



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

VARIABILIDAD Y ABUNDANCIA DE DINOFLAGELADOS EN LA ZONA PESQUERA

DE ANCONCITO CANTÓN SALINAS PROVINCIA DE SANTA ELENA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGO

AUTOR:

PINTO MANCERO JUAN DAVID

DOCENTE TUTOR

BLGO. CARLOS ANDRADE RUÍZ, MSc

LIBERTAD – ECUADOR

2025

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

CARRERA DE BIOLOGÍA

**VARIABILIDAD Y ABUNDANCIA DE DINOFLAGELADOS EN LA ZONA
PESQUERA DE ANCONCITO CANTON SALINAS PROVINCIA DE SANTA ELENA**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGO

AUTOR:

PINTO MANCERO JUAN DAVID

DOCENTE TUTOR

BLGO. CARLOS ANDRADE RUIZ, MSc

LIBERTAD – ECUADOR

2025

DECLARACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de Docente Tutor del Trabajo de Integración, DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE DINOFLAGELADOS EN LA ZONA PESQUERA DE ANCONCITO CANTON SALINAS PROVINCIA DE SANTA ELENA, elaborado por PINTO MANCERO JUAN DAVID, estudiantes de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo/a, me permito declarar que luego de haber dirigido su desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, apruebo en todas sus partes, encontrándose apto para la evaluación del docente especialista.

Atentamente



Blgo. Eufredo Carlos Andrade Ruiz. M.Sc

DOCENTE TUTOR

C.I. 0910798750

DECLARACIÓN DEL DOCENTE DE ÁREA

En mi calidad de Docente Especialista, del Trabajo de Integración Curricular, VARIABILIDAD Y ABUNDANCIA DE DINOFLAGELADOS EN LA ZONA PESQUERA DE ANCONCITO CANTÓN SALINAS PROVINCIA DE SANTA ELENA, elaborado por Pinto Mancero Juan David, estudiantes de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Biólogo, me permito declarar que luego de haber evaluado el desarrollo y estructura final del trabajo, éste cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por la cual, declaro que se encuentra apto para su sustentación.

Atentamente



Blga. Mayra Cuenca Zambrano, M.Sc.

DOCENTE DE ÁREA

C.I. 1712887767

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación está dedicado a mis padres que me dieron la vida; y en ella la capacidad por superarme y avanzar, les agradezco por haber estado conmigo en cada paso que doy, cuando más los necesito, cuidándome y dándome su apoyo incondicional.

A mis maestros y compañeros, gracias por su tiempo y por su apoyo que contribuyeron al desarrollo del presente trabajo para llegar a la culminación del mismo.

Finalmente dedico este trabajo a todas aquellas personas que han motivado mis sueños y esperanzas.

AGREDECIMIENTO

Expreso mi gratitud a todas las personas que contribuyeron con el desarrollo de esta investigación. Agradezco a todos los maestros y personal académico que proporcionaron su tiempo para revisar el presente trabajo y a quienes extendiendo también mi dedicatoria.

Los comentarios de éxitos y fracasos, aquellas palabras de motivación y aliento cuando flaqueé en mis decisiones; sin embargo, gracias a ustedes y sus tan oportunas palabras, no me he rendido y he logrado alcanzar esta meta.

Este logro no sería lo que es sin sus recomendaciones.

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **Pinto Mancero Juan David** como requisito parcial para la obtención del grado de Biólogo/a de la Carrera de Biología, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 16 de Julio del 2024



Ing. Jimmy Villon Moreno, M.Sc.
DIRECTOR DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Blga. Mayra Cuenca Zambrano, MS.c.
PROFESOR DE ÁREA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blgo. Carlos Andrade Ruiz, M.Sc.
DOCENTE TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Blgo. Richard Duque Marín, Mgt.
DOCENTE GUÍA DE LA UIC II
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Lcdo. Pascual Roca Silvestre, Mgtr.
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN EXPRESA

Yo, Pinto Mancero Juan David, me hago responsable por las ideas, datos, investigaciones y resultados que se presentan en esta tesis.

Por medio de la presente declaración cedo los derechos de autoría y propiedad intelectual de este trabajo de integración curricular a la UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA (UPSE), según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, reglamento y normativa institucional vigente.

Atentamente



Pinto Mancero Juan David
C.I. 1803332038

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 23 |
| 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 25 |
| 3. JUSTIFICACIÓN | 26 |
| 4. OBJETIVOS | 28 |
| 4.1. Objetivo General: | 28 |
| 4.2. Objetivo Especifico | 28 |
| 5. HIPÓTESIS | 29 |
| 6. MARCO TEÓRICO | 30 |
| 6.1. DINOFLAGELADOS | 30 |
| 6.2. MORFOLOGÍA | 30 |
| 6.3. ALIMENTACIÓN | 31 |
| 6.4. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE DINOFLAGELADOS | 31 |
| 6.5. CLASIFICACIÓN DE DINOFLAGELADOS | 31 |
| 6.6. FACTORES FÍSICOS DEL ECOSISTEMA MARINO | 32 |
| LUZ SOLAR | 32 |
| TURBIDEZ | 32 |
| TEMPERATURA | 33 |
| 6.7. FACTORES QUÍMICOS DEL ECOSISTEMA MARINO | 33 |
| 6.8. CARACTERÍSTICAS DE LOS DINOFLAGELADOS SEGÚN SU GÉNERO | 34 |

| | |
|---|-----------|
| 7. MARCO METODOLÓGICO | 44 |
| 7.1. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO..... | 44 |
| 7.2. TRABAJO DE CAMPO | 45 |
| 7.3. PRESERVACIÓN DE MUESTRAS | 46 |
| 7.4. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS AMBIENTALES | 46 |
| 7.5. ANÁLISIS MICROSCÓPICOS | 46 |
| 7.6. ÍNDICES ECOLÓGICOS..... | 48 |
| 7.7. CORRELACIÓN DE VARIABLES | 49 |
| 8. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS | 51 |
| 8.1. COMPOSICIÓN DE ESPECIES DE DINOFLAGELADOS | 51 |
| 8.2. ABUNDANCIA DE LOS DINOFLAGELADOS | 52 |
| 8.3. PORCENTAJE DE COMPOSICIÓN DE DINOFLAGELADOS | 55 |
| 8.4. ANÁLISIS CON LOS ÍNDICES SHANNON WEAVER, PIELOU Y SIMPSON | 58 |
| 8.5. CORRELACIÓN DE ESPECIES DE DINOFLAGELADOS CON LAS VARIABLES AMBIENTALES | 64 |
| 10. CONCLUSIONES | 86 |
| 11. RECOMENDACIONES | 87 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 88 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Ubicación geográfica de las estaciones fijas. | 44 |
| Tabla 2. Rangos relacionados al coeficiente de correlación de Pearson | 50 |
| Tabla 3. Índices de dominancia de Simpson (D), diversidad de Shannon Weaver (H) y equitatividad de Pielou del mes de abril..... | 59 |
| Tabla 4. Índices de dominancia de Simpson (D), diversidad de Shannon Weaver (H) y equitatividad de Pielou del mes de mayo. | 61 |
| Tabla 5. Índices de dominancia de Simpson (D), diversidad de Shannon Weaver (H) y equitatividad de Pielou del mes de junio..... | 63 |
| Tabla 6. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de abril entre <i>Ceratium candelabrum</i> y los parámetros ambientales..... | 64 |
| Tabla 7. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de abril entre <i>Ceratium declinatum</i> y los parámetros ambientales | 64 |
| Tabla 8. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de abril entre <i>Ceratium fusus</i> y los parámetros ambientales..... | 65 |
| Tabla 9. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de abril entre <i>Ceratium furca var furca</i> y los parámetros ambientales..... | 65 |
| Tabla 10. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de abril entre <i>Ceratium horridum</i> y los parámetros ambientales..... | 66 |
| Tabla 11. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de abril entre <i>Ceratium incisum</i> y los parámetros ambientales. | 66 |

| | |
|--|----|
| Tabla 12. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de abril entre <i>Ceratium macroceros</i> y los parámetros ambientales. | 66 |
| Tabla 13. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de abril entre <i>Ceratium porrectum</i> y los parámetros ambientales. | 67 |
| Tabla 14. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de abril entre <i>Ceratium tripos</i> y los parámetros ambientales. | 67 |
| Tabla 15. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de abril entre <i>Dinophysis. Caudata</i> y los parámetros ambientales. | 68 |
| Tabla 16. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de abril entre <i>Protoperidinium brochi</i> y los parámetros ambientales. | 68 |
| Tabla 17. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de abril entre <i>Protoperidinium crassipes</i> y los parámetros ambientales. | 68 |
| Tabla 18. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de abril entre <i>Protoperidinium grande</i> y los parámetros ambientales. | 69 |
| Tabla 19. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de abril entre <i>Protoperidinium pentagonum</i> y los parámetros ambientales. | 69 |
| Tabla 20. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de abril entre <i>Protoperidinium steinni</i> y los parámetros ambientales. | 70 |
| Tabla 21. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de abril entre <i>Prorocentrum gracile</i> y los parámetros ambientales. | 70 |
| Tabla 22. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de abril entre <i>Pyrophacus steinni</i> y los parámetros ambientales. | 71 |

| | |
|---|----|
| Tabla 23. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de mayo entre <i>Ceratium fusus</i> y los parámetros ambientales. | 71 |
| Tabla 24. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de mayo entre <i>Ceratium furca var furca</i> y los parámetros ambientales. | 72 |
| Tabla 25. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de mayo entre <i>Ceratium incisum</i> y los parámetros ambientales. | 72 |
| Tabla 26. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de mayo entre <i>Ceratium lineatum</i> y los parámetros ambientales..... | 72 |
| Tabla 27. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de mayo entre <i>Ceratium lunula</i> y los parámetros ambientales. | 73 |
| Tabla 28. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de mayo entre <i>Ceratium porrectum</i> y los parámetros ambientales. | 73 |
| Tabla 29. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de mayo entre <i>Ceratium tripos</i> y los parámetros ambientales..... | 74 |
| Tabla 30. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de mayo entre <i>Dinophysis caudata</i> y los parámetros ambientales. | 74 |
| Tabla 31. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de mayo entre <i>Protoperidinium crassipes</i> y los parámetros ambientales..... | 75 |
| Tabla 32. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de mayo entre <i>Protoperidinium oacenicum</i> y los parámetros ambientales. | 75 |
| Tabla 33. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de mayo entre <i>Protoperidinium. pentagonum</i> y los parámetros ambientales..... | 75 |

| | |
|--|----|
| Tabla 34. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de mayo entre <i>Protoperidinium steinii</i> y los parámetros ambientales. | 76 |
| Tabla 35. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de mayo entre <i>Prorocentrum. Gracile</i> y los parámetros ambientales. | 76 |
| Tabla 36. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de mayo entre <i>Ceratium fusus</i> y los parámetros ambientales. | 77 |
| Tabla 37. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de junio entre <i>Ceratium furca var furca</i> y los parámetros ambientales. | 77 |
| Tabla 38. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de junio entre <i>Ceratium incisum</i> y los parámetros ambientales. | 78 |
| Tabla 39. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de junio entre <i>Ceratium pulchellum</i> y los parámetros ambientales..... | 78 |
| Tabla 40. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de junio entre <i>Ceratium trichoceros</i> y los parámetros ambientales..... | 78 |
| Tabla 41. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de junio entre <i>Dinophysis caudata</i> y los parámetros ambientales. | 79 |
| Tabla 42. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de junio entre <i>Gonyalux polygramma</i> y los parámetros ambientales..... | 79 |
| Tabla 43. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de junio entre <i>Protoperidinium crassipes</i> y los parámetros ambientales..... | 80 |
| Tabla 44. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de junio entre <i>Protoperidinium divergens</i> y los parámetros ambientales..... | 80 |

| | |
|--|----|
| Tabla 45. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de junio entre <i>Protoperidinium grande</i> y los parámetros ambientales..... | 81 |
| Tabla 46. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de junio entre <i>Protoperidinium obtusum</i> y los parámetros ambientales..... | 81 |
| Tabla 47. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de junio entre <i>Protoperidinium oceanicum</i> y los parámetros ambientales. | 81 |
| Tabla 48. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de junio entre <i>Protoperidinium. pentagonum</i> y los parámetros ambientales..... | 82 |
| Tabla 49. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de junio entre <i>Protoperidinium steinni</i> y los parámetros ambientales. | 82 |
| Tabla 50. Coeficiente de Correlación (r) y (r ²) del mes de junio entre <i>Prorocentrum Gracile</i> los parámetros ambientales..... | 83 |
| Tabla 51. Distribución de dinoflagelados (cel./m ³) correspondiente a abril..... | 92 |
| Tabla 52. Distribución de dinoflagelados (cel./m ³) correspondiente a mayo..... | 93 |
| Tabla 53. Distribución de dinoflagelados (cel./m ³) correspondiente a junio. | 94 |
| Tabla 54. Parámetros ambientales registrados en las estaciones fijas en abril del 2024. | 95 |
| Tabla 55. Parámetros ambientales registrados en las estaciones fijas en mayo del 2024. | 95 |
| Tabla 58. Dinoflagelados del Genero <i>Ceratium</i> encontrados en la zona pesquera de Anconcito. | 96 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|-----------|
| Figura 1: Ubicación geográfica del área de estudio, señalando las estaciones de muestreo..... | 44 |
| Figura 2. Dinoflagelados presentes la zona pesquera de Anconcito..... | 51 |
| Figura 3. Abundancia de dinoflagelados en el mes de abril..... | 52 |
| Figura 4. Abundancia de dinoflagelados en el mes de mayo. | 53 |
| Figura 5. Abundancia de dinoflagelados en el mes de junio..... | 54 |
| Figura 6. Abundancia de las especies de dinoflagelados en abril..... | 55 |
| Figura 7. Abundancia de las especies de dinoflagelados en mayo..... | 56 |
| Figura 8. Abundancia de las especies de dinoflagelados en mayo..... | 57 |
| Figura 9. Índices ecológicos de abril | 59 |
| Figura 10. Índices ecológicos de mayo. | 61 |
| Figura 11. Índices ecológicos de junio..... | 63 |

GLOSARIO

Dinoflagelados: Microorganismos unicelulares, autótrofos, heterótrofos o mixotrofos.

Bioindicadores: Organismos que responden a alteraciones en su medio a través de su fisiología.

Mareas rojas: Fenómeno que afecta la coloración del agua a partir de la proliferación excesiva de algas microalgas tóxicas.

Arrastres superficiales: Método de recolección de muestras superficiales de fitoplancton.

Oxígeno disuelto: Cantidad de oxígeno presente en el agua.

ABREVIATURA

Cel/m³: Células por metro cúbico.

°C: grados Celsius

mg/L: miligramos por litro

O₂: oxígeno

NO₂⁻: nitrito

PO₄: fosfato

Mg: Magnesio

RESUMEN

Los dinoflagelados es el grupo de fitoplancton más abundante detrás de las diatomeas con 4000 especies registradas que viven en su mayoría en la superficie del océano, suelen ser organismos de vida libre, algunos viven en colonias o pseudocolonias y otros pocos viven en simbiosis, la característica principal que caracterizan a los dinoflagelados son sus flagelos que les proporcionan movimiento y por lo cual reciben su nombre, tienen gran importancia ecológica siendo uno de los principales eslabones de la cadena trófica y por ser uno de los principales bioindicadores. En el presente trabajo se analizó la abundancia de dinoflagelados en seis estaciones de la zona pesquera de Anconcito durante los meses de abril, mayo y junio, por medio arrastres superficiales con una red cónica de 50 μm . Se identifico 23 especies de dinoflagelados correspondientes a los géneros *Ceratium*, *Dinophysis*, *Gonyalux polygramma*, *Protoperidinium*, *Prorocentrum* y *Pyrophacus*. En el mes de abril se identificó 17 especies de la cual predominó *Ceratium porrectum* con concentraciones de 266 cel/m³, 371 cel/m³, 466 cel/m³, 266 cel/m³, 485 cel/m³ y 295 cel/m³ en las seis respectivas estaciones representando el 17.97% de los dinoflagelados identificados. En el mes de mayo se identificó 13 especies predominado *Dinophysis caudata* con 4558 cel/m³, 2967 cel/m³, 2919 cel/m³, 3324 cel/m³, 3329 cel/m³ y 5168 cel/m³ en las estaciones de la 1 a la 6 constituyendo 90.40% de biomasa de dinoflagelados encontrados. En el mes de junio la especie que predomino fue *Dinophysis caudata* con 4558 cel/m³, 2967 cel/m³, 2919 cel/m³, 3324 cel/m³, 3329 cel/m³ y 5168 cel/m³ representando el 89.12% de la biomasa de dinoflagelados de la zona de estudio. Mediante los índices de Shannon- Wiener, Simpson y Pielou pudimos determinar la biodiversidad, la dominancia y la equidad de las diferentes de especies predominando *Ceratium porrectum* y *Dinophysis caudata* en los respectivos meses de abril, mayo y junio respectivamente. Mientras que, por el análisis de correlación de Pearson de las especies

de dinoflagelados y las variables ambientales, la temperatura, salinidad, oxígeno, pH, nitrito, fosfato y magnesio se detectaron diferentes relaciones nulas, muy débiles, débiles, moderados, significativas y altas en las correlaciones positivas y negativas.

Palabras claves: Dinoflagelados, diatomeas, fitoplancton, especies, géneros, flagelos, ecología, bioindicadores, abundancia, arrastres superficiales, red cónica, concentraciones, biomasa, índices de biodiversidad, dominancia, equidad, correlación de Pearson, variables ambientales.

SUMMARY

Dinoflagellates are the most abundant group of phytoplankton after diatoms with 4000 recorded species that mostly live on the ocean surface, they are usually free-living organisms, some live in colonies or pseudocolonies and a few others live in symbiosis, the main feature that characterizes dinoflagellates are their flagella that provide them with movement and for which they receive their name, they have great ecological importance being one of the main links in the trophic chain and for being one of the main bioindicators. In the present work, the abundance of dinoflagellates was analyzed in six stations of the fishing area of Anconcito during the months of April, May and June, by means of surface trawls with a 50 μm conical net. 23 species of dinoflagellates corresponding to the genera *Ceratium*, *Dinophysis*, *Gonyalux polygramma*, *Protoperidinium*, *Prorocentrum* and *Pyrophacus* were identified. In April, 17 species were identified, of which *Ceratium porrectum* predominated with concentrations of 266 cells/m³, 371 cells/m³, 466 cells/m³, 266 cells/m³, 485 cells/m³ and 295 cells/m³ in the six respective stations, representing 17.97% of the dinoflagellates identified. In May, 13 species were identified, predominated by *Dinophysis caudata* with 4558 cells/m³, 2967 cells/m³, 2919 cells/m³, 3324 cells/m³, 3329 cells/m³ and 5168 cells/m³ in stations 1 to 6, constituting 90.40% of the dinoflagellate biomass found. In June, the predominant species was *Dinophysis caudata* with 4558 cells/m³, 2967 cells/m³, 2919 cells/m³, 3324 cells/m³, 3329 cells/m³ and 5168 cells/m³, representing 89.12% of the dinoflagellate biomass in the study area. Using the Shannon-Wiener, Simpson and Pielou indices, we were able to determine the biodiversity, dominance and evenness of the different species, with *Ceratium porrectum* and *Dinophysis caudata* predominating in the respective months of April, May and June, respectively. While, by the Pearson correlation analysis of the dinoflagellate species and the environmental variables, temperature, salinity,

oxygen, pH, nitrite, phosphate and magnesium, different null, very weak, weak, moderate, significant and high relationships were detected in the positive and negative correlations.

1. INTRODUCCIÓN

Los dinoflagelados son protistas flagelados que presentan una gran diversidad morfológica con 4000 especies registradas en la actualidad y junto a las diatomeas componen la mayor parte de la biodiversidad de fitoplancton del planeta. Dentro de este amplio grupo podemos encontrar organismos autótrofos, unos pocos que son heterótrofos y algunas especies parasitarias con la capacidad de sobrevivir en condiciones adversas a través de un proceso que implica transformarse de una célula móvil a una célula inmóvil; se produce al entrar en un estado de reposo conocido como “quiste”. (*J Delgad R Rodríguez, L. Gutiérrez. 2021*). Son uno de los primeros eslabones del proceso de producción de materia orgánica en los océanos, siendo parte de la base de la cadena trófica marina, sirven de alimento básico para los consumidores primarios influyendo de manera significativa en la riqueza específica y biomasa de los demás eslabones de la cadena trófica (*Platt et al. 1992, Ramírez et al. 2006*).

