ISBN 970-27-1045-6

ESTUDIO DEL PLANCTON ASOCIADO A UN PROYECTO DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA EMERGENTE "LA YESCA", EN NAYARIT Y JALISCO

García Velasco Javier, Campos Trujillo Saúl, Orozco Medina Martha Georgina

Instituto de Medio Ambiente y Comunidades Humanas, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara, México. Km. 15.5, Carretera a Nogales. Las Agujas, Zapopan, Jalisco, México. C.P. 45110, Teléfono y Fax: 36 82 03 84.
jagrarcía@cucba.udg.mx

Con el fin de conocer las condiciones que se presenta del plancton en la zona de influencia del proyecto de construcción de la Hidroeléctrica La Yesca, en los estados de Nayarit y Jalisco, se realizo el presente estudio anual.

El objetivo principal fue la elaboración de un enlistado taxonómico de las especies planctónicas, un estudio cuantitativo para conocer la distribución y abundancia del plancton, así como la elaboración de índices de similitud y de diversidad.

Como el proyecto mencionado se desarrollara en el Río Santiago, se incluyeron como sitios de muestreo en forma consecutiva geográficamente desde la presa de Santa Rosa, cercana a Guadalajara, hasta la Presa Agua milpa, en la parte más lejana, en el mismo Río Santiago.

Metodología

Los muestreos de plancton se realizaron en los siguientes puntos de muestreo: E1- C.H. Santa Rosa, E2 - Río Santiago antes de su confluencia con el arroyo Tequila, E3 - Arroyo Tequila antes y cerca de su confluencia al Río Santiago, E4 - Río Santiago antes a su confluencia con el Río Bolaños, E5 - Río Bolaños (próximo a su confluencia con el Río Santiago), E6 - Río Santiago en el sitio de la cortina P.H. La Yesca, E7 - C.H. Agua Milpa Solidaridad (en el embalse).

En el estudio se realizaron 3 muestreos superficiales en 7 estaciones de muestreo previamente establecidos.

Se tomaron muestras biológicas de plancton en cada una de las estaciones antes mencionadas, para la realización de los análisis biológicos, se consideraron las técnicas recomendadas por APHA (1992), SARH (1982), (1984 b y c), Sournia (1978), Streble & Krauter (1985).

Se realizo arrastre de plancton superficial para el análisis cualitativo, con ayuda de la lancha a motor lento para el caso de las Presas Santa Rosa y Agua Milpa y las demás estaciones se realizo de manera manual, con duración de un minuto de arrastre.

Para el análisis cuantitativo las muestras se obtuvieron por medio de una botella Van Dorn con una capacidad de 5 litros y una red de plancton de 40 micras, se filtra la muestra para la obtención de un filtrado final, el material colectado se coloco en frascos de plástico etiquetados con los datos correspondientes (lugar de muestro, fecha, estación de

muestreo, volumen) posteriormente se preservo la muestra con formaldehído al 10 % v/v, proporción 1:10.

Para la determinación del **fitoplancton** se utilizaron las claves y criterios morfológicos de Bourely (1966;1968;1970), Ortega (1984), Prescott (1973;1978), Bold & Wyne (1978), Smith (1950), Tiffany & Britton (1952), Gomont (1892), Drovet (1970),Gerlof (1969), González (1988), Hortobágyi (1973,1975,1979) Ramanathan (1962), Novelo (1998), Patrick & Reimer (1975), Cox (1996), Barber & Haworth (1981), Campos (1995), Mendoza (1973), Sterwart (1973), Yacubson (1969), Steble & Krauter (1987).

Para **zooplancton** Kudo (1985), Underhill & Schmid & Gilbertson (1982), Koste (1982) y Streble & Krauter (1987) para el arreglo sistemático de las especies se clásifico con el criterio de Prescott (1979).

