Estación 4, variando su porcentaje siendo para *Rhizosolenia alata* 57 % y para *Rhizosolenia imbricata* el 16 %. Los porcentajes bajos estuvieron representados por *Ceratium furca*, *Ceratium tripos*, *Amphisolenia bidentata*, *Ornithocercus steinii*, *Planktoniella sol* por el dinoflagelado *Podolampas bipes* con el 1% cada uno. Y el 2 % por *Thalassiotrix frauenfeldii*, *Chaetoceros peruvianus*, *Pleurosigma angulatum*, y *Pyrocystis elegans*. (Ver gráfico # 26)

9.3.13 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 1 Y ESTACIÓN 2 CORRESPONDIENTE AL MES DE SEPTIEMBRE

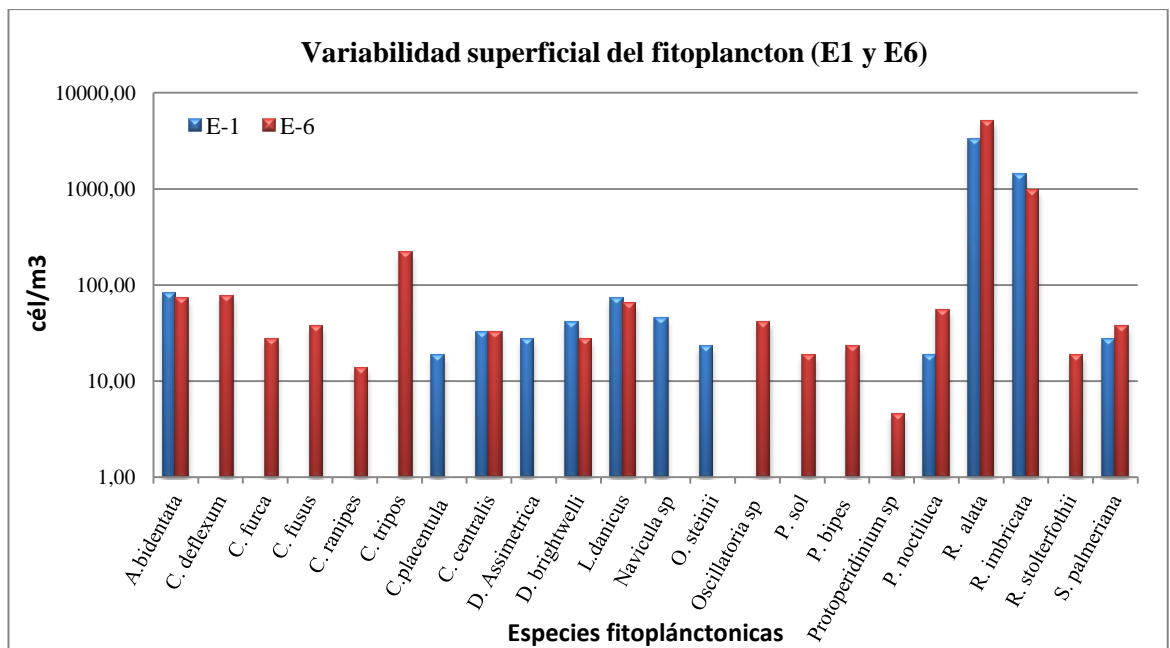


Gráfico 27.-Variabilidad de especies Fitoplántonicas entre (E1) y (E6) durante Septiembre del 2013

En el mes de Septiembre, la Estación 1 tuvo una temperatura superficial de 23⁰C y la salinidad de 34 ups, registrándose a *Rhizosolenia imbricata* y *Rhizosolenia alata* con mayor concentración celular; 3256.70 cel/m³ y 1423.09 cel/m³ respectivamente, y las de menor concurrencia *Pyrocystis noctiluca* y *Cocconeis placentula* con 18.24 cel/m³, predominando las diatomeas con mayor concentración celular, 5167.81 cel/m³. Con respecto a la Estación 6 (Costa Fuera Salinas Yatch club), la temperatura fue de

23.8 °C y la salinidad se mantuvo en 34 ups, la mayor concentración algal la obtuvo *Rhizosolenia alata* con 5062.94 cel/m³ y *Rhizosolenia imbricata* con 957.85 cel/m³, las menores concentraciones estuvieron representadas por el dinoflagelado, *Protoperidinium sp* con 4.56 cel/m³. (Ver gráfico #27)

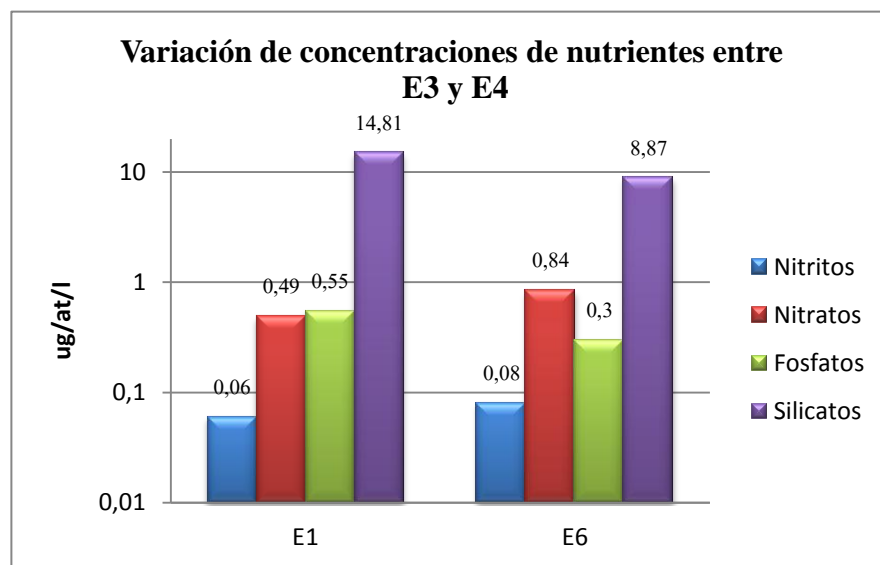


Gráfico 28.- Variación de nutriente entre las estaciones 3 y 4

Las mayores concentraciones de silicatos se registraron en la Estación 1 con 14.81 ug/at/l y Costa fuera de Salinas Yatch Club con 8.87 ug/at/l, los valores de fosfatos se elevan estando en la costa, 0.55 ug/at/l, cantidad no tan alejada de los parámetros normales y van disminuyendo Costa Fuera con un valor de 0.3 ug/at/l. Los nitritos y nitratos fluctúan dentro de los parámetros normales. En la costa se registraron 25 especies fitoplanctónicas, y Costa Fuera de esta estación se registraron 19 especies. (Ver gráfico # 28)

9.3.14 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 1 Y 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE SEPTIEMBRE.

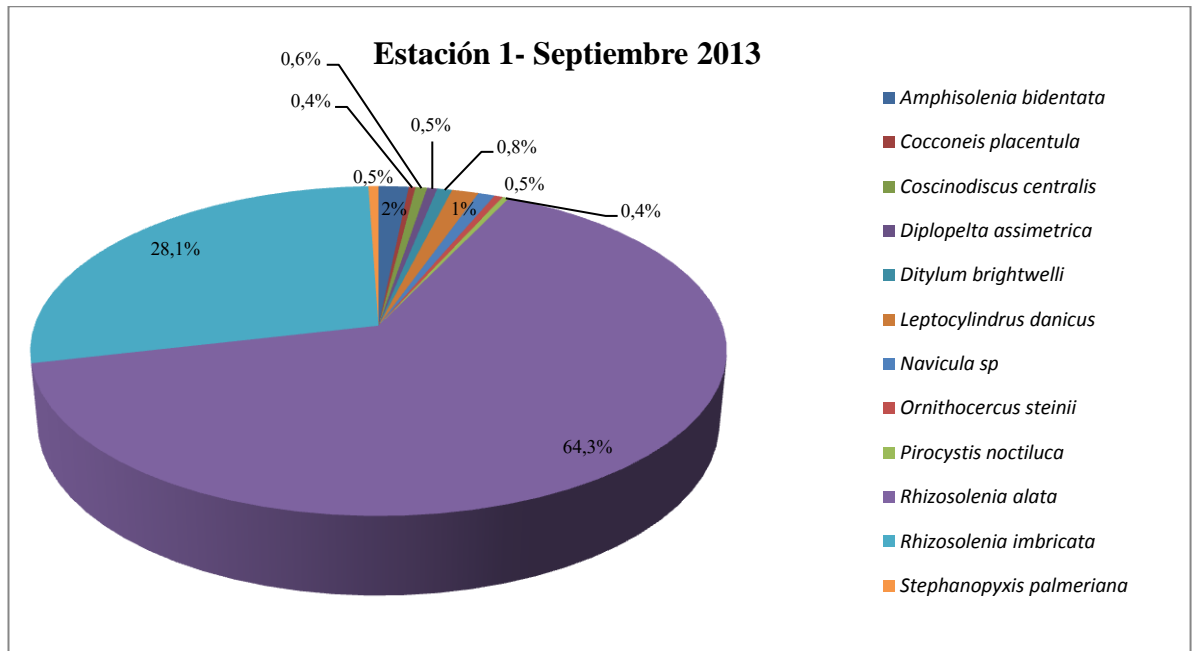


Gráfico 29 .- Porcentaje de abundancia fitoplátonica en la Estación 1

La estación 1 para el mes de Septiembre fue representada por *Rhizosolenia alata* con 64.3 % seguido de *Rhizosolenia imbricata* con 28.1 %. Los porcentajes más bajos fueron de 0.4 % *Ornithocercus steinii* y *Cocconeis placentula*, seguida de *Diplopelta assymetrica*, *Pirocystis noctiluca* y *Stephanopyxis palmeriana* con el 0.5 %. Y el 1% de *Leptocilindrus danicus* y *Amphisolenia bidentata* (Ver gráfico 29)

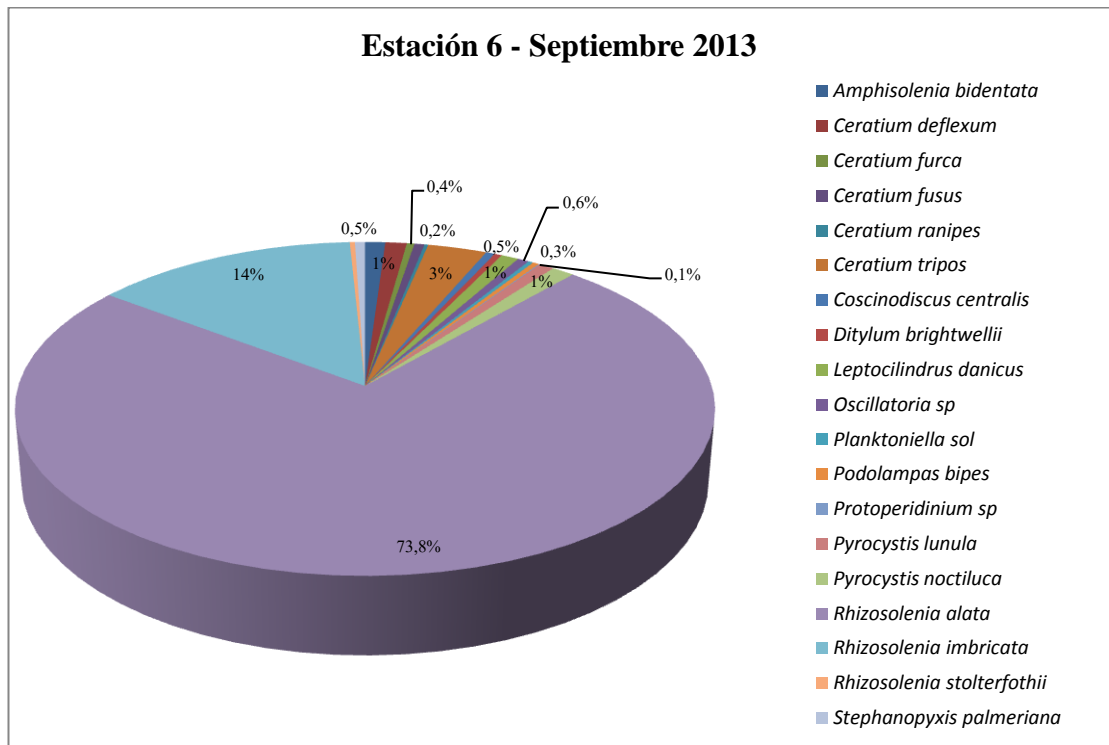


Gráfico 30 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 6

La estación 6 estuvo representada por *Rhizosolenia alata* con el 73,8 % seguido de *Rhizosolenia imbricata* con el 14 %, los porcentajes más bajas fueron *Protoperidinium sp* con el 0.1 % y *Ceratium ranipes* con el 0.2 % (ver gráfico 30)

9.3.15 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 2 Y ESTACIÓN 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE SEPTIEMBRE

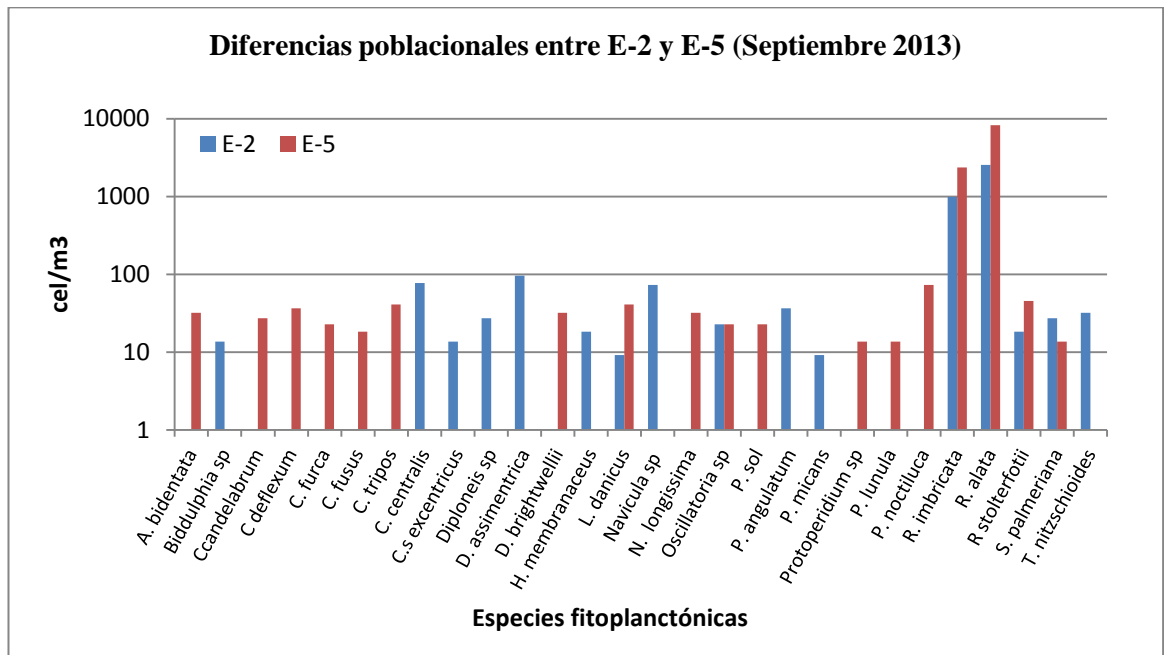


Gráfico 31.-Variabilidad de especies Fitoplanctónicas entre (E2) y (E5) durante Septiembre del 2013

La temperatura superficial del agua de mar en la estación 2 (Puerto de Santa Rosa) en Septiembre fue de 23 °C con una salinidad normal de 35 ups, existiendo mayor concentración de *Rhizosolenia alata* con 2545.16 cel/m³, y *Rhizosolenia imbricata* con 985 cel/m³, las menores densidades la obtuvo *Leptocilindrus danicus* y *Prorocentrum micans* con 9.12 cel/m³ del total de la muestra.

Con respecto a la estación 6 (Costa fuera Santa Rosa) la microalga mas representativa al igual que en la zona costera fue *Rhizosolenia alata* y

Rhizosolenia imbricata variando sus valores de concentraciones siendo más altos en la Estación 6, con 8264,92 cel/m³ y 2353.59 cel/m³. Y en menores concentraciones *Stephanopyxis palmeriana*, *Pyrocystis lunula* y *Protoperdinium sp* con 13.68 cel/m³. (Ver gráfico 31)

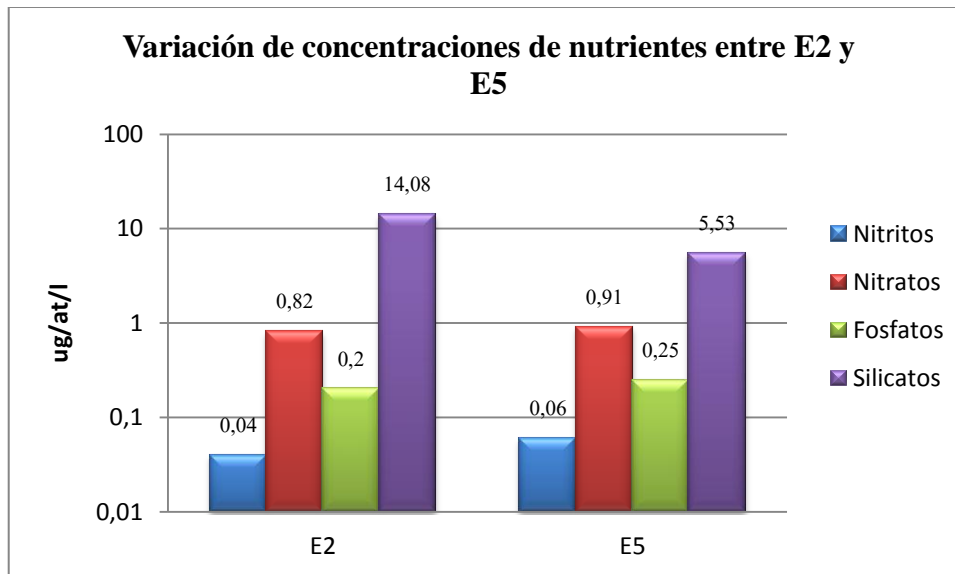


Gráfico 32.- Variación de nutriente entre las estaciones 2 y 5

La temperatura que presento esta estación fue de 24 °C y una salinidad de 34 ups; un factor muy influyente para la variabilidad de especies fitoplanctónicas, es decir en la Estación 5 hubo mayor concentración celular que en la E-2 que tuvo 23.3 °C. Los nutrientes Costa Fuera de la E-2 fueron mas altos con respecto a nitritos, nitratos y fosfatos; los silicatos se elevaron en la E-2 y bajaron en la E-6 (Ver gráfico 32)

9.3.16 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 2 Y 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE SEPTIEMBRE.

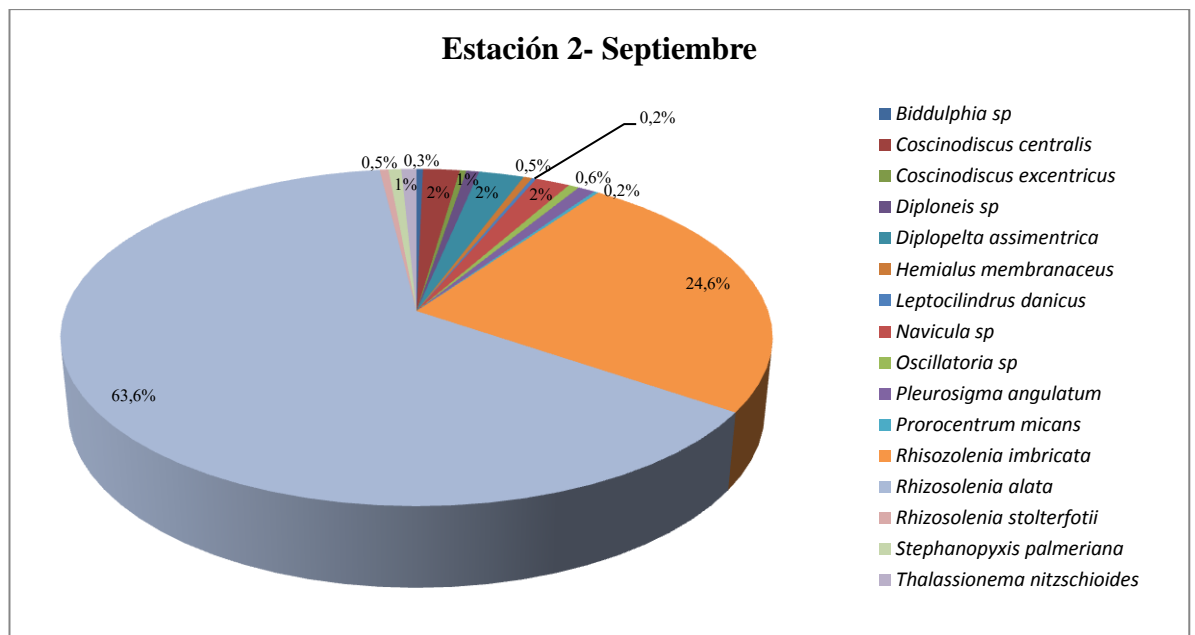


Gráfico 33 .- Porcentaje de abundancia fitoplátonica en la Estación 2

En la estación 2, *Rhizosolenia alata* predominó con un 63.6 % y *Rhizosolenia imbricata* con 24.6 %, los menores porcentajes fueron representados por *Coscinodiscus excentricus* y *Pleurosigma angulatum* con el 0.2 % cada una, seguida de *Biddulphia sp* con el 0.3 %, el 0.5 % estuvo representado por *Rhizosolenia stolterfothii* y *Stephanopyxis palmeriana* y el 0.6 % por *Oscillatoria sp* (Ver gráfico 33)

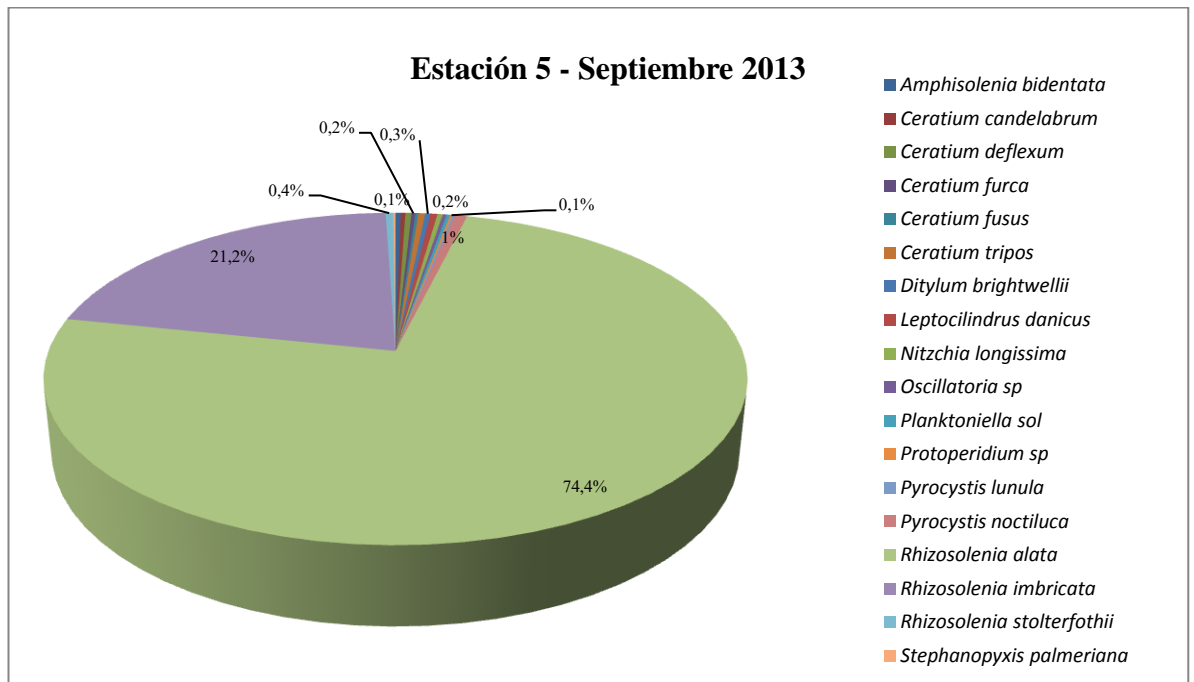


Gráfico 34 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 5

En la estación 5, *Rhizosolenia alata* con el 74.4 % seguida de *Rhizosolenia imbricata* con el 21.2 %, las de menor porcentaje fueron *Protoperidinium sp*, *Pyrocystis lunula* y *Stephanopyxis palmeriana* con el 0.1 %, seguidas de *Ceratium fusus*, *Oscillatoria sp*, *Planktoniella sol* y *Ceratium furca* con 0.2 % (Ver gráfico 34)