La mayor parte de dinoflagelados habitan en la superficie del océano, este grupo de organismos procariontes suelen ser de vida libre, pero algunos de ellos forman colonias o pseudocolonias; algunos pocos viven en simbiosis con otros organismos como los corales, diatomeas, o microzooplacton, ya sea junto a ellos o dentro de ellos (*Delgado, Rodríguez y Gutiérrez 2021*). La característica principal que distingue a los dinoflagelados es la presencia de un par de “flagelos” que les proporcionan movimiento. Uno de ellos tiene una forma ondulada y se le denomina flagelo transversal por cuanto rodea la célula de manera transversal lo que le permite un movimiento giratorio. El segundo flagelo tiene una forma longitudinal y es responsable del movimiento vertical de la célula.

Al igual que todas las microalgas para poder desarrollarse los dinoflagelados y proliferarse correctamente, requieren de la luz solar, así como distintos nutrientes como fosfato, amonio, nitrato y silicatos; estos nutrientes favorecen su desarrollo y crecimiento. En Ecuador, el ecosistema pelágico donde se encuentran los dinoflagelados y las de más especies de fitoplancton, tiene una alta productividad biológica debido a las condiciones pelágicas únicas, las mismas que son caracterizadas por la presencia de aguas superficiales frías ricas en nutrientes y que provienen de la zona abisal en un proceso relevante del ascenso de las masas profundas de agua. (*Tapia. M, 2013*).

En el Ecuador, resulta trascendental la influencia de las corrientes oceánicas para la biodiversidad fitoplanctónica, principalmente la corriente de Humboldt y la corriente de Panamá, las que se caracterizan por presentar un flujo de aguas frías, baja salinidad y un afloramiento de nutrientes que favorecen al crecimiento de especies pelágicas como lo describe: (*Jiménez, R., 1975*).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde el año anterior, se presenta el fenómeno oceánico conocido como “Fenómeno del Niño” y se caracteriza por alteraciones de la temperatura del océano y cambios en el clima. Estos factores oceánicos y atmosféricos contribuyen al calentamiento global y la acidificación de los océanos, además de los impactos antropogénicos derivados de las actividades pesqueras en la región, las cuales generan cambios negativos en las condiciones ambientales del ecosistema marino. Este ecosistema es extremadamente sensible, ya que es el hábitat de diversos organismos, incluyendo poblaciones de microalgas y dinoflagelados, que son el foco de este estudio.

Las mareas rojas resultantes de la proliferación masiva de dinoflagelados, generan daños significativos al ecosistema; esta proliferación excesiva aumenta el consumo de oxígeno en el agua, afectando a otras formas de vida marina. Además, muchas especies de dinoflagelados son tóxicas y liberan sustancias que; en altas concentraciones, pueden ser perjudiciales y acabar con diversas especies marinas costeras. La enorme masa de dinoflagelados, conocida como "bloom", se desencadena por la presencia de nutrientes, días soleados y viento en calma, y provoca que el agua adquiera tonos rojizos, marrones o amarillo verdosos.

3. JUSTIFICACIÓN

El estudio consiste en identificar, listar y determinar la distribución y abundancia de dinoflagelados en la zona pesquera de Anconcito, se fundamenta en realizar a partir de una investigación científica de forma cualitativa (selección geoespacial de la toma de muestras), así como cuantitativa (proporcional) a través de la valoración de las muestras en laboratorio, obtener los datos que permiten definir resultados y a su vez, estos puedan ser utilizados en investigaciones futuras en temática sobre los géneros de dinoflagelados, para la identificación de especies, determinación de abundancia y distribución; considerando la relación de la diversidad de factores ambientales y químicos presentes en los distintos puntos geográficos designados para la recolección de las muestras.

Es de vital importancia, reconocer los organismos plantónicos identificados como indicadores biológicos. Los organismos fitoplanctónicos, tienden ser bioindicadores sensibles que desempeñan un papel crucial, por cuanto responden rápidamente a los cambios de las masas de agua en donde estos organismos tienden a moverse; dicho movimiento es de tipo coordinado y circundante, esta característica les convierte en ser los primeros en detectar y verse afectados por las alteraciones de los componentes físicos y químicos de su entorno. (*Pinilla, 2010*).

Dado que los dinoflagelados son productores esenciales y primarios en los ecosistemas acuáticos, cualquier impacto que sufren, ya sea por variaciones físicas o biológicas en su entorno, puede también afectar directamente a los organismos que dependen de ellos para su supervivencia. Un aumento exponencial de dinoflagelados, en respuesta a cambios abruptos en sus ecosistemas, puede desencadenar el fenómeno conocido como “bloom

algal” y resultar en la formación de mareas rojas. Esta situación es especialmente preocupante debido a que muchas especies de dinoflagelados son tóxicos y, en concentraciones elevadas, pueden ser perjudiciales (Margalef, 1997).

Este estudio se presenta como una herramienta crucial para evaluar la presencia de dinoflagelados tóxicos en la zona pesquera de Anconcito. Su objetivo es prevenir pérdidas en las especies marinas, mitigar las consecuencias económicas y reducir los riesgos evidentes para la salud humana. Al identificar y monitorear estos organismos, se podrán tomar medidas preventivas para proteger tanto el ecosistema marino como las comunidades que dependen de él.

4. OBJETIVOS.

4.1. Objetivo General:

- Determinar la variabilidad y abundancia de dinoflagelados por medio de arrastres superficiales y análisis bioestadísticos para relacionarlos con los parámetros ambientales de la zona.

4.2. Objetivo Específico:

- Establecer la densidad poblacional y abundancia de dinoflagelados aplicando análisis cualicuantitativo de fitoplancton por el método de Semina.
- Analizar la estructura comunitaria de los dinoflagelados mediante los índices de Shannon Weaver, Pielou y Simpson.
- Correlacionar la densidad poblacional de dinoflagelados con las variables ambientales mediante análisis estadísticos.

5. HIPÓTESIS.

HI: La variabilidad y abundancia de dinoflagelados está relacionado con las variables ambientales.

6. MARCO TEÓRICO

6.1. DINOFLAGELADOS

Los dinoflagelados son el grupo de algas unicelulares más abundante después de las diatomeas, su nombre proviene del griego dino que significa giro y del latín flagellum que significa látigo. Este grupo ha existido desde hace 1.600 millones de años lo que les ha permitido evolucionar y sobrevivir, hasta el punto de llegar a adaptarse a las condiciones más adversas y distribuirse por todo el mundo (Meng et al., 2005). Factor que dentro de los océanos establece una contribución notable representada en cerca del 18% de la biomasa total del fitoplancton.

6.2. MORFOLOGÍA

Los dinoflagelados tienen una amplia variedad de formas y tamaños, y pueden medir entre 5 μm y 2000 μm , estos organismos en general están provistos de dos flagelos y es la característica que les proporcionan un movimiento natatorio rotacional (Cubas, 2008). Uno de los flagelos, se extiende desde una hendidura horizontal llamada cingulum y el otro que se proyecta desde una hendidura vertical con el nombre de surco (López, et al. 2011). El material genético se encuentra condensado en el centro de un núcleo denominado dinocarion. La mayoría de las especies poseen una pared delgada, placas muy finas y son denominados atecados, por otro lado, algunos poseen una pared rígida y son denominados tecados. Algunas especies de dinoflagelados exhiben extensiones denominados cuernos y también pueden detener prolongaciones como son espinas, alas, rebordes, aletas o expansiones desiguales, etcétera (Hoppenrath et al., 2013).

6.3. ALIMENTACIÓN

Los dinoflagelados practican una amplia variedad en las formas de nutrición, la mitad de las especies son autótrofas, es decir capaces de elaborar su propio alimento por medio de un proceso de fotosíntesis; por otro lado las demás especies son heterótrofas que se alimentan de otros microorganismos por medio de una estructura externa denominada sulcus (surco longitudinal en la célula de los dinoflagelados que aloja el flagelo longitudinal), aspecto que les permite ingerir organismo de una dimensión 10 veces la de su tamaño, y en algunos casos como *Prorocentrum micans* que pueden tener varias bocas y engullir a varias presas al mismo tiempo (Delgado, S., Rodriguez, R & Jimenez, L. 2021). Sin embargo, mayoría de las especies son mixotrofas por lo que pueden obtener su alimento por medio de fotosíntesis u obtenerla de compuestos orgánicos o inorgánicos.

6.4. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE DINOFLAGELADOS

A nivel mundial, los dinoflagelados se distribuyen en las diferentes masas de agua desde las tropicales, subtropicales y hasta las heladas aguas polares; en la superficie del océano, en la zona pelágica y epipelágica; estos se caracterizan por tener una suficiente penetración de luz solar. Según López y colaboradores (2011), las comunidades de dinoflagelados se distribuyen en relación con la temperatura, salinidad y la profundidad.

6.5. CLASIFICACIÓN DE DINOFLAGELADOS

Los dinoflagelados son microorganismos eucarióticos y unicelulares pertenecientes al phylum Pyrropey. Este phylum se subdivide en dos: Dinophyceae, con 4,000 especies de vida libre, y Syndinophyceae, con aproximadamente 40 especies de parásitos y simbioses. (Perez,2011).

6.6. FACTORES FÍSICOS DEL ECOSISTEMA MARINO

LUZ SOLAR

Los dinoflagelados se encuentran regularmente en la capa pelágica debido a la dependencia de luz solar para que puedan realizar fotosíntesis; esto debido a que en la capa superior las longitudes de onda de luz solar roja son absorbidas a los 10 m de profundidad, el naranja no suele llegar a los 30 m, la luz verde puede penetrar hasta más de 50 m y la luz azul hasta los 200 m. Los dinoflagelados poseen clorofila por lo que absorbe partes azul y roja del espectro luminoso y refleja la luz verde. A medida que la profundidad aumenta se va presentando disminución de luz solar y reducción de la estructura física de la columna de agua.

TURBIDEZ

Los dinoflagelados son una forma deseable de turbidez en cantidades controladas, al existir un exceso de dinoflagelados provocan mareas rojas y daños perjudiciales. Al existir un exceso de sedimentos en la superficie del agua, esta se enturbia ocasionando pérdida de penetración la luz solar y consecuentemente una desnutrición en el ecosistema fitoplanctónico.

TEMPERATURA

La mayoría de especies de dinoflagelados crecen entre los 10 °C a 34 °C. La temperatura máxima de desarrollo de los dinoflagelados es de 35°C por encima de esta no es posible el crecimiento, mientras que los dinoflagelados que crecen por debajo de la temperatura optima son más sensible a la fotoinhibición (Gonzales, 2015). La temperatura del ecosistema marino se puede ver alterada, debido a la presencia de corrientes marinas frías y calientes que dan como resultado un incremento de temperaturas bajas o elevadas. Otro factor clave en la temperatura se debe a que el océano absorbe el 90% del exceso de calor generado por las emisiones de dióxido de carbono, aumentando así la temperatura.

6.7. FACTORES QUÍMICOS DEL ECOSISTEMA MARINO

Los cambios en las condiciones oceánicas están relacionados con los patrones estacionales, lo que ocasiona que la estructura de la cadena alimentaria y los flujos de nutrientes no sean constantes, si no que varían con el tiempo. Las zonas cercanas a la costa son agitadas debido a la marea, el oleaje y las diferentes corrientes, por lo que estas presentan un movimiento de aguas profundas hacia la superficie, estas se destacan de las aguas superficiales por ser más frías y ricas en nutrientes.

6.8. CARACTERÍSTICAS DE LOS DINOFLAGELADOS SEGÚN SU GENERO

- **División:** Dinoflagellates
- **Clase:** Dinophyceae
- **Orden:** Gonyaulacales
- **Familia:** Ceratiaceae
- **Género:** Ceratium

Ceratium candelabrum var. Depressum (Pouchet) Jorgensen, 1920

El cuerpo celular es más ancho que largo, cuerno apical cónico recto y ligeramente curvado. Cuernos antapicales divergentes curvados ligeramente, la longitud del antapical izquierdo es mayor que la del derecho y que el diámetro singular (Salinas, 2014).

Distribución: Especie oceánica distribuida mundialmente en aguas templadas cálidas tropicales.

Tamaño: La longitud del cuerpo celular va de: 145 μm a 345 μm , cuerno antapical derecho 49 μm a 53 μm , cuerno antapical izquierdo 87 μm .

Cetarium furca var furca var furca (Ehrenberg) Schiller, 1937

Cuerpo celular recto, presenta en sus paredes celulares estrías longitudinales, cigulum excavado, la epiteca de base cónica se prolonga en el cuerno apical el extremo apical termina en un cuerno rodeado por hileras de poros, además posee dos cuernos antapicales, el derecho menos alargado que el izquierdo; ambos cuernos están dispuestos en ángulo recto y provistos de pequeñas espinas (Vargas, 2004).

Distribución: Especie cosmopolita de aguas templadas, frías y tropicales principalmente costera, pero se encuentra en estuarios oceánicos.

Tamaño: Dimensiones del cuerpo celular de 70 μm a 200 μm de largo y de 30 μm a 50 μm de ancho, cuerno antapical derecho 46 μm , cuerno antapical izquierdo 95 μm , separación entre los cuernos antapicales 26 μm .

***Ceratium lúnula* (Schimper) Jorgensen, 1911**

Célula grande y robusta, a veces con cuernos hipotécales simétricos. Epiteca en forma triangular que forma un cuerno apical recto.

Tamaño: El cuerno antapical derecho mide 103 μm a 380 μm , cuerno antapical izquierdo mide 125 μm a 399 μm , separación de los antapicales en el extremo 391 μm a 608 μm .

Distribución: Especie costera y oceánica distribuida mundialmente en aguas cálidas a tropicales.

***Ceratium fusus* (Ehrenberg) Dujardin, 1841**

Organismo comprimido dorsalmente presenta una forma fusiforme con un cuerno apical prominente, localizado hacia la parte posterior de la célula; además cuentan con un cuerno antapical en la misma dirección que el anterior que está rodeado por espinas. del lado derecho tiene un vestigio del segundo cuerno antiapical (Vargas, 2004).

Distribución: Especie cosmopolita en frío. Oceánica a estuarina; principalmente costera.

Tamaño: Longitud de aproximadamente de 200 μm a 300 μm y 5 μm a 30 μm de ancho.

***Ceratium horridum* (Cleve) Grand, 1902**

Cuerpo celular grande con la epiteca en forma triangular que forma abruptamente cuerno apical dirigido hacia la derecha. Cuerno antapical derecho casi paralelo al cuerno apical y ligeramente más pequeño que el cuerno antapical izquierdo (Beltran, 2024).

Distribución: Especie costera y oceánica distribuida mundialmente en aguas templadas frías a cálidas.

Tamaño: Longitud del cuerpo celular 235 μm a 277 μm .

***Ceratium incisum* (Karsten) Jorgensen, 1911**

Cuerpo celular grande, cigulum excavado el cuerno apical presenta una ligera curva, la epiteca tiene una mayor longitud que la hipoteca, el cuerno antapical izquierdo es de mayor tamaño que el derecho (Beltran, 2024).

Distribución: Especie oceánica distribuida mundialmente, en aguas templadas cálidas a tropicales.

Tamaño: Longitud del cuerpo celular de 320 μm a 375 μm , el antapical derecho 91 μm y antapical izquierdo 179 μm .

***Ceratium declinatum* (Karsten) Jorgensen, 1911**

Célula grande, la epiteca forma abruptamente un cuerno apical. Cuerno antapical izquierdo casi recto, el cuerno derecho esta redondeado y es más largo (Beltran, 2024).

Distribución: Especie oceánica distribuida mundialmente en aguas templadas a tropicales.

Tamaño: Cuerpo celular de 70 μm a 180 μm de longitud.

***Ceratium porrectum* (Karsten) Jorgensen, 1911**

Cuerpo celular resistente, presenta estrías gruesas longitudinales. El cuerno apical esta provisto de una membrana hialina en la base que se extiende por ambos lados y desaparece en el extremo del mismo. El epitelio presenta lados convexos con una cúspide anterior gruesa y curvada, acompañada de una membrana cóncava. En relación con la asta ventral, la derecha es de menor longitud que la del lado izquierdo (Carmelo, 1997).

Tamaño: Longitud total del cuerpo celular es de 110 μm . El cuerno antapical derecho mide 57 μm a 87 μm , cuerno antapical izquierdo mide 83 μm a 99 μm . Los antapicales se separan en el extremo de 106 μm a 190 μm .

Distribución: Especie oceánica distribuida mundialmente en aguas frías y templadas.

***Ceratium macroceros* (Ehrenberg) Vanhoffen, 1897**

Cuerpo celular angular en forma de pentágono de tamaño mediano. Cuerno apical largo y recto dirigido hacia la izquierda, cuernos antapicales curvados y presentan espinas en la base, antapical derecho ligeramente más grande que el izquierdo (Basilio, 2014).

Distribución: Especie distribuida mundialmente en aguas templadas, frías y tropicales

Tamaño: Longitud del cuerpo celular 240 μm a 280 μm .

***Ceratium tripos* (O.F. Muller) Nitzsch, 1817**

Cuerpo celular grande con epiteca triangular. Cuerno apical delgado y recto, cuernos antapicales curvados en la base, antapical izquierdo es más largo que el derecho.

Distribución: Especie costera y oceánica distribuida mundialmente. Cosmopolita en climas templados fríos a aguas tropicales.

Tamaño: Longitud total del cuerpo celular 138 μm a 346 μm , antapical derecho 67 μm a 72 μm e izquierdo 80 μm a 83 μm .

***Ceratium pulchellum*. Schroder, 1906**

Célula grande y delicada con cuerno apical recto y alargado. Cuernos hipotecales cortos se extienden aproximadamente cerca del cuerpo.

Distribución: Especie oceánica distribuida mundialmente en agua subtropicales a tropicales.

Tamaño: Presenta una longitud de 60 μm a 140 μm .

***Ceratium trichoceros* (Ehrenberg) Kofoid, 1908**

Célula grande y delicada, cuerno apical inclinado en la base, epiteca redondeada, hipoteca con cuernos antapicales largos y curvados hacia adelante paralelos al cuerno apical (Salinas, 2014).

Distribución: Especie oceánica distribuida mundialmente en agua subtropicales a tropicales.

Tamaño: Presenta una longitud total del cuerpo de 300 μm a 500 μm de largo y 45 μm a 55 μm de ancho. Cuerno antapical derecho 361 μm y antapical izquierdo 372 μm .

Familia: Dinophysiaceae

Género: Dinophysis

***Dinophysis caudata.* Saville-Kent 1881**

Son organismos muy desarrollados que se desplazan libremente. Con un cuerpo celular comprimido lateralmente, posee una pared porosa. El lado ventral es recto mientras que el lado dorsal es ligeramente convexo. La hipoteca es más grande que la epiteca debido a que se prolonga en un apéndice caudal que termina en dos protuberancias (Salinas, 2014).

Distribución: Especie nerítica y estuarina, mundialmente distribuida en aguas templadas cálidas a tropicales.

Tamaño: Presenta una longitud de 70 μm a 170 μm y 37 μm a 50 μm de ancho.

Familia: Gonyaulacaceae

Género: Gonyalux

***Gonyalux polygramma.* Stein, 1883**

Célula pentagonal de tamaño mediano, presenta crestas longitudinales ornamentadas en la superficie de la teca. Epiteca en forma conica, hipoteca convexa con una espina antapical. Cigulum excavado excavado. Paredes ornamentadas con poros y fuertes líneas longitudinales (Salinas,2014).

Distribución: Especie cosmopolita, distribuida mundialmente en aguas tropicales en las zonas neríticas y oceánicas.

Tamaño: Longitud del cuerpo celular es de 48 de largo y 33 de ancho.

Familia: Protoperidinaceae

Género: Protoperidinium

***Protoperidinium brochi*. Balech, 1974**

El cuerpo celular es aplanado dorso ventralmente. Presenta placas reticuladas y ornamentadas. La epiteca presenta un cuerno apical cónico con un poro, hipoteca presentados cuernos antapicales divergentes terminados en espinas (Salinas,2014).

Distribución: Especie cosmopolita en aguas tropicales.