Las muestras se procesaron, se realizo un análisis cualitativo, observación directa de muestra biológica por triplicado, observándose los organismos en vivo para la determinación de género- especie y la elaboración de un Enlistado Taxonomico de Fitoplancton y Zooplancton.

Para el análisis de estructuras diferenciales de cada grupo taxonomico se utilizarón las siguientes tinturas:

1. lugol ácido-acetico para la observación de cloroplastos y pirenoides en chlorophyceas,
2. azúl de cresil para mucílago, paredes y vainas en cyanophyceas,
3. rojo congo para la pared celular y núcleo de euglenophyceas,
4. naranja de metilo y verde brillante para citoplasma de todas las divisiones,
5. nigrosina para la diferenciación de vacuolas de gas, vaina y citoplasma de células en general,
6. tinta china para la observación de flagelos, cilios, espinas de células. Mendoza (1973), APHA (1980), SARH (1984 b), Sournia (1978), Palmer (1980).

El análisis cuantitativo se realizo utilizando un microscopio compuesto Carl Zeiss Axiostar y una cámara de Palmer de 0.1 ml mediante la técnica de conteo directo de organismos por litro: Palmer (1980) Rico (1992) Campos (1995).

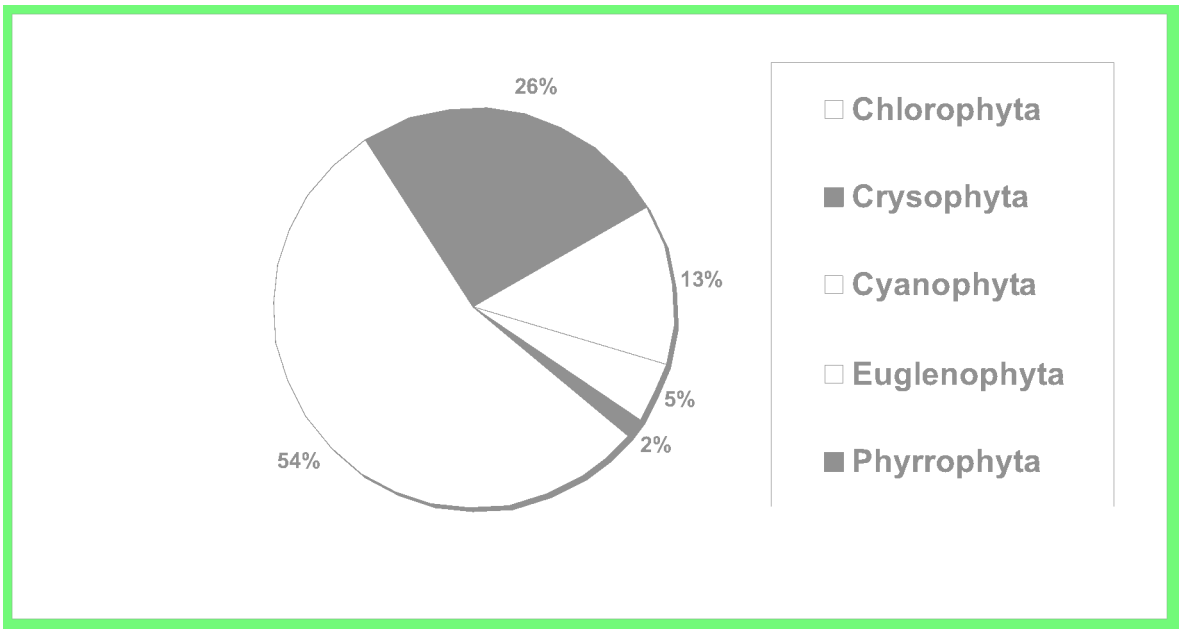
$$\text{Número de Org. por litro} = \frac{\text{\# de organismos x volumen filtrado final}}{\text{Capacidad de CP x volumen filtrado inicial}}$$

RESULTADOS

Tabla 1. Análisis cualitativo fitoplanctonico, numero de especies (diversidad).