9.3.17 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 3 Y ESTACIÓN 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE SEPTIEMBRE

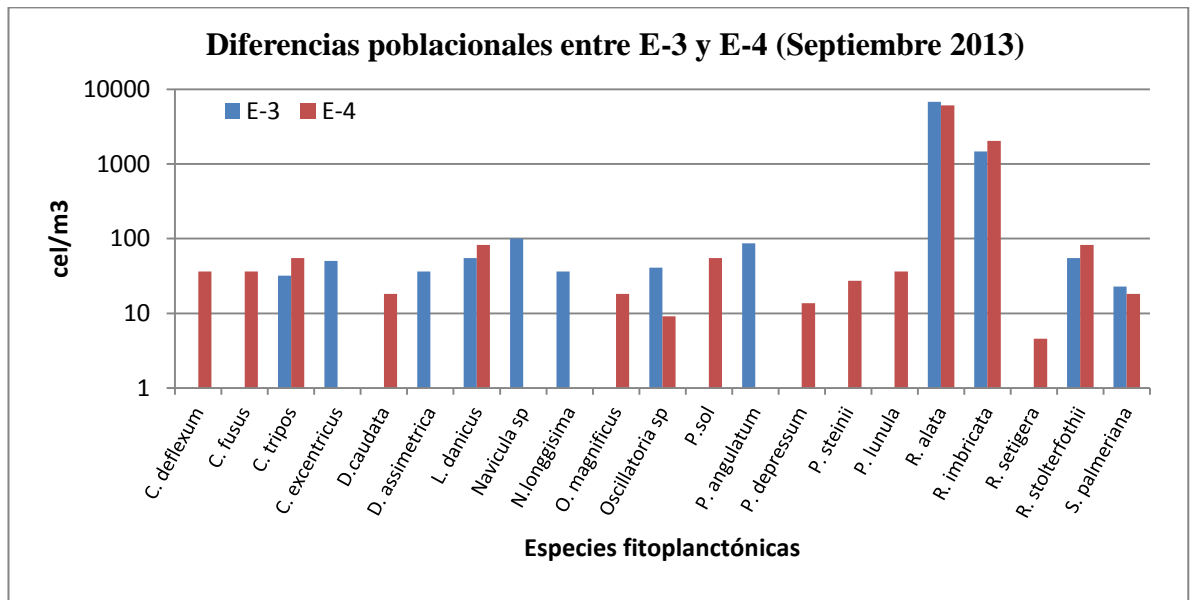


Gráfico 35.-Variabilidad de especies Fitoplanctónicas entre (E3) y (E4) durante Septiembre del 2013

La estación 3 ubicada en Puerto Lucia, tuvo una temperatura de 24 °C con una salinidad de 34 ups, bajo estos parámetros *Rhizosolenia alata* con 6841,8 cel/m³, y *Rhizosolenia imbricata* con 1468.7 cel/m³, las menores concentraciones las obtuvieron *Stephanopyxis palmeriana* con 22.8 cel/m³, el 0.3 % de la muestra, la estación 4 (Costa fuera de Puerto Lucia) estuvo representada por *Rhizosolenia alata* con 6107.5 cel/m³, (70.7 %) y *R. Imbricata* con 2038.9 cel/m³ y las menores concentraciones *Rhizosolenia setigera* con 4.6 cel/m³. La temperatura en esta estación fue de 24.3 °C y su salinidad fue de 35 ups. En ambas estaciones predominaron las

diatomeas, por el gradiente de temperatura se encontraron 16 especies costa fuera de este punto de muestreo y 12 especies cerca de la costa (Ver gráfico 35)

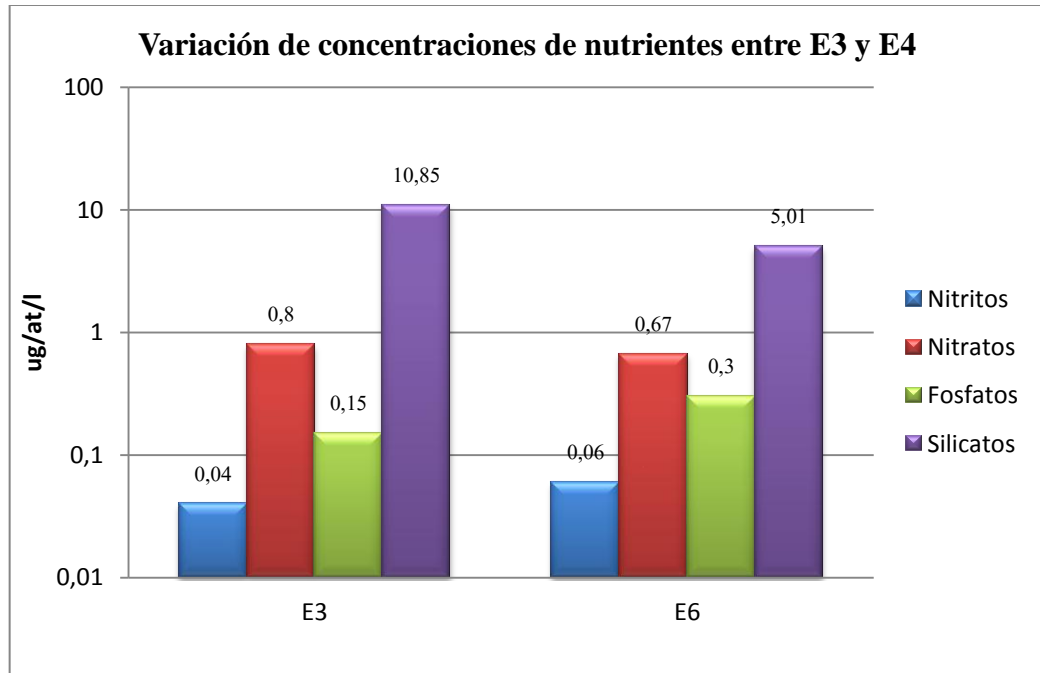


Gráfico 36.- Variación de nutrientes entre las estaciones 3 y 4

Con respecto a los nutrientes no hubo mucha variación entre las dos estaciones. La diferencia estuvo en las concentraciones de silicatos, obteniendo 10.85 ug/at/l con respecto a E-6 que fue de 5.01, es por esto que hay mayor concentración de diatomeas en Puerto Lucía (8716.43 $\text{cél}/\text{m}^3$) que costa fuera (8388.05 $\text{cél}/\text{m}^3$). (Ver gráfico 36)

9.3.18 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 3 Y 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE SEPTIEMBRE.

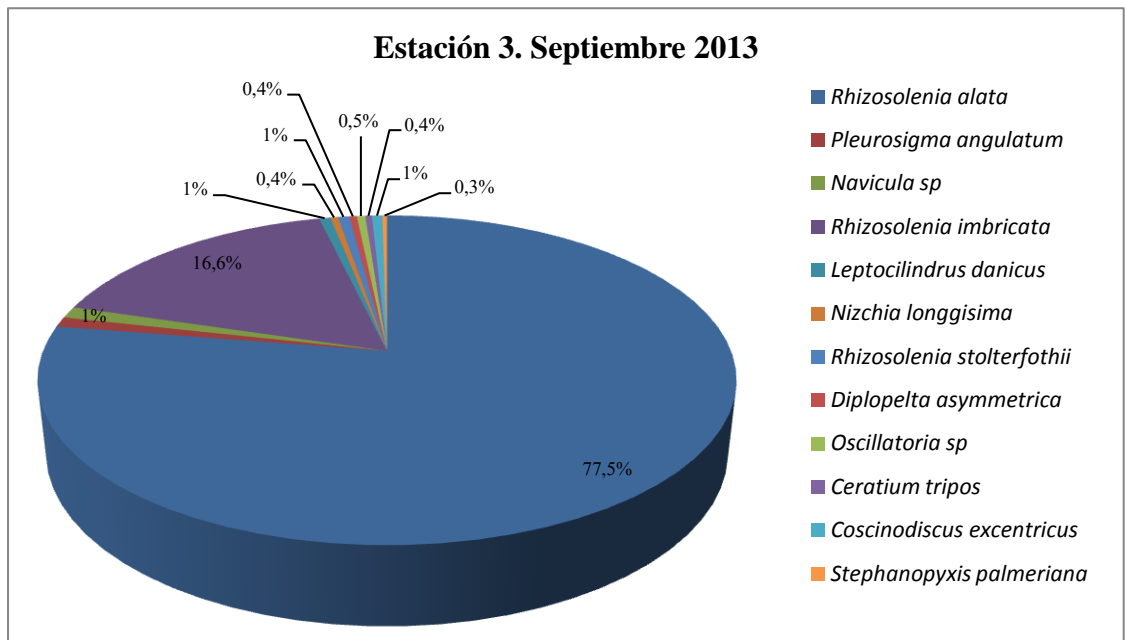


Gráfico 37 .- Porcentaje de abundancia fitoplanctónica en la Estación 3

Las especies como *Rhizosolenia alata* estuvieron representadas con el 73 % de abundancia, seguida por *Rhizosolenia imbricata* el 16 %, y los bajos porcentajes con 0.3 % *Stephanopyxis palmeriana* seguida de *Nitzschia longissima*, *Diplopelta asymmetrica*, *Ceratium tripos* con el 0.4 % (Ver gráfico 37)

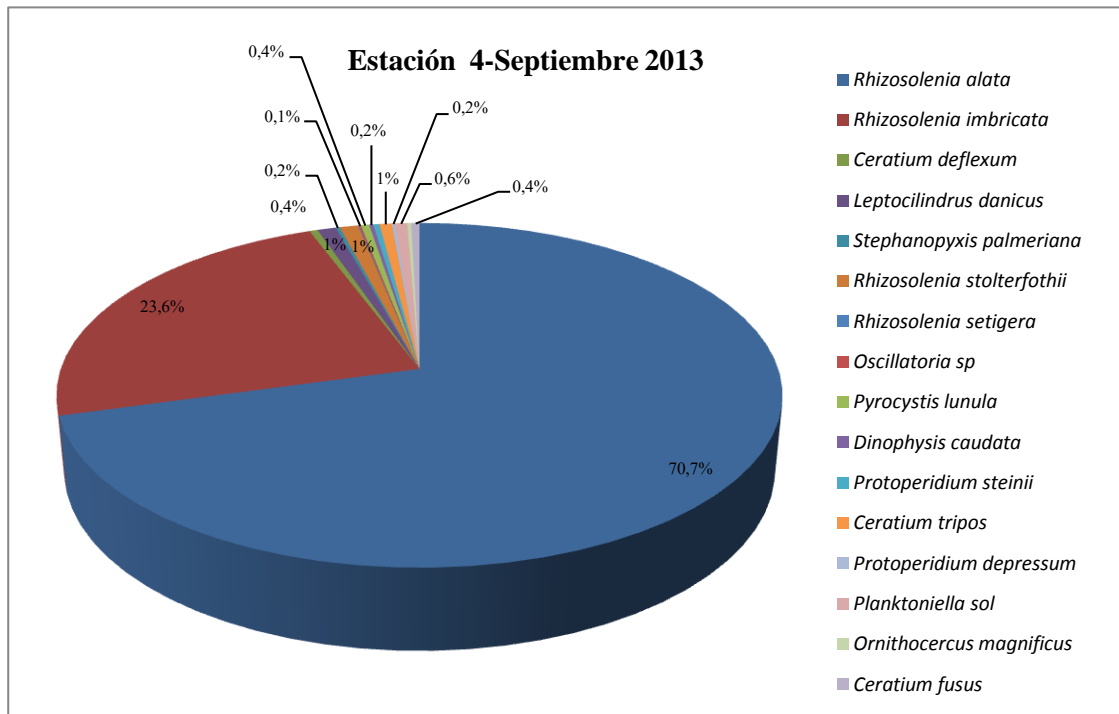


Gráfico 38 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 4

La estación 4 estuvo dominada por *Rhizosolenia alata* con el 70.7 % y *Rhizosolenia imbricata* con 23.6 %. Las especies que no dominaron fueron *Rhizosolenia setigera*, *Oscillatoria sp* con el 0.1% cada una con respecto a la abundancia total, y *Stephanopyxis palmeriana*, *Dinophysis caudata*, *Ornithocercus magnificus* y *Protoperdinium sp* y 0.2 % respectivamente. (Ver gráfico 38)

9.3.19 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 1 Y ESTACIÓN 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE

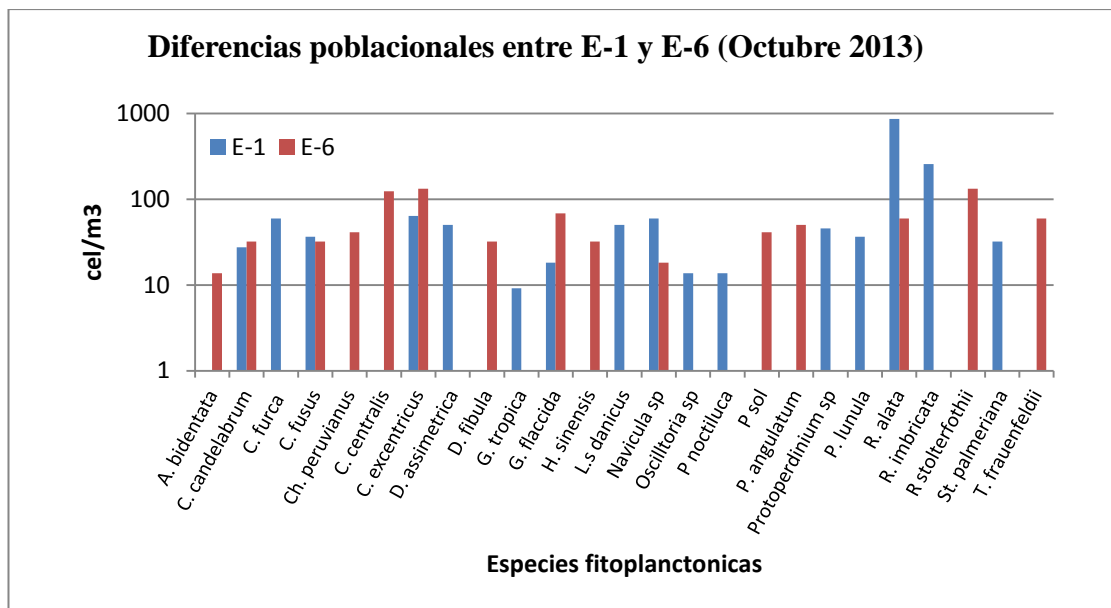


Gráfico 39.-Variabilidad de especies Fitoplanctónicas entre (E1) y (E6) durante Septiembre del 2013

La temperatura superficial en el mes de Octubre fue de 23.8 °C para la Estación 1 y 24.1 °C con una salinidad de 35 ups; en la Estación 1, las microalgas dominantes fue *Rhizosolenia alata* con 862.06 cel/m³, y *Rhizosolenia imbricata* con 255.42 cel/m³, y *Gosleriella Tropica* obtuvo menores concentraciones en el muestreo con 9.12 cel/m³. Con respecto a la estación 6, *Rhizosolenia stolterfothii* y *Coscinodiscus excentricus* obtuvieron las mayores concentraciones con 132.27 cel/m³, y

Amphisolenia bidentata con 13.68 cel/m³. La concentración total de las diatomeas en la Estación 1 fue 492.6 cel/m³, y el total de los dinoflagelados fue de 1081.01 cel/m³ con un total de 1632.91 cel/m³ en esta estación, y en la estación 6 (Costa fuera Yatch Club) tuvo una concentración total de 916,81 cel/m³, 757.17 cel/m³ para la diatomeas y 127.71 para los dinoflagelados; existiendo mayor concentración celular en la E-1. (Ver gráfico 39)

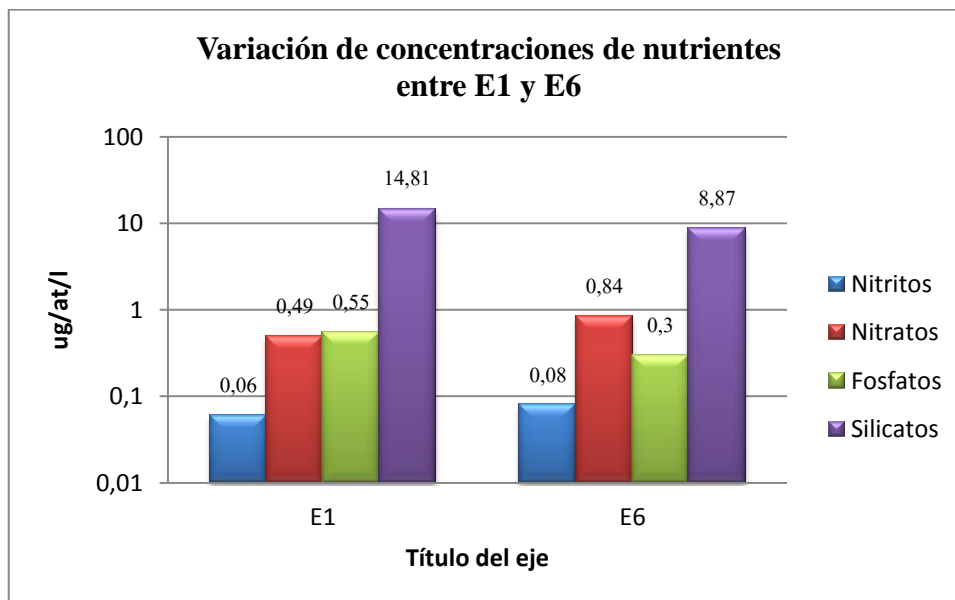


Gráfico 40.- Variación de nutrientes entre las estaciones 1 y 6

La concentración de nitritos fue igual en la dos estaciones fueron de 0.06 y 0.08 ug/at/l su variación fue de +/- 0.02 respectivamente, los nitratos variaron de concentración siendo en la costa más bajos que Costa fuera, los silicatos variaron de 6.68 a 7.2 ug/at/l, siendo menores en la costa. (Ver gráfico 40)

9.3.20 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 1 Y 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE.

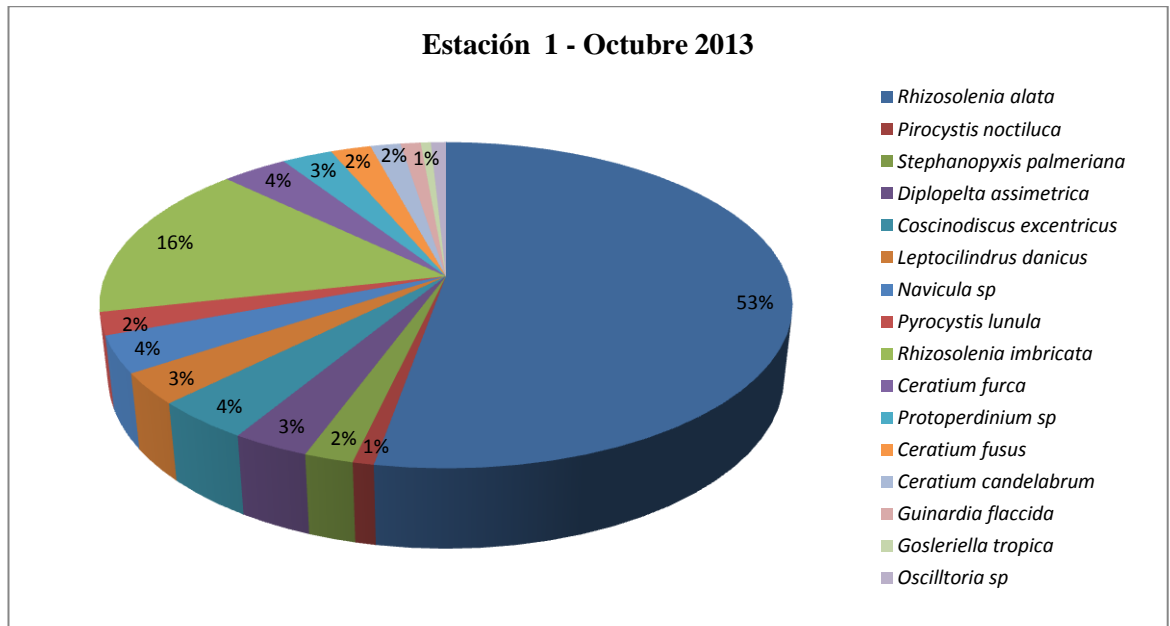


Gráfico 41 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 1

En la Estación 1 predominó *Rhizosolenia alata* con el 53 % de abundancia, en segundo lugar estuvo *Rhizosolenia imbricata* con el 16 %, *Guinardia flaccida*, *Gosleriella tropica*, *Oscillatoria sp* y *Pyrocystis noctiluca* representaron el 1 % cada uno respectivamente. (Ver Gráfico 41)

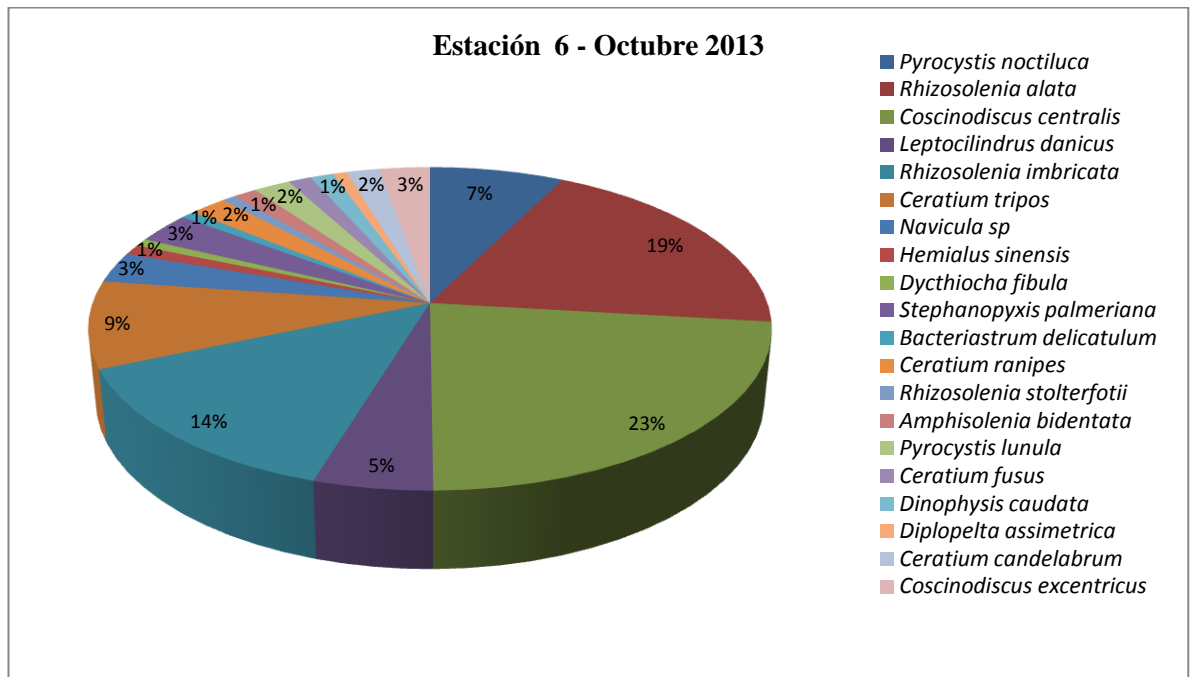


Gráfico 42 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 6

En la estación 6 *Coscinodiscus centralis* estuvo representada por 23 % mientras que *Rhizosolenia alata* represento el 19 % y *Rhizosolenia imbricata* el 14 %; las menores concentraciones con el 1 % fueron; *Diplopelta asymmetrica*, *Amphisolenia bidentata*, *Dyctiocha fibula*, *Hemialus sinensis* y *Bacteriastrum delicatulum*. (Ver gráfico 42)