Tamaño: Longitud del cuerpo celular de 87 μm a 125 μm . Cuerno antapical derecho de 41 μm a 57 μm y el izquierdo de 38 μm a 57 μm .

***Protoperidinium crassipes* (Kofoid) Balech, 1974**

Cuerpo celular grande con forma casi circular en la sección transversal y superficie reticulada. Cuernos antapicales divergentes el cuerno antapical derecho es más largo y ancho que el antapical izquierdo.

Distribución: Especie cosmopolita; costera en aguas templadas, cálidas y tropicales.

Tamaño: Longitud del cuerpo celular de 72 μm a 103 μm . Cuerno antapical derecho de 38 μm a 47 μm y el izquierdo de 34 μm a 42 μm .

***Protoperidinium grande* (Kofoid) Balech, 1974**

Cuerpo celular ovalado, epiteca en forma cónica, hipoteca con lados de concavidad menos profundos que la epiteca, cuerno apical derecho ligeramente más largo que el derecho (Salinas, 2014).

Distribución: Especie oceánica distribuida mundialmente en aguas templadas cálidas a tropicales.

Tamaño: Longitud del cuerpo celular 145 μm a 179 μm . Cuerno antapical derecho de 76 μm a 83 μm y antapical izquierdo de 72 μm a 80 μm .

***Protoperidinium steinni*. Balech, 1974**

Cuerpo celular globoso aplanada dorsoventralmente. Epiteca prolongada en un pequeño cuerno apical, la hipoteca presenta dos espinas antapicales con una divergencia en sus extremos.

Distribución: Especie oceánica y costera mundialmente distribuida, es cosmopolita en las zonas templadas cálidas.

Tamaño: Longitud del cuerpo celular 39 μm a 60 μm de largo y una anchura de 22 μm a 44 μm .

***Protoperidinium obtusum* (Karsten) Parke & Dodge, 1976**

Célula ampliamente pentagonal de tamaño mediano o grande, con margen posterior truncado. Cuernos antapicales cortos y simétricos.

Distribución: Especie cosmopolita costera y oceánica en aguas templadas a tropicales.

Tamaño: Longitud del cuerpo celular 95 μm .

***Protoperidinium oceanicum* (VanHoffen) Balech 1974**

Célula grande con cuerno apical recto y cuernos antapicales divergentes, aletas cingulares anchas.

Distribución: Especie cosmopolita costera y oceánica en aguas templadas a tropicales.

Tamaño: Longitud del cuerpo celular 100 μm de largo y de ancho 50 μm .

***Protoperidinium divergens* (Ehrenberg) Balech, 1974**

Célula de tamaño mediano con superficie reticulada con espinas en las uniones cuernos apicales y antapicales. Cuernos antapicales simétricos y cales divergentes.

Distribución: Especie distribuida mundialmente en aguas templadas a tropicales.

Tamaño: Longitud del cuerpo celular 20 μm .

Familia: Prorocentraceae

Género: Prorocentrum

Prorocentrum gracile, Schutt 1895

Cuerpo celular pequeño con forma de lagrima que es el doble de larga que de ancha.

Región del poro provista de un diente largo con una membrana angosta (Basilio, 2014).

Distribución: Especie principalmente nerítica y estuarina, cosmopolita en agua frías, aguas templadas a tropicales.

Tamaño: Longitud del cuerpo celular 25 μm .

Familia: Prorocentraceae

Genero: Pyrophacus

Pyrophacus Steinii (Schiller) Wall y Dale, 1971

Célula aplanada redondeada con epiteca atenuada. Presentan sus cloroplastos en el centro de la célula.

Distribución: Especie cosmopolita, se encuentra en ambientes tropicales y subtropicales.

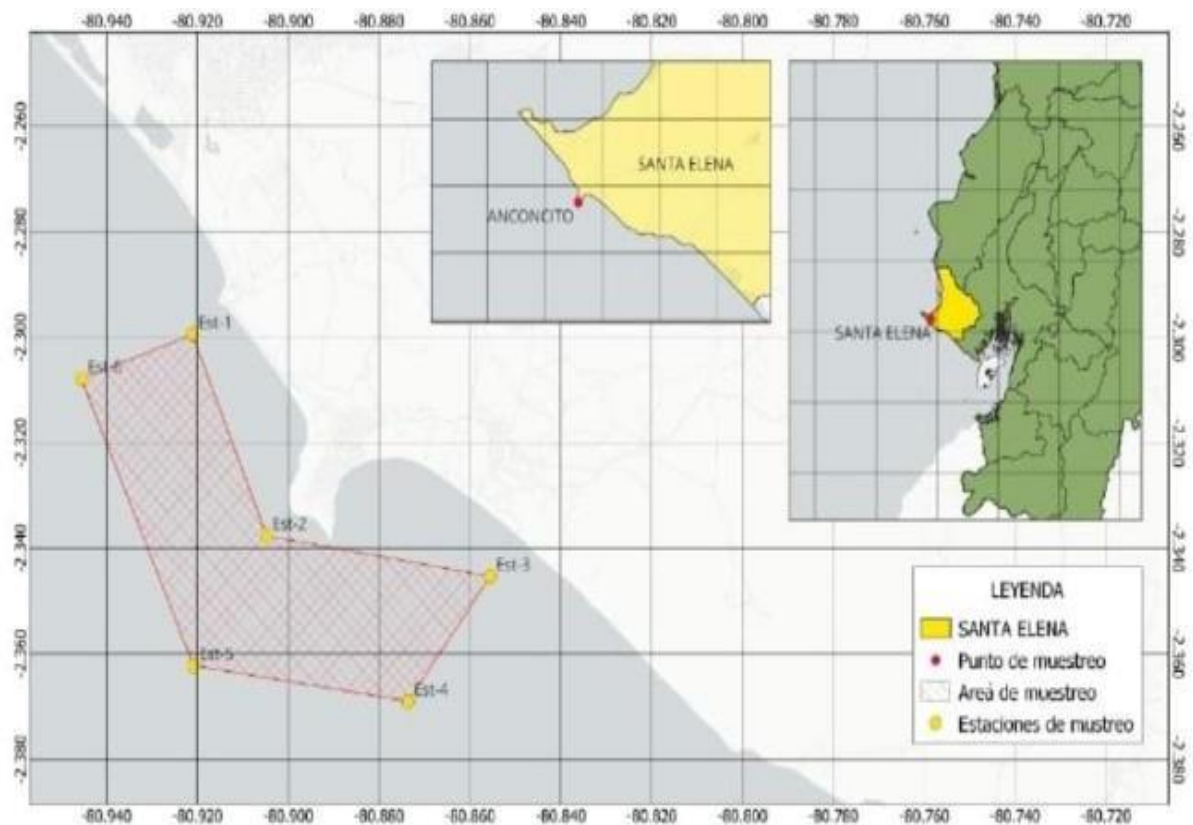
Tamaño: Diámetro total del cuerpo celular de 82 μm a 191 μm .

7. MARCO METODOLÓGICO

7.1. DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO.

La zona costera del puerto de Anconcito lugar del estudio, está ubicado en una latitud $2^{\circ}19'30.73''$ y longitud $80^{\circ}53'26.44''$, en la parte sureste del cantón Salinas provincia de Santa Elena en la república del Ecuador. Las estaciones fijas determinadas para el estudio están ubicadas geográficamente en la bahía de Anconcito, cuyas aguas están influenciadas directamente por la variación posicional del frente ecuatorial (Figura 1 & Tabla 1).

Figura 1: Ubicación geográfica del área de estudio, señalando las estaciones de muestreo.



(Imagen proveniente de Google earth)

Tabla 1. Ubicación geográfica de las estaciones fijas.

| COORDENADAS | | |
|--------------------|----------------|-----------------|
| ESTACIÓN | latitud | longitud |
| ESTACIÓN # 1 | -2.299447 | -80.921114 |
| ESTACIÓN # 2 | -2.307224 | -80.936482 |
| ESTACIÓN # 3 | -2.345346 | -80.855534 |
| ESTACIÓN # 4 | -2.369017 | -80.873612 |
| ESTACIÓN # 5 | -2.362312 | -80.920848 |
| ESTACIÓN # 6 | -2.307823 | -80.945430 |

7.2. TRABAJO DE CAMPO

Las muestras de dinoflagelados fueron colectadas mensualmente en los meses de abril, mayo y junio del año 2024 en las estaciones fijas del puerto pesquero de Anconcito, se utilizó una embarcación de fibra de vidrio con motor fuera de borda y un sistema de Posicionamiento Global (GPS) para la localización y ubicación exacta de las 6 estaciones determinadas.

Para la recolección de las muestras de dinoflagelados, en las 6 estaciones indicadas se utilizó una red estándar cónica simple de 50 μm con una boca de red de 0.30m de diámetro y una longitud de 1m, los arrastres se hicieron de manera lineal durante 10 minutos a una velocidad de 2 nudos.

7.3. PRESERVACIÓN DE MUESTRAS

Las muestras recolectadas se colocaron en frascos plásticos de 500 ml de capacidad correctamente rotulados según la estación y preservados con una solución de formaldehído al 4% neutralizado con bórax (tetraborato de sodio), colocando 4 ml de la solución por cada 100 ml.

7.4. DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS AMBIENTALES

La toma de parámetros ambientales: temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto, fueron registrados por medio de un multiparámetro modelo HI9811-51 y un salinómetro modelo HI 98319.

La turbidez se obtuvo mediante la utilización del disco Secchi, para registrar la visibilidad del disco y registrar en que mes se presentó la mayor concentración de materia orgánica durante los muestreos.

7.5. ANÁLISIS MICROSCÓPICOS

Las muestras recolectadas se homogenizan para su posterior análisis cuantitativo de las especies, aplicando el método de conteo, mediante la colocación de tres gotas de la muestra en una placa porta objetos y sobrepuesto un cubre objetos de 22 mm x 22 mm; se cuenta la totalidad del área comprendida bajo el cubre objeto, este proceso se aplicó en cada una de las estaciones.

Los valores de biomasa celular se representan en cel/m empleando la metodología propuesta por Semina (Phytoplankton manual), esto se obtiene mediante las siguientes fórmulas.

- a) El área de la superficie de la red.

$$\pi(r^2)$$

r: radio de la boca de red

π : 3.1416

- b) El volumen de agua filtrada.

Superficie de la red x Distancia del arrastre (m)

- c) Eficiencia de filtración: se utiliza el mismo estimado. Pensante (1979), obtenidas del manual de zooplancton Sampling (1968), aplicando un error de volumen de filtrado de 0,9.

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

- d) Volumen contabilizado de la placa cubre objetos.

$$v = (20 \text{ mm}) \times 1 \text{ mm}$$

- e) El método de Semina nos da el estimado de células por especie en cada muestra (Semina, 1978; Jimenez, 1975 y Pesantes, 1979).

$$\frac{\text{cel}}{\text{m}^3} \text{ o } \frac{\text{especie}}{\text{m}^3} = \left[\frac{n \times V}{v} \right] / n$$

- n= Numero de células por especie en cada estación
- V= Volumen total de la muestra
- v= Volumen/alícuota cubreobjetos
- n= eficiencia de filtración

7.6. ÍNDICES ECOLÓGICOS

Índice de Shannon-Weaver.

El correspondiente índice biológico permitirá evaluar la biodiversidad mensual de cada área de estudio, por medio de la siguiente formula:

$$H' = \sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i$$

Donde:

- S= Número de especies totales presentes en la muestra.
- Pi=Abundancia relativa de las especies

Índice de equidad de Pielou

Este índice se refiere a la distribución de los taxones en las estaciones de muestreo y proporciona una medida de la proporción de diversidad con respecto a la máxima diversidad posible. Sus valores se expresan de 0 a 1, donde los valores más cercanos a 1 indican una mayor igualdad en la distribución de las especies.

$$J' = \frac{H'}{\log_2 s}$$

Donde:

- H= Índice de Shannon- Wiener
- S= número máximo de especies en la muestra

Índice de dominación de Simpson

El siguiente índice permitirá medir la dominancia y equidad de especies en las zonas fijas para el muestreo. Este índice se expresa con valores que van de 0 a 1. Entre más cerca se encuentre el valor obtenido a 1 mayor será la riqueza de especies.

$$D = \frac{\sum n(n - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde:

- D= Índice de Simpson
- n= Número total de organismos de una especie
- N= Número total de organismos de todas las especies

7.7. CORRELACIÓN DE VARIABLES

Coefficiente de correlación de Pearson

En el estudio, la abundancia se correlacionó con la temperatura, la salinidad, el pH, el oxígeno disuelto, el nitrito, el fosfato y el magnesio empleando el coeficiente de correlación de Pearson (1948). Este coeficiente oscila entre valores de -1 a 1, mide la covarianza y las desviaciones estándar de dos variables relacionadas linealmente, La fórmula utilizada es la siguiente.

$$r = \frac{C(x, y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

Tabla 2. Rangos relacionados al coeficiente de correlación de Pearson.

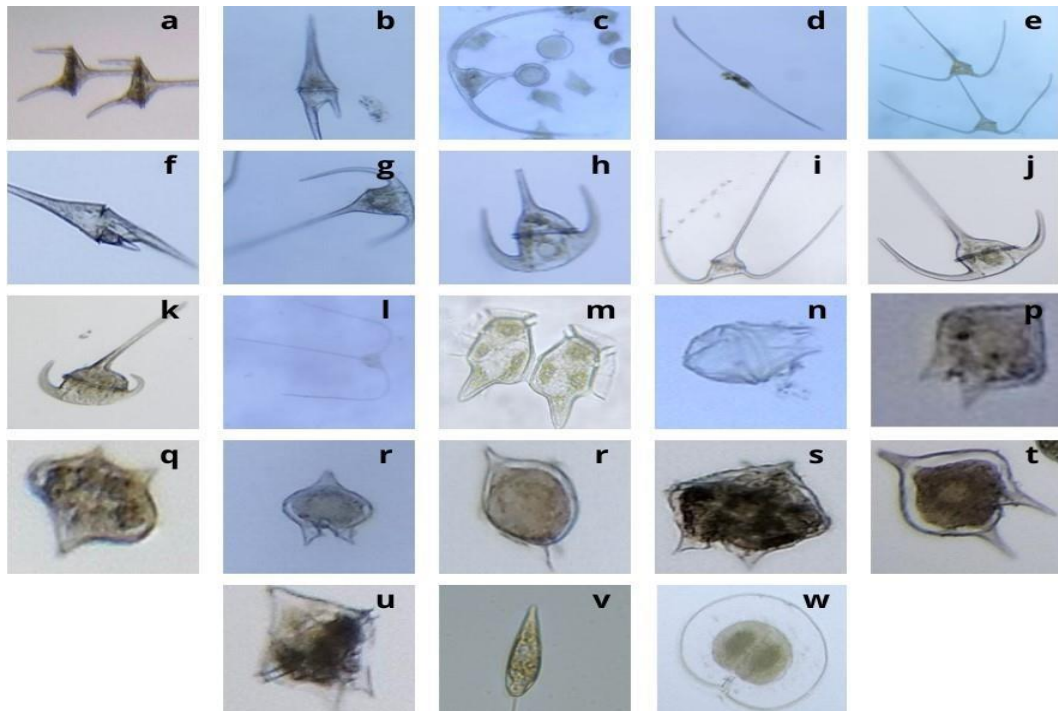
| Rangos | | Interpretación |
|--------|------|----------------|
| 0.000 | 0.09 | Nula |
| 0.10 | 0.19 | Muy débil |
| 0.20 | 0.49 | Débil |
| 0.50 | 0.69 | Moderado |
| 0.70 | 0.84 | Significativo |
| 0.85 | 0.95 | Fuerte |
| 0.96 | 1 | Perfecto |

8. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

8.1. COMPOSICIÓN DE ESPECIES DE DINOFLAGELADOS

Se analizó un total de 18 muestras de microalgas colectadas en 6 puntos de la zona pesquera de Anconcito (cantón Salinas – provincia de Santa Elena), identificándose 23 especies de dinoflagelados pertenecientes a 6 géneros *Ceratium*, *Dinophysis*, *Gonyalux polygramma*, *Protoperidinium*, *Prorocentrum* y *Pyrophacus*. Las especies identificadas fueron las siguientes, *Ceratium candelabrum* (a), *C. furca var furca* (b), *C. lúnula* (c), *C.fusus* (d), *C. horridum* (e), *C. incisum* (f), *C. declinatum* (g), *C. porrectum* (h), *C. macroceros* (i), *C. tripos* (j), *C. pulchellum* (k), *C. trichoceros* (l), *Dinophysis caudata* (m), *Gonyalux polygramma* (n), *Protoperidinium brochi* (o), *P. crassipes* (p), *P. grande* (q), *P. steinni* (r), *P. obtusum* (s), *P. oceanicum* (t), *P. divergens* (u), *Prorocentrum gracile* (v), *Pyrophacus steinii* (w) (Figura 2).

Figura 2. Dinoflagelados presentes la zona pesquera de Anconcito.

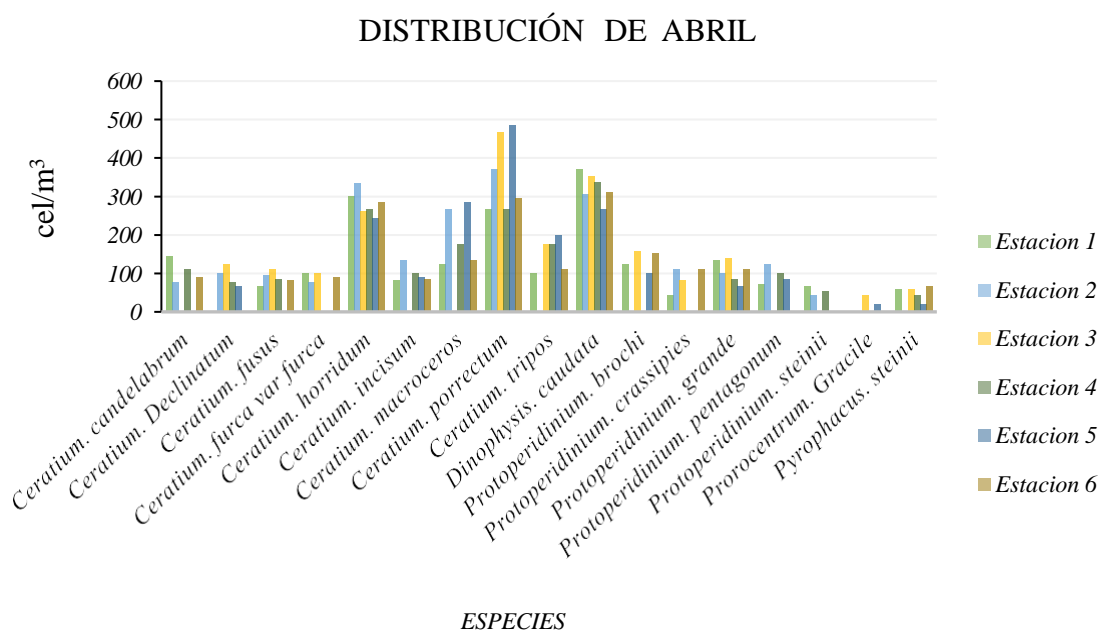


Fuente: Pinto 2024

8.2. ABUNDANCIA DE LOS DINOFLAGELADOS

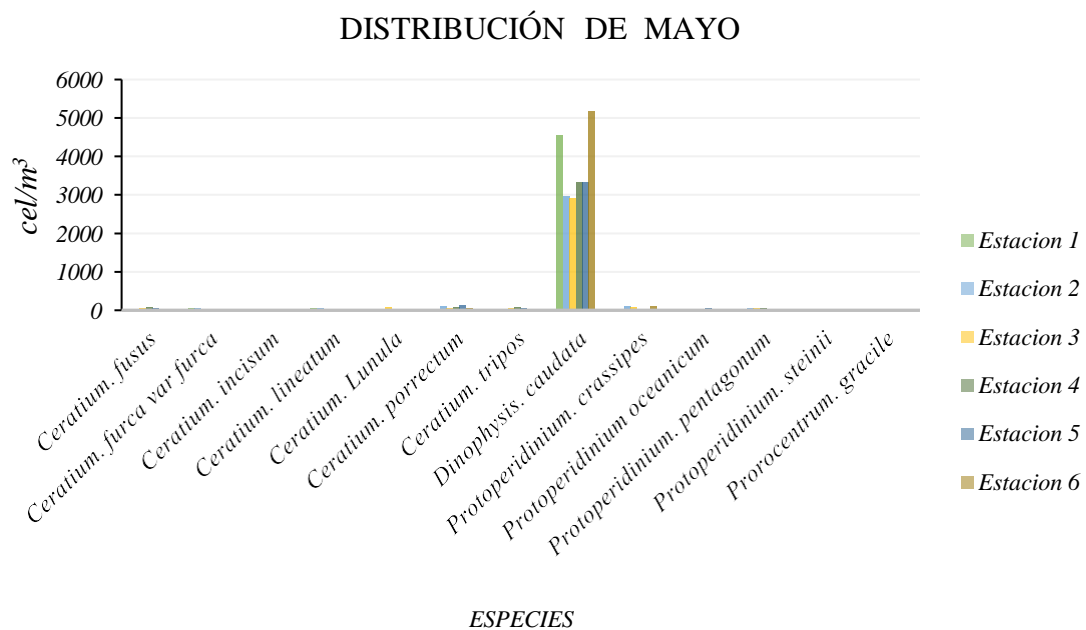
En el mes de abril del 2024, se observaron en total 17 especies de dinoflagelados. La abundancia de las especies se caracterizó de la siguiente manera: *Ceratium porrectum* presento las mayores concentraciones de 266 cel/m³, 371 cel/m³, 466 cel/m³, 266 cel/m³, 485 cel/m³ y 295 cel/m³ en la estación 1,2,3,4,5 y 6 respectivamente. La especie *Dinophysis caudata* mostro concentraciones elevadas de 371 cel/m³, 304 cel/m³, 352 cel/m³, 338 cel/m³, 266 cel/m³ y 309 cel/m³ en las respectivas estaciones de la 1 a la 6. En cuanto a *Ceratium horridum* con concentraciones de 300 cel/m³, 333 cel/m³, 261 cel/m³, 56 cel/m³, 266 cel/m³ y 242 cel/m³ en las seis estaciones correspondientemente. En las concentraciones celulares más bajas se identificó a *Pyrophacus steinii* con 57 cel/m³, 57 cel/m³, 42 cel/m³, 19 cel/m³ y 66 cel/m³ en las estaciones 1,3,4,5 y 6. *Protoperidinium steinii* con 66 cel/m³, 42 cel/m³ y 52 cel/m³ en las estaciones 1, 2 y 3. *Prorocentrum gracile* presento las menores concentraciones con 42 cel/m³ y 19 cel/m³ en las estaciones 3 y 5 respectivamente (Figura3).