Estacion	1	2	3	4	5	6	7
Numero de espécies encontradas	43	30	5	17	36	23	23

La composición por taxas de fitoplancton encontrado se presenta en la grafica 1. Es de mencionar que se observo 175 especies diferentes a lo largo del estudio.



Grafica 1. Composición por taxas de fitoplancton

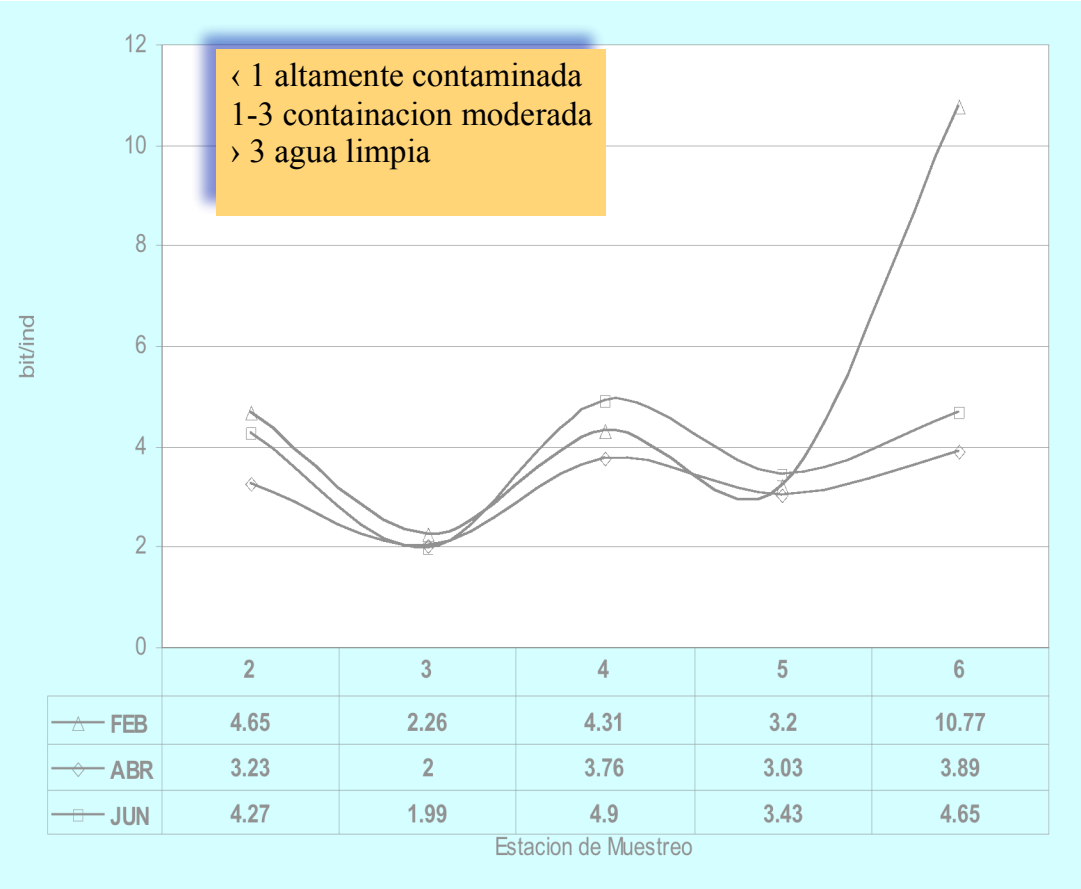
El Índice de Diversidad Biológica de Shannon-Weaver se calculo para las estaciones de ríos, y se presenta en la tabla 2.
La distribución de fitoplancton por especies dominantes para los tres muestreos se presenta en la tabla 3.
La interpretación del Índice de Diversidad Biológica de Shannon-Weaver se presenta en la grafica 2.
El cálculo del Índice de Similitud (que es la relación entre el número de especies encontrado en común en dos comunidades y el número total de especies que están presentes en ambas) se presenta