9.3.21 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 2 Y ESTACIÓN 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE

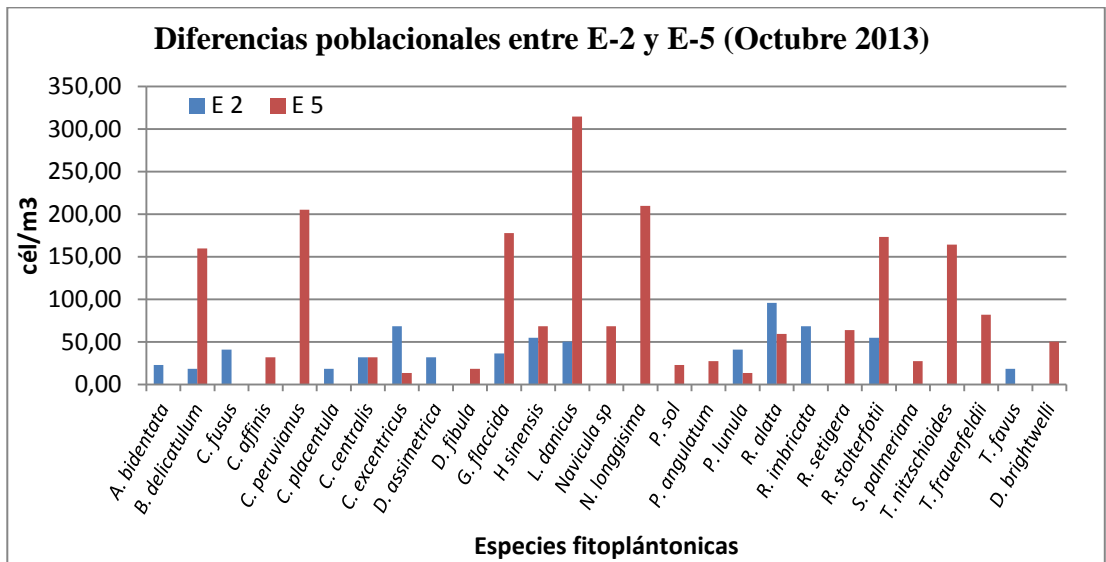


Gráfico 43.-Variabilidad de especies Fitoplanctónicas entre (E2) y (E5) durante Octubre del 2013

En el mes de Octubre la temperatura oscilo entre los 24 °C, y la salinidad de 35 ups, la mayor concentración de diatomeas se registró costa fuera de Santa Rosa con 1894.14 cel/m³, mientras que en la costa fue de 857.49 cel/m³, obteniendo como resultados 16 especies en la Santa Rosa y 21 especies costa fuera de esta estación, la especie más abundante en la E-2 fue *Rhizosolenia alata* con 95.78 cel/m³ seguida de *Coscinodiscus excentricus* con 68.41 cel/m³ y las de menores concentraciones *Tricertium favus* y *Cocconeis placentula* con 18.24 cel/m³. La microalga más abundante Costa fuera de Santa Rosa fue *Leptocilindrus danicus* con 314.72 cel/m³ y *Nitzchia longissima* con 209.81 cel/m³, y en menores

concentraciones *Pyrocystis lunula* con 13.68 cel/m³. La concentración total de diatomeas en este punto de muestreo fue de 1952.51 cel/m³, y dinoflagelados con 13.68 cel/m³ con un total de 1984,14 cel/m³. (Ver gráfico 43)

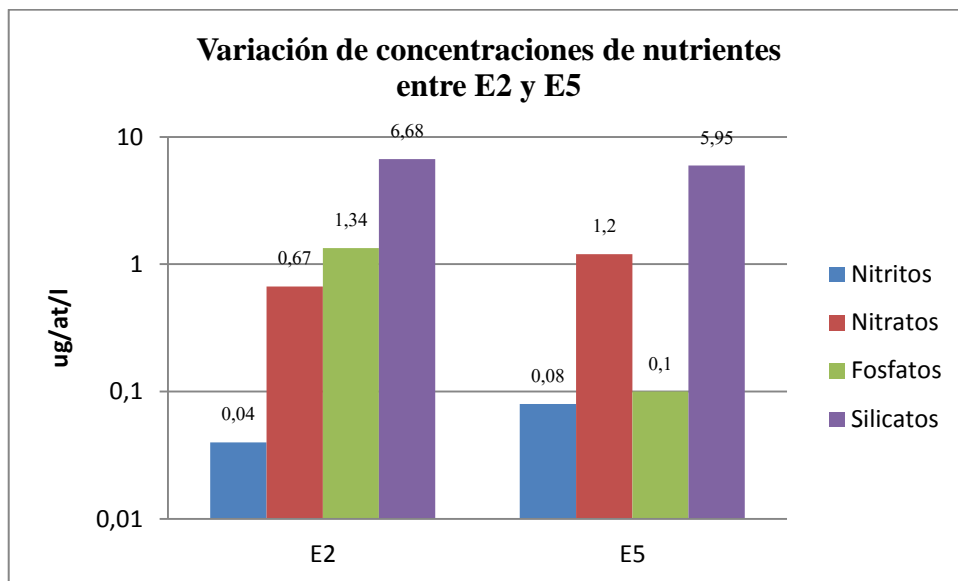


Gráfico 44.- Variación de nutriente entre las estaciones 2 y 5

Con respecto a los nutrientes los valores variaron entre las dos estaciones, siendo los nitritos más altos en la E-5 con 0.08 ug/at/l. con respecto a la costa 0.04 ug/at/l con una diferencia de + 0.4 entre los dos, los nitratos fueron más altos costa fuera (1,2 ug/at/l) que en la zona costera (0.67 ug/at/), los fosfatos ascendieron en la costa (Puerto de Santa Rosa), con 1.34 ug/at/l, a diferencia de Costa fuera que fue 0,1 ug/at/l, los silicatos fueron mayores en la costa, 6.68 ug/at/l con respecto a la Estación 6 cuyos niveles de concentración fueron 5.95 ug/at/l. (Ver gráfico 44).

9.3.22 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 2 Y 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE.

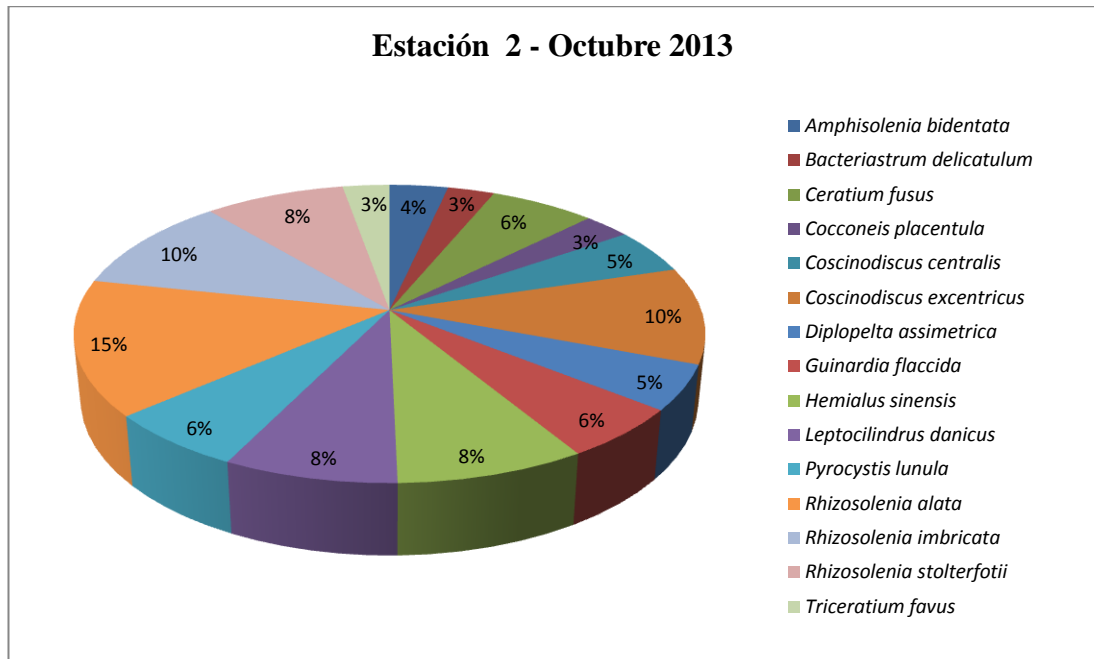


Gráfico 45 .- Porcentaje de abundancia fitoplanctónica en la Estación 2

La dominancia de la estación 2 no fue muy alta puesto que *Rhizosolenia alata* obtuvo el 15 % de la abundancia total, seguida de *Coscinodiscus excentricus* con el 10 %. Las más bajas concentraciones son *Triceratium favus*, *Bacteriastrum delicatulum* y *Cocconeis placentula* con el 3 % y el 4 % para *Amphisolenia bidentata*. (Ver gráfico 45)

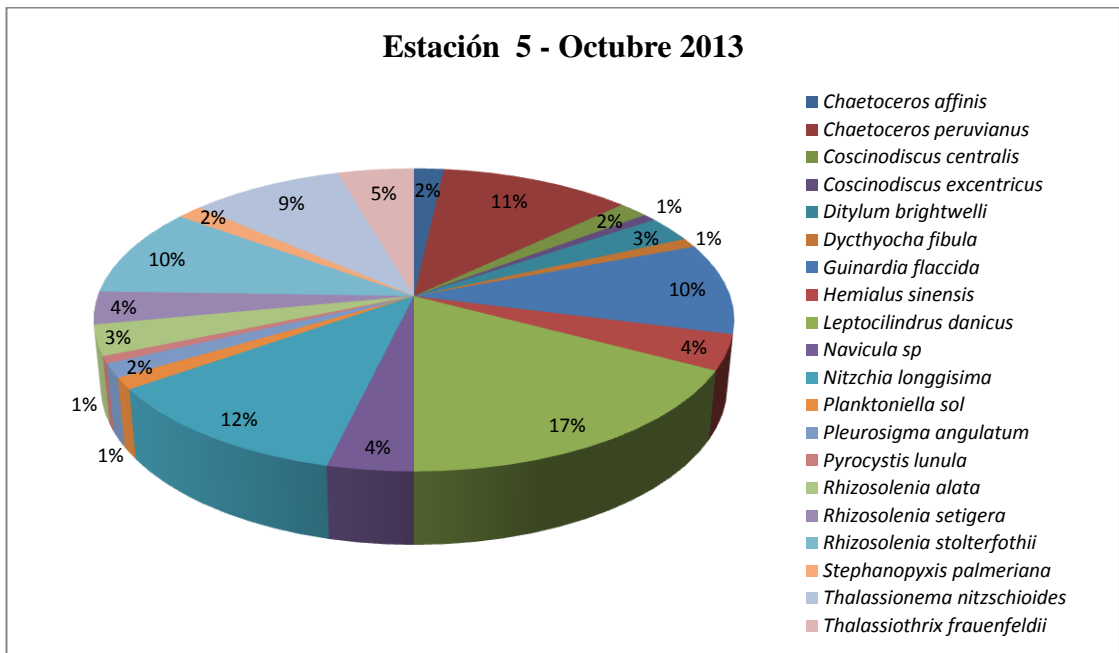


Gráfico 46 .- Porcentaje de abundancia fitoplanctónica en la Estación 5

La Estación 5 estuvo representada por *Rhizosolenia alata* con el 17 % seguida de *Nitzschia longissima* con el 12 % y *Chaetoceros peruvianus* con el 11 %. Los porcentajes más bajos fueron para *Dyctyocha fibula*, *Coscinodiscus excentricus*, *Planktoniella sol* y *Pyrocystis lunula* con el 1 % cada una, el 2 % estuvo representado por *Pleurosigma angulatum*, *Stephanopyxis palmeriana* y *Chaetoceros affinis*. (Ver gráfico 46)

9.3.23 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 3 Y ESTACIÓN 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE

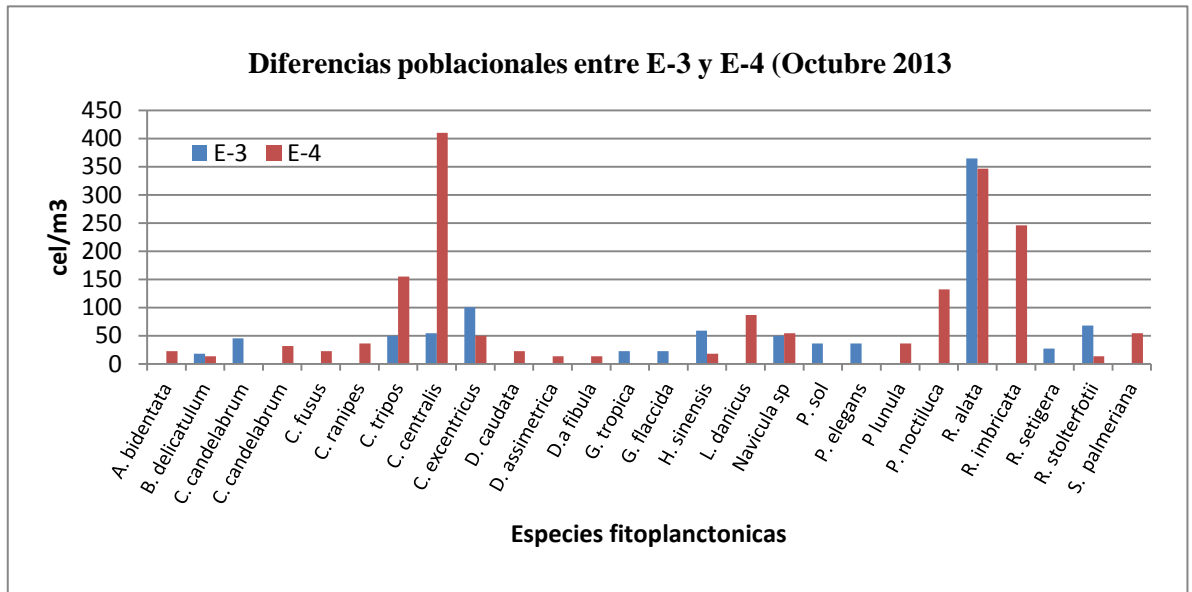


Gráfico 47.-Variabilidad de especies Fitoplanctónicas entre (E3) y (E4) durante Octubre del 2013

En octubre, la estación 3 tuvo una temperatura de 24.5 °C y una salinidad de 34 ups, registrándose 15 especies, la especie dominante en esta estación fue *Rhizosolenia alata* con 364 cel/m³, seguida de *Coscinodiscus excentricus* con 100 cel/m³, y la especie que obtuvo concentraciones ínfimas fue *Bacteriastrum delicatulum* con 18.24 cel/m³, la concentración total de diatomeas en esta estación fue de 825.59 cel/m³ y dinoflagelados con 1819.94, mientras que en la E4 (Costa fuera Puerto Lucía) predominaron la diatomeas con 1295.36 cel/m³ y dinoflagelados con 437.88 cel/m³, se registraron 19 especies en este punto de muestreo; la

especie dominante en este muestreo fue *Coscinodiscus centralis* con 410.50 cel/m³, *Rhizosolenia alata* con 346.65 y *Rhizosolenia imbricata* con 246.30 cel/m³ y en concentraciones bajas *Diplopelta asymmetrica* y *Rhizosolenia stolterfothii* con 13.68 cel/m³, la temperatura estacional fue de 24.2 °C. (Ver gráfico 47)

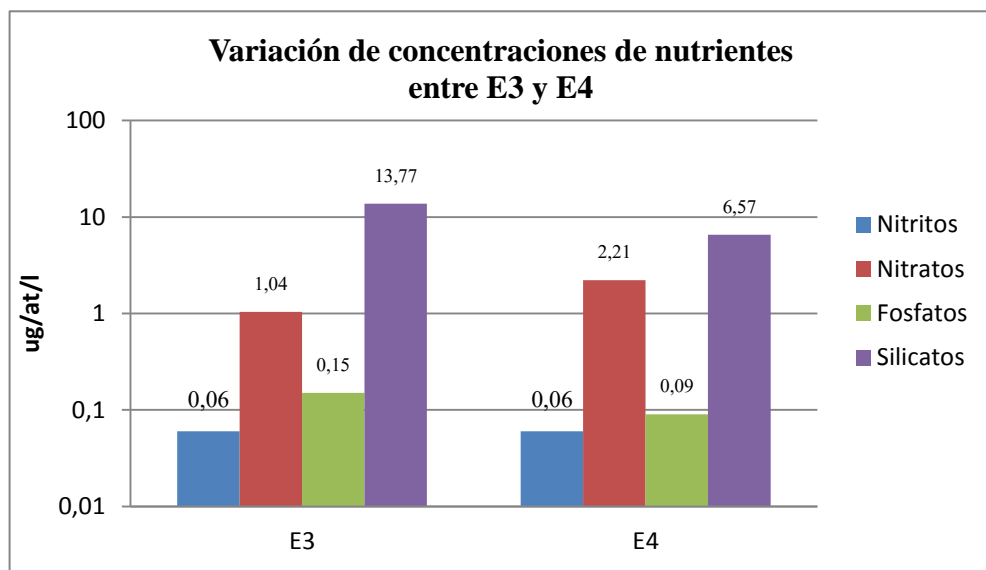


Gráfico 48.- Variación de nutriente entre las estaciones 3 y 4

Los nitratos se mantuvieron equitativos tanto costa fuera como en los puntos cercanos a la costa (0.06 ug/at/l), los nitratos fueron más altos en la E4 (2.21 ug/at/l) y en la E2 (1.04 ug/at/l), los fosfatos fueron más altos en la estación de Puerto Lucía (0.15 ug/at/l), costa fuera la concentración de este nutriente fue de 0.09 ug/at/l; los silicatos estuvieron elevados (13.77 ug/at/l) con respecto a la costa 6.57 ug/at/l. con una diferencia de +/- 7.2. (Ver gráfico 48)

9.3.24 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 3 Y 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE.

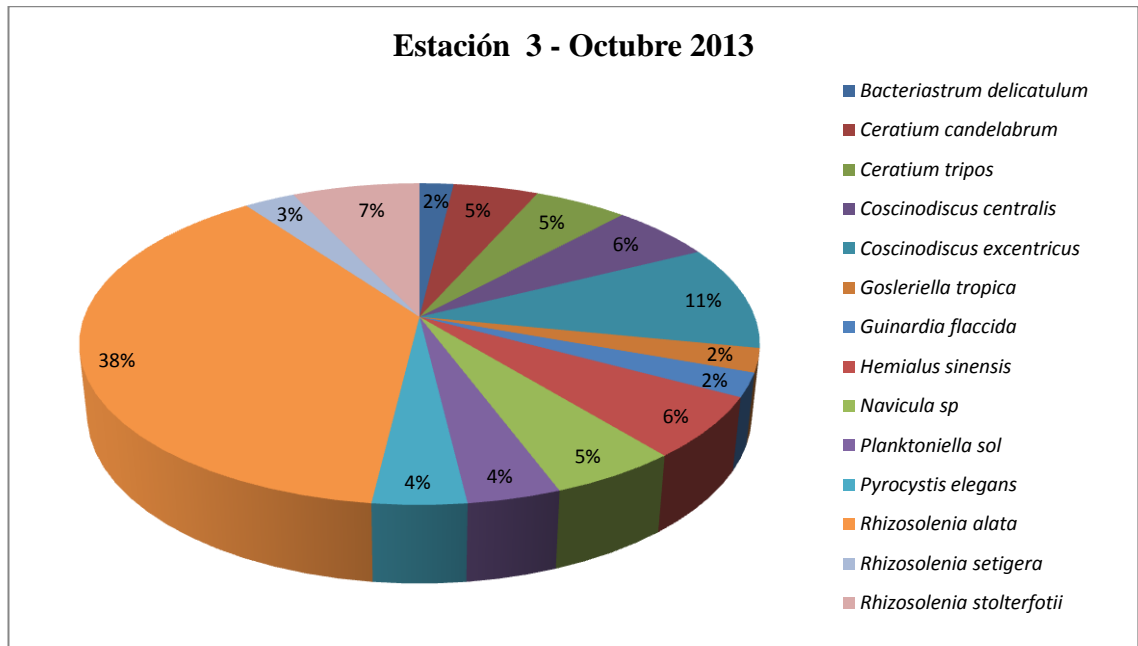


Gráfico 49 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 3

La estación 3 estuvo dominada por *Rhizosolenia alata* con un 38 % seguida de *Coscinodiscus excentricus* con el 11 %; las especies menos representativas en este muestreo fueron *Bacteriastrum delicatulum*, *Gosleriella tropica* y *Guinardia flaccida* con el 2 % y el 3% de *Rhizosolenia setigeray* y el 4 % de *Planktoniella sol* y *Pyrocystis elegans*. (Ver gráfico 47).

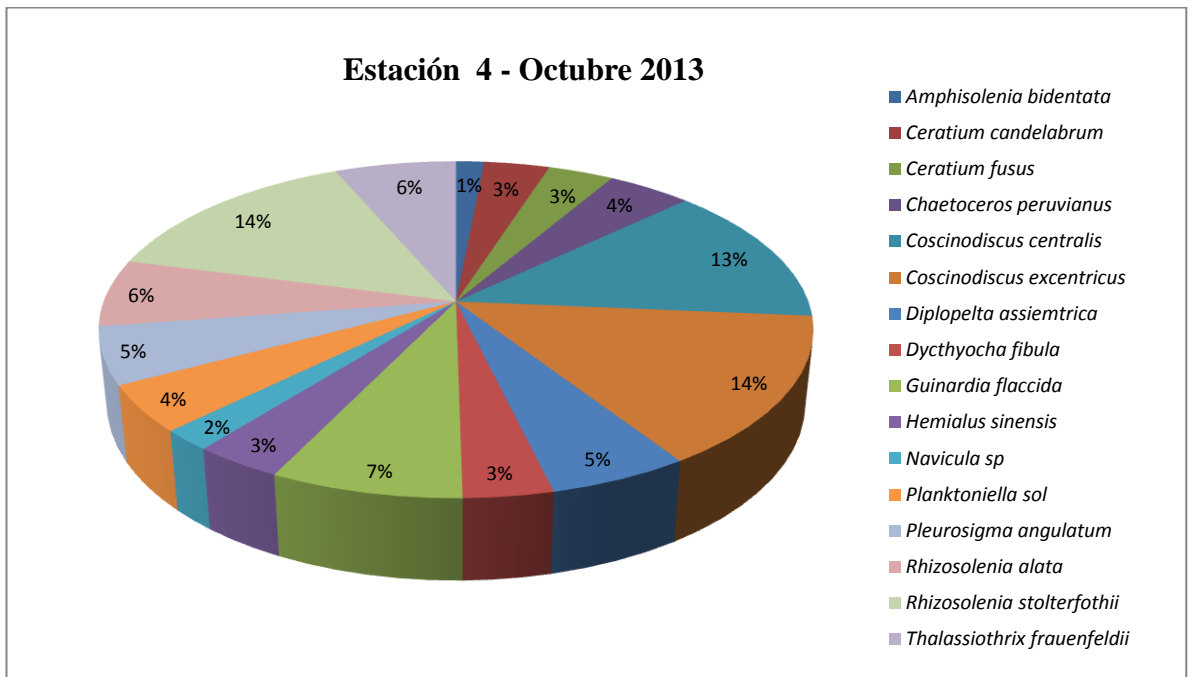


Gráfico 50 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 4

En la estación 4, *Coscinodiscus excentricus* tuvo un 14 % de abundancia total en esta estación, seguida de *Coscinodiscus centralis* con el 13 % y con el 7 % *Guinardia flaccida*, las de menor porcentaje en cuanto a abundancia fueron del 1% para *Amphisolenia bidentata* y *Navicula sp* con el 2 % (Ver Gráfico 48)

9.3.25 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 1 Y ESTACIÓN 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE NOVIEMBRE.