Figura 3. Abundancia de dinoflagelados en el mes de abril.



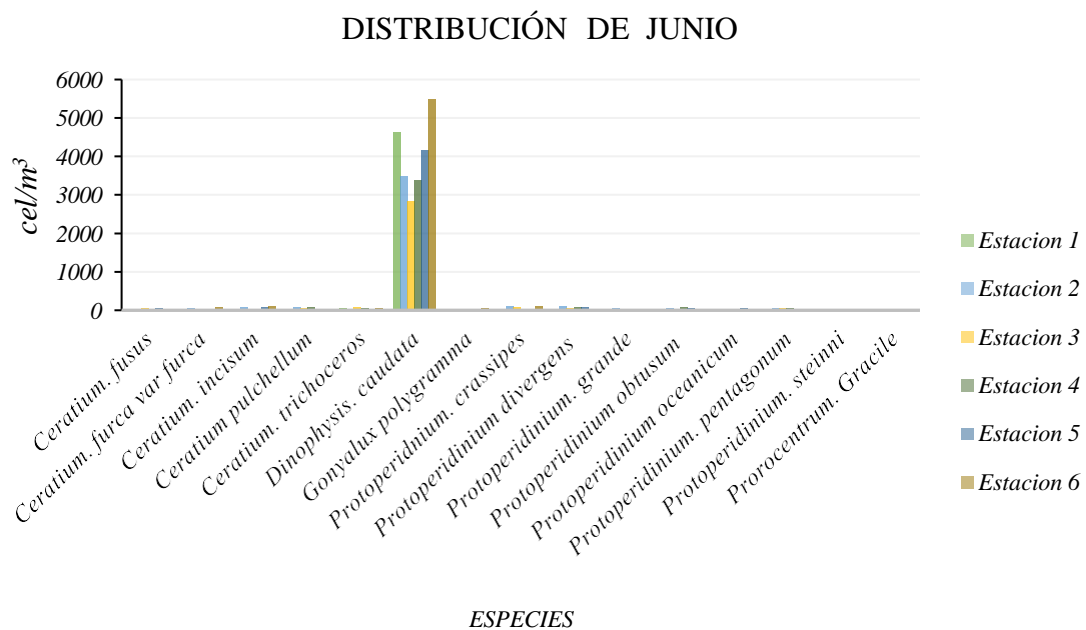
En el mes de junio del 2024, se observaron en total 13 especies de dinoflagelados. La abundancia de especies se caracterizó de la siguiente manera: *Dinophysis caudata* alcanzó concentraciones elevadas de 4558 cel/m³, 2967 cel/m³, 2919 cel/m³, 3324 cel/m³, 3329 cel/m³ y 5168 cel/m³ en las estaciones 1, 2, 3, 4, 5 y 6 respectivamente. *Ceratium porrectum* presentó 100 cel/m³, 61 cel/m³, 71 cel/m³, 123 cel/m³ y 47 cel/m³ correspondiente a las estaciones de la 2 a la 5. *Protoperidinium crassipes* mostró 42 cel/m³, 109 cel/m³, 80 cel/m³ y 109 cel/m³ distribuidas en las estaciones 1,2,3 y 6. En las concentraciones celulares más bajas se identificó a *Prorocentrum gracile* con 33 cel/m³, 23 cel/m³ y 28 cel/m³ en las estaciones 1,3 y 6. *Protoperidinium steinii* registró las menores concentraciones de 23 cel/m³ y 33 cel/m³ en las estaciones 1 y 3 (Figura 4).

Figura 4. Abundancia de dinoflagelados en el mes de mayo.



En el mes de junio del 2024, se observaron en total 15 especies de dinoflagelados. La distribución de especies se caracterizó de la siguiente manera: *Dinophysis caudata* alcanzo concentraciones elevadas de 4634 cel/m³, 3482 cel/m³, 2838 cel/m³, 3372 cel/m³, 43153 cel/m³ y 5477 cel/m³ en las estaciones 1, 2, 3, 4, 5 y 6 respectivamente. *Protopteridinium divergens* presento 109 cel/m³, 66 cel/m³, 85 cel/m³, 90 cel/m³ y 33 cel/m³ correspondiente a las estaciones de la 2 a la 6. *Protopteridinium crassipes* mostró 42 cel/m³, 109 cel/m³, 80 cel/m³ y 109 cel/m³ distribuidas en las estaciones 1,2,3 y 6. En las concentraciones celulares más bajas se identificó a *Prorocentrum Gracile* con 33 cel/m³, 23 cel/m³ y 28 cel/m³ en las estaciones 1,3 y 6. *Protopteridinium steinni* registró las menores concentraciones de 23 cel/m³ y 33 cel/m³ en las estaciones 1 y 4 (Figura 5).

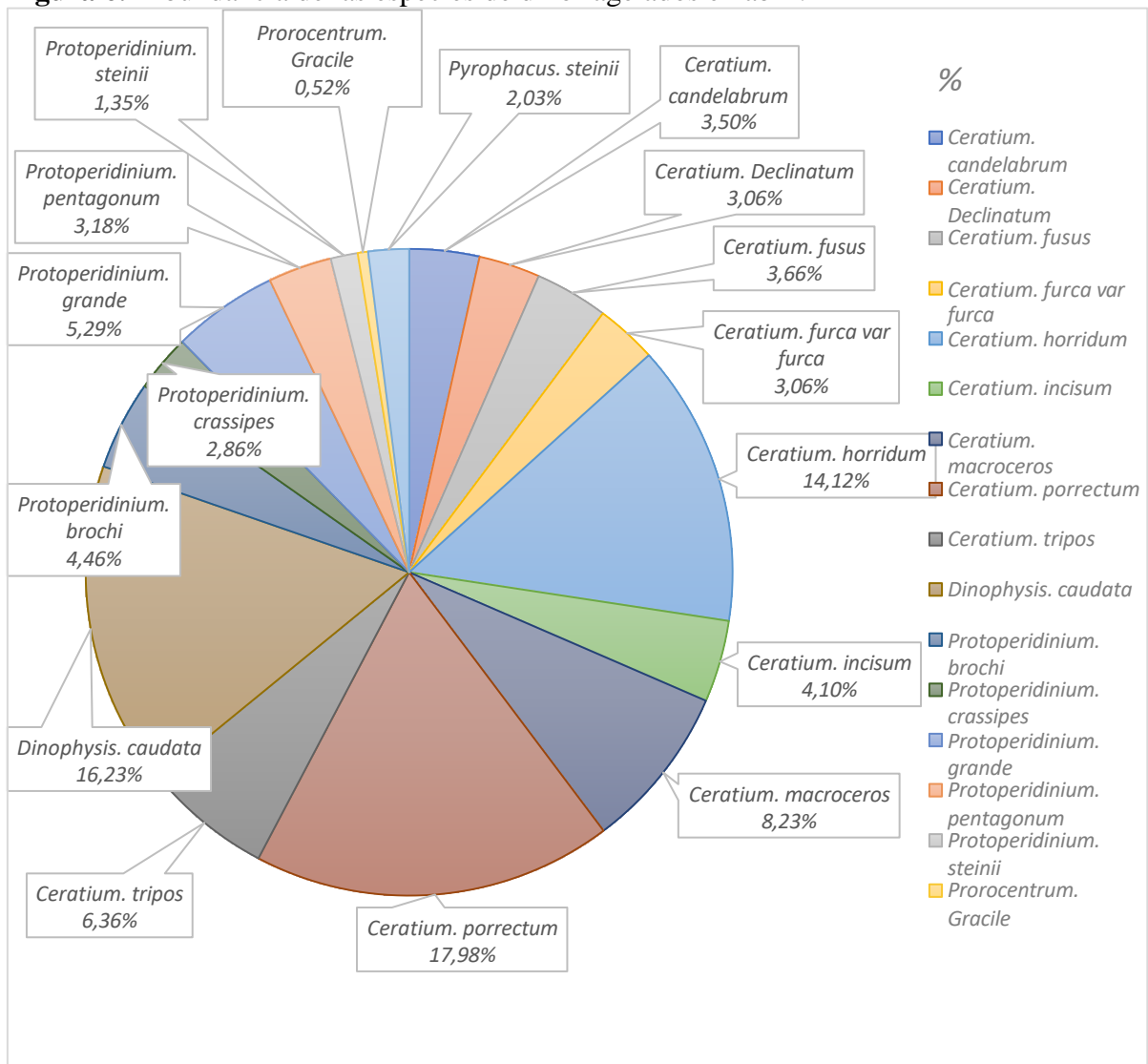
Figura 5. Abundancia de dinoflagelados en el mes de junio.



8.3. PORCENTAJE DE COMPOSICIÓN DE DINOFLAGELADOS

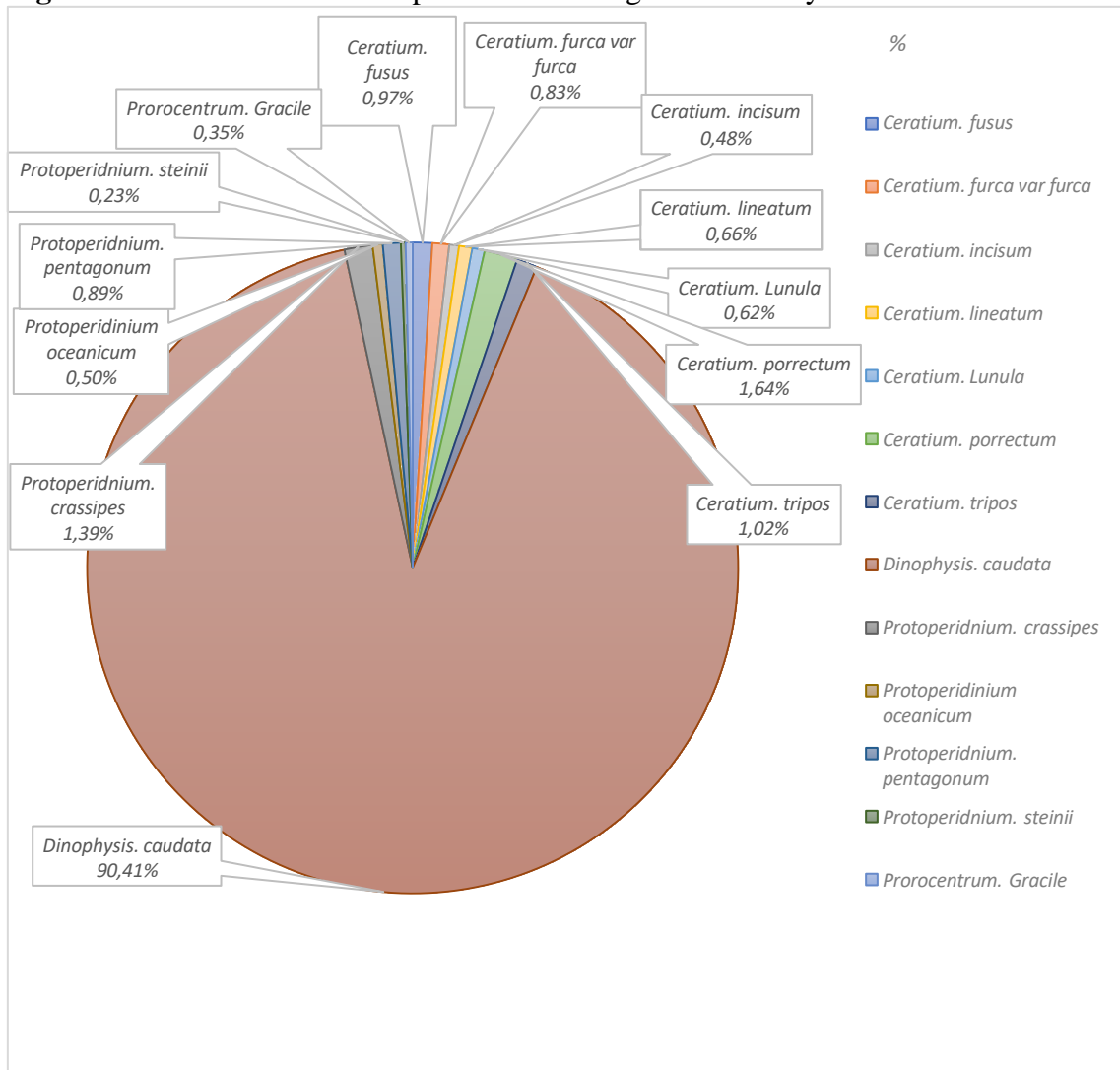
En el mes de abril del 2024 se registró una abundancia de dinoflagelados comprendido de la siguiente manera: *Ceratium porrectum* con un (17.97%), *Dinophysis caudata* con (16.22 %) y *Ceratium horridum* con el (14.1%). Por otro lado, las especies que presentaron menor abundancia fueron *Pyrophacus steinii* con el (2%), *Protoperidinium steinii* con el (1.35%), *Prorocentrum gracile* con la menor concentración registrada durante este mes de muestreo con (0.51%) (Figura 6).

Figura 6. Abundancia de las especies de dinoflagelados en abril.



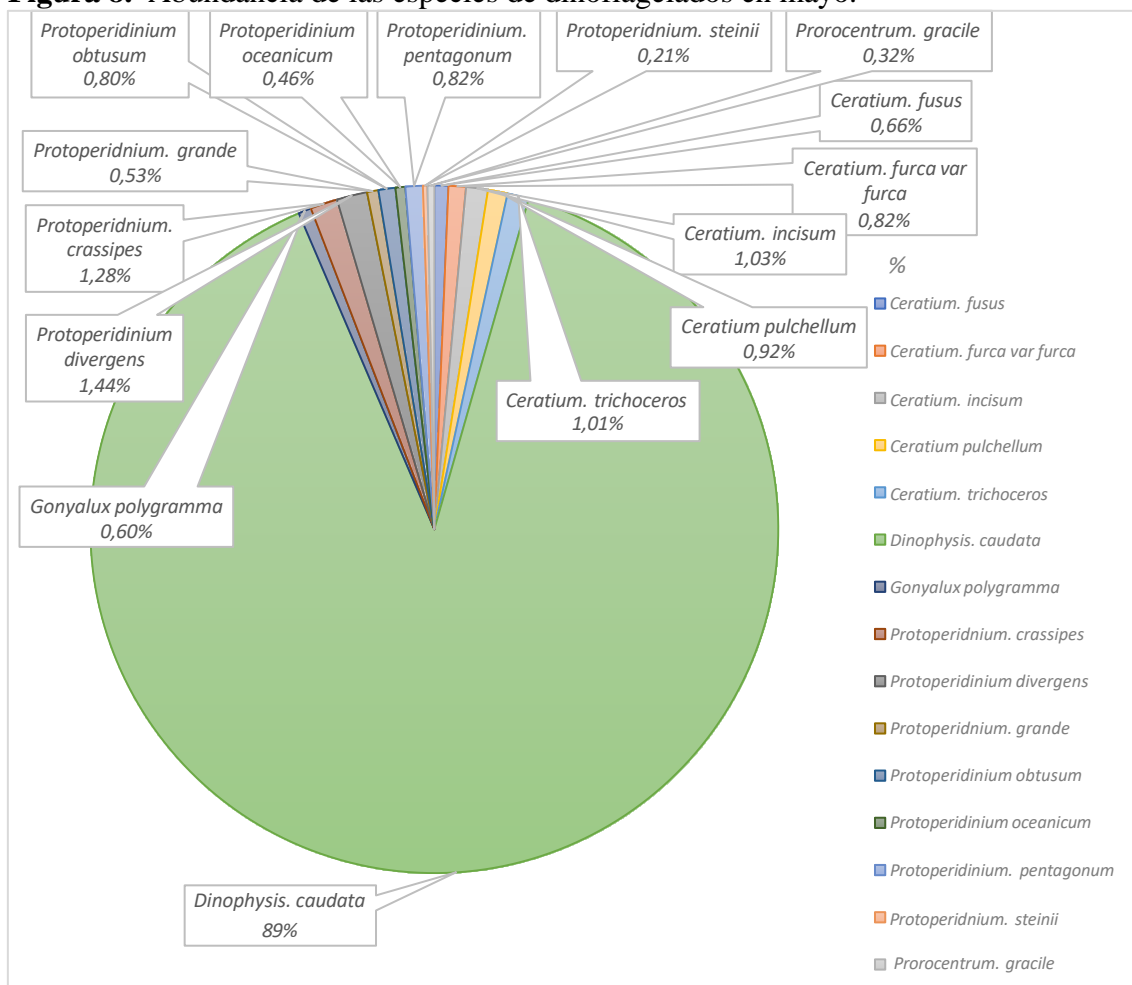
En el mes de mayo del 2024 se registró una abundancia de dinoflagelados comprendido de la siguiente manera: *Dinophysis caudata* presentando la mayor abundancia con el (90.40%). Por otro lado, las demás especies presentaron concentraciones menores distribuyéndose de la siguiente manera: *Ceratium porrectum* (1.64%), *Protoperidinium Crassipes* (1.39%), *Ceratium tripos* (0.96%), *Ceratium fusus* (0.88%), *Protoperidinium Pentagonum* (0.65%), *Ceratium furca var furca* (0.61%), *Ceratium lineatum* (0.50%), *Ceratium Lunula* (0.48%), *Protoperidinium oceanicum* (0.48%), *Ceratium incisum* (0.39%), *Protoperidinium steinii* (0.34%) y *Protoperidinium pentagonum* (0.23%) (Figura 7).

Figura 7. Abundancia de las especies de dinoflagelados en mayo.



En junio de 2024, se registró una abundancia significativa de dinoflagelados, destacándose *Dinophysis caudata* con el (89,12%) de la población total. Las demás especies presentadas concentraciones menores, distribuyéndose de la siguiente manera: *Protoperidinium divergens* (1,43%), *Protoperidinium crassipes* (1,27%), *Ceratium incisum* (1,02%), *Ceratium trichoceros* (1%), *Ceratium pulchellum* (0,92%), *Ceratium furca var furca* (0,81%), *Protoperidinium pentagonum* (0,81%), *Protoperidinium obtusum* (0,79%), *Ceratium fusus* (0,65%), *Gonyalux polygramma* (0,60%), *Protoperidinium grande* (0,53%), *Protoperidinium oceanicum* (0,46%), *Prorocentrum gracile* (0,31%) y *Protoperidinium steinii* (0,21%) (Figura 8).

Figura 8. Abundancia de las especies de dinoflagelados en mayo.



8.4. ANÁLISIS CON LOS ÍNDICES SHANNON WEAVER, PIELOU Y SIMPSON

En el mes de abril del 2024 mediante el índice de Shannon Weaver se denotó una diversidad media en las seis estaciones con un promedio de 2.34 bits. El análisis reveló que las estaciones 1 y 6 exhiben los valores más elevados, con 2.50 bits y 2.42 bits respectivamente. Por otro lado, se registró el valor el valor mínimo de diversidad en las estaciones 3 y 5 con valores de 2.26 bits y 2.15 bits. Esto indica una distribución y diversidad uniforme de las especies presentes en las seis estaciones debido a que los valores obtenidos no varían notablemente (Tabla 3 & Figura 9).

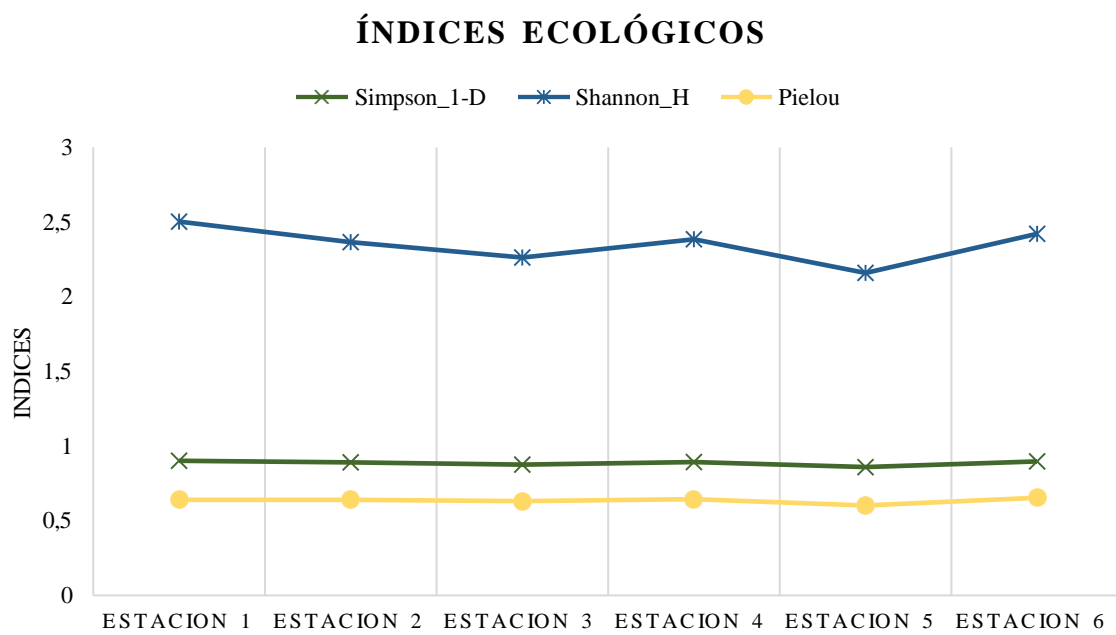
Con respecto al índice de Pielou la equitatividad indica que los individuos están distribuidos homogéneamente en el mes de abril con valores de 0.64 bits, 0.63 bits, 0.63 bits, 0.64 bits, 0.60 bits y 0.65 bits en las seis estaciones respectivamente.

El análisis del índice de dominancia de Simpson reveló que las estaciones 1,2,4, y 6, exhiben los valores más altos, con 0.90 bits y 0.89 bits respectivamente. En estas estaciones la especie más abundante fue *Dinophysis caudata*. Por otro lado, se registró el valor mínimo en las estaciones 3 y 5, con valores de 0.87 bits y 0.85 bits. Este resultado indica que la especie dominante en el mes de abril fue *Dinophysis caudata*, mientras que las demás especies presentaron diversos niveles de abundancia en función de las estaciones analizadas. Este hecho se debe a que los valores obtenidos por medio del índice de dominancia no varían notablemente entre las estaciones, lo que da como resultado una distribución homogénea en el área de estudio.

Tabla 3. Índices de dominancia de Simpson (D), diversidad de Shannon Weaver (H) y equitatividad de Pielou del mes de abril.

| Estaciones | Estación 1 | Estación 2 | Estación 3 | Estación 4 | Estación 5 | Estación 6 |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shannon_H | 2.50 | 2.36 | 2.263 | 2.38 | 2.15 | 2.42 |
| Pielou | 0.64 | 0.63 | 0,63 | 0.64 | 0.60 | 0.65 |
| Simpson_1-D | 0.90 | 0.89 | 0,87 | 0.89 | 0.85 | 0.89 |

Figura 9. Índices ecológicos de abril.



En el mes de mayo del 2024 mediante el índice de Shannon Weaver se denotó una diversidad baja en las seis estaciones con un promedio de 0.52 bits. El análisis reveló que las estaciones 2 y 3 exhiben los valores más elevados, con 0.79 bits y 0.62 bits respectivamente. Por otro lado, se registró el valor el valor mínimo de dominancia en las estaciones 1 y 6 con valores de 0.38 bits y 0.26 bits. Esto indica una distribución baja y diversidad poco uniforme de las especies presentes en las seis estaciones debido a que los índices de dominancia varían considerablemente (Tabla 4 & Figura 10).

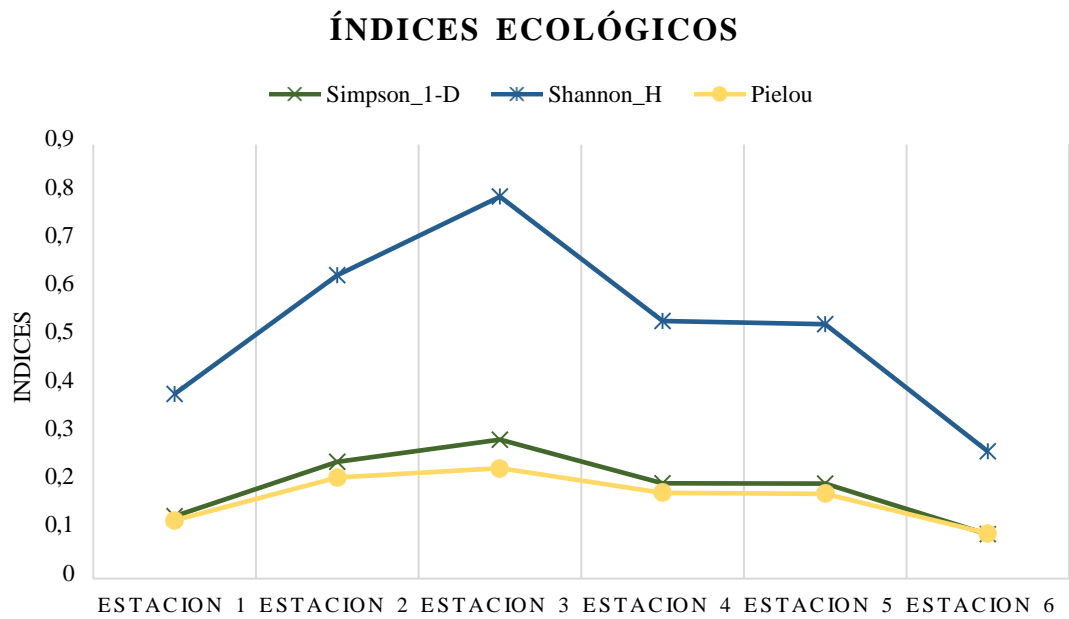
Con respecto al índice de Pielou la equitatividad indica que es baja en el mes de mayo con valores de 0.12 bits, 0.20 bits, 0.22 bits, 0.17 bits, 0.17 bits, y 0.9 bits en las seis estaciones respectivamente.

El análisis del índice de dominancia de Simpson mostro en las estaciones 2 y 3, exhiben los valores más altos, con 0.20 bits y 0.22 bits respectivamente, mientras que en las estaciones 4 y 5 mostro los valores de 0.17 bits y 0.17, en las estaciones 1 y 6 se vieron los valores más bajos correspondientes a los valores 0.12 bits y 0.09 bits. En las seis estaciones la especie más abundante fue *Dinophysis caudata*, esto indica que es la especie dominante en el mes de mayo, mientras que las demás especies presentaron bajos niveles de abundancia en función de las estaciones. Esto hecho da como resultado que los índices de dominancia sean bajos y no varíen considerablemente entre las estaciones, lo que da como resultado una distribución poco homogénea en el área de estudio.

Tabla 4. Índices de dominancia de Simpson (D), diversidad de Shannon Weaver (H) y equitatividad de Pielou del mes de mayo.

| Estaciones | Estación 1 | Estación 2 | Estación 3 | Estación 4 | Estación 5 | Estación 6 |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shannon_H | 0.38 | 0.62 | 0.79 | 0.53 | 0.52 | 0.26 |
| Pielou | 0.12 | 0.20 | 0.22 | 0.17 | 0.17 | 0.09 |
| Simpson_1-D | 0.12 | 0.24 | 0.28 | 0.19 | 0.19 | 0.09 |

Figura 10. Índices ecológicos de mayo.



En el mes de junio del 2024 mediante el índice de Shannon Weaver se denotó una diversidad baja en las seis estaciones con un promedio de 0.58 bits. El análisis reveló que las estaciones 2 y 4 exhiben los valores más elevados, con 0.81 bits y 0.71 bits respectivamente. Por otro lado, se registró el valor el valor mínimo de dominancia en las estaciones 1 y 6 con valores de 0.10 bits y 0.15 bits. Esto indica una distribución y diversidad media baja y poco uniforme de las especies presentes en las seis estaciones debido a que los índices de dominancia varían considerablemente (Tabla 5 & Figura 11).

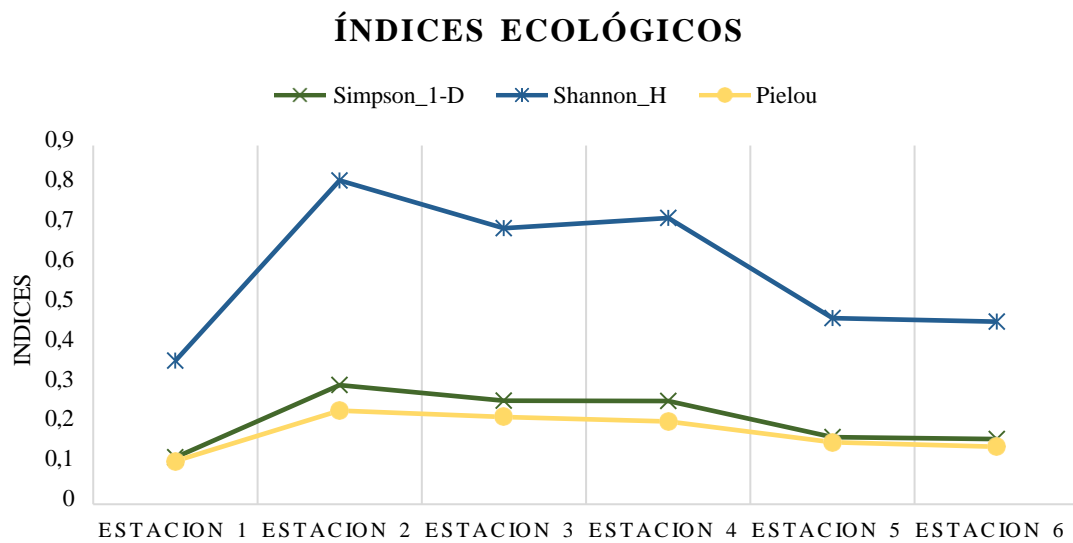
Con respecto al índice de Pielou la equitatividad indica que es baja en el mes de junio con valores de 0.10 bits, 0.23 bits, 0.21 bits, 0.20 bits, 0.15 bits y 0.14 bits en las seis estaciones respectivamente.

El análisis del índice de dominancia de Simpson mostró en las estaciones 2 y 3, exhiben los valores más altos, con 0.29 bits y 0.25 bits respectivamente, mientras que en las estaciones 4 y 5 mostro los valores de 0.25 bits y 0.16 bits, en las estaciones 1 y 6 se vieron los valores más bajos correspondientes a los valores 0.11 bits y 0.16 bits. En las seis estaciones la especie más abundante fue *Dinophysis caudata*, esto indica que es la especie dominante en el mes de junio mientras que las demás especies presentaron bajos niveles de abundancia en función de las estaciones. Esto hecho da como resultado que los índices de dominancia sean bajos y no varíen considerablemente entre las estaciones, lo que da como resultado una distribución poco homogénea en el área de estudio.

Tabla 5. Índices de dominancia de Simpson (D), diversidad de Shannon Weaver (H) y equitatividad de Pielou del mes de junio.

| | Estación 1 | Estación 2 | Estación 3 | Estación 4 | Estación 5 | Estación 6 |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Shannon_H | 0.35 | 0.81 | 0.69 | 0.71 | 0.46 | 0.45 |
| Pielou | 0.10 | 0.23 | 0.21 | 0.20 | 0.15 | 0.14 |
| Simpson_1-D | 0.11 | 0.29 | 0.25 | 0.25 | 0.16 | 0.16 |

Figura 11. Índices ecológicos de junio.



8.5. CORRELACIÓN DE ESPECIES DE DINOFLAGELADOS CON LAS VARIABLES FISICOQUIMICAS.

MES DE ABRIL

Ceratium candelabrum mostro una correlación positiva moderada con la temperatura ($r=0.53$; $r^2= 0.28$) y la salinidad ($r=0.64$; $r^2=0.41$). La correlación con el oxígeno ($r=0.21$; $r^2= 0.04$) y el nitrito ($r=0.16$; $r^2= 0.02$) fue débil. Por otro el pH ($r=-0.18$; $r^2= 0.03$) y el magnesio ($r=-0.07$; $r^2= 0.005$) presentaron valores negativos bajos (Tabla 6).

Tabla 6. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de abril entre *Ceratium candelabrum* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|-----------------------------|------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium candelabrum</i> | Correlación (r^2)= | 0.28 | 0.41 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.11 | 0.005 |
| | Correlación (r)= | 0.53 | 0.64 | 0.21 | -0.18 | 0.16 | 0.33 | -0.07 |

Ceratium declinatum mostró un coeficiente positivo bajo de ($r=0.14$; $r^2= 0.02$) en el pH y el fosfato, la relación con el magnesio fue media de ($r=0.56$; $r^2= 0.31$). Por otra parte, las relaciones negativas corresponden a la temperatura, la salinidad, el oxígeno y el nitrito (Tabla 7).

Tabla 7. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de abril entre *Ceratium declinatum* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|----------------------------|------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium declinatum</i> | Correlación (r^2)= | 0,28 | 0,01 | 0,001 | 0,02 | 0,17 | 0,02 | 0,31 |
| | Correlación (r)= | -0,53 | -0,11 | -0,03 | 0,14 | -0,41 | 0,14 | 0,56 |

Ceratium fusus evidencio un coeficiente de correlación positivo moderado con la salinidad ($r=0.59$; $r^2= 0.35$) y el magnesio ($r=0.58$; $r^2= 0.34$), una relación baja con el oxígeno ($r=0.16$; $r^2= 0.02$) y el nitrito ($r=0.20$; $r^2= 0.04$), y el pH fue nulo ($r=0.07$; $r^2=$

0.31). Por otro lado, la temperatura presento una correlación negativa de ($r=-0.17$; $r^2=0.03$) (Tabla 8).

Tabla 8. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de abril entre *Ceratium fusus* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|---------------------------|------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium fusus</i> | Correlación (r^2)= | 0.03 | 0.35 | 0.02 | 0.006 | 0.04 | 0.12 | 0.34 |
| | Correlación (r)= | -0.17 | 0.59 | 0.16 | 0.07 | 0.20 | 0.35 | 0.58 |

Ceratium furca var furca presento coeficientes de correlación positivo moderado con la salinidad ($r=0.65$; $r^2= 0.42$) y el pH ($r=0.50$; $r^2= 0.25$), una baja relación con la temperatura ($r=0.40$; $r^2= 0.16$) y el fosfato ($r=0.46$; $r^2= 0.21$) y nula con el nitrito. En cuanto a los coeficientes negativos del oxígeno ($r=-0.30$; $r^2= 0.09$) y el magnesio ($r=-0.27$; $r^2= 0.07$) obtuvieron valores débiles (Tabla 9).

Tabla 9. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de abril entre *Ceratium furca var furca* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|-------------------------------|------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>C. furca var furca</i> | Correlación (r^2)= | 0.16 | 0.42 | 0.09 | 0.25 | 0.00 | 0.21 | 0.07 |
| | Correlación (r)= | 0.40 | 0.65 | -0.30 | 0.50 | 0.04 | 0.46 | -0.27 |

Ceratium horridum presento una correlación elevada en la salinidad ($r=0.86$; $r^2= 0.74$) y el fosfato ($r=0.87$; $r^2= 0.75$), la temperatura y el pH presentaron un valor moderado de ($r=0.65$; $r^2= 0.43$) y un valor bajo en el oxígeno ($r=0.27$; $r^2= 0.074$). En cuanto a los coeficientes negativos fueron el nitrito y el magnesio con valores débiles y bajos respectivamente (Tabla 10).

Tabla 10. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de abril entre *Ceratium horridum* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium horridum</i> | Correlación (r ²)= | 0.43 | 0.74 | 0.074 | 0.43 | 0.08 | 0.75 | 0.01 |
| | Correlación (r)= | 0.65 | 0.86 | 0.27 | 0.65 | -0.29 | 0.87 | -0.13 |

Ceratium incisum mostro un coeficiente de correlación positivo moderado con el oxígeno (r=0.63; r²= 0.40), un coeficiente débil con la temperatura (r=0.43; r²= 0.19), pH (r=0.23; r²= 0.05) y el potasio (r=0.35; r²= 0.12) y un coeficiente muy débil con la salinidad. Los coeficientes negativos fueron el nitrito y el magnesio con valores muy débiles de (r=-0.20; r²= 0.04) y (r=-0.12; r²= 0.01) respectivamente (Tabla 11).

Tabla 11. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de abril entre *Ceratium incisum* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium incisum</i> | Correlación (r ²)= | 0.19 | 0.03 | 0.40 | 0.05 | 0.04 | 0.12 | 0.01 |
| | Correlación (r)= | 0.43 | 0.18 | 0.63 | 0.23 | -0.20 | 0.35 | -0.12 |

Ceratium macroceros evidencio un coeficiente de correlación positivos bajos para la temperatura (r=0.12; r²= 0.01), el oxígeno (r=0.44; r²= 0.20) y el pH (r=0.27; r²= 0.07), el fosfato presentó un coeficiente de relación muy bajo de (r=0.16; r²= 0.02). Los coeficientes que presentaron valores negativos fueron la salinidad (r=-0.19; r²= 0.03), el nitrito (r=-0.39; r²= 0.15) y el magnesio (r=-0.24; r²= 0.05) con valores débiles y muy débiles respectivamente (Tabla 12).

Tabla 12. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de abril entre *Ceratium macroceros* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|----------------------------|--------------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium macroceros</i> | Correlación (r ²)= | 0.08 | 0.03 | 0.20 | 0.07 | 0.15 | 0.02 | 0.05 |
| | Correlación (r)= | 0.28 | -0.19 | 0.44 | 0.27 | -0.39 | 0.16 | -0.24 |

Ceratium porrectum presentó un coeficiente de correlación positivo bajo con el pH ($r=0.33$; $r^2= 0.11$). Los demás coeficientes fueron negativos la temperatura ($r=-0.32$; $r^2= 0.10$), la salinidad ($r=-0.50$; $r^2= 0.25$), el oxígeno ($r=-0.33$; $r^2= 0.11$), el nitrito ($r=-0.38$; $r^2= 0.15$), el potasio ($r=-0.14$; $r^2= 0.02$) y el magnesio ($r=-0.10$; $r^2= 0.01$) (Tabla 13).