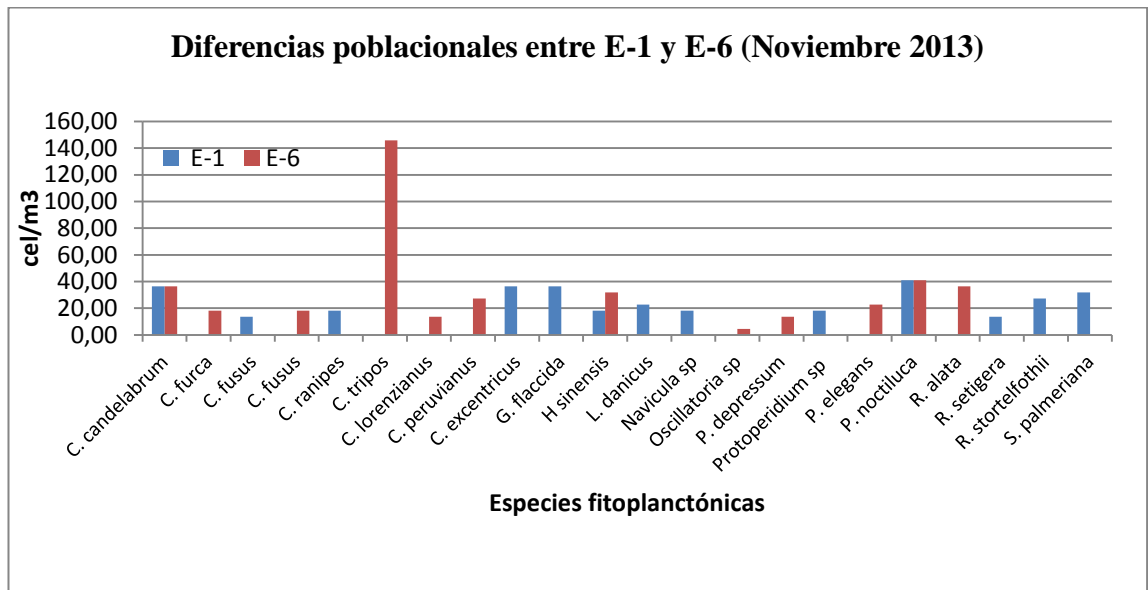


Gráfico 51.-Variabilidad de especies Fitoplanctónicas entre (E1) y (E6) durante Noviembre del 2013

En el mes de noviembre, la temperatura superficial del agua de mar fue de 26.1 °C con una salinidad de 35 ups para la estación E1; la especie dominante en este muestreo fue el dinoflagelado *Pyrocystis noctiluca* con 41.05 cél/m³ de la muestra colectada, seguida de *Coscinodiscus excentricus*, *Guinardia Flaccida* y *Ceratium candelabrum* con 36.48 cel/m³. La de menor concentración fue *Rhizosolenia setigera* con 13.68 cel/m³ de la muestra colectada. La concentración total de diatomeas fue de 205.2 cel/m³ y dinoflagelados con 538.11cel/m³; concentración total de este punto de muestreo fue 743.31 cel/m³ reportándose 13 especies fitoplanctónicas.

La estación 6 (Costa fuera de Salinas Yatch club) tuvo una temperatura superficial de 26 °C, con una salinidad de 35 ups se registraron un total de 109cel/m³ de diatomeas y de dinoflagelados 296.48 cel/m³ concentración total de 410.92 cel/m³ encontrándose 12 especies en esta estación donde la más predominante fue *Ceratium tripos* con 145.95 cel/m³, correspondiente el 36 % de la muestra; mientras que *Chaetoceros lorenzianus* y *Protoperidinium sp* fueron las concentraciones más ínfimas con 13.68 cel/m³, representando el 1% de la muestra. (Ver gráfico 47)

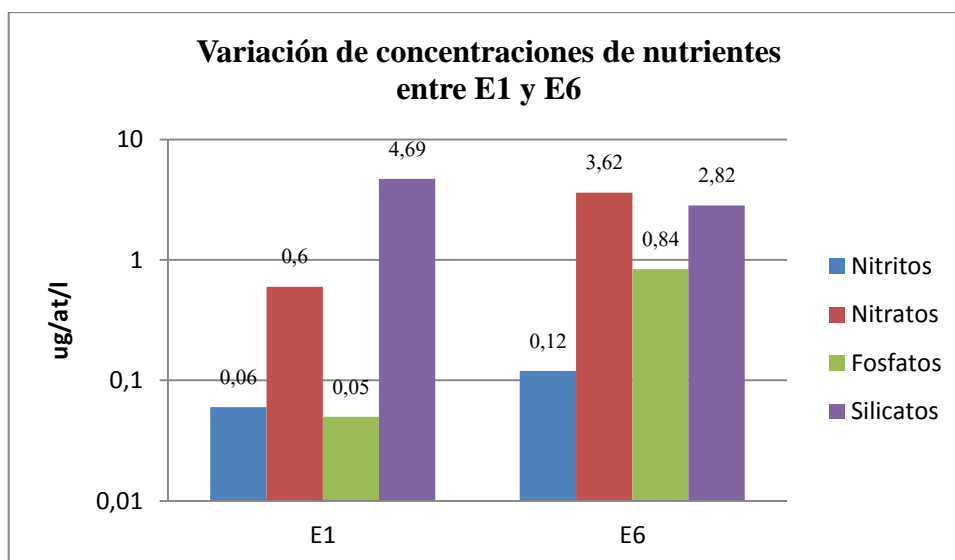


Gráfico 52.- Variación de nutrientes entre las estaciones 1 y 6

Los nitritos en la estación 1 fueron más bajos que Costa fuera, 0,06 y 0,12 ug/at/l respectivamente, los nitratos se elevaron por el contrario costa fuera, en la E1 fue de 0,6 ug/at/l y en la E6 fueron 3.62 ug/at/l; no hubo mucha variación en los fosfatos, y los silicatos fueron más altos en la E1, 2.82

ug/at/l, que costa fuera en la cual su concentración fue de 2.82 ug/at/l.
(Ver gráfico 48).

9.3.26 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 1 Y 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE NOVIEMBRE.

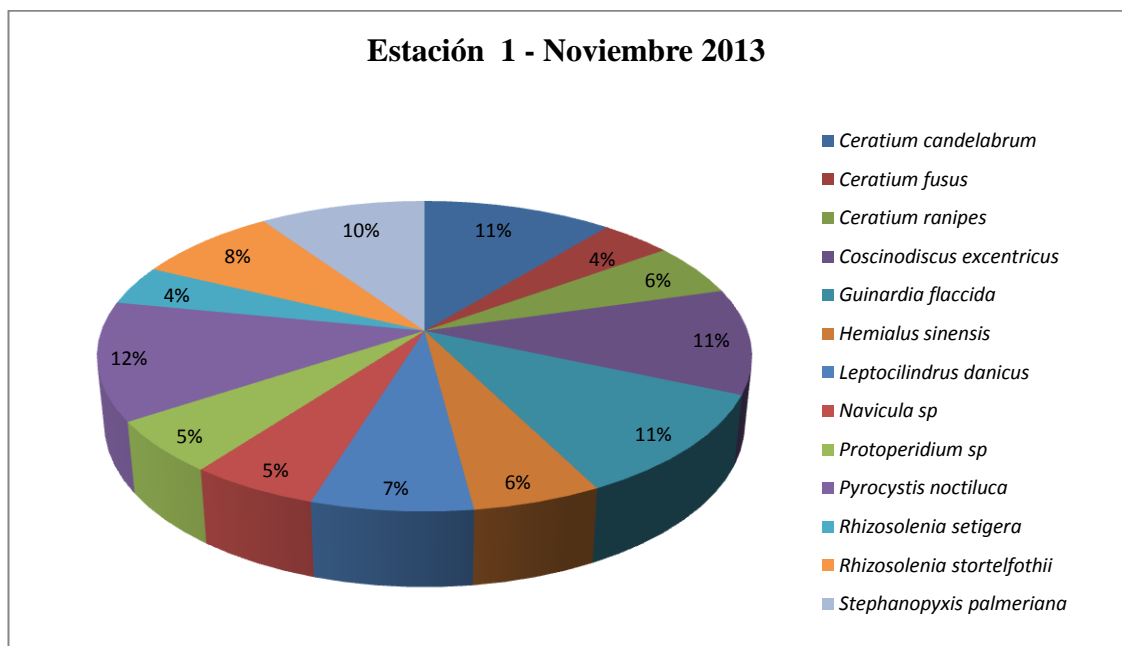


Gráfico 53 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 1.

En la estación 1 se encontró a *Pyrocystis noctiluca* con el 12 % de abundancia, seguida de *Ceratium candelabrum*, *Coscinodiscus excentricus* con el 11% y con el 10 % *Stephanopyxis palmeriana*, y con el porcentaje

estuvo *Ceratium fusus* con el 4 % y *Rhizosolenia setigera* con el mismo porcentaje. (Ver gráfico 49)

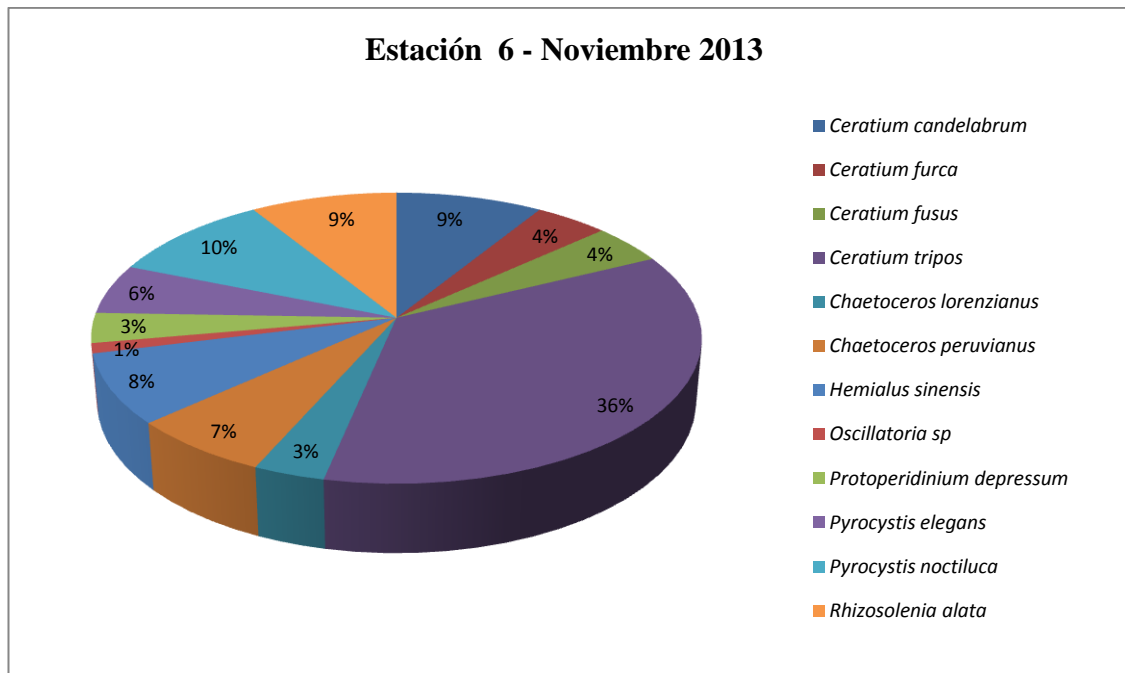


Gráfico 54 .- Porcentaje de abundancia fitoplátonica en la Estación 6

En la estación 6, se encontró a *Ceratium tripos* con el 36 % seguida de *Pirocystis noctiluca* con el 10%, *Rhizosolenia alata* con el 9 % y *Ceratium candelabrum* con el 9 % de la abundancia total. Los porcentajes más bajos fueron para *Oscillatoria sp* con el 1 % y *Chaetoceros lorenzianus* junto a *Protoperidinium sp* con el 3%. (Ver gráfico 50)

9.3.27 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 2 Y ESTACIÓN 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE NOVIEMBRE.

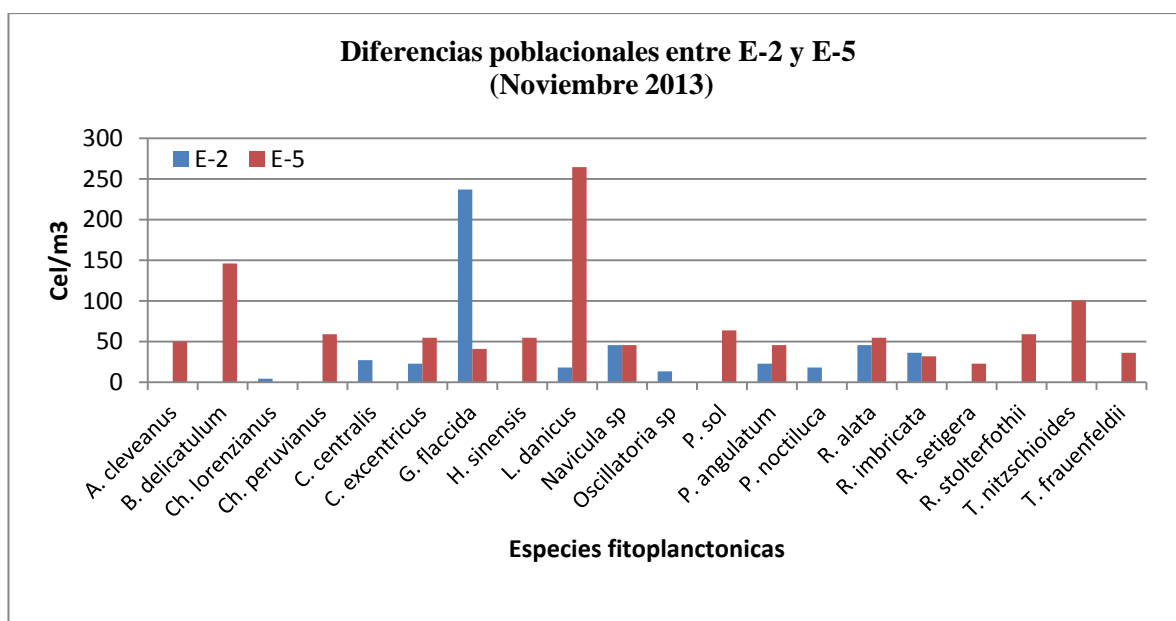


Gráfico 55.-Variabilidad de especies Fitoplanctónicas entre (E2) y (E5) durante Noviembre del 2013

La temperatura superficial de agua de mar en la estación E2 fue de 27 °C y una salinidad de 34 ups, la especie más abundante fue *Guinardia flaccida* con 237.18 cel/m³, de la muestra total para esta estación, y la de menor concentración fue *Chaetoceros lorenzianus* con 4.56 cel/m³, la concentración total de diatomeas en la estación 2 (Puerto de Santa Rosa) fue de 460.64 cel/m³ y de dinoflagelados fue 18.24 cel/m³, con una totalidad de 492.57 cel/m³, reportándose 13 especies en esta estación. La

temperatura de la Estación 5 fue de 26.5 °C, con una salinidad de 35 ups, hubo mayor concentración de diatomeas en este sitio de muestreo con 1035.35 cel/m³, se registraron 16 especies fitoplanctónicas, la microalga con mayor concentración fue *Leptocilindrus danicus* con 264.55 cel/m³, seguida de *Bacteriastrum delicatulum* con 145.95 cel/m³, y la de menor concentración fue *Rhizosolenia setigera*. (Ver gráfico 51)

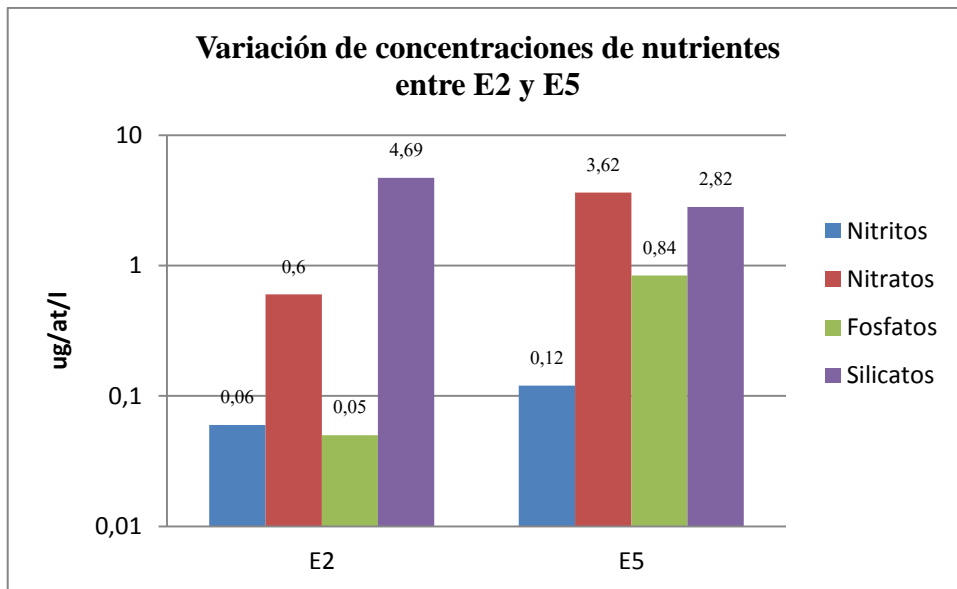


Gráfico 56.- Variación de nutrientes entre las estaciones 2 y 5

Los nitritos en la zona costera E2 fueron de 0.08 ug/at/l, fueron mayores que en Costa fuera 0.02 ug/at/l, los nitratos se elevaron en la E5 con 1.23 ug/at/l, y en el Puerto de Santa rosa fueron 1.07 ug/at/l, los silicatos fueron aumentaron costa fuera siendo 5.84 ug/at/l, en comparación a la Estación 2 que fue de 3.34 ug/at/l, por este motivo se encontraron mayor cantidad de diatomeas en la E5 que en el Puerto de Santa Rosa. (Ver gráfico 52)

9.3.28 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 2 Y 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE NOVIEMBRE.

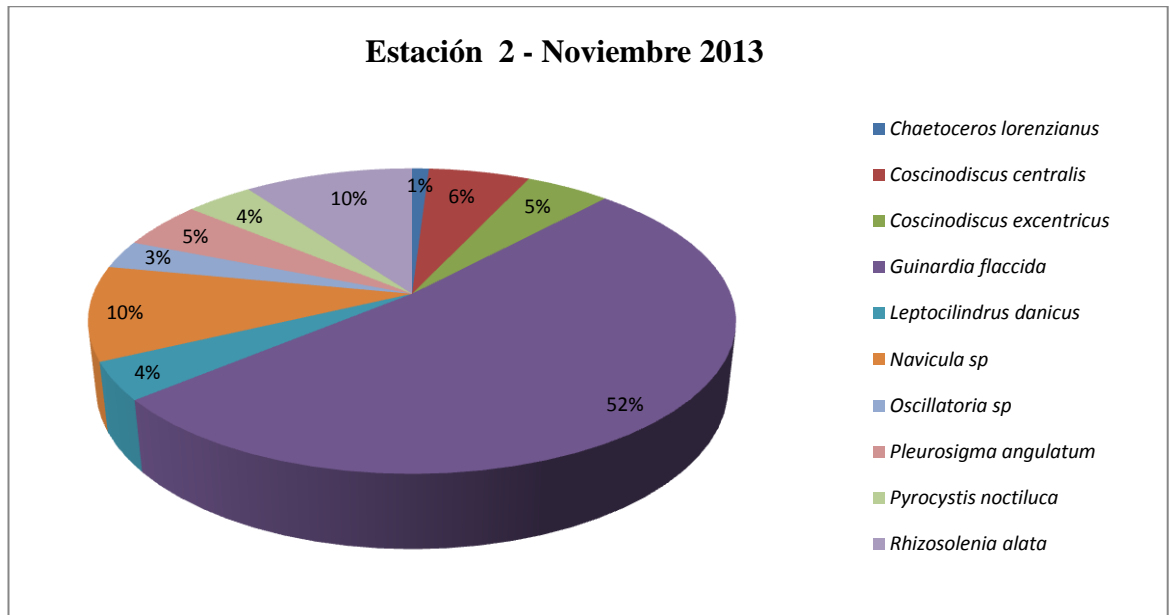


Gráfico 57 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 2

En la estación 2, *Guinardia flaccida* con el 52 % fue la más representativa en el muestreo, seguida de *Navícula sp* con el 10 % junto a *Rhizosolenia alata*. Con menores porcentajes se encontró a *Chaetoceros lorenzianus* con el 1 % y a la cianobacteria *Oscillatoria sp* con el 3 % (Ver gráfico 53)

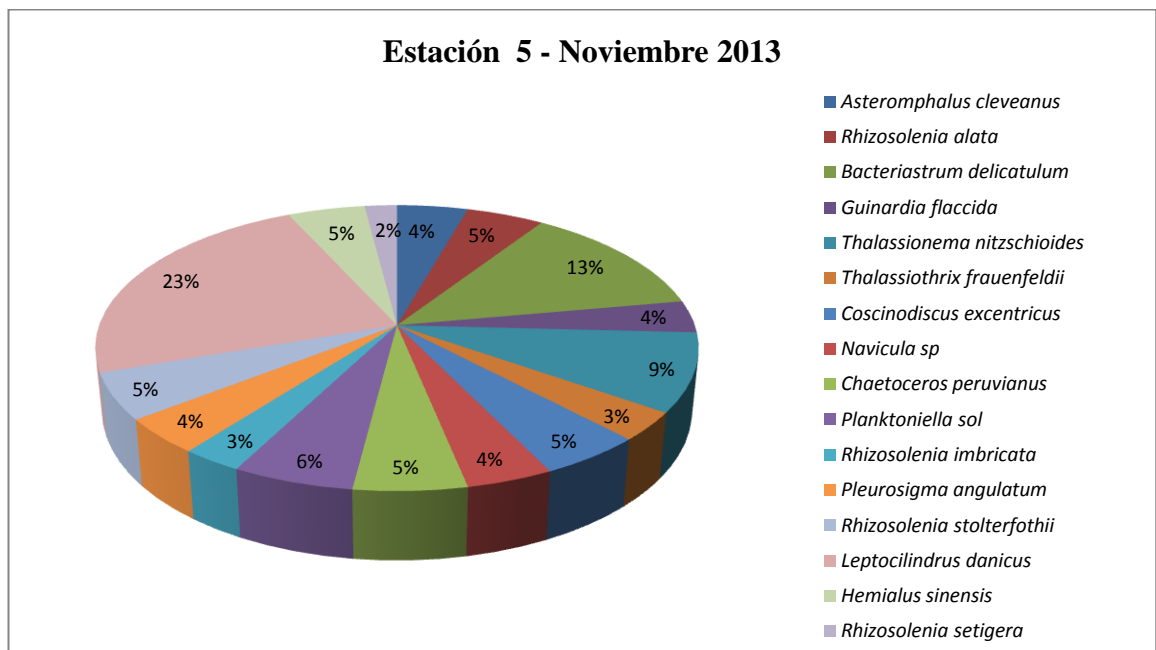


Gráfico 58 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 5

En la Estación 5, la microalga *Leptocilindrus danicus* con el 23 % fue la más abundante en esta estación seguida de *Bacteriastrum delicatulum* con el 13 %. Con menor porcentaje estuvieron *Rhizosolenia setigera* con el 2 %, seguida de *Rhizosolenia imbricata* y *Thalassiothrix frauenfeldianum* con el 3 % (Ver gráfico 54)

9.3.29 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 3 Y ESTACIÓN 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE NOVIEMBRE.