Tabla 13. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de abril entre *Ceratium porrectum* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|---------------------------|------------------------|-------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium porrectum</i> | Correlación (r^2)= | 0.10 | 0.25 | 0.11 | 0.11 | 0.15 | 0.02 | 0.01 |
| | Correlación (r)= | -0.32 | -0.50 | -0.33 | 0.33 | -0.38 | -0.14 | -0.10 |

Ceratium tripos mostró coeficientes positivos bajos en el nitrito ($r=0.30$; $r^2= 0.09$) y el magnesio ($r=0.18$; $r^2= 0.03$). Los coeficientes de correlación negativos correspondieron a la temperatura con un valor moderado de ($r=-0.64$; $r^2= 0.41$), la salinidad, el pH y el fosfato mostraron valores significativos de respectivos a ($r=-0.76$; $r^2= 0.59$), ($r=-0.75$; $r^2= 0.56$) y ($r=-0.84$; $r^2= 0.71$), el oxígeno mostro un valor bajo de ($r=-0.32$; $r^2= 0.10$) (Tabla 14).

Tabla 14. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de abril entre *Ceratium tripos* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|------------------------|------------------------|-------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium tripos</i> | Correlación (r^2)= | 0.41 | 0.59 | 0.10 | 0.56 | 0.09 | 0.71 | 0.03 |
| | Correlación (r)= | -0.64 | -0.76 | -0.32 | -0.75 | 0.30 | -0.84 | 0.18 |

Dinophysis Caudata presentó coeficientes de correlación positivo moderado con la salinidad ($r=0.64$; $r^2= 0.42\%$), un coeficiente débil con el fosfato ($r=0.27$; $r^2= 0.07$) y muy débil con la temperatura ($r=0.15$; $r^2= 0.02$) y el magnesio ($r=0.14$; $r^2= 0.02$), finalmente un valor nulo con el nitrito. Los coeficientes negativos correspondieron al oxígeno con un valor débil de ($r=-0.46$; $r^2= 0.21$) y el pH ($r=-0.27$; $r^2= 0.07$) (Tabla 15).

Tabla 15. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de abril entre *Dinophysis caudata* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|---------------------------|--------------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Dinophysis caudata</i> | Correlación (r ²)= | 0.02 | 0.42 | 0.21 | 0.07 | 0.003 | 0.07 | 0.02 |
| | Correlación (r)= | 0.15 | 0.64 | -0.46 | -0.27 | 0.05 | 0.27 | 0.14 |

Protoperidinium brochi tuvo un coeficiente de correlación bajo con el nitrito de (r=0.36; r²= 0.13) y un coeficiente de correlación nulo con la temperatura de (r=0.003; r²= 1,42) el pH de (r=0.05; r²= 0.003). Por otro lado, los coeficientes negativos correspondieron a la salinidad (r=-0.19; r²= 0.03), el oxígeno (r=-0.53; r²= 0.28), el fosfato (r=-0.37; r²= 0.14) y el magnesio (r=-0.43; r²= 0.19) (Tabla 16).

Tabla 16. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de abril entre *Protoperidinium brochi* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|-------------------------------|--------------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Protoperidinium brochi</i> | Correlación (r ²)= | 0 | 0.03 | 0.28 | 0.003 | 0.13 | 0.14 | 0.19 |
| | Correlación (r)= | 0.003 | -0.19 | -0.53 | 0.05 | 0.36 | -0.37 | -0.43 |

Protoperidinium crassipes evidencio un coeficiente de correlación positivos con la temperatura (r=0.19; r²= 0.03), la salinidad (r=0.45; r²= 0.21), el oxígeno (r=0.45; r²= 0.21), el pH (r=0.68; r²= 0.46), el nitrito (r=0.14; r²= 0.02) el fosfato (r=0.42; r²= 0.17) y el magnesio presentó un coeficiente nulo (Tabla 17).

Tabla 17. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de abril entre *Protoperidinium crassipes* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO3 | PO4 | Mg |
|----------------------------------|--------------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| <i>Protoperidinium crassipes</i> | Correlación (r ²)= | 0.03 | 0.21 | 0.06 | 0.46 | 0.02 | 0.17 | 0.0004 |
| | Correlación (r)= | 0.19 | 0.45 | 0.24 | 0.68 | 0.14 | 0.42 | -0.02 |

Protoperidinium grande mostró un coeficiente de correlación moderada con la salinidad ($r=0.63$; $r^2= 0.40$), débil con la temperatura ($r=0.23$; $r^2= 0.05$) y el fosfato ($r=0.34$; $r^2= 0.11$), muy débil con el pH ($r=0.16$; $r^2= 0.02$) y nulo con el nitrito y el magnesio. Los coeficientes negativos correspondieron al oxígeno con un valor moderado ($r=-0.51$; $r^2= 0.26$) (Tabla 18).

Tabla 18. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de abril entre *Protoperidinium grande* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO3 | PO4 | Mg |
|------------------------------------|------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| <i>Protoperidinium. grande</i> | Correlación (r^2)= | 0.05 | 0.40 | 0.26 | 0.02 | 0.003 | 0.11 | 0.008 |
| | Correlación (r)= | 0.23 | 0.63 | -0.51 | 0.16 | 0.05 | 0.34 | -0.09 |

Protoperidinium pentagonum tuvo un coeficiente de correlación positiva débil con la temperatura ($r=0.33$; $r^2= 0.11$), el pH ($r=0.22$; $r^2= 0.04$), el oxígeno ($r=0.22$; $r^2= 0.05$), el pH ($r=0.14$; $r^2= 0.02$) y el fosfato ($r=0.49$; $r^2= 0.24$). Los coeficientes negativos correspondieron al nitrito con un valor moderado ($r=-0.65$; $r^2= 0.42$) y magnesio con un coeficiente nulo (Tabla 19).

Tabla 19. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de abril entre *Protoperidinium pentagonum* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO3 | PO4 | Mg |
|--|------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| <i>Protoperidinium. pentagonum</i> | Correlación (r^2)= | 0.11 | 0.04 | 0.05 | 0.02 | 0.42 | 0.24 | 0.0001 |
| | Correlación (r)= | 0.33 | 0.22 | 0.22 | 0.14 | -0.65 | 0.49 | -0.01 |

Protoperidinium steinni evidenció un coeficiente significativo con la salinidad ($r=0.72$; $r^2= 0.52$) y un coeficiente moderado con la temperatura ($r=0.54$; $r^2= 0.29$) y el fosfato ($r=0.60$; $r^2= 0.36$). Por otro lado, los coeficientes negativos correspondieron al oxígeno

($r=-0.04$; $r^2=0.002$), el pH ($r=-0.09$; $r^2=0.009$), el nitrito ($r=-0.36$; $r^2=0.13$) y el magnesio ($r=-0.01$; $r^2=0.0003$) con valores débiles y nulos respectivamente (Tabla 20).

Tabla 20. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de abril entre *Protoperidinium steinni* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO3 | PO4 | Mg |
|--------------------------------|------------------------|-------------------|-------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| <i>Protoperidinium steinii</i> | Correlación (r^2)= | 0.29 | 0.52 | 0.002 | 0.009 | 0.13 | 0.36 | 0.0003 |
| | Correlación (r)= | 0.54 | 0.72 | -0.04 | -0.09 | -0.36 | 0.60 | -0.01 |

Prorocentrum Gracile mostró un coeficiente de correlación positivo con el magnesio muy bajo de ($r=0.12$; $r^2=0.01$). Los coeficientes negativos fueron presentados por la temperatura ($r=-0.51$; $r^2=0.26$), la salinidad ($r=-0.36$; $r^2=0.13$), el oxígeno ($r=-0.56$; $r^2=0.32$), el nitrito ($r=-0.12$; $r^2=0.014$) y el fosfato ($r=-0.27$; $r^2=0.07$). El pH presentó una correlación totalmente nula (Tabla 21).

Tabla 21. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de abril entre *Prorocentrum gracile* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO3 | PO4 | Mg |
|-----------------------------|------------------------|-------------------|-------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| <i>Prorocentrum gracile</i> | Correlación (r^2)= | 0.26 | 0.13 | 0.32 | 0 | 0.014 | 0.07 | 0.01 |
| | Correlación (r)= | -0.51 | -0,6 | -0.56 | 0 | -0.12 | -0.27 | 0.12 |

Pyrophacus steinni tuvo un coeficiente de correlación positivo significativo con el nitrito ($r=0.72$; $r^2=0.51$). Por otro lado, los coeficientes negativos fueron la temperatura ($r=-0.17$; $r^2=0.03$), el oxígeno ($r=-0.26$; $r^2=0.06$), el pH ($r=-0.52$; $r^2=0.27$) y el fosfato ($r=-0.46$; $r^2=0.22$). Por último, la salinidad y el magnesio presentaron un coeficiente de correlación nulo (Tabla 22).

Tabla 22. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de abril entre *Pyrophacus steinni* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Pyrophacus steinii</i> | Correlación (r ²)= | 0.03 | 0.0001 | 0.06 | 0.27 | 0.51 | 0.22 | 0.001 |
| | Correlación (r)= | -0.17 | -0.01 | -0.26 | -0.52 | 0.72 | -0.46 | 0.03 |

MES DE MAYO

Ceratium fusus mostró un coeficiente de correlación positivo fuerte con el pH (r=0.89; r²=0.80), débil con la temperatura (r=0.21; r²=0.04) y nulo con el magnesio. Los coeficientes negativos correspondieron a la salinidad (r=-0.27; r²=0.07), el oxígeno (r=-0.22; r²=0.05), el nitrito (r=-0.20; r²=0.04) y el fosfato (r=-0.55; r²=0.30) con un valor moderado (Tabla 23).

Tabla 23. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de mayo entre *Ceratium fusus* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium fusus</i> | Correlación (r ²)= | 0.04 | 0.07 | 0.05 | 0.80 | 0.04 | 0.30 | 0.002 |
| | Correlación (r)= | 0.21 | -0.27 | -0.22 | 0.89 | -0.20 | -0.55 | 0.04 |

Ceratium furca var furca evidenció datos de correlación positivos con la salinidad (r=0.63; r²=0.40), el oxígeno (r=0.19; r²=0.03) y el fosfato (r=0.47; r²=0.22). Los coeficientes negativos correspondieron a la temperatura (r=-0.21; r²=0.04), el pH (r=-0.43; r²=0.18), el nitrito (r=-0.45; r²=0.20) y el magnesio (r=-0.39; r²=0.15) con valores que van desde los regulares a los muy bajos (Tabla 24).

Tabla 24. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de mayo entre *Ceratium furca var furca* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|---------------------------------|--------------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium furca var furca</i> | Correlación (r ²)= | 0.04 | 0.40 | 0.03 | 0.18 | 0.20 | 0.22 | 0.15 |
| | Correlación (r)= | -0.21 | 0.63 | 0.19 | -0.43 | -0.45 | 0.47 | -0.39 |

Ceratium incisum mostró coeficientes de correlación positivos con la temperatura (r=0.72; r²=0.52), el pH (r=0.54; r²=0.30), y el magnesio (r=0.49; r²=0.24). Los coeficientes negativos corresponden a la salinidad (r=-0.53; r²=0.28), el oxígeno (r=-0.31; r²=0.09), el nitrito (r=0.11; r²=0.01) y el fosfato (r=0.26; r²=0.07) con valores moderados, bajos y muy bajos respectivamente (Tabla 25).

Tabla 25. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de mayo entre *Ceratium incisum* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|--------------------------|--------------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium. incisum</i> | Correlación (r ²)= | 0.52 | 0.28 | 0.09 | 0.30 | 0.01 | 0.07 | 0.24 |
| | Correlación (r)= | 0.72 | -0.53 | -0.31 | 0.54 | -0.11 | -0.26 | 0.49 |

Ceratium lineatum evidenció coeficientes de correlación positivos moderados con la salinidad (r=0.59; r²=0.35) y el oxígeno (r=0.59; r²=0.35). Los coeficientes negativos corresponden a la temperatura (r=-0.54; r²=0.29), el pH (r=-0.26; r²=0.06), el nitrito (r=-0.23; r²=0.05), el fosfato (r=-0.07; r²=0.006) y el magnesio (r=-0.23; r²=0.05) con valores que van desde los significativos a los nulos (Tabla 26).

Tabla 26. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de mayo entre *Ceratium lineatum* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|---------------------------|--------------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium. lineatum</i> | Correlación (r ²)= | 0.29 | 0.35 | 0.37 | 0.06 | 0.05 | 0.006 | 0.05 |
| | Correlación (r)= | -0.54 | 0.59 | 0.61 | -0.26 | -0.23 | -0.07 | -0.23 |

Ceratium lúnula presentó coeficientes de correlación positivos con la temperatura ($r=0.38$; $r^2=0.14$) y el pH ($r=0.62$; $r^2=0.39$) con valores bajos y regulares correspondientemente. Los coeficientes negativos correspondieron al oxígeno ($r=-0.62$; $r^2=0.39$) con un valor regular, el nitrito ($r=-0.38$; $r^2=0.15$) y el magnesio ($r=-0.36$; $r^2=0.13$) con valores bajos y la salinidad ($r=-0.04$; $r^2=0.001$) y el fosfato ($r=-0.01$; $r^2=0.0002$) con valores nulos (Tabla 27).

Tabla 27. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de mayo entre *Ceratium lunula* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|-------------------------|------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium. lunula</i> | Correlación (r^2)= | 0.14 | 0.001 | 0.39 | 0.39 | 0.15 | 0.0002 | 0.13 |
| | Correlación (r)= | 0.38 | -0.04 | -0.62 | 0.62 | -0.38 | -0.01 | -0.36 |

Ceratium porrectum tuvo un coeficiente de correlación positivo bajo con la temperatura ($r=0.33$; $r^2=0.11$), el oxígeno ($r=0.22$; $r^2=0.05$) y el nitrito ($r=0.23$; $r^2=0.05$) y un coeficiente nulo con la salinidad. Los coeficientes negativos correspondieron al pH ($r=-0.11$; $r^2=0.01$) con valor muy bajo, el fosfato ($r=-0.73$; $r^2=0.54$) con un valor significativo, y el magnesio con un valor nulo (Tabla 28).

Tabla 28. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de mayo entre *Ceratium porrectum* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|---------------------------|------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium porrectum</i> | Correlación (r^2)= | 0.11 | 0.009 | 0.05 | 0.01 | 0.05 | 0.54 | 0 |
| | Correlación (r)= | 0.33 | 0.09 | 0.22 | -0.11 | 0.23 | -0.73 | -0.002 |

Ceratium tripos presentó un coeficiente de correlación positivo moderado con la temperatura ($r=0.57$; $r^2=0.32$), un coeficiente débil con el pH ($r=0.49$; $r^2=0.24$) y el magnesio ($r=0.30$; $r^2=0.09$) y un coeficiente muy bajo con el oxígeno ($r=0.12$; $r^2=0.01$). Los coeficientes negativos correspondieron a la salinidad ($r=-0.13$; $r^2=0.01$), el nitrito ($r=-$

0.18; $r^2=0.03$) y el fosfato ($r=-0.78$; $r^2=0.61$) con valores bajos y significativos respectivamente (Tabla 29).

Tabla 29. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de mayo entre *Ceratium tripos* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|-------------------------|------------------------|------------|-------|------|------|-------|-------|------|
| <i>Ceratium. tripos</i> | Correlación (r^2)= | 0.32 | 0.01 | 0.01 | 0.24 | 0.03 | 0.61 | 0.09 |
| | Correlación (r)= | 0.57 | -0.13 | 0.12 | 0.49 | -0.18 | -0.78 | 0.30 |

Dinophysis caudata evidenció un coeficiente de correlación positivo débil con el nitrito ($r=0.45$; $r^2=0.21$), un coeficiente fuerte con el fosfato ($r=0.91$; $r^2=0.84$) y un coeficiente nulo con el magnesio. Los coeficientes negativos correspondieron a la temperatura ($r=-0.57$; $r^2=0.33$) con un valor moderado, la salinidad ($r=-0.40$; $r^2=0.16$), el oxígeno ($r=-0.31$; $r^2=0.09$), el pH ($r=-0.29$; $r^2=0.08$) con valores débiles (Tabla 30).

Tabla 30. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de mayo entre *Dinophysis caudata* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|----------------------------|------------------------|------------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| <i>Dinophysis. caudata</i> | Correlación (r^2)= | 0.33 | 0.16 | 0.09 | 0.08 | 0.21 | 0.84 | 0.009 |
| | Correlación (r)= | -0.57 | -0.40 | -0.31 | -0.29 | 0.45 | 0.91 | 0.09 |

Protoperidinium crassipies presentó coeficientes de correlación positivo bajo con la temperatura ($r=0.28$; $r^2=0.07$), el oxígeno ($r=0.43$; $r^2=0.19$) y el fosfato ($r=0.43$; $r^2=0.18$), un coeficiente moderado con la salinidad ($r=0.56$; $r^2=0.31$) y un coeficiente nulo con el magnesio. Las correlaciones negativas correspondieron al pH ($r=-0.80$; $r^2=0.64$) y al nitrito ($r=-0.45$; $r^2=0.20$) con valores significativos y débil respectivamente (Tabla 31).

Tabla 31. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de mayo entre *Protoperidinium crassipes* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Protoperidinium crassipes</i> | Correlación (r ²)= | 0.07 | 0.31 | 0.19 | 0.64 | 0.20 | 0.18 | 0.006 |
| | Correlación (r)= | 0.28 | 0.56 | 0.43 | -0.80 | -0.45 | 0.43 | 0.08 |

Protoperidinium oceanicum evidenció un coeficiente de correlación positiva con la temperatura (r=0.17; r²=0.03%) y el nitrito (r=0.16; r²=0.02%). Los coeficientes negativos correspondieron a la salinidad (r=-0.25; r²=0.06%), el oxígeno (r=-0.77; r²=0.59%), el fosfato (r=-0.26; r²=0.06%) y el magnesio (r=-0.50; r²=0.25%) con valores significativos, moderados y débiles respectivamente (Tabla 32).

Tabla 32. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de mayo entre *Protoperidinium oceanicum* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Protoperidinium oceanicum</i> | Correlación (r ²)= | 0.03 | 0.06 | 0.59 | 0.41 | 0.02 | 0.06 | 0.25 |
| | Correlación (r)= | 0.17 | -0.25 | -0.77 | 0.64 | 0.16 | -0.26 | -0.50 |

Protoperidinium. pentagonum tuvo un coeficiente de correlación positivo moderado con la temperatura (r=0.62; r²=0.39) y el oxígeno (r=0.55; r²=0.30), un coeficiente débil con la salinidad (r=0.42; r²=0.18), un coeficiente muy débil con el magnesio (r=0.13; r²=0.01) y coeficiente nulo en el pH. Los coeficientes de correlación negativos correspondieron al nitrito (r=-0.49; r²=0.24) y al magnesio (r=-0.86; r²=0.74) con valores débiles y fuertes respectivamente (Tabla 33).

Tabla 33. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de mayo entre *Protoperidinium. pentagonum* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Protoperidinium pentagonum</i> | Correlación (r ²)= | 0,39 | 0,18 | 0,30 | 0,006 | 0,24 | 0,74 | 0,01 |
| | Correlación (r)= | 0,62 | 0,42 | 0,55 | 0,08 | -0,49 | -0,86 | 0,13 |

Protoperidinium steinii presentó coeficientes de correlación positivos bajos con el pH ($r=0.48$; $r^2=0.24$) y con magnesio ($r=0.18$; $r^2=0.03$), los coeficientes con el oxígeno y el nitrito fueron nulos. Las correlaciones negativas correspondieron a la temperatura ($r=-0.41$; $r^2=0.17$), la salinidad ($r=-0.27$; $r^2=0.07$) y el fosfato ($r=-0.03$; $r^2=0.001$) con valores bajos y nulos respectivamente (Tabla 34).

Tabla 34. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de mayo entre *Protoperidinium steinii* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|--------------------------------|------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Protoperidinium steinii</i> | Correlación (r^2)= | 0.17 | 0.07 | 0.001 | 0.24 | 0 | 0.001 | 0.03 |
| | Correlación (r)= | -0.41 | -0.27 | 0.04 | 0,48 | 0 | -0.03 | 0.18 |

Prorocentrum gracile presentó una correlación positiva fuerte con el fosfato ($r=0.86$; $r^2=0.75$) y un coeficiente nulo con el pH. Los coeficientes de correlación negativos correspondieron a la temperatura ($r=-0.12$; $r^2=0.01$), la salinidad ($r=-0.15$; $r^2=0.02$), el oxígeno ($r=-0.44$; $r^2=0.20$), el nitrito ($r=-0.16$; $r^2=0.02$) y el magnesio ($r=-0.05$; $r^2=0.002$) con valores bajos, muy bajos y nulos respectivamente (Tabla 35).

Tabla 35. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de mayo entre *Prorocentrum. Gracile* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|------------------------------|------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Prorocentrum. Gracile</i> | Correlación (r^2)= | 0.01 | 0.02 | 0.20 | 0 | 0.02 | 0.75 | 0.002 |
| | Correlación (r)= | -0.12 | -0.15 | -0.44 | 0 | -0.16 | 0.86 | -0.05 |

MES DE JUNIO

Ceratium fusus presentó una correlación positiva moderada con el pH ($r=0.78$; $r^2=0.61$), una correlación débil con el nitrito ($r=0.42$; $r^2=0.17$) y el magnesio ($r=0.23$; $r^2=0.05$). Los coeficientes negativos correspondieron a la temperatura ($r=-0.21$; $r^2=0.04$). La salinidad

($r=-0.10$; $r^2=0.01\%$), el oxígeno ($r=-0.19$; $r^2=0.03\%$) y el fosfato ($r=-0.09$; $r^2=0.008\%$) con valores débiles, muy débiles y nulos respectivamente (Tabla 36).

Tabla 36. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de mayo entre *Ceratium fusus* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|-----------------------|------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium fusus</i> | Correlación (r^2)= | 0.04 | 0.01 | 0.03 | 0.61 | 0.17 | 0.008 | 0.05 |
| | Correlación (r)= | -0.21 | -0.10 | -0.19 | 0.78 | 0.42 | -0.09 | 0.23 |

Ceratium furca var furca presentó una correlación positiva nula con la temperatura ($r=0.09$; $r^2=0.008$), débil con el fosfato ($r=-0.23$; $r^2=0.05$) y el magnesio ($r=0.17$; $r^2=0.03$) y moderada con la salinidad ($r=0.62$; $r^2=0.39$) y el oxígeno ($r=0.58$; $r^2=0.34$). Los coeficientes negativos correspondieron al pH ($r=-0.13$; $r^2=0.018$) y el nitrito ($r=-0.60$; $r^2=0.36$) con valores nulos y moderados respectivamente (Tabla 37).

Tabla 37. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de junio entre *Ceratium furca var furca* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|--------------------------------------|------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium. furca var furca</i> | Correlación (r^2)= | 0,008 | 0,39 | 0,34 | 0,018 | 0,36 | 0,05 | 0,03 |
| | Correlación (r)= | 0,09 | 0,62 | 0,58 | -0,13 | -0,60 | 0,23 | 0,17 |

Ceratium incisum presentó un coeficiente de correlación muy débil con el nitrito ($r=0.14$; $r^2=0.02$), débil con la salinidad ($r=0.40$; $r^2=0.16$) y el fosfato ($r=0.40$; $r^2=0.16$), un coeficiente moderado con el pH ($r=0.62$; $r^2=0.38$) y el magnesio ($r=0.57$; $r^2=0.33$) y significativo con el oxígeno ($r=0.80$; $r^2=0.65$). Por otro lado, se presentó un coeficiente de correlación moderado con la temperatura ($r=-0.58$; $r^2=0.33$) (Tabla 38).

Tabla 38. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de junio entre *Ceratium incisum* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|-------------------------|--------------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium incisum</i> | Correlación (r ²)= | 0.33 | 0.16 | 0.65 | 0.38 | 0.02 | 0.16 | 0.33 |
| | Correlación (r)= | -0.58 | 0.40 | 0.80 | 0.62 | 0.14 | 0.40 | 0.57 |

Ceratium pulchellum evidenció un coeficiente de correlación positivo significativo con la temperatura (r=0.84; r²=0.72), un coeficiente débil con la salinidad (r=0.19; r²=0.03) y el pH (r=0.11; r²=0.01). Los coeficientes negativos correspondieron al oxígeno (r=-0.70; r²=0.49), el nitrito (r=-0.63; r²=0.16), el fosfato (r=-0.75; r²=0.57) y el magnesio (r=-0.62; r²=0.38) con valores moderados (Tabla 39).

Tabla 39. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de junio entre *Ceratium pulchellum* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|----------------------------|--------------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium pulchellum</i> | Correlación (r ²)= | 0.72 | 0.03 | 0.49 | 0.01 | 0.40 | 0.57 | 0.38 |
| | Correlación (r)= | 0.84 | 0.19 | -0.70 | 0.11 | -0.63 | -0.75 | -0.62 |

Ceratium trichoceros evidenció un coeficiente positivo débil con la temperatura (r=0.24; r²= 0.05) y nulo con el fosfato (r=0.03; r²= 0.001). Los coeficientes negativos presentados fueron la salinidad (r=-0.29; r²= 0.08), el oxígeno (r=-0.11; r²= 0.01), el pH (r=-0.74; r²= 0.55), el nitrito (r=-0.35; r²= 0.12) y el magnesio (r=-0.09; r²= 0.008) con valores significativos, débiles, muy débiles y nulos (Tabla 40).

Tabla 40. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de junio entre *Ceratium trichoceros* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|-----------------------------|--------------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Ceratium trichoceros</i> | Correlación (r ²)= | 0.05 | 0.08 | 0.01 | 0.55 | 0.12 | 0.001 | 0,008 |
| | Correlación (r)= | 0.24 | -0.29 | -0.11 | -0.74 | -0.35 | 0.03 | -0,09 |

Dinophysis caudata presentó un coeficiente positivo muy débil con la salinidad ($r=0.19$; $r^2= 0.039$) y el nitrito ($r=0.10$; $r^2= 0.01$), débil con el magnesio ($r=0.44$; $r^2= 0.19$), moderado con el fosfato ($r=0.63$; $r^2= 0.40$) y significativo con el oxígeno ($r=0.77$; $r^2= 0.59$). Los coeficientes de correlación negativos correspondieron a la temperatura ($r=-0.49$; $r^2= 0.24$) y el pH ($r=-0.27$; $r^2= 0.07$) con valores débiles (Tabla 41).

Tabla 41. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de junio entre *Dinophysis caudata* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|----------------------------|------------------------|-------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Dinophysis. Caudata</i> | Correlación (r^2)= | 0.24 | 0.039 | 0.59 | 0.07 | 0.01 | 0.40 | 0.19 |
| | Correlación (r)= | -0.49 | 0.19 | 0.77 | -0.27 | 0.10 | 0.63 | 0.44 |

Gonyalux polygramma presentó un coeficiente correlación nulo con la temperatura ($r=0.08$; $r^2=0.006$), muy débil con el magnesio ($r=0.14$; $r^2=0.02$), débil con la salinidad ($r=0.49$; $r^2=0.24$) y el fosfato ($r=0.32$; $r^2=0.10$) y moderado con el oxígeno ($r=0.53$; $r^2=0.28$). Los coeficientes de correlación negativos correspondieron al pH ($r=-0.43$; $r^2=0.18$) y al nitrito ($r=-0.53$; $r^2=0.28$) con valores débiles y moderados respectivamente (Tabla 42).

Tabla 42. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de junio entre *Gonyalux polygramma* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|----------------------------|------------------------|-------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Gonyalux polygramma</i> | Correlación (r^2)= | 0.006 | 0.24 | 0.28 | 0.18 | 0.28 | 0.10 | 0.02 |
| | Correlación (r)= | 0.08 | 0.49 | 0.53 | -0.43 | -0.53 | 0.32 | 0.14 |

Protoperdinium crassipes evidenció un coeficiente de correlación positivo moderado con el oxígeno ($r=0.53$; $r^2=0.29$) y nulo con el pH ($r=0.05$; $r^2=0.002$). Los coeficientes negativos correspondieron a la temperatura ($r=-0.06$; $r^2=0.004$), la salinidad ($r=-0.11$;

$r^2=0.01$), el nitrito ($r=-0.52$; $r^2=0.27$), el fosfato ($r=-0.26$; $r^2=0.06$) y el magnesio ($r=-0.09$; $r^2=0.008$) con valores nulos, muy débiles, débiles y moderados respectivamente (Tabla 43).

Tabla 43. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de junio entre *Protoperidinium crassipes* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|----------------------------------|------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Protoperidinium crassipes</i> | Correlación (r^2)= | 0.004 | 0.01 | 0.29 | 0.002 | 0.27 | 0.06 | 0.008 |
| | Correlación (r)= | -0.06 | -0.11 | 0.53 | 0.05 | -0.52 | -0.26 | -0.09 |

Protoperidinium divergens presentó un coeficiente de correlación nulo con la temperatura ($r=0.09$; $r^2=0.009$), muy débil con el nitrito ($r=0.11$; $r^2=0.01$) y el magnesio ($r=0.12$; $r^2=0.01$), débil con la salinidad ($r=0.38$; $r^2=0.15$) y significativo con el pH ($r=0.88$; $r^2=0.78$). Los coeficientes negativos correspondieron al oxígeno ($r=-0.25$; $r^2=0.06$) y el fosfato ($r=-0.18$; $r^2=0.03$) con valores débiles (Tabla 44).

Tabla 44. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de junio entre *Protoperidinium divergens* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|----------------------------------|------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Protoperidinium divergens</i> | Correlación (r^2)= | 0.009 | 0.15 | 0.06 | 0.78 | 0.01 | 0.03 | 0.01 |
| | Correlación (r)= | 0.09 | 0.38 | -0.25 | 0.88 | 0.11 | -0.18 | 0.12 |

Protoperidinium grande presentó coeficientes de correlación positivos débiles con la temperatura ($r=0.48$; $r^2=0.23$), la salinidad ($r=0.47$; $r^2=0.22$) y el pH ($r=0.46$; $r^2=0.21$). Los coeficientes de correlación negativos correspondieron al oxígeno ($r=-0.42$; $r^2=0.18$), el fosfato ($r=-0.19$; $r^2=0.03$) y el magnesio ($r=-0.43$; $r^2=0.18$) con valores débiles y muy débiles respectivamente (Tabla 45).

Tabla 45. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de junio entre *Protoperidinium grande* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|-------------------------------|--------------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Protoperidinium grande</i> | Correlación (r ²)= | 0.23 | 0.22 | 0.18 | 0.21 | 0.03 | 0.24 | 0.18 |
| | Correlación (r)= | 0.48 | 0.47 | -0.42 | 0.46 | -0.19 | -0.49 | -0.43 |

Protoperidinium obtusum tuvo coeficientes de correlación positivos moderados con la salinidad (r=0.67; r²= 0.45) y el pH (r=0.57; r²= 0.33), débil con la temperatura (r=0.29; r²= 0.08, muy débil con el nitrito (r=0.12; r²= 0.01) y nulo con el fosfato (r=0.01; r²= 0.0002) y el magnesio (r=0.08; r²= 0.007). La correlación negativa presentó un valor débil correspondiente al oxígeno (r=-0.44; r²= 0.19) (Tabla 46).

Tabla 46. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de junio entre *Protoperidinium obtusum* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Protoperidinium obtusum</i> | Correlación (r ²)= | 0.08 | 0.45 | 0.19 | 0.33 | 0.01 | 0.0002 | 0.007 |
| | Correlación (r)= | 0.29 | 0.67 | -0.44 | 0.57 | 0.12 | 0.01 | 0.08 |

Protoperidinium oceanicum presentó un coeficiente de correlación positivo significativo con el nitrito (r=0.85; r²= 0.72) y débiles con el pH (r=0.13; r²= 0.01), el fosfato (r=0.13; r²= 0.01) y el magnesio (r=0.17; r²= 0.03). Los coeficientes negativos presentes fueron la temperatura (r=-0.54; r²= 0.29), la salinidad (r=-0.70; r²= 0.50) y el oxígeno (r=-0.13; r²= 0.01) con valores muy débiles, moderados y significativos respectivamente (Tabla 47).

Tabla 47. Coeficiente de Correlación (r) y (r²) del mes de junio entre *Protoperidinium oceanicum* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|----------------------------------|--------------------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Protoperidinium oceanicum</i> | Correlación (r ²)= | 0.29 | 0.50 | 0.01 | 0.01 | 0.72 | 0.01 | 0.03 |
| | Correlación (r)= | -0.54 | -0.70 | -0.13 | 0.13 | 0.85 | 0.13 | 0.17 |

Protopteridinium pentagonum evidenció coeficientes de correlación muy débil con la salinidad ($r=0.13$; $r^2= 0.01$), débil con la temperatura ($r=0.40$; $r^2= 0.16$) y moderado con el pH ($r=0.60$; $r^2= 0.37$). Los coeficientes de correlación negativos correspondieron al oxígeno ($r=-0.57$; $r^2= 0.33$), nitrito ($r=-0.10$; $r^2= 0.01$), al fosfato ($r=-0.51$; $r^2= 0.26$) y al magnesio ($r=0.23$; $r^2= 0.05$) con valores moderados, débiles y muy débiles respectivamente (Tabla 48).

Tabla 48. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de junio entre *Protopteridinium. pentagonum* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|---|------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Protopteridinium. pentagonum</i> | Correlación (r^2)= | 0.16 | 0.01 | 0.33 | 0.37 | 0.01 | 0.26 | 0.05 |
| | Correlación (r)= | 0.40 | 0.13 | -0.57 | 0.60 | -0.10 | -0.51 | -0.23 |

Protopteridinium steinii tuvo un coeficiente de correlación positivo moderado con la temperatura ($r=0.69$; $r^2= 0.48$) y débil con la salinidad ($r=0.30$; $r^2= 0.09$). Los coeficientes negativos correspondieron al oxígeno ($r=-0.61$; $r^2= 0.38$), al pH ($r=-0.58$; $r^2= 0.34$), el nitrito ($r=-0.33$; $r^2= 0.11$), el fosfato ($r=-0.11$; $r^2= 0.01$) y el magnesio ($r=-0.40$; $r^2= 0.16$) con valores moderados, débiles y muy débiles respectivamente (Tabla 49).

Tabla 49. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de junio entre *Protopteridinium steinii* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|-------------------------------------|------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Protopteridinium steinni</i> | Correlación (r^2)= | 0.48 | 0.09 | 0.38 | 0.34 | 0.11 | 0.01 | 0.16 |
| | Correlación (r)= | 0.69 | 0.30 | -0.61 | -0.58 | -0.33 | -0.11 | -0.40 |

Prorocentrum gracile presentó un coeficiente positivo débil con el oxígeno ($r=0.34$; $r^2= 0.12$) y nulo con el fosfato ($r=0.06$; $r^2= 0.004$). Los coeficientes de correlación negativos correspondieron a la temperatura ($r=-0.16$; $r^2= 0.02$), la salinidad ($r=-0.56$; $r^2= 0.32$), el

pH ($r=-0.79$; $r^2= 0.63$), el nitrito ($r=-0.18$; $r^2= 0.03$) y el magnesio ($r=-0.11$; $r^2= 0.01$) con valores significativos, moderados, débiles y muy débiles respectivamente (Tabla 50).

Tabla 50. Coeficiente de Correlación (r) y (r^2) del mes de junio entre *Prorocentrum Gracile* y las variables fisicoquímicas.

| <i>Especie</i> | Coeficiente | Temp °C | UPS. | O2 | pH | NO2- | PO4 | Mg |
|----------------------|------------------------|--------------------|-------------|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|
| <i>Prorocentrum.</i> | Correlación (r^2)= | 0.02 | 0.32 | 0.12 | 0.63 | 0.03 | 0.004 | 0.01 |
| <i>Gracile</i> | Correlación (r)= | -0.16 | -0.56 | 0.34 | -0.79 | -0.18 | 0.06 | -0.11 |

9. DISCUSIÓN

Ceratium deflexum y *Ceratium tripos*. Rodríguez, M & Andrade, C. (2022), en un estudio de la distribución del fitoplancton en aguas marino- costeras en tres sectores de la Península de Santa Elena reporto temperaturas de 25.2°C a 27.5°C, identificando 26 especies considerando a *Ceratium furca* var. *Furca*, *C. fusus* y *C tripos* como las más abundantes. En este estudio se presentaron temperaturas de 26.4°C a 28.7°C y se identificó 23 especies diferentes de dinoflagelados durante los tres meses de muestreo predominando *Ceratium porrectum*, *Dinophysis caudata* y *Ceratium horridum*, por lo tanto, se determina que el género *Ceratium* es el más representativo. Yagual (2014) y Catillo (1992), señaló que el género *Ceratium* es el más abundante debido a que la mayoría de especies que conforman dicho género son especies cosmopolitas de aguas cálidas y costeras.

Beltrán, A. (2014), en su trabajo de la distribución y abundancia de dinoflagelados y su relación con los parámetros ambientales en la bahía de Santa Elena, a través de los resultados obtenidos por medio de los índices ecológicos se permitió determinar rangos de 1.8 bits a 6.4 bits catalogándola como un área de alta diversidad de dinoflagelados. Salinas, L. (2014), por su parte considera a la bahía de Anconcito como un área de media diversidad biológica siendo sus resultados de 1.99 bits a 2.72 bits durante los meses de noviembre del 2013 a marzo del 2014. Mientras que en el presente estudio la diversidad de dinoflagelados presentó a través de los índices biológicos en abril un valor promedio de 2.34 bits. Por otro lado, en mayo y junio presento valores bajos de diversidad de 0.51 bits y 0.57 bits respectivamente.

Un boletín emitido por la ERFEN (Estudio Regional del Fenómeno del Niño) en el 2023, donde se informa que las condiciones cálidas en el mar ecuatoriano y las precipitaciones seguirán estando presentes a lo largo del año. Por ello la influencia de los distintos factores oceanográficos influirán de manera significativa en los dinoflagelados. Lo cual corrobora los datos de correlación del presente estudio de entre las variables ambientales registradas en la zona y las especies de dinoflagelados, estos registraron una relación positiva nula, positiva débil, positiva moderada, positiva significativa y positiva fuerte, la misma manera existió una correlación negativa nula, débil, moderada y significativa, la cual estuvo influenciada por las variables pH, temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, nitrito, fosfato y magnesio; donde cada factor tuvo diferentes variaciones en los tres meses de muestreo.

10. CONCLUSIONES

En el presente estudio se reveló la existencia una alta abundancia de dinoflagelados en la zona pesquera de Anconcito identificando 23 especies de dinoflagelados distribuidas en las 6 estaciones fijas, correspondiendo a 12 especies del género *ceratium*, 7 especies de *protoperidinium* y 1 especies de *Dinophysis*, *Gonyalux*, *procentrum* y *pyrophacus*. Se concluyó que la mayor abundancia se presentó en el mes de junio, debido a que la mayor concentración se presentó en la especie *Dynophysis caudata* la cual se encuentra distribuida en aguas cálidas y tropicales mundialmente distribuida y con gran capacidad de adaptación.

Durante el tiempo de estudio se determinó que en el mes de abril *Ceratium porrectum* fue las especies más abundantes, frecuentes y la que dominaba, en los meses de mayo y junio *Dinophysis caudata* predominó siendo la especie más frecuente, dominante y con una amplia distribución.

Por medio de los resultados obtenidos a través de la correlación de Pearson se demostró que las especies identificadas en el área de estudio están relacionadas con las variables ambientales (Temperatura, salinidad, oxígeno pH, nitrito, fosfato y magnesio) con lo cual se acepta la hipótesis planteada.

11. RECOMENDACIONES

Debido a la presencia elevada durante los meses de mayo y junio de *Dinophysis caudata* la cual es una de las microalgas tóxicas productoras de las mareas rojas, se recomienda llevar a cabo estudios más exhaustivos, frecuentes y largos con el fin de comprender las diferentes variaciones estacionales en las especies y su abundancia.

De la misma manera se aconseja llevar a cabo estudios más frecuentes y aumentar el número de estaciones de muestreo con el fin de obtener una base concisa y profunda acerca de la presencia de dinoflagelados en las zona marino costera de Ecuador.

Los resultados obtenidos en esta investigación pueden ser comparados a largo plazo con investigaciones futuras con la finalidad de tener una interpretación adecuada de la abundancia y distribución de dinoflagelados.

BIBLIOGRAFÍA

Beltrán, A. (2014). Distribución y abundancia de dinoflagelados y su relación con los parámetros abióticos en la Bahía de Santa Elena-Ecuador. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/10858>.