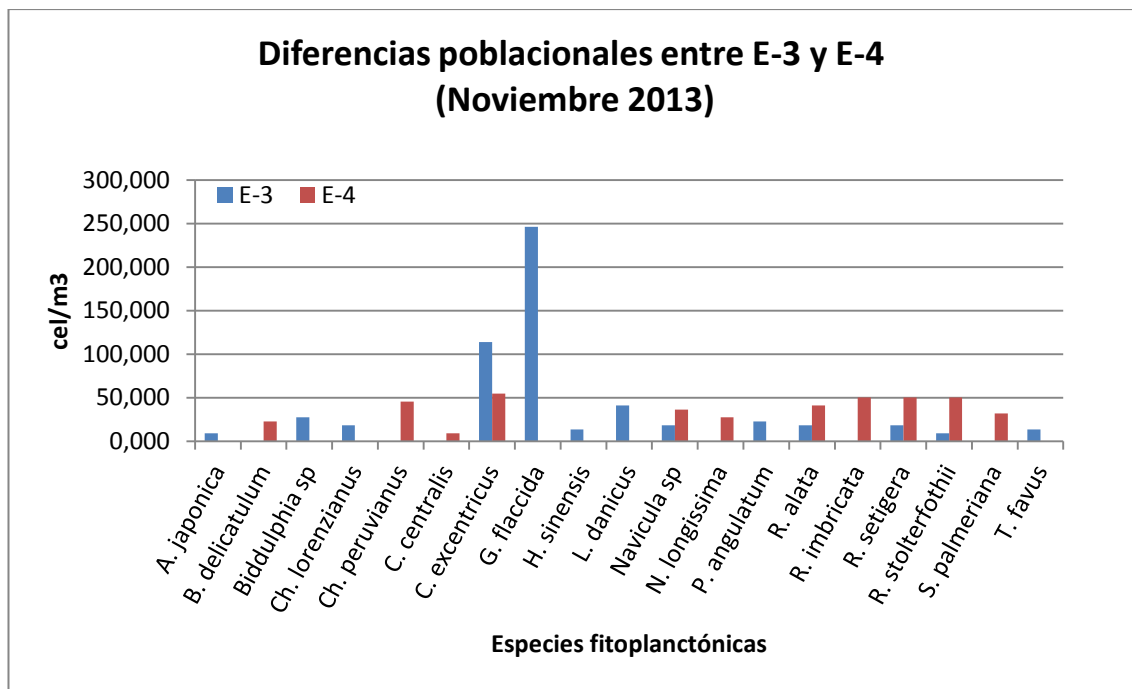


Gráfico 59.-Variabilidad de especies Fitoplanctónicas entre (E3) y (E4) durante Noviembre del 2013

La temperatura superficial de la E3 fue de 26.9 °C y una salinidad de 35 ups, se registraron 13 especies, con una concentración celular de 570,1 cel/m³, predominando las diatomeas, la mayor concentración la obtuvo *Guinardia flaccida* con 246.30 cel/m³, y *Coscinodiscus excentricus* con 114.03 cel/m³, y en menores concentraciones con 9.12 cel/m³ la microalga *Asterionella japonica*. La estación 4 tuvo una temperatura de 26.8 °C con

una salinidad de 35 ups, la concentración celular en esta estación fue de 419.58 cel/m³, *Coscinodiscus excentricus* fue la más abundante con 54.73 cel/m³ de la concentración total en esta estación, y la de menor concentración fue *Coscinodiscus centralis*. (Ver gráfico 55)

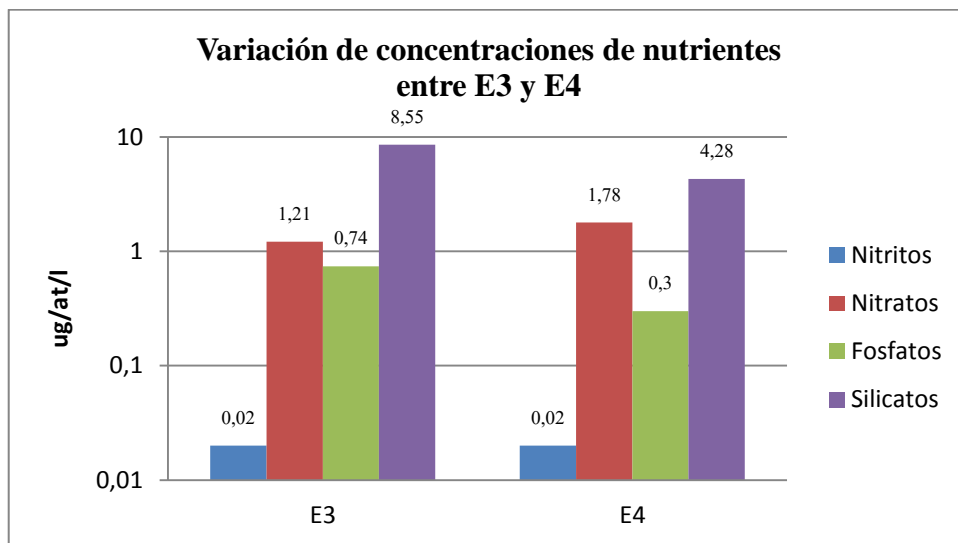


Gráfico 60.- Variación de nutrientes entre las estaciones 3 y 4

Los nutrientes con respecto a los nitritos coincidieron en 0,02 ug/at/l tanto para E3 y E4, los nitratos fueron altos costa fuera en relación a Puerto Lucía, 1,78 ug/at/l y 1,21 ug/at/l respectivamente, los fosfatos fueron más elevados en Puerto Lucía 0,74 Ug/at/l, que en E4 que fue 0,3 ug/at/l; los silicatos fueron elevados en E3 con 8,55 ug/at/l y en E4 su concentración fue de 4,28 ug/at/l. (Ver gráfico 56)

9.3.30 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 3 Y 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE NOVIEMBRE.

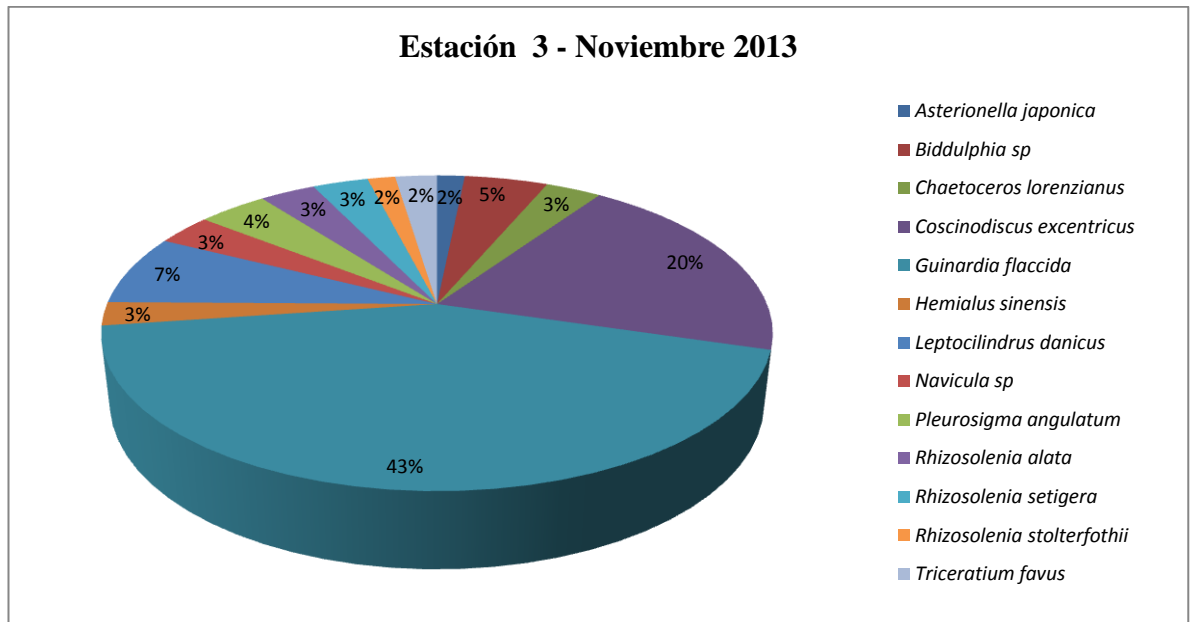


Gráfico 61 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 3

En la estación 3, *Guinardia flaccida* obtuvo el mayor porcentaje con el 43 % seguida de *Coscinodiscus excentricus* con el 20 %, los bajos porcentajes lo obtuvo la microalga *Asterionella japonica*, *Triceratium favus* y *Rhizosolenia stortelfothu* con el 2 % cada una. (Ver gráfico 57)

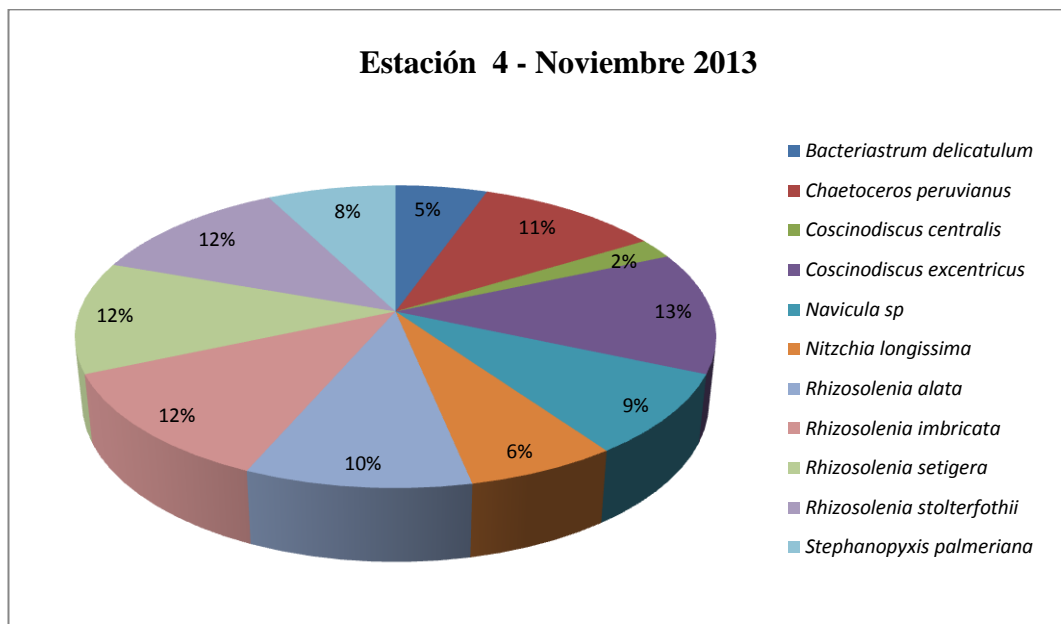


Gráfico 62 .-Porcentaje de abundancia fitoplanctónica en la Estación 4

En la estación 4, *Chaetoceros peruvianus* con el 13 % seguida de *Rhizosolenia setigera* con el 12 % junto a *Rhizosolenia imbricata* y *Rhizosolenia stortelfothu*, con el 10 % *Rhizosolenia alata* y con bajos porcentajes *Coscinodiscus centralis* con el 2 % (Ver Gráfico 58)

9.3.31 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 1 Y ESTACIÓN 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE DICIEMBRE.

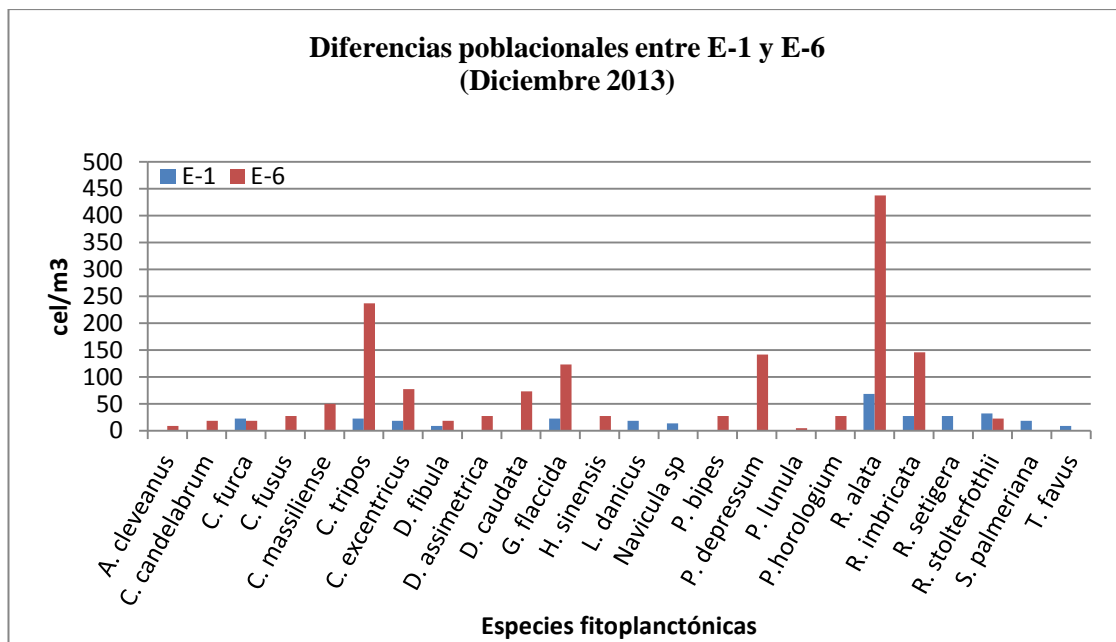


Gráfico 63.-Variabilidad de especies Fitoplanctónicas entre (E1) y (E6) durante Diciembre del 2013

La temperatura superficial del agua de mar en Diciembre, Estación 1, fue de 22.5 °C, con una salinidad de 34 ups. La concentración total de diatomeas fue de 205.2 cel/m³, y los dinoflagelados con 538,11 cel/m³, lo que da un equivalente de 743.31 cel/m³, *Rhizosolenia alata* fue la más abundante con 68.41 cel/m³, y la de menor concentración fue *Triceratium favus*, con el 9.12 cel/m³. Registrándose en esta estación 13 especies. La estación 6 tuvo una temperatura de 23.6 °C y una salinidad de 35 ups, la

mayor concentración la obtuvo *Rhizosolenia alata* con 437.87 cel/m³, seguida de *Ceratium tripos* con 237.18 cel/m³ y la de menor concentración con 4.56 cel/m³ fue *Pyrocystis lúnula*. La concentración total en esta estación fue de 410.48 cel/m³, con un total de 12 especies. (Ver gráfico 59)

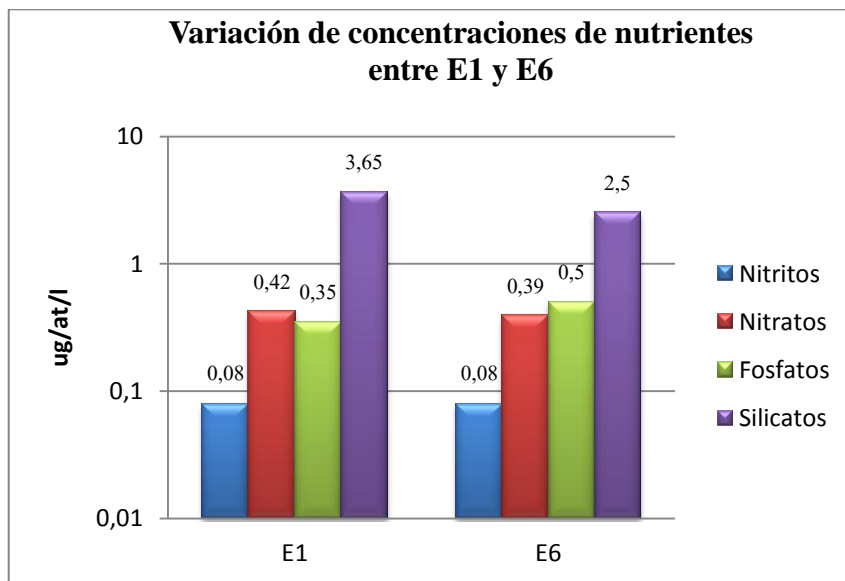


Gráfico 64.- Variación de nutrientes entre las estaciones 1 y 6

Los nitritos se mantuvieron en el mismo rango con una concentración de 0,08 ug/at/l. La concentración de nitratos en la Estación 1 fue de 0.42 ug/at/l, y en la E6 fue de 0.39 ug/at/l. los fosfatos no variaron entre estas dos estaciones. 0.35 ug/at/l en la estación Salinas Yatch club, y 0.5 en la estación costa fuera paralelo a este punto. Los silicatos estuvieron elevados en la E1 con 3.65 ug/at/l y 2.5 ug/at/l. hubo mayor concentración de diatomeas y diversidad de especies en la Estación 1. (Ver gráfico 60)

9.3.32 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 1 Y 6 CORRESPONDIENTE AL MES DE DICIEMBRE.

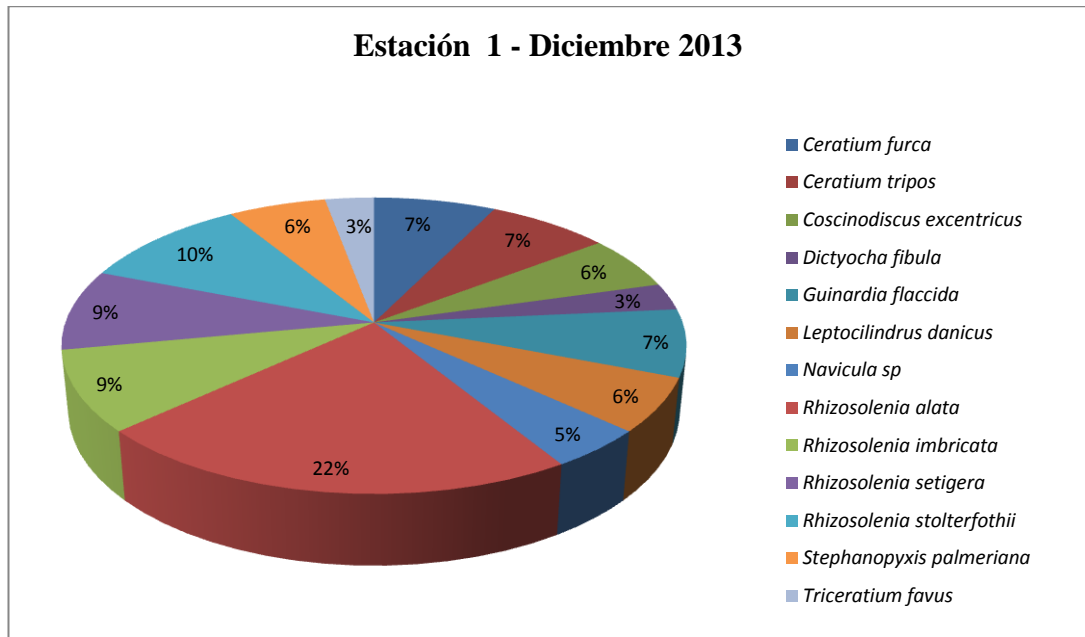


Gráfico 65 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 1

En la estación 1, la especie con mayor abundancia fue *Rhizosolenia alata* con el 22 %, las especies con menores porcentajes fueron *Triceratium favus*, *Dictyocha fibula* con el 3 % y *Navicula sp* con el 5 %. (Ver gráfico 61).

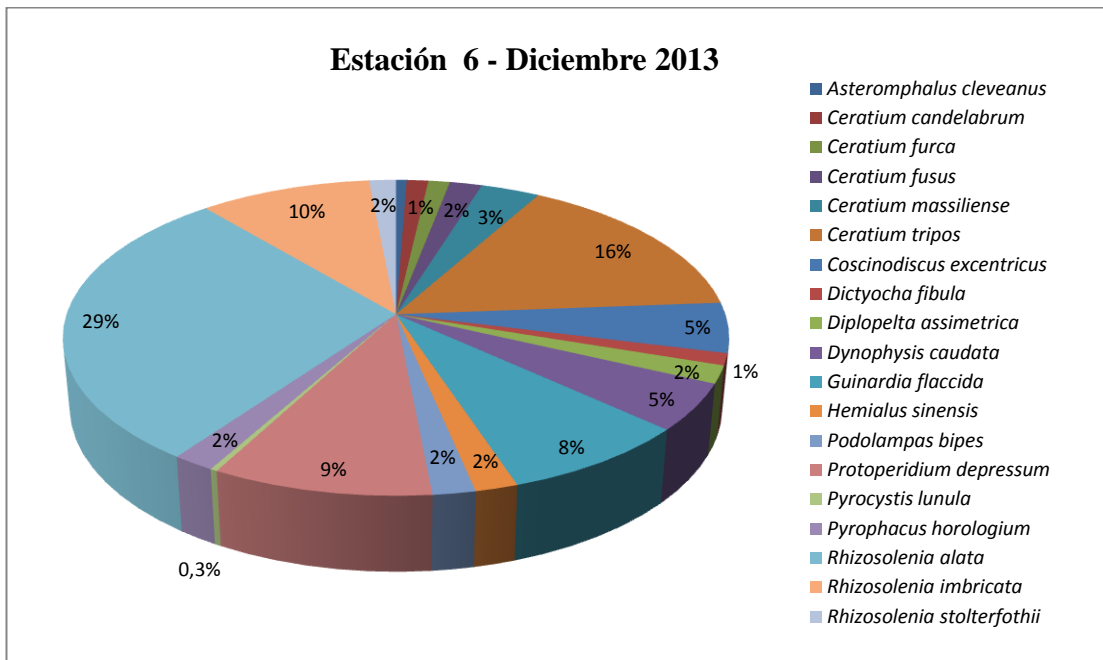


Gráfico 66 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 6

En la estación 6, *Rhizosolenia alata* obtuvo el 29 % del porcentaje total de la muestra, seguida de *Ceratium tripos* con el 16 %, con el 10 % *Rhizosolenia imbricata* y el 9 % *Protopteridinium depressum*, esta estación tuvo una equitatividad en cuanto a porcentajes de especies. Las especies de menor porcentaje fueron *Pyrocystis lunula* con el 0.3 %, *Ceratium furca* con el 1 % junto a *Ceratium candelabrum* y *Asteromphalus cleveanus*, y con el 2 % *Rhizosolenia stolterfothu* y *Ceratium fusus* (Ver gráfico 62)

9.3.33 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 2 Y ESTACIÓN 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE DICIEMBRE.

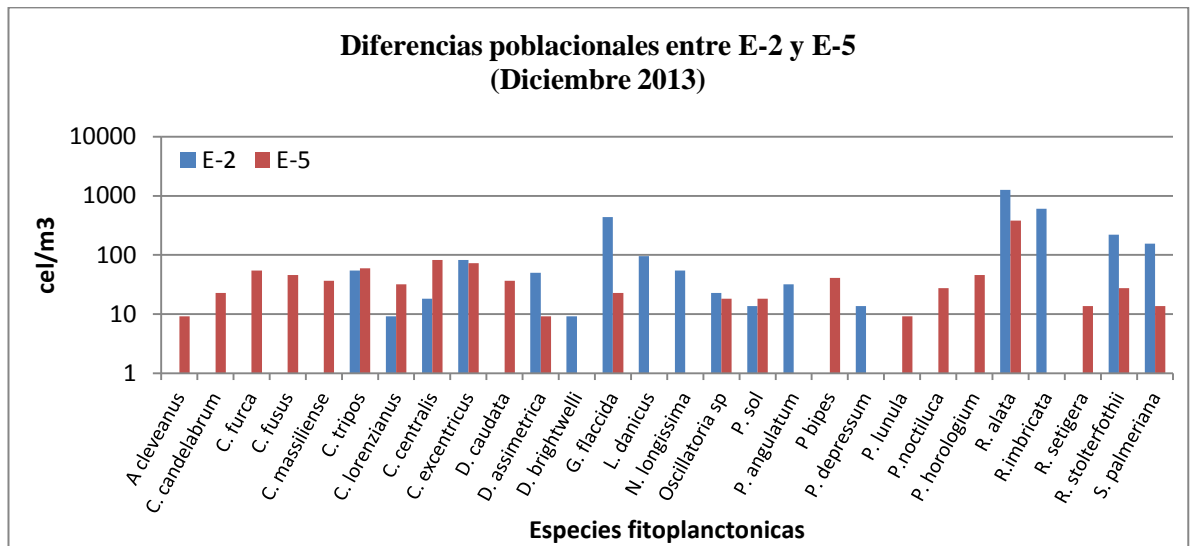


Gráfico 67.-Variabilidad de especies Fitoplanctónicas entre (E2) y (E5) durante Diciembre del 2013

La temperatura de la Estación de Santa Rosa tuvo una temperatura de 23.2 °C y una salinidad de 36 ups, la microalga más abundante fue *Rhizosolenia alata* con 1258.89 cel/m³, de abundancia en esta estación, seguida de *Rhizosolenia imbricata* con 602.07 cel/m³, la menores concentraciones fueron representadas por *Chaetoceros lorenzianus* y *Ditylum brightwellii* con el 9.12 cel/m³, de la muestra colectada. El total de diatomeas en esta estación fue de 3128.93 cel/m³, diatomeas 2987.53 cel/m³ y dinoflagelados con 118.59 cel/m³. La estación 5 tuvo una temperatura de 23.9 °C y una salinidad de 36 ups, la concentración total en esta área de muestreo fue 1080.96 cel/m³, las diatomeas comprendieron la mayor concentración con

643.08 cel/m³ y dinoflagelados 424.9 cel/m³. La concentración celular estuvo representada por *Rhizosolenia alata* con 383.14 cel/m³, y las menores concentraciones estuvieron representadas por *Asteromphalus cleveanus*, *Diplopelta asymmetrica* y *Pyrocystis lunula* con 9.12 cel/m³. (Ver gráfico 63)

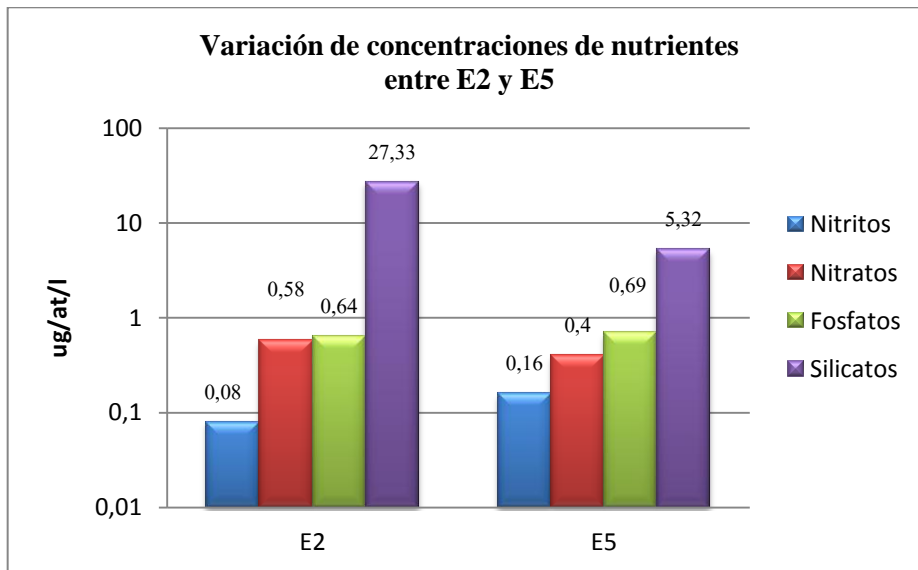


Gráfico 68.- Variación de nutrientes entre las estaciones 2 y 5

La concentración de nitritos en el puerto de Santa Rosa fue de 0.08 $\mu\text{g/at/l}$; y Costa fuera de este punto fue 0.16 $\mu\text{g/at/l}$ siendo más alto en la E2, los nitratos no variaron mucho entre las dos estaciones; en la E2 fue 0.52 $\mu\text{g/at/l}$, y en la E5 fue de 0.4 $\mu\text{g/at/l}$; su variación fue de +/- 0.12 los fosfatos se mantuvieron iguales en las dos estaciones, y las concentraciones de silicatos fueron mayores en el Puerto de Santa Rosa con 27 $\mu\text{g/at/l}$, y Costa fuera descendió a 5.32 $\mu\text{g/at/l}$. (Ver gráfico 64)

9.3.34 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 2 Y 5 CORRESPONDIENTE AL MES DE DICIEMBRE.

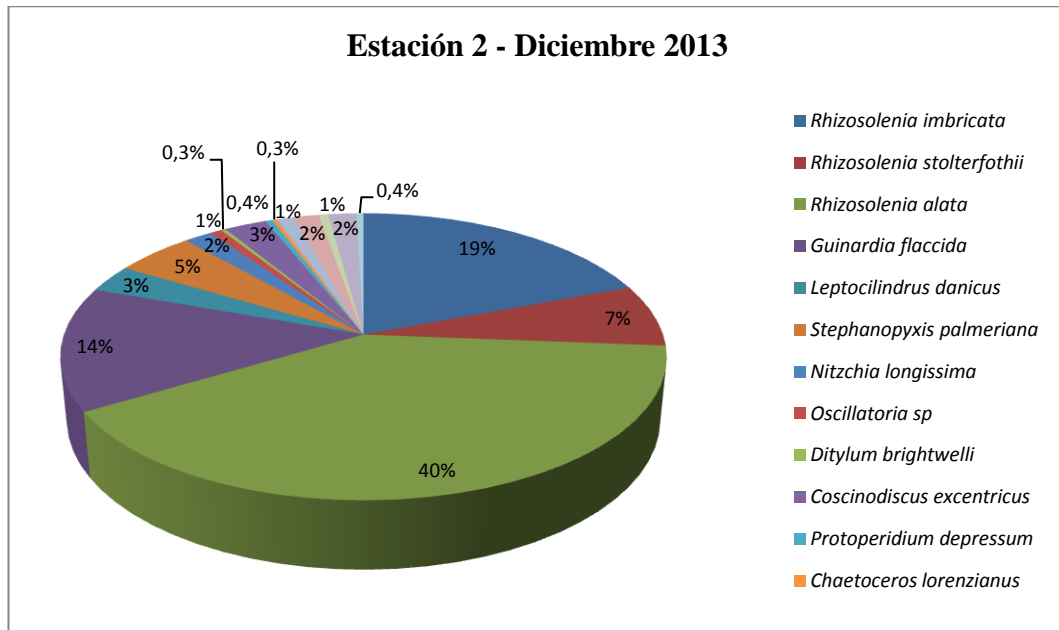


Gráfico 69 .- Porcentaje de abundancia fitoplanctónica en la Estación 2

En la Estación 2 *Rhizosolenia alata* obtuvo el 40 % de la abundancia total de la muestra, el 19 % fue para *Rhizosolenia imbricata* y el 14 % para *Coscinodiscus excentricus*. Las menores fueron para *Chaetoceros lorenzianus* y *Ditylum brightwellii* con el 0.3 % y el 0.4 % para *Planktoniella sol* y *Protoperidinium depressum*. (Ver gráfico 65)

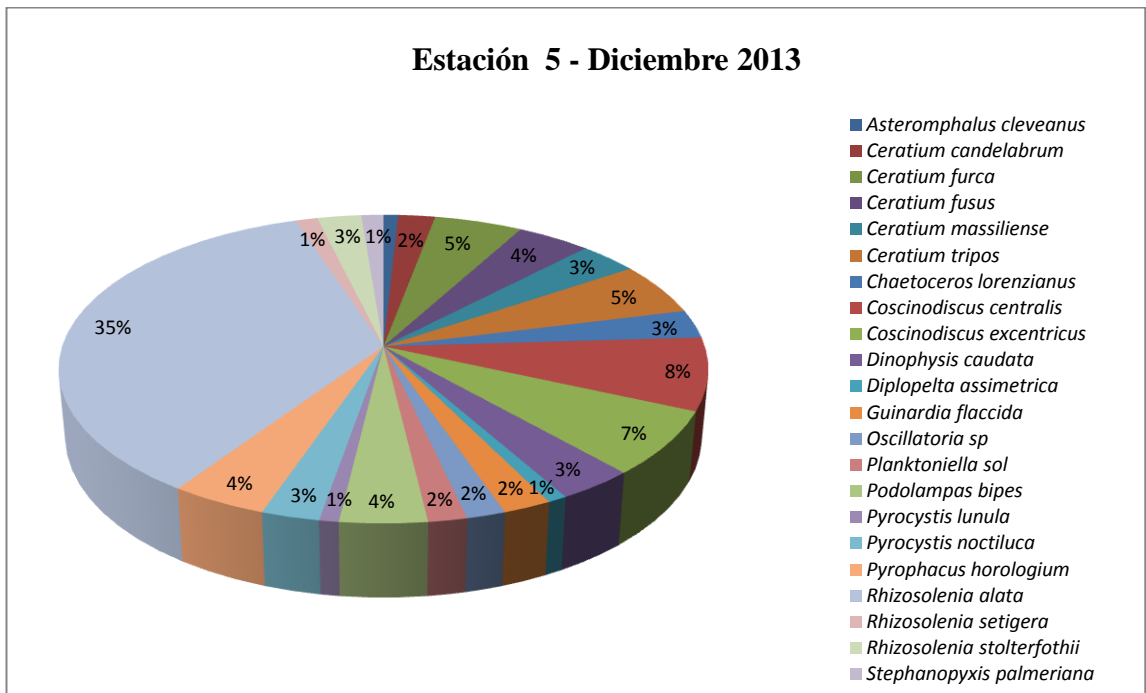


Gráfico 70 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 5

En la estación 5 *Rhizosolenia alata* obtuvo el 35 % de la abundancia total en este muestreo, las menores concentraciones con el 1 % fue para *Pyrocystis lunula*, *Rhizosolenia setigera*, *Asteromphalus cleveanus* y *Chaetoceros lorenzianus*, y el 2 % con *Guinardia flaccida*, *Oscillatoria sp*, *Planktoniella sol* y *Coscinodiscus centralis*.(Ver gráfico 66)

9.3.35 VARIABILIDAD SUPERFICIAL DEL FITOPLANCTON EN LA ESTACIÓN 3 Y ESTACIÓN 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE DICIEMBRE.

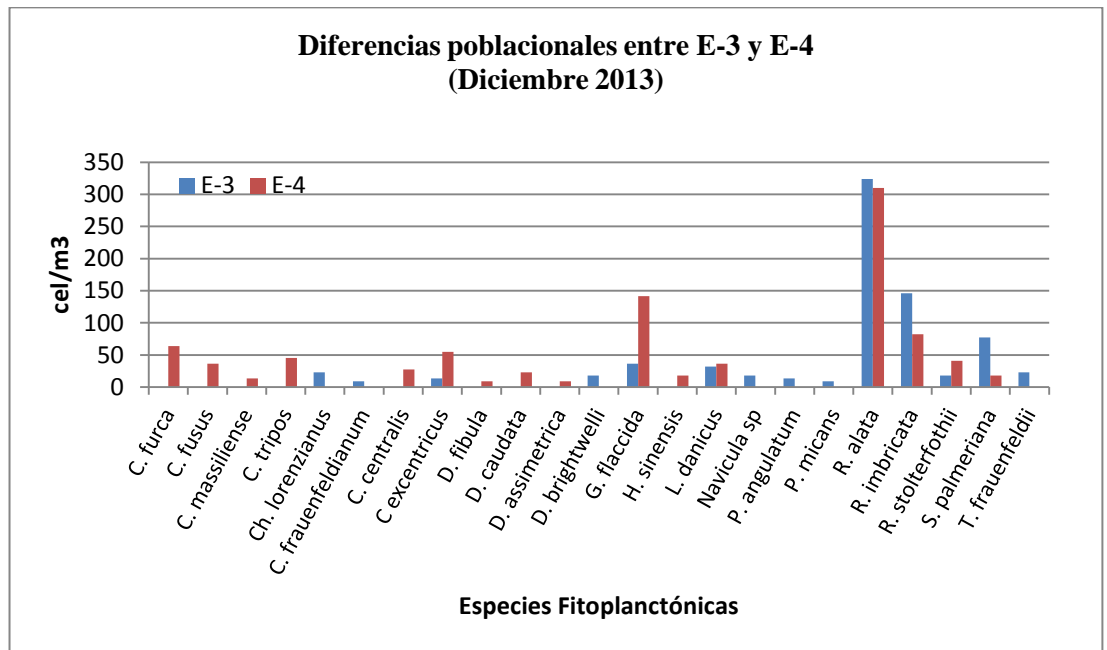


Gráfico 71.-Variabilidad de especies Fitoplanctónicas entre (E3) y (E4) durante Diciembre del 2013

La Estación 3, Puerto Lucía Yatch Club tuvo una temperatura de 23.3 °C y una salinidad de 35 ups, la especie dominante en este punto de muestreo fue *Rhizosolenia alata* con 323.84 cel/m³, de la muestra colectada, seguida de *Rhizosolenia imbricata* con 145.95 cel/m³; y en menores concentraciones *Prorocentrum micans* y *Climacodium frauenfeldianum* con 9.12 cel/m³. La concentración de las diatomeas fue de 752.53 cel/m³ y los dinoflagelados con 9.12 cel/m³, obteniendo una concentración celular de 761.52 cel/m³, en este punto de muestreo se registraron 14 especies fitoplanctónicas. En la estación 4 la temperatura superficial fue de 23.8

°C, con una salinidad de 36 ups, las diatomeas tuvieron una concentración 729.75 cel/m³, y los dinoflagelados con 191.57 cel/m³, siendo la concentración total de 930.44 cel/m³ en este sitio de muestreo. *Rhizosolenia alata* fue la especie con mayor concentración, 310.16 cel/m³, seguida de *Guinardia flaccida* con 142.39 cel/m³, y en concentraciones ínfimas *Diplopelta asymmetrica* su concentración fue de 9.12 cel/m³. (Ver gráfico 67)

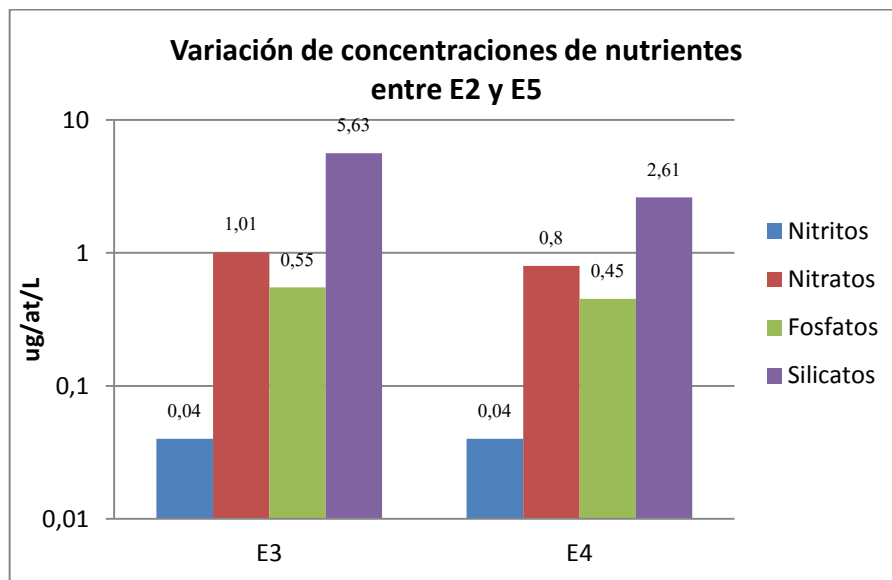


Gráfico 72.- Variación de nutrientes entre las estaciones 3 y 4

Los nitritos en las dos estaciones se mantuvieron con 0.04 ug/at/l, la concentración de los nitratos en la E3 fue de 1.01 ug/at/l; y en la E4 fueron de 0.8 ug/at/l con una variación de +/- 0.21; los fosfatos fueron mas altos en Puerto lucía que Costa fuera 0.55 y 0.45 ug/att/l respectivamente con +/- 0.1 de variación entre estación. La concentración de silicatos fue mayor en la costa con 5.63 ug/at/l para Puerto Lucia y Costa fuera de esta

estación fue 2.61 ug/at/l, con una variación de +/- 3.2 entre cada estación.

(Ver gráfico 68)

9.3.36 COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE LA VARIABILIDAD SUPERFICIAL ENTRE ESTACIONES 3 Y 4 CORRESPONDIENTE AL MES DE DICIEMBRE.

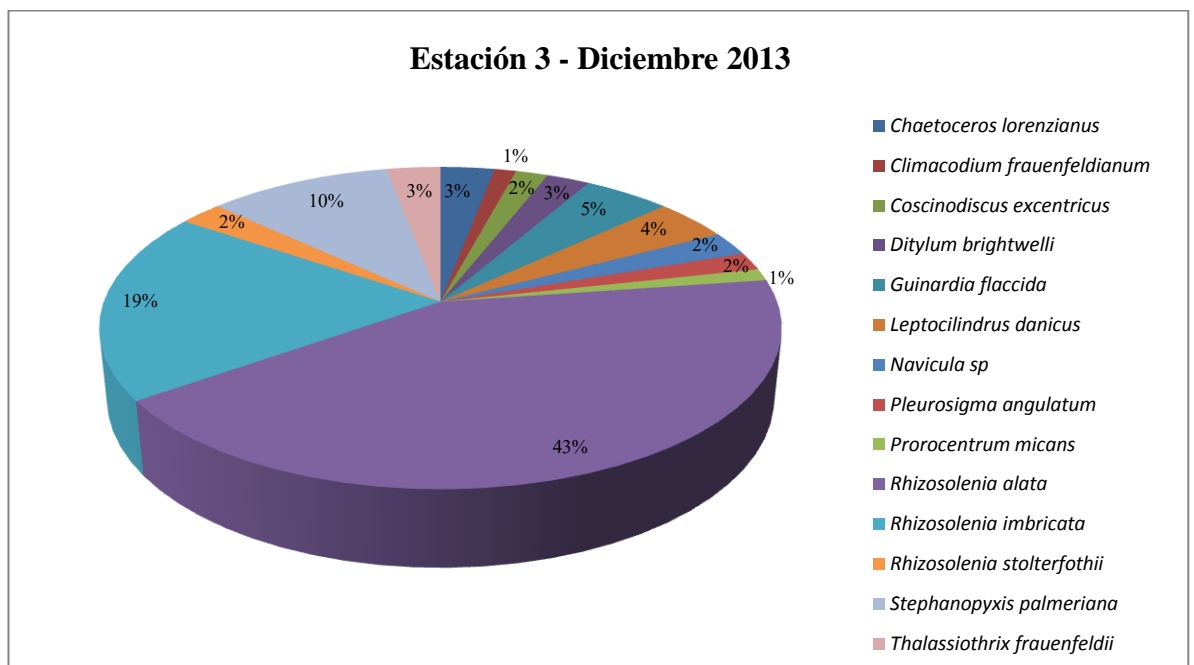


Gráfico 73 .- Porcentaje de abundancia fitoplanctónica en la Estación 3

En la Estación 3 *Rhizosolenia alata* fue la más abundante con un 43 %, seguida de *Rhizosolenia imbricata* con el 19 % y con el 10 % de abundancia se encontró *Stephanopyxis palmeriana*. Y en menores porcentajes *Prorocentrum micans* y *Climacodium frauenfeldianum* con el 1 % cada una, y el 2 % para *Coscinodiscus excentricus* y *Rhizosolenia stolterfothu*. (Ver gráfico 69)

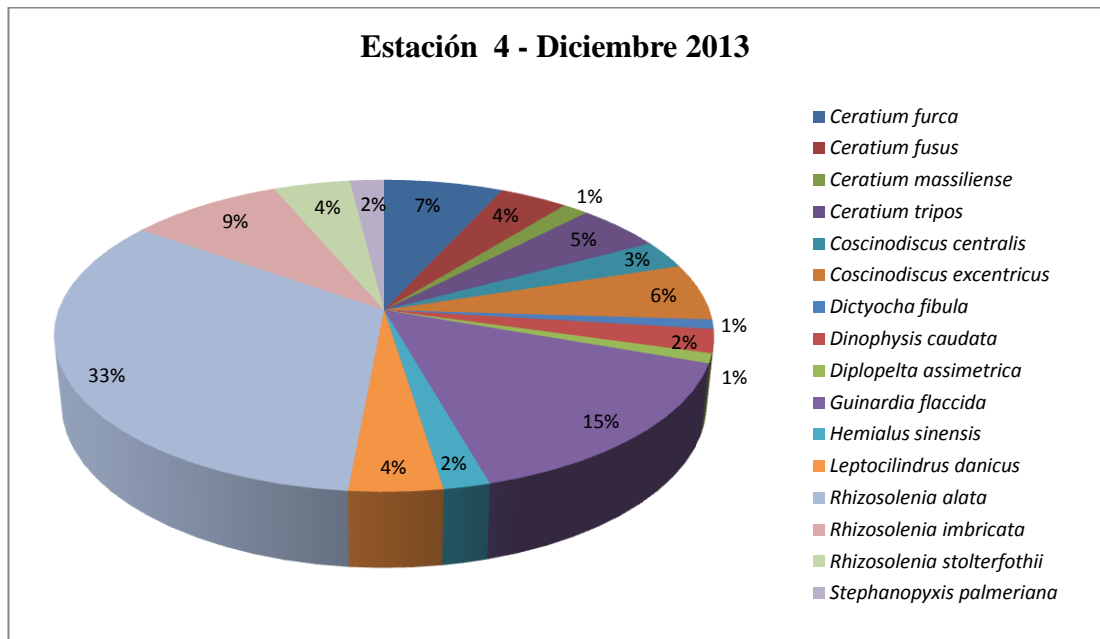


Gráfico 74 .- Porcentaje de abundancia fitoplántonica en la Estación 4

En la Estación 6 la microalga *Rhizosolenia alata* fue la más abundante con el 33 % y *Guinardia flaccida* con el 15 %, las menores concentraciones estuvieron representadas por *Dyctiocha fibula*, *Diplopelta asymerica* y *Ceratium masiliense*, y con el 2 % *Hemialus sinensis* y *Stephanopyxis palmeriana*. (Ver gráfico 70)

9.4 ÍNDICES DE DIVERSIDAD, EQUIDAD Y DOMINANCIA

9.4.1 INDICES DE BIODIVERSIDAD ESTACIÓN 1 (SALINAS YATCH CLUB)

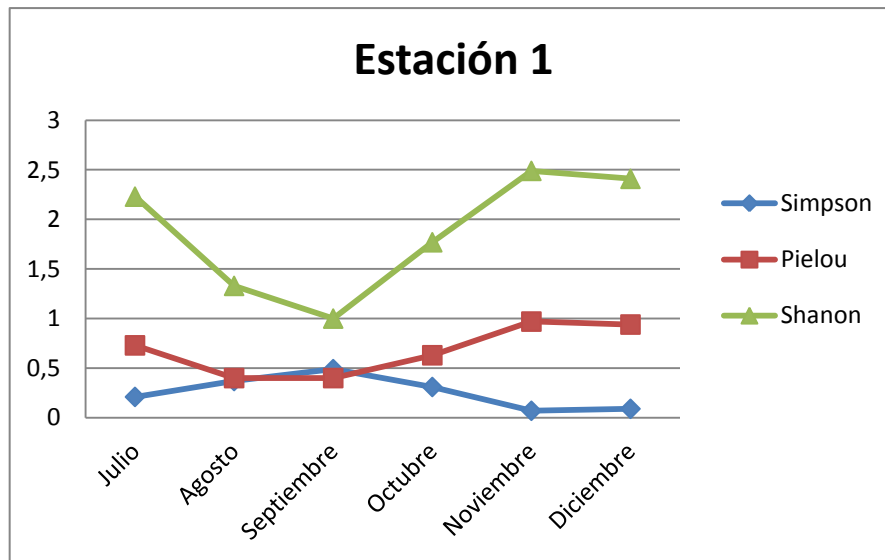


Gráfico 75.- Índices de biodiversidad aplicado en la Estación 1 durante Julio – Diciembre 2013.

Según el índice de Shannon en los meses de Julio, Noviembre y Diciembre figuró una diversidad media con un valor de 2.23 bit; la equitatividad se vio reflejada en los meses de Noviembre y Diciembre; valores cercanos a 1 que representan equitatividad; es decir en ambos meses se presentaron la misma cantidad de especies, por lo tanto no hay dominancia según Simpson. En el mes de Septiembre se obtuvo una diversidad baja con 1 bit; encontrándose solo 12 especies, aunque dominan dos especies *Rhizosolenia alata* y *Rhizosolenia imbricata* por eso Simpson va un valor de 0.49 bit y Pielou

dice que esta comunidad no está equilibrada por haber dos especies dominantes, como los niveles de nutrientes y durante estos dos meses se mantuvieron constantes; variando en +/- 0.02 ug/at/l; se determina que este factor influyo para la constancia de las especies durante estos meses; porque el gradiente de temperatura si vario; en noviembre fue de 26,1 °C y Diciembre con 22.5 °C.

9.4.2 INDICES DE BIODIVERSIDAD ESTACIÓN 2 (PUERTO DE SANTA ROSA)

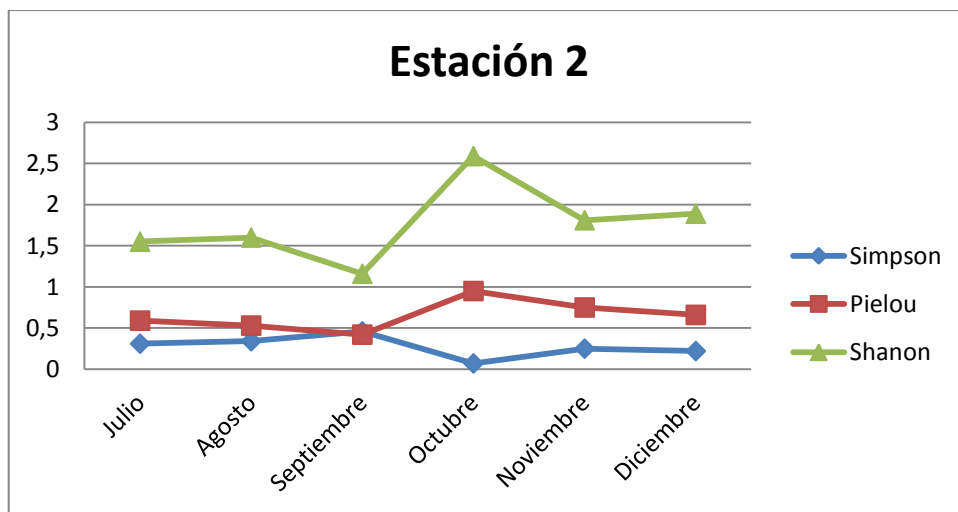


Gráfico 76.- Índices de biodiversidad aplicado en la Estación 2 durante Julio – Diciembre 2013.

Según Shannon, el mes de septiembre fue el único que presento una mayor diversidad, según Pielou la comunidad no es del todo equitativa con 0.42 bit es decir que existe una especie dominante en este mes, *Rhizosolenia*

alata con el 63% de abundancia seguida de Noviembre y Diciembre, el mes que presento menor diversidad de especies fue Octubre existiendo una equitatividad entre especies y no existiendo dominancia de ninguna de ellas. El mes de Agosto presento una alta diversidad de 20 especies, en el cual predomino una especie con el mas del 50 % de abundancia, *Rhizosolenia alata*, por lo que la comunidad no estuvo muy equilibrada ya que hubo predominancia de una en este mes para esta estación. En el mes de Julio hubo dominancia de dos especies según Simpson 0.31 bit, por este motivo Pielou no fue completamente equitativo (0.59 bit), presenciando una diversidad media de especies de 1.55 bit.

9.4.3 INDICES DE BIODIVERSIDAD ESTACIÓN 3 (PUERTO LUCIA YATCH CLUB)

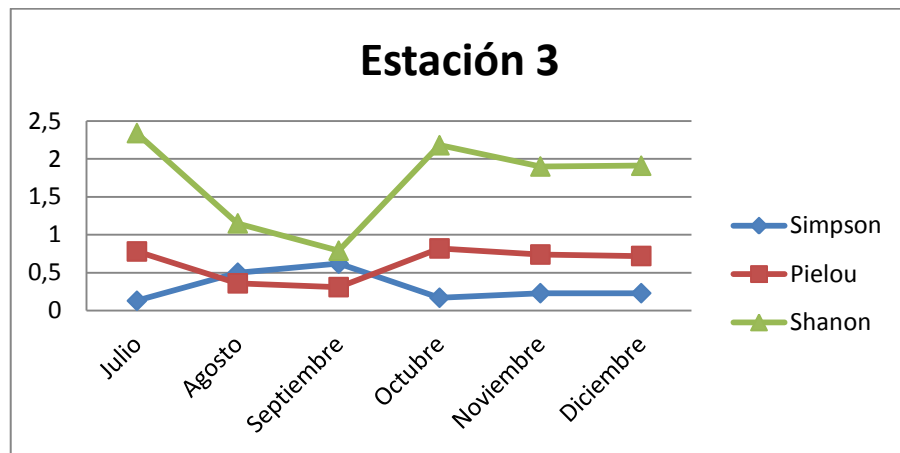


Gráfico 77.- Índices de biodiversidad aplicado en la Estación 3 durante Julio – Diciembre 2013

En el mes de septiembre presento una diversidad baja de especies, con 12 especies fitoplanctónicas, Pielou nos indica que no fue equitativo en cuanto a la distribución de especies, y que hubieron especies que dominaron como *Rhizosolenia alata* con el 77 % abundancia, seguido de *Rhizosolenia imbricata* con 16.6 %. La temperatura en esta estación fue de 24 °C y una salinidad de 34 ups. En el mes de Julio la diversidad fue media con 20 especies, 2.34 bit, Pielou con 0.78 bit, determino que no hay equitatividad entre unas especies y otras y por los tanto Simpson con 0.78 bit confirma que no existe una gran dominancia de algunas especie en esta estación. Los meses que también presentaron una diversidad baja fueron

noviembre y diciembre con 1.9 y 1.91 bit para Shannon, dominando dos o tres especies en estos meses en esta comunidad pero no con densidades altas, por eso la dominancia es baja, 0.23 bit. Y la equitatividad es alta. Estando entre 0.74 y 0.72 respectivamente; la temperatura si fue un favor relevante para la concentración fitoplanctónica.

9.4.3 INDICES DE BIODIVERSIDAD ESTACIÓN 4 (COSTA FUERA PUERTO LUCIA YATCH CLUB)

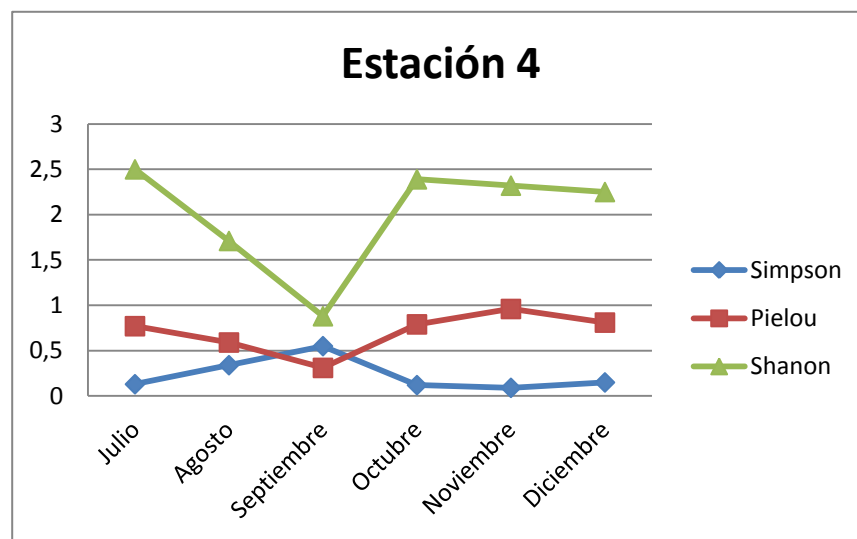


Gráfico 78.- Índices de biodiversidad aplicado en la Estación 4 durante Julio – Diciembre 2013

El mes de Julio la diversidad fue media con 2.5 bit, Pielou con 0.77 bit indica que si existe cierta equitatividad entre las especies y dominancia según Simpson de dos especies pero no con altas concentraciones

representando el 30 % y el 16% de las especies dominantes, en relación de dominancia de Simpson 0.13, no representa una alta dominancia. En el mes de Septiembre la diversidad de especies fue baja con 0.88 bit, no hubo equitatividad entre las especies con 0.31 bit ya que hubo dominancia de dos especies *Rhizosolenia alata* y *Rhizosolenia imbricata* representó el 70 % del total de muestreo con 0.31 bit según Simpson de dominancia. El mes de Octubre represento también una diversidad de especies según Shannon con 2.39 bit. Existiendo unos grados de equitatividad entre especies con 0.79 bit, no existiendo entonces una especie dominante determinada.

9.4.4 INDICES DE BIODIVERSIDAD ESTACIÓN 5 (COSTA FUERA SANTA ROSA)

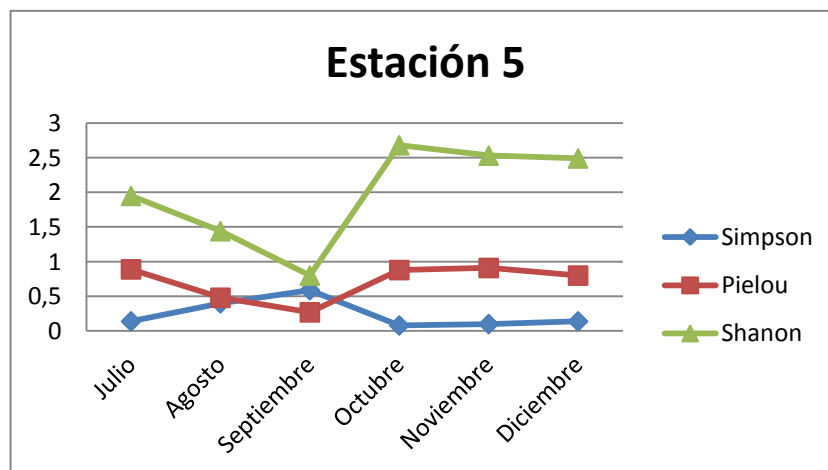


Gráfico 79.-Índices de biodiversidad aplicado en la Estación 5 durante Julio – Diciembre 2013

El mes de Julio tuvo una diversidad baja con 1.95 bit, la distribución de las especies fue equitativo con 0.89 bit es decir que no hubo dominancia de especie alguna porque el rango fue de 0.14 bit en este mes. Los meses con diversidad media fueron Octubre, Noviembre y Diciembre con 2.68. 2.53 y 2.49 bits respectivamente, por lo tanto Pielou y Shannon son inversamente proporcionales, si hay equitatividad de las especies no hay dominancia de ninguna de ellas. El mes de septiembre, presento dominancia de dos especies, *Rhizosolenia alata* y *Rhizosolenia imbricata*, por lo tanto no hay equitatividad de la comunidad fitoplanctónica ya que presento 0.27 bit. Agosto tuvo una equitatividad de 0.4 bit; medianamente equitativo; la dominancia según Simpson de 0.48 bit, dominando dos especies, y encontrándose en equilibrio las restantes.

9.4.5 INDICES DE BIODIVERSIDAD ESTACIÓN 6 (COSTA FUERA SALINAS YATCH CLUB)

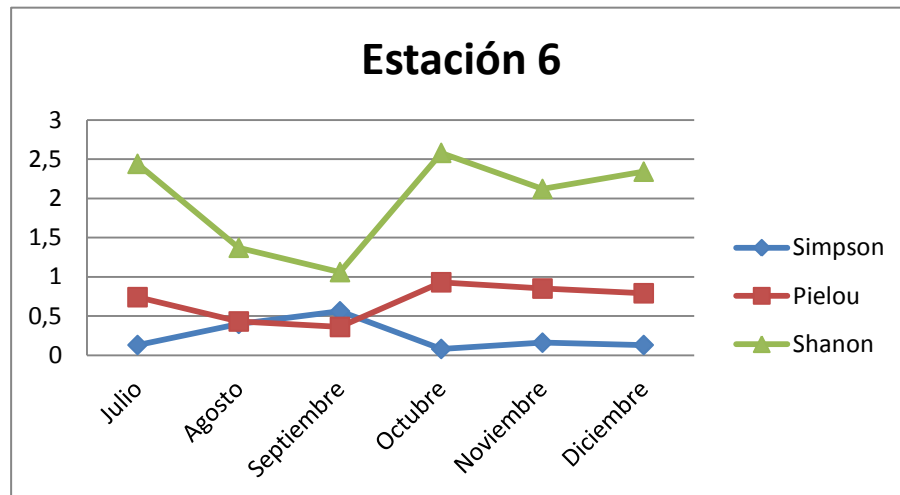


Gráfico 80.- Índices de biodiversidad aplicado en la Estación 5 durante Julio – Diciembre 2013

Se encontró mayor diversidad en los meses de Julio, Octubre y Diciembre, con 2.44, 2.58 y 2.34 bits respectivamente; siendo Octubre el mes más diverso por concentración celular. La equitatividad de Pielou se mantuvo en los dos meses, Noviembre y Diciembre con un varianza de +/- 0.03 bit, las concentraciones de microalgas fue equitativas en esta estación. El mes que mayor dominancia de especies tuvo fue Septiembre con 0.56 bit, aludiendo que hubo poca equitatividad en este mes.

El mes que más equitativo fue en esta Estación con 0.93 bit fue Octubre, dominando solo una especie pero no con mayor abundancia que las otras, el grado de dominancia fue 0.08 bit.

10. CONCLUSIONES:

Se identificaron diferentes especies en los puntos de muestreos, existiendo mayor concentración celular de *Rhizosolenia alata*, *Rhizosolenia imbricata* y *Coscinodiscus excentricus*, por ser especies de ambiente cosmopolita y tolerar cambios bruscos que se puedan dar en el ambiente marino.

Comparando la variabilidad del fitoplancton tanto en las zonas costeras como Costa fuera, la concentración celular fue alta en las Estaciones 1, 2 y 3 con 50378,5 cel/m³; mientras que en las estaciones 4,5 y 6 obtuvieron 49473.7 cel/m³, la influencia de los nutrientes en las zonas costeras, enriquecieron la diversidad y concentración del Fitoplancton.

La temperatura superficial del agua también juega un rol importante en esta investigación ya que en las estaciones 1, 2 y 3 fueron bajas con respecto a las estaciones 4, 5 y 6; enriqueciendo el fitoplancton costero; cumpliéndose que ha menor temperatura, mayor cantidad de nutrientes y viceversa.

Se encontraron en menor concentración a los géneros *Navícula* y *Oscillatoria sp*, especies bioindicadoras de contaminación en el ambiente marino, debido a la descargas de aguas servidas y agua sangre en el ecosistema marino.

Los dinoflagelados se distribuyeron equitativamente en las estaciones, no existiendo mareas rojas durante la investigación.

10.1 RECOMENDACIONES

- Realizar estudios con mayor frecuencia en tiempo y espacio en estas zonas determinando la estabilidad de las especies fitoplanctónicas, debido a los factores antropicos que rodean al medio.
- Realizar estudios con análisis de calidad de agua; por evaluación de parámetros como: metales pesados, clorofila, hidrocarburos, oxígeno; factores que también influyen en la productividad primaria.
- Realizar un estudio con muestras de agua tomadas en época lluviosa y época seca para determinar la relación existente de las especies fitoplanctónicas de acuerdo a las actividades antrópicas que se realizan en la costa.

BIBLIOGRAFÍA

- Ardiles, V. y J. Inda. 2000.** Libro resumen XX Congreso de Ciencias del Mar. Concepción. Pág. 77.
- Avaria S. 1993.** Fitoplancton como indicador de El Niño. Proyecto PNUD (CPPS/COI) RLA/88/010 Vigilancia y Predicción del Fenómeno El Niño, p.12-16.
- Barcina, I., B. Ayo, M. Unanve, L. Egea y J. Iriberry. 1992.** Comparison of rates of flagellate bacteriivory and bacterial production in marine coastal system. *Appl. Environ. Microbiol.*, 58 (12): 3850-3856
- Boltovskoy D. 1981.** Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino, 936 pp. Publicación Especial del INIDEP, Mar de Plata- Argentina.
- Boltovskoy, D., 1998.** Pelagic Biogeography: Background, gaps and trends. IOC Workshop Report 112.
- Chisholm SW. 1992.** Phytoplankton size. In *Primary Productivity and Biogeochemical Cycles in the Sea*, ed. PG Falkowski, AD Woodhead, pp. 213–37. New York: Plenum
- Cruz, M., 1998.** Gasterópodos planctónicos (Pterópodos Tecosomados y Heterópodos.) como bioindicadores de los eventos El Niño 1992y 1997 – 1998 en la estación fija la Libertad, Ecuador. *Acta Oceanográfica del Pacífico*. Vol. 9, No.1: 129 - 144.
- Cushing, D.H., 1975.** *Marine ecology and fisheries* Cambridge University Press, 1975, 278 pp. Price.

- De la Lanza, G., Hernández, S. & Carvajal, J. L. 2000.** Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (bioindicadores). México: Editorial Plaza y Valdés, S. A. de C. V.
- Dutton I., y D. Bengen, 2001.** The Contribution on Indonesia's Coastal Resources to National Food Security. International newsletter of coastal management. Intercoastal # 38: 4-5.
- E. Rioja, 1941.** El mar. Acuario del mundo, Editorial Séneca, México.
- Enciclopedia del mar, Compañía Internacional Editora, ALBATROS. Barcelona, 1977, vol. 1-1V
- F. Lobo, 1975.** Los océanos, Salvat Editores, Barcelona.
- Hendey, N. J. 1937.** The plankton diatoms of Southern Seas. Discovery Reports, XVI, p. 151-364.
- J. Weihaupt, 1984.** Exploración de los océanos, Compañía Editorial Continental, México
- Jaanus, A., Toming, K., Hallfors, S., Kaljurand, K., & Lips, I. 2009.** Potential phytoplankton indicator species for monitoring Baltic coastal waters in the summer period. Hydrobiologia, 629,157-168.
- Jaume C., Luc E., Sabater S., 2005.** Protocolo de muestreo para análisis de fitobentos. (2005).
- J.L. Cifuentes, y P. Torres-García, 1983.** *Recursos marinos*. Editorial Trillas, México.
- Jiménez R., 1975.** Composición y variación del fitoplancton marino del Golfo de Guayaquil y áreas adyacentes. Tesis doctoral, Universidad de Guayaquil, Ecuador.

- Jiménez R., 1983.** Diatomeas y Silicoflagelados del fitoplancton del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico (INOCAR), Ecuador, 2(2): 193-282.
- Loza, S., Carmenate, M., Pereiro, Y., & Sánchez, M. (2007).** Respuesta del fitoplancton ante el impacto antrópico de la zona costera NW de ciudad de La Habana, Cuba. Proceeding III Convención de Medio Ambiente, La Habana
- Mann, K.H. & J.R.N. Lazier. 1991.** Dynamics of marine ecosystems: Biological-Physical Interactions in the Oceans. Blackwell. Boston, U.S.A.
- Margalef, R. 1965.** Ecological correlations and the relationships primary production and community structure. Mem. Inst. Ital. Idrobiol., 18(suppl): 355365
- Margalef, R. 1997.** Turbulence and marine life. Sci. Mar. 69(1): 109-123.
- Margalef, R. y F. Vives, 1972.** La vida suspendida en el agua. In: H y R. Margalef (eds). Ecología Marina. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Monografías.14:493-652
- Margalef, R. 1980.** Ecology. Editorial Omega. Barcelona, 95 pp
- Marshall, H.G., 1972** Phytoplankton composition in the Southeastern Pacific between Ecuador and Galapagos Islands. Proc. Biol. Soc. Washing., Vol.85: No 1, pp.1-38.
- Nibakken, W.J. 1993.** Marine Biology: An Ecological Approach. 3rd Ed. harper Collins College, New York, USA.
- Raymond, J.E.G. 1980.** Plankton and productivity in the oceans. Volume 1- Phytoplankton. Pergamon Press, Oxford: 489pp.

Rupert y Barnes, 1996. Zoología de los invertebrados, 5ta edición, Interamericana, México D.F., p.p. 1140.

Tapia, M. E. 2006. Productividad del fitoplancton en la bahía de Santa Elena, Ecuador durante mayo del 2006. Acta oceanográfica del pacífico. Volumen 15 (1) 2009

Tapia, M. E. 2007. Variabilidad temporal del fitoplancton en áreas costeras del mar ecuatoriano y su interrelación con el evento La Niña 1999-2000, Ecuador. Acta Oceanográfica del Pacífico, 14(1), 37-48

V. Dobal, S. Loza, G. Lugioyo, 2011. Potencialidades de las cianobacterias planctónicas como bioindicadores de estrés ambiental en ecosistemas costeros. Serie Oceanológica. No. 9.

Vera, E. 2007. Distribución y abundancia del fitoplancton (diatomeas y dinoflagelados) en la bahía de Santa Elena (La libertad – Ecuador) durante octubre 2004 – 2005.

W. Scott y E. Scott, 1972. Explorando los mares, Editorial PaxMéxico.

TABLAS

Tabla 2.- Composición del Fitoplancton (Diatomeas y dinoflagelados), cel/m³, obtenidas mediante arrastres superficiales correspondiente al mes de Julio del 2013.

Estaciones	E - 1	E - 2	E - 3	E - 4	E - 5	E - 6
	Estaciones de la Zona Costera			Estaciones Costa fuera		
Especies						
Diatomeas						
<i>Asteromphalus cleveanus</i>		4.56	4.56			
<i>Biddulphia alternans</i>			4.56			
<i>Biddulphia mobiliensis</i>	36.49	13.68				
<i>Biddulphia pulchella</i>				4.56		4.56
<i>Biddulphia sp</i>			100.35			
<i>Chaetoceros decipiens</i>			9.12			
<i>Climacodium frauenfeldianum</i>				22.81		
<i>Coscinodiscus centralis</i>	54.73	401.39	50.17	9.12	4.56	
<i>Coscinodiscus excentricus</i>	36.49	264.55	209.82	45.61		22.81
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	36.49					
<i>Cymbella cistula</i>				4.56		
<i>Hemiaulus membranaceus</i>	32					
<i>Navicula sp</i>	23	45.61				
<i>Nitzschia closterium</i>				18.24		
<i>Nitzschia longissima</i>			59.30	9.12		
<i>Nitzschia sigma</i>	68					
<i>Plancktoniella sol</i>	18					
<i>Pleurosigma angulatum</i>	461	18.24	223.50			
<i>Pleurosigma nicobaricum</i>			9.12			
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>			4.56	31.93		4.56
<i>Stephanopyxis turris</i>			9.12			
<i>Triceratium favus</i>	27	13.68	36.49	31.93		4.56
<i>Trigonium formosum</i>	5					
<i>Rhizosolenia alata</i>						1
Dinoflagelados						
<i>Amphisolenia bidentata</i>				4.56		4.56
<i>Amphisolenia bidentata</i>				4.56		4.56
<i>Ceratium carriense</i>				4.56		
<i>Ceratium declinatum</i>				9.12		4.56
<i>Ceratium deflexum</i>				4.56		9.12
<i>Ceratium depressum</i>		9.12				
<i>Ceratium furca</i>	36.49	18.24				63.86

<i>Ceratium fusus</i>	22.81					
<i>Ceratium gravidum</i>				13.68		
<i>Ceratium pentagonum</i>				13.68		
<i>Ceratium tripos</i>	22.81		31.93		9.12	86.66
<i>Dinophysis doryphorum</i>				4.56	18.24	4.56
<i>Dinophysis rapa</i>				4.56		
<i>Diploneis sp</i>			9.12			
<i>Diplopelta asymmetrica</i>	18	41.05		4.56	41.05	182.45
<i>Ornithocercus stenii</i>	14	62.41	27.37	41.05	4.56	86.66
<i>Prorocentrum micans</i>				4.56		
<i>Protoperidinium brochi</i>			31.93			
<i>Protoperidinium elegans</i>	5	4.56		18.24		18.24
<i>Protoperidinium pentagonum</i>				31.93		
<i>Protoperidium depressum</i>	46		72.98	109.47	36.49	68.42
<i>Pyrocistis elegans</i>	5				18.24	100.35
<i>Pyrocistis lunula</i>	36		31.93	200.69	31.93	460.68
<i>Pyrophacus stenii</i>		9.12				18.24
<i>Protoperidinium sp</i>					9.12	91.22
<i>Ceratocorys horrida</i>						18.24
<i>Ceratium gravidum</i>						27.37
<i>Dinophysis amandula</i>						4.56
<i>Ceratium tripos</i>		13.68				
<i>Ceratium ramipes</i>						13.68
<i>Pyrocistis noctiluca</i>						31.93
<i>Ceratium vultur</i>						4.56
Otras especies						
<i>Oscillatoria sp</i>	18		9.12	18.24		109.47
<i>Dictyocha fibula</i>			4.56			
Total Diatomeas Centricas	246.2	697.05	339.75	145.9	4.56	36.49
Total Diatomeas Pennadas	552	63.85	291.92	31.95		
Total Diatomeas	798.2	760.9	631.67	177.9	4.56	36.49
Total Dinoflagelados	206.11	158.20	205.26	474.3	168.7	1190.6
Otras especies acompañantes	18		13.68	18.24		109.47
Total cél/m3	1022.31	919.1	850.61	670.4	173.3	1336.5
Número de Especies	21	14	20	26	9	25

Tabla 3.-Composición del Fitoplancton (Diatomeas y dinoflagelados), cel/m3, obtenidas mediante arrastres superficiales correspondiente al mes de Agosto del 2013.

Estaciones	E - 1	E - 2	E - 3	E - 4	E - 5	E - 6
	Estaciones de la Zona Costera			Estaciones Costa fuera		
Especies						
Diatomeas						
<i>Asterophalus cleveanus</i>						9.12
<i>Biddulphia mobilienses</i>	4.56					
<i>Biddulphia sp</i>			13.68			
<i>Chaetoceros affinis</i>		50.17	63.86		59.30	132.28
<i>Chaetoceros peruvianus</i>		9.12	4.56	27.37		9.12
<i>Climacodium frauenfeldianum</i>		13.68		41.05		
<i>Coscinodiscus centralis</i>		4.56	9.12			4.56
<i>Coscinodiscus excentricus</i>	18.24			36.49		
<i>Gyrosigma hippocampus</i>	4.56					
<i>Hemialus sinensis</i>	13.68	18.24				
<i>Leptocylindrus danicus</i>		31.93		27.37		9.12
<i>Navicula sp</i>	4.56		59.30	27.37		
<i>Nitzchia longissima</i>	9.12	50.17	4.56		13.68	27.37
<i>Nitzchia sp</i>		4.56				
<i>Plancktoniella sol</i>	13.68	9.12	9.12	9.12	18.24	18.24
<i>Pleurosigma angulatum</i>			13.68	22.81		9.12
<i>Rhizosolenia alata</i>	2955.6	985.22	2668.31	743.48	821.02	1769.7
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	1829.0	437.88	766.28	205.25	269.11	793.65
<i>Rhizosolenia setigera</i>	287.36					
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	9.12				18.24	13.68
<i>Triceratium favus</i>	18.24					
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>			4.56		4.56	
<i>Navicula tuscula</i>			4.56			
<i>Thalassiotrix frauenfeldii</i>				22.81		9.12
Dinoflagelados						
<i>Amphisolenia bidentata</i>	4.56			13.68	4.56	
<i>Ceratium declinatum</i>		22.81	4.56			
<i>Ceratium deflexum</i>					4.56	
<i>Ceratium furca</i>	9.12	27.37	4.56	9.12	13.68	22.81
<i>Ceratium fusus</i>	4.56	9.12	4.56		18.24	
<i>Ceratium tripos</i>	41.05	31.93	41.05	18.24	31.93	63.86
<i>Ceratocorys horrida</i>			4.56			

<i>Diploplelta asymmetrica</i>	218.94	59.30	77.54	22.81	13.68	50.17
<i>Dynophysis rapa</i>		18.24				
<i>Gonyaulax digitale</i>						4.56
<i>Ornithocercus steinii</i>	18.24	4.56	4.56	13.68	22.81	4.56
<i>Podolampas bipes</i>	9.12	4.56		9.12	4.56	22.81
<i>Prorocentrum micans</i>	9.12					
<i>Protooperidinium brochi</i>	9.12					
<i>Protooperidinium depressum</i>		22.81	13.68		4.56	13.68
<i>Protooperidinium elegans</i>	18.24			36.49	4.56	13.68
<i>Protooperidinium simulum</i>			50.17			
<i>Protooperidinium sp</i>	136.84	22.81	68.42		4.56	31.93
<i>Protooperidinium steinii</i>						13.68
<i>Pyrocistis lunula</i>	9.12				9.12	
<i>Pyrocystis elegans</i>				27.37		
Otras especies						
<i>Oscillatoria sp</i>	13.68		22.81		13.68	9.12
Total Diatomeas Centricas	5149.5	1559.9	3553.15	1090.0	1249.4	2759.5
Total Diatomeas Pennadas	18.24	54.33	68.41	72.96	9.12	45.6
Total Diatomeas	5167.8	1614.2	3621.56	1163.0	1258.5	2805.1
Total Dinoflagelados	483.45	1837.73	7539.60	2476.6	2667.6	250.87
Otras especies acompañantes	13.68		22.8		13.68	9.12
Total cél/m3	5664.9	3451.959	11183.96	3639.6	3939.9	3065.1
Número de Especies	25	21	23	18	21	22

Tabla 4.- Composición del Fitoplancton (Diatomeas y dinoflagelados), cel/m3, obtenidas mediante arrastres superficiales correspondiente al mes de Septiembre del 2013.

Estaciones	E - 1	E - 2	E - 3	E - 4	E - 5	E - 6
	Estaciones de Zona Costera			Estaciones Costa fuera		
Especies						
Diatomeas						
<i>Biddulphia sp</i>		13.68				
<i>Cocconeis placentula</i>	18.24					
<i>Coscinodiscus centralis</i>	31.93	77.54				31.93
<i>Coscinodiscus excentricus</i>		13.68	50.17			
<i>Diploneis sp</i>		27.37				
<i>Ditylum brightwelli</i>	41.05				31.93	27.37
<i>Hemialus membranaceus</i>		18.24				
<i>Leptocylindrus danicus</i>	72.98	9.12	54.73	82.10	41.05	63.86
<i>Navicula sp</i>	45.61	72.98	100.35			
<i>Nizchia longgisima</i>			36.49		31.93	
<i>Planktoniella sol</i>				54.73	22.81	18.24
<i>Pleurosigma angulatum</i>		36.49	86.66			
<i>Rhizosolenia alata</i>	3256.7	2545.1	6841.8	6107.4	8264.92	5062.9
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	1423.1	985.22	1468.7	2038.8	2353.59	957.85
<i>Rhizosolenia setigera</i>				4.56		
<i>Rhizosolenia stolterfotii</i>		18.24	54.73	82.10	45.61	18.24
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	27.37	27.37	22.81	18.24	13.68	36.49
<i>Thalassionema nitzschioides</i>		31.93				
Dinoflagelados						
<i>Amphisolenia bidentata</i>	82.10				31.93	72.98
<i>Ceratium candelabrum</i>					27.37	
<i>Ceratium deflexum</i>				36.49	36.49	77.54
<i>Ceratium furca</i>					22.81	27.37
<i>Ceratium fusus</i>				36.49	18.24	36.49
<i>Ceratium tripos</i>			31.93	54.73	41.05	214.38
<i>Dinophysis caudata</i>				18.24		
<i>Diplopelta assimetrica</i>	27.37	95.79	36.49			
<i>Ornithocercus magnificus</i>				18.24		
<i>Ornithocercus steinii</i>	22.81					
<i>Prorocentrum micans</i>		9.12				
<i>Protoperidium depressum</i>				13.68		
<i>Protoperidium sp</i>					13.68	4.56

<i>Protoperidium steinii</i>				27.37		
<i>Pyrocystis lunula</i>				36.49	13.68	54.73
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	18.24				72.98	82.10
<i>Ceratium ranipes</i>						13.68
<i>Podolampas bipes</i>						22.81
Otras especies						
<i>Oscillatoria sp</i>		22.81	41.05	9.12	22.81	41.05
Total Diatomeas Centricas	5149.5	4852.9	8492.9	8388.0	10773.5	6216.8
Total Diatomeas Pennadas	18.24	63.85	223.48		31.92	
Total Diatomeas	5167.8	1646.5	8716.4	8388.0	10805.4	6216
Total Dinoflagelados	483.45	68.7	68.4	241.69	278.18	606.4
Otras especies acompañantes	13.68		41.05	9.12	22.8	41.05
Total cél/m3	5664.94	1715.22	8825.88	8638.8	11106.45	6864.4
Número de Especies	25	12	12	16	18	19

Tabla 5.- Composición del Fitoplancton (Diatomeas y dinoflagelados), cel/m³, obtenidas mediante arrastres superficiales correspondiente al mes de Octubre del 2013.

Estaciones	E - 1	E - 2	E - 3	E - 4	E - 5	E - 6
	Estaciones de la Zona Costera			Estaciones Costa fuera		
Especies						
Diatomeas						
<i>Bacteriastrum delicatulum</i>		18.24	18.24	13.68	159.64	
<i>Chaetoceros affinis</i>					31.93	
<i>Chaetoceros peruvianus</i>		205.25			205.25	41.05
<i>Cocconeis placentula</i>		18.24				
<i>Coscinodiscus centralis</i>		31.93	54.73	410.51	31.93	123.1
<i>Coscinodiscus excentricus</i>	50.17	68.42	100.35	50.17	13.68	132.2
<i>Ditylum brightwelli</i>					50.17	
<i>Gosleriella tropica</i>	50.17		22.81			
<i>Guinardia flaccida</i>	59.30	36.49	22.81		177.89	68.42
<i>Hemialus sinensis</i>		54.73	59.30	18.24	68.42	31.93
<i>Leptocylindrus danicus</i>	36.49	50.17		86.66	314.72	
<i>Navicula sp</i>	255.43		50.17	54.73	68.42	18.24
<i>Nitzchia longgisima</i>					209.82	
<i>Planktoniella sol</i>			36.49		22.81	41.05
<i>Pleurosigma angulatum</i>					27.37	50.17
<i>Rhizosolenia alata</i>	18.24	95.79	364.90	346.65	59.30	59.30
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	9.12	68.42		246.31		
<i>Rhizosolenia setigera</i>			27.37		63.86	
<i>Rhizosolenia stolterfotii</i>		54.73	68.42	13.68	173.33	132.2
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	13.68			54.73	27.37	
<i>Thalassionema nitzschioides</i>					164.20	
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>					82.10	59.30
<i>Triceratium favus</i>		18.24				
Dinoflagelados						
<i>Amphisolenia bidentata</i>		22.81		22.81		13.68
<i>Ceratium candelabrum</i>	862.07		45.61	31.93		31.93
<i>Ceratium furca</i>	13.68					
<i>Ceratium fusus</i>	31.93	41.05		22.81		31.93
<i>Ceratium ranipes</i>			36.49			
<i>Ceratium tripos</i>			50.17	155.08		
<i>Dinophysis caudata</i>				22.81		
<i>Diplopelta asymmetrica</i>	63.86	31.93		13.68		50.17

<i>Pirocystis noctiluca</i>	45.61			132.28		
<i>Protoperdinium sp</i>	36.49					
<i>Pyrocystis elegans</i>			36.49			
<i>Pyrocystis lunula</i>	27.37	41.05		36.49	13.68	
Otras especies						
<i>Dyctiocha fibula</i>				13.68	18.24	31.93
<i>Oscillatoria sp</i>	59.30					
Total Diatomeas Centricas	237.17	702.41	775.42	1240.6	1400.3	629.4
Total Diatomeas Pennadas	255.43	18.24	50.17	54.73	551.91	127.7
Total Diatomeas	492.6	720.65	825.59	1295.3	1952.2	757.1
Total Dinoflagelados	1081.01	136.84	1819.94	437.88	13.68	127.7
Otras especies acompañantes	59.3			13.68	18.24	31.93
Total cél/m3	1632.91	857.49	2645.53	1746.9	1984.1	916.81
Número de Especies	15	16	15	19	21	16

Tabla 6.- Composición del Fitoplancton (Diatomeas y dinoflagelados), cel/m³, obtenidas mediante arrastres superficiales correspondiente al mes de Noviembre del 2013.

Estaciones	E - 1	E - 2	E - 3	E - 4	E - 5	E - 6
	Estaciones de la Zona Costera			Estaciones Costa fuera		
Especies						
Diatomeas						
<i>Asterionella japonica</i>			9.12			
<i>Asteromphalus cleveanus</i>					50.17	
<i>Bacteriastrum delicatulum</i>				27.37	145.96	
<i>Biddulphia sp</i>			27.37			
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>		4.56	18.24			13.68
<i>Chaetoceros peruvianus</i>				50.17	59.30	27.37
<i>Coscinodiscus centralis</i>		27.37		36.49		
<i>Coscinodiscus excentricus</i>	36.49	22.81	114.03	50.17	54.73	
<i>Guinardia flaccida</i>	36.49	237.18	246.31		41.05	
<i>Hemialus sinensis</i>	18.24		13.68		54.73	31.93
<i>Leptocylindrus danicus</i>	22.81	18.24	41.05		264.55	
<i>Navicula sp</i>	18.24	45.61	18.24	45.61	45.61	
<i>Nitzchia longissima</i>				41.05		
<i>Planktoniella sol</i>					63.86	
<i>Pleurosigma angulatum</i>		22.81	22.81		45.61	
<i>Rhizosolenia alata</i>		45.61	18.24	22.81	54.73	36.49
<i>Rhizosolenia imbricata</i>		36.49		31.93	31.93	
<i>Rhizosolenia setigera</i>	13.68		18.24	50.17	22.81	
<i>Rhizosolenia stortelfothii</i>	27.37		9.12	54.73	59.30	
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	31.93			9.12		
<i>Thalassionema nitzschioides</i>					100.35	
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>					36.49	
<i>Triceratium favus</i>			13.68			
Dinoflagelados						
<i>Ceratium candelabrum</i>	36.49					36.49
<i>Ceratium furca</i>						18.24
<i>Ceratium fusus</i>	13.68					18.24
<i>Ceratium ranipes</i>	18.24					
<i>Ceratium tripos</i>						145.9
<i>Protoperidinium depressum</i>						13.68
<i>Protoperidium sp</i>	18.24					
<i>Pyrocystis elegans</i>						22.81

<i>Pyrocystis noctiluca</i>	41.05	18.24				41.05
Otras especies						
<i>Oscillatoria sp</i>		13.68				4.56
Total Diatomeas Centricas	186.96	392.23	519.94	332.9	807.28	109.4
Total Diatomeas Pennadas	18.24	68.41	50.16	86.66	228.04	
Total Diatomeas	205.2	460.64	570.1	419.5	1035.3	109.4
Total Dinoflagelados	538.11	18.24				296.4
Otras especies acompañantes		13.68				4.56
Total cél/m3	743.31	492.57	570.1	419.58	1035.3	410.48
Número de Especies	13	11	13	11	16	12

Tabla 7.- Composición del Fitoplancton (Diatomeas y dinoflagelados), cel/m³, obtenidas mediante arrastres superficiales correspondiente al mes de Diciembre del 2013.

Estaciones	E - 1	E - 2	E - 3	E - 4	E - 5	E - 6
	Estaciones de la Zona Costera			Estaciones Costa fuera		
Especies						
Diatomeas						
<i>Asteromphalus cleveanus</i>					383.14	9.12
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>		9.12	22.81		9.12	
<i>Climacodium frauenfeldianum</i>			9.12			
<i>Coscinodiscus centralis</i>		18.24		27.37	45.61	
<i>Coscinodiscus excentricus</i>	18.24	82.10	13.68	54.73	22.81	77.54
<i>Ditylum brightwelli</i>		9.12	18.24			
<i>Guinardia flaccida</i>	22.81	437.88	36.49	141.4	72.98	123.15
<i>Hemialus sinensis</i>				18.24		27.37
<i>Leptocylindrus danicus</i>	18.24	95.79	31.93	36.49		
<i>Navicula sp</i>	13.68		18.24			
<i>Nitzchia longissima</i>		54.73				
<i>Planktoniella sol</i>		13.68			36.49	
<i>Pleurosigma angulatum</i>		31.93	13.68			
<i>Rhizosolenia alata</i>	68.42	1258.89	323.85	310.1	9.12	437.88
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	27.37	602.08	145.96	82.10		145.96
<i>Rhizosolenia setigera</i>	27.37				13.68	
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	31.93	218.94	18.24	41.05	18.24	22.81
<i>Stephanopyxis palmeriana</i>	18.24	155.08	77.54	18.24	31.93	
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>			22.81			
<i>Triceratium favus</i>	9.12					
Dinoflagelados						
<i>Ceratium candelabrum</i>					82.10	18.24
<i>Ceratium furca</i>	22.81			63.86	27.37	18.24
<i>Ceratium fusus</i>				36.49	45.61	27.37
<i>Ceratium massiliense</i>				13.68	27.37	50.17
<i>Ceratium tripos</i>	22.81	54.73		45.61	18.24	237.18
<i>Dinophysis caudata</i>				22.81	59.30	72.98
<i>Diplopelta assimetrica</i>		50.17		9.12	36.49	27.37
<i>Podolampas bipes</i>					41.05	27.37
<i>Prorocentrum micans</i>			9.12			
<i>Protoperidium depressum</i>		13.68				141.40
<i>Pyrocystis lunula</i>					9.12	4.56

<i>Pyrocystis noctiluca</i>					22.81	
<i>Pyrophacus horologium</i>					54.73	27.37
Otras especies						
<i>Dictyocha fibula</i>	9.12			9.12		18.24
<i>Oscillatoria sp</i>		22.81			13.68	
Total Diatomeas Centricas	241.69	2900.88	697.81	729.75		843.79
Total Diatomeas Pennadas	13.68	86.65	54.72			
Total Diatomeas	255.37	2987.53	752.53	729.7	643.08	843.79
Total Dinoflagelados	45.61	118.59	9.12	191.5	424.19	652.25
Otras especies acompañantes	9.12	22.81		9.12	13.68	18.24
Total cél/m3	310.10	3128.93	761.65	930.4	1080	1514.2
Número de Especies	13	17	14	16	22	19

Tabla 8.- Análisis de concentración de nutrientes (Nitritos)

	NUTRIENTES - NITRITOS (NO2)					
Estaciones	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Estación 1	0.1	0.05	0.06	0.1	0.06	0.08
Estación 2	0.16	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08
Estación 3	0.58	0.06	0.04	0.06	0.02	0.04
Estación 4	0.1	0.04	0.06	0.06	0.02	0.04
Estación 5	0.04	0.04	0.06	0.08	0.02	0.16
Estación 6	0.1	0.1	0.08	0.1	0.12	0.08

Tabla 9.- Análisis de concentración de nutrientes (Nitratos)

	NUTRIENTES - NITRATOS (NO3)					
Estaciones	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Estación 1	9.17	1.04	0.49	0.66	0.6	0.42
Estación 2	4.13	0.91	0.82	0.67	1.07	0.58
Estación 3	2.5	0.91	0.8	1.04	1.21	1.01
Estación 4	1.97	0.91	0.67	2.21	1.78	0.8
Estación 5	0.8	0.67	0.91	1.2	1.23	0.4
Estación 6	0.66	0.6	0.84	0.74	3.62	0.39

Tabla 10.- Análisis de concentración de nutrientes (Fosfatos)

	NUTRIENTES - FOSFATOS (PO4)					
Estaciones	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Estación 1	1.59	1.34	0.55	1.54	0.05	0.35
Estación 2	1.39	0.84	0.2	1.34	0.45	0.64
Estación 3	1.54	0.84	0.15	0.15	0.74	0.55
Estación 4	0.89	0.69	0.3	0.09	0.3	0.45
Estación 5	0.6	0.3	0.25	0.1	0.84	0.69
Estación 6	0.5	0.35	0.3	0.6	0.84	0.5

Tabla 11.- Análisis de concentración de nutrientes (Fosfatos)

	NUTRIENTES - SILICATOS (SiO₃)					
Estaciones	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Estación 1	16.38	14.08	14.81	6.68	4.69	3.65
Estación 2	10.33	10.85	14.08	6.68	3.34	27.33
Estación 3	3.34	6.57	10.85	13.77	8.55	5.63
Estación 4	8.76	5.95	5.01	6.57	4.28	2.61
Estación 5	10.12	6.68	5.53	5.95	5.84	5.32
Estación 6	4.26	5.01	8.87	7.2	2.82	2.5

Tabla 11.- Temperaturas y Salinidades de los meses de muestreos

Temperaturas y Salinidades						
Julio	E - 1	E - 2	E - 3	E - 4	E - 5	E - 6
Temperatura (°C)	24.1	23.9	23.8	24.1	24	24
Salinidad (UPS)	34	35	35	34	34	35
Agosto						
Temperatura (°C)	22.9	22.8	22.9	23	23	23
Salinidad (UPS)	35	34	34	35	35	35
Septiembre						
Temperatura (°C)	23	23.3	24	24.3	24	23.8
Salinidad (UPS)	34	35	34	35	34	34
Octubre						
Temperatura (°C)	23.8	24	24.5	24.2	24	24.1
Salinidad (UPS)	35	35	34	34	35	35
Noviembre						
Temperatura (°C)	26.1	27	26.9	26.8	26.5	26
Salinidad (UPS)	35	34	35	35	35	35
Diciembre						
Temperatura (°C)	22.5	23.2	23.3	23.8	23.9	23.6
Salinidad (UPS)	34	36	35	36	36	35

Tabla 12.- Índices de biodiversidad; dominancia de Simpson, Diversidad de Shanon y Equitatividad de Pielou en las diferentes estaciones de muestreos durante Julio – Diciembre 2013.

Estación 1						
Índices	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Simpson (H)	0.21	0.37	0.49	0.31	0.07	0.09
Pielou (J)	0.73	0.4	0.4	0.63	0.97	0.94
Shanon (D)	2.23	1.33	1	1.77	2.49	2.41
Estación 2						
Simpson (H)	0.31	0.34	0.46	0.07	0.25	0.22
Pielou (J)	0.59	0.53	0.42	0.95	0.75	0.66
Shanon (D)	1.55	1.6	1.16	2.59	1.81	1.89
Estación 3						
Simpson (H)	0.13	0.5	0.62	0.17	0.23	0.23
Pielou (J)	0.78	0.36	0.31	0.82	0.74	0.72
Shanon (D)	2.34	1.15	0.79	2.18	1.9	1.91
Estación 4						
Simpson (H)	0.13	0.34	0.55	0.12	0.09	0.15
Pielou (J)	0.77	0.59	0.31	0.79	0.96	0.81
Shanon (D)	2.5	1.71	0.88	2.39	2.32	2.25
Estación 5						
Simpson (H)	0.14	0.4	0.59	0.08	0.1	0.14
Pielou (J)	0.89	0.48	0.27	0.88	0.91	0.8
Shanon (D)	1.95	1.44	0.8	2.68	2.53	2.49
Estación 6						
Simpson (H)	0.13	0.4	0.56	0.08	0.16	0.13
Pielou (J)	0.74	0.43	0.36	0.93	0.85	0.79
Shanon (D)	2.44	1.37	1.06	2.58	2.12	2.34

FOTOS



Foto 1.- Sector de Salinas, cerca del Yatch Club - Estación 1.



Foto 2.- Puerto pesquero de Santa Rosa – Estación 2



Foto 3.- Puerto Lucía Yatch Club – Estación 3.



Foto 4.- Estación 4,5 y 6, Costa fuera a 2.32 mn de la costa de Salinas.



Foto 5.- Arrastres superficiales en el área de muestreo



Foto 6.- Red de Fitoplancton (50 μ)



Foto 7.- Obtención de las muestras fitoplanctónicas



Foto 8.- Muestra colectada



Foto 9.- Medición de parámetros ambientales, Salinidad del agua de mar



Foto 10.- Muestras de agua para análisis de nutrientes



Foto 11.- Análisis de muestras fitoplanctónicas



Foto 12.- Filtración de las muestras de agua para realizar los análisis químicos (Nutrientes)



Foto 13.- Columna de cadmio utilizada para nitratos



Foto 14.- Obtención de 25 ml de muestra para análisis de nitrato



Foto 15.- Muestras de agua de mar sin procesar



Foto 16.- Muestras de agua con mezclas de reactivos para análisis químicos