Castro, A. Descripción de las embarcaciones pesqueras de la costa ecuatoriana. https://oa.upm.es/14340/2/Documentacion/1_Memoria/EmbarcacionesIRBA.pdf

Delgado, Rodríguez y Gutiérrez. (2021). Las extraordinarias formas de vida de los dinoflagelados del pacifico de México. https://www.researchgate.net/publication/353042086_Las_extraordinarias_formas_de_vida_de_los_dinoflagelados_del_Pacifico_mexicano/link/60e5d19030e8e50c01eb1892/download

ERFEN-Ecuador, C. (4 de agosto de 2023). BOLETÍN ERFEN Nro. 009-2023. Obtenido de Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador: https://www.inocar.mil.ec/boletin/ERFEN/erfen_20230804.pdf

Fraga, S. (2014). Caracterización taxonómica y ecología de especies crípticas o pseudocrípticas de dinoflagelados nocivos. (Tesis doctoral), Universidad de Vigo, Vigo España.

García, A. (2010). Composición, distribución y abundancia de los dinofalgelados en la costa ecuatoriana, durante febrero

Hoppenrath, M., Chomérat, N., Horiguchi, T., Schweikert, M., Nagahama, Y. y Murray, S. (2013). Taxonomy and phylogeny of the benthic *Prorocentrum* species (Dinophyceae) – a proposal and review. *Harmful Algae*, 27, 1–28.
<https://doi.org/10.1016/j.hal.2013.03.006>

Jiménez, R. (1975). Composición y variación del fitoplancton marino del Golfo de Guayaquil y áreas adyacentes. Tesis doctoral, Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Iris Samanez Valer. (2014). Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas. <https://www.minam.gob.pe/diversidadbiologica/wp-content/uploads/sites/21/2014/02/M%C3%A9todos-de-Colecta-identificaci%C3%B3n-y-an%C3%A1lisis-de-comunidades-biol%C3%B3gicas.compressed.pdf>

Pacheco, L (2016). Diagnóstico de la contaminación ambiental causada por los desechos que se generan en la playa por derrames de gasolina y aceites usados provenientes del sector pesquero artesanal de la parroquia anconcito:
https://oa.upm.es/14340/2/documentacion/1_memoria/santa%20rosa/capitulo%25203%2520diagnostico%2520ambiental%2520puerto%2520santa%2520rosa%25202009.pdf

Pérez, R. G. (2011). Los dinoflagelados un grupo excepcional. Obtenido de Ciencias 103, julio-septiembre, 66-69: <https://www.revistacienciasunam.com/pt/111-revistas/revista-ciencias-103/969-los-dinoflagelados.html#:~:text=Los%20dinoflagelados%20son%20protistas%20microsc%C3%B3picos,40%20especies%20par%C3%A1sitas%20y%20simbiontes>

Pesantes, F. (1983). Dinoflagelados del Fitoplancton del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico <https://aquadocs.org/handle/1834/2092>

Pielou, E. C. (1975). Ecological Diversity. John Wiley, New York. pp 1-56
http://naturalis.fcnym.unlp.edu.ar/repositorio/_documentos/sipcyt/bfa003961.pdf

Pinilla, M. (2010). Variabilidad climática y cambio climático: percepciones y procesos de adaptación espontánea entre campesinos del centro de Santander, Colombia:
http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/02/0090_PU-SA-VIII-2012-MC_PINILLA.pdf

Pinilla, M. (2010). Recuperado el 17 de noviembre de 2021, Variabilidad climática y cambio climático: percepciones y procesos de adaptación espontánea entre campesinos del centro de santander, colombia:
http://aeclim.org/wpcontent/uploads/2016/02/0090_PU-SA-VIII-2012-MC_PINILLA.pdf

Rodríguez, M & Andrade, C. (2022). Distribucion del fitopancton en aguas marino-costeras en tres sectores de la Península de Snata Elena.

Rodríguez, R & Gutiérrez, L. (2021). Las extraordinarias formas de vida de los dinoflagelados del Pacífico mexicano. https://www.revista.unam.mx/wp-content/uploads/v22_n4_a3.pdf.

Salinas, Y. L. (2014). “Distribución y abundancia de dinoflagelados y su relación con los parámetros ambientales en la bahía de anconcito salinas – Ecuador Durante noviembre 2013 - marzo 2014”. Repositorio Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Olenina, I. H. (2006). *Ceratium lineatum*. Obtenido de http://nordicmicroalgae.org/taxon/Ceratium%20lineatum?media_id=Ceratium%20lineatum_5.png.

Villar, S. J. (2021). Las extraordinarias formas de vida de los dinoflagelados del Pacífico mexicano. Obtenido de Vol. 22, Núm. 4: https://www.revista.unam.mx/wpcontent/uploads/v22_n4_a3.pdf

TABLAS

Tabla 51. Distribución de dinoflagelados (cel./m3) correspondiente a abril.

| <i>Especies</i> | Estación 1 | Estación 2 | Estación 3 | Estación 4 | Estación 5 | Estación 6 |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <i>Ceratium. candelabrum</i> | 142,901374 | 76,2140663 | 0 | 109,55772 | 0 | 90,5042037 |
| <i>Ceratium. Declinatum</i> | 0 | 100,030962 | 123,847858 | 76,2140663 | 66,687308 | 0 |
| <i>Ceratium. fusus</i> | 66,687308 | 95,2675828 | 109,55772 | 85,7408245 | 0 | 80,9774454 |
| <i>Ceratium. furca var furca</i> | 100,030962 | 76,2140663 | 100,030962 | 0 | 0 | 90,5042037 |
| <i>Ceratium. horridum</i> | 300,092886 | 333,43654 | 261,985853 | 266,749232 | 242,932336 | 285,802748 |
| <i>Ceratium. incisum</i> | 80,9774454 | 133,374616 | 0 | 100,030962 | 90,5042037 | 85,7408245 |
| <i>Ceratium. macroceros</i> | 123,847858 | 266,749232 | 0 | 176,245028 | 285,802748 | 133,374616 |
| <i>Ceratium. porrectum</i> | 266,749232 | 371,543573 | 466,811156 | 266,749232 | 485,864672 | 295,329507 |
| <i>Ceratium. tripos</i> | 100,030962 | 0 | 176,245028 | 176,245028 | 200,061924 | 109,55772 |
| <i>Dinophysis. caudata</i> | 371,543573 | 304,856265 | 352,490056 | 338,199919 | 266,749232 | 309,619644 |
| <i>Protoperidnium. brochi</i> | 123,847858 | 0 | 157,191512 | 0 | 100,030962 | 152,428133 |
| <i>Protoperidnium. crassipes</i> | 42,8704123 | 109,55772 | 80,9774454 | 0 | 0 | 109,55772 |
| <i>Protoperidnium. grande</i> | 133,374616 | 100,030962 | 138,137995 | 85,7408245 | 66,687308 | 109,55772 |
| <i>Protoperidnium. pentagonum</i> | 71,4506871 | 123,847858 | 0 | 100,030962 | 85,7408245 | 0 |
| <i>Protoperidnium. steinii</i> | 66,687308 | 42,8704123 | 0 | 52,3971706 | 0 | 0 |
| <i>Prorocentrum. Gracile</i> | 0 | 0 | 42,8704123 | 0 | 19,0535166 | 0 |
| <i>Pyrophacus. steinii</i> | 57,1605497 | 0 | 57,1605497 | 42,8704123 | 19,0535166 | 66,687308 |
| Total, de dinoflagelados | 2048,25303 | 2133,99386 | 2067,30655 | 1876,77138 | 1929,16855 | 1919,64179 |

Tabla 52. Distribución de dinoflagelados (cel./m3) correspondiente a mayo.

| <i>Especies</i> | Estación 1 | Estación 2 | Estación 3 | Estación 4 | Estación 5 | Estación 6 |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <i>Ceratium. fusus</i> | 42,8704123 | 19,0535166 | 57,1605497 | 71,4506871 | 47,6337914 | 0 |
| <i>Ceratium. furca var furca</i> | 66,687308 | 57,1605497 | 38,1070331 | 0 | 0 | 42,8704123 |
| <i>Ceratium. incisum</i> | 0 | 0 | 42,8704123 | 33,343654 | 28,5802748 | 14,2901374 |
| <i>Ceratium. lineatum</i> | 52,3971706 | 57,1605497 | 0 | 38,1070331 | 0 | 14,2901374 |
| <i>Ceratium. Lunula</i> | 42,8704123 | 0 | 76,2140663 | 0 | 33,343654 | 0 |
| <i>Ceratium. porrectum</i> | 0 | 100,030962 | 61,9239288 | 71,4506871 | 123,847858 | 47,6337914 |
| <i>Ceratium. tripos</i> | 0 | 38,1070331 | 66,687308 | 85,7408245 | 61,9239288 | 0 |
| <i>Dinophysis. caudata</i> | 4558,55384 | 2967,5852 | 2919,95141 | 3324,83864 | 3329,60202 | 5168,26637 |
| <i>Protoperidinium. crassipes</i> | 42,8704123 | 109,55772 | 80,9774454 | 0 | 0 | 109,55772 |
| <i>Protoperidinium ocenicum</i> | 23,8168957 | 0 | 42,8704123 | 0 | 57,1605497 | 0 |
| <i>Protoperidinium. pentagonum</i> | 0 | 66,687308 | 57,1605497 | 57,1605497 | 38,1070331 | 0 |
| <i>Protoperidinium. steinii</i> | 23,8168957 | 0 | 0 | 33,343654 | 0 | 0 |
| <i>Prorocentrum. Gracile</i> | 33,343654 | 0 | 23,8168957 | 0 | 0 | 28,5802748 |
| Total, de dinoflagelados | 4887,227 | 3415,34284 | 3467,74001 | 3715,43573 | 3720,19911 | 5425,48884 |

Tabla 53. Distribución de dinoflagelados (cel./m3) correspondiente a junio.

| Columna1 | Estación 1 | Estación 2 | Estación 3 | Estación 4 | Estación 5 | Estación 6 |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <i>Ceratium. fusus</i> | 0 | 38,1070331 | 47,6337914 | 28,5802749 | 47,6337914 | 14,2901374 |
| <i>Ceratium. furca var furca</i> | 33,343654 | 52,3971706 | 0 | 42,8704123 | 0 | 90,5042037 |
| <i>Ceratium. incisum</i> | 0 | 90,5042037 | 0 | 0 | 76,2140663 | 109,55772 |
| <i>Ceratium pulchellum</i> | 23,8168957 | 80,9774454 | 61,9239288 | 80,9774454 | 0 | 0 |
| <i>Ceratium. trichoceros</i> | 57,1605497 | 0 | 85,7408245 | 66,687308 | 0 | 61,9239288 |
| <i>Dinophysis. caudata</i> | 4634,7679 | 3482,03015 | 2838,97397 | 3372,47243 | 4153,66661 | 5477,88601 |
| <i>Gonyalux polygramma</i> | 38,1070331 | 23,8168957 | 0 | 33,343654 | 0 | 66,687308 |
| <i>Protoperidinium. crassipes</i> | 42,8704123 | 109,55772 | 80,9774454 | 0 | 0 | 109,55772 |
| <i>Protoperidinium divergens</i> | 0 | 109,55772 | 66,687308 | 85,7408245 | 90,5042037 | 33,343654 |
| <i>Protoperidinium. grande</i> | 23,8168957 | 57,1605497 | 0 | 33,343654 | 28,5802749 | 0 |
| <i>Protoperidinium obtusum</i> | 0 | 57,1605497 | 0 | 90,5042037 | 66,687308 | 0 |
| <i>Protoperidinium ocenicum</i> | 23,8168957 | 0 | 42,8704123 | 0 | 57,1605497 | 0 |
| <i>Protoperidinium. pentagonum</i> | 0 | 66,687308 | 57,1605497 | 57,1605497 | 38,1070331 | 0 |
| <i>Protoperidinium. steinii</i> | 23,8168957 | 0 | 0 | 33,343654 | 0 | 0 |
| <i>Prorocentrum. Gracile</i> | 33,343654 | 0 | 23,8168957 | 0 | 0 | 28,5802749 |
| Total, de dinoflagelados | 4934,86079 | 4167,95675 | 3305,78512 | 3925,02441 | 4558,55384 | 5992,33096 |

Tabla 54. Parámetros ambientales registrados en las estaciones fijas en abril del 2024.

| Estación | Temp. (C) | Salinidad. (%) | Oxígeno disuelto (mg/l) | pH | Nitrito (mg/l) | Fosfato (mg/l) | Magnesio (mg/l) |
|----------|-----------|----------------|-------------------------|-----|----------------|----------------|-----------------|
| 1 | 28,8 | 35,4 | 5,8 | 8,2 | 0,021 | 0,15 | 175 |
| 2 | 28,7 | 35,2 | 6,7 | 8,3 | 0,020 | 0,19 | 725 |
| 3 | 28,5 | 34 | 5,9 | 8,2 | 0,022 | 0,10 | 950 |
| 4 | 28,5 | 33,8 | 6,7 | 8,1 | 0,023 | 0,08 | 1300 |
| 5 | 28,6 | 32,5 | 6,2 | 8,2 | 0,021 | 0,07 | 350 |
| 6 | 28,6 | 33,7 | 6,8 | 8,2 | 0,025 | 0,07 | 650 |



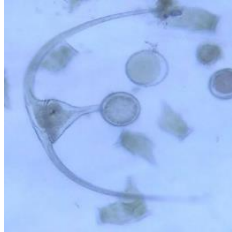


Tabla 55. Parámetros ambientales registrados en las estaciones fijas en mayo del 2024.






| Estación | Temp. (C) | Salinidad. (%) | Oxígeno disuelto (mg/l) | pH | Nitrito (mg/l) | Fosfato (mg/l) | Magnesio (mg/l) |
|----------|-----------|----------------|-------------------------|-----|----------------|----------------|-----------------|
| 1 | 27 | 35,2 | 6,5 | 8,2 | 0,025 | 0,90 | 350 |
| 2 | 27,8 | 35,4 | 7,2 | 8,1 | 0,024 | 0,13 | 525 |
| 3 | 28,7 | 35,2 | 6,6 | 8,2 | 0,023 | 0,50 | 750 |
| 4 | 27,8 | 35,1 | 6,9 | 8,2 | 0,025 | 0,25 | 1025 |
| 5 | 27,6 | 35,1 | 6,4 | 8,2 | 0,027 | 0,15 | 450 |
| 6 | 27,7 | 35,1 | 6,7 | 8,1 | 0,026 | 1,33 | 950 |






Tabla 56. Parámetros ambientales registrados en las estaciones fijas en junio del 2024.





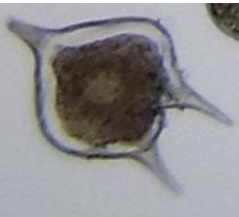
| Estación | Temp. (C) | Salinidad. (%) | Oxígeno disuelto (mg/l) | pH | Nitrito (mg/l) | Fosfato (mg/l) | Magnesio (mg/l) |
|----------|-----------|----------------|-------------------------|-----|----------------|----------------|-----------------|
| 1 | 27,4 | 35,2 | 7,1 | 8,1 | 0,030 | 0,70 | 420 |
| 2 | 27,5 | 35,4 | 7,2 | 8,3 | 0,028 | 0,53 | 550 |
| 3 | 27,1 | 35,1 | 7,1 | 8,2 | 0,031 | 0,68 | 750 |
| 4 | 27,8 | 35,5 | 6,9 | 8,2 | 0,029 | 0,85 | 825 |
| 5 | 26,4 | 35,3 | 7,3 | 8,3 | 0,037 | 1,05 | 1250 |
| 6 | 26,6 | 35,4 | 7,8 | 8,2 | 0,030 | 1,13 | 1325 |




Tabla 58. Dinoflagelados del Género *Ceratium* encontrados en la zona pesquera de Anconcito.

| Genero | Especie | Figura |
|-----------------|--|--|
| <i>Ceratium</i> | <i>Ceratium candelabrum</i> var. <i>Depressum</i> (Pouchet) Jorgensen, 1920 | Figura 12. <i>Ceratium candelabrum</i>  |
| | <i>Cetarium furca</i> var <i>furca</i> (Ehrenberg) Schiller, 1937 | Figura 13. <i>Cetarium furca</i> var <i>furca</i>  |
| | <i>Ceratium lúnula</i> (Schimper) Jorgensen, 1911 | Figura 14. <i>Ceratium lúnula</i>  |
| | <i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin, 1841 | Figura 15. <i>Ceratium fusus</i>  |
| | <i>Ceratium horridum</i> (Cleve) Grand, 1902 | Figura 16. <i>Ceratium horridum</i>  |

| | | |
|--|---|--|
| | <p><i>Ceratium incisum</i> (Karsten) Jorgensen, 1911</p> | <p>Figura 17. <i>Ceratium incisum</i></p>  |
| | <p><i>Ceratium declinatum</i> (Karsten) Jorgensen, 1911</p> | <p>Figura 18. <i>Ceratium declinatum</i></p>  |
| | <p><i>Ceratium porrectum</i> (Karsten) Jorgensen, 1911</p> | <p>Figura 19. <i>Ceratium porrectum</i></p>  |
| | <p><i>Ceratium macroceros</i> (Ehrenberg) Vanhoffen, 1897</p> | <p>Figura 20. <i>Ceratium macroceros</i></p>  |
| | <p><i>Ceratium tripos</i> (O.F. Muller) Nitzsch, 1817</p> | <p>Figura 21. <i>Ceratium tripos</i></p>  |

| | | |
|------------------------|---|--|
| | <i>Ceratium pulchellum.</i> Schroder, 1906 | Figura 22. <i>Ceratium pulchellum</i>  |
| | <i>Ceratium trichoceros</i> (Ehrenberg) Kofoid, 1908 | Figura 23. <i>Ceratium trichoceros</i>  |
| Dinophysis | <i>Dinophysis caudata.</i> Saville- Kent 1881 | Figura 24. <i>Dinophysis caudata</i>  |
| Gonyalux | <i>Gonyalux polygramma.</i> Stein, 1883 | Figura 25. <i>Gonyalux polygramma</i>  |
| Protoperidinium | <i>Protoperidinium brochi.</i> Balech, 1974 | Figura 26. <i>Protoperidinium brochi</i>  |

| | | |
|--|---|---|
| | <p><i>Protoperidinium crassipes</i> (Kofoid) Balech, 1974</p> | <p>Figura 27. <i>Protoperidinium crassipes</i></p>  |
| | <p><i>Protoperidinium grande</i> (Kofoid) Balech, 1974</p> | <p>Figura 28. <i>Protoperidinium grande</i></p>  |
| | <p><i>Protoperidinium steinii.</i> <i>Balech, 1974</i></p> | <p>Figura 29. <i>Protoperidinium steinii</i></p>  |
| | <p><i>Protoperidinium obtusum</i> (Karsten) Parke & Dodge, 1976</p> | <p>Figura 30. <i>Protoperidinium obtusum</i></p>  |
| | <p><i>Protoperidinium ocenicum</i> (VanHoffen) Balech 1974</p> | <p>Figura 31. <i>Protoperidinium ocenicum</i></p>  |
| | | <p>Figura 32. <i>Protoperidinium divergens</i></p> |

| | | |
|---------------------|--|---|
| | <i>Protoperidinium divergens</i> (Ehrenberg) Balech, 1974 |  |
| Prorocentrum | <i>Prorocentrum gracile</i> , Schutt 1895 | Figura 33. <i>Prorocentrum gracile</i>  |
| Pyrophacus | <i>Pyrophacus Steinii</i> (Schiller) Wall y Dale, 1971 | Figura 34. <i>Pyrophacus Steinii</i>  |

ANEXO DE FOTOS



Foto 1. Red estándar cónica simple. Fuente: Pinto J. 2024



Foto 2. Arrastre superficial. Fuente: Pinto J. 2024



Foto 3. Muestras de fitoplancton colectadas. Fuente: Pinto J. 2024



Foto 4. Empleo del YSI para determinar parámetros ambientales. Fuente: Pinto J. 2024



Foto 5. Empleo del disco secchi. Fuente: Pinto J. 2024



Foto 6. Transporte y almacenamiento de muestras. Fuente: Pinto J. 2024



Foto 7. Filstracion de muestras de agua de mar. Fuente: Pinto J. 2024



Foto 8. Observacion de muestras de fitoplancton. Fuente: Pinto J. 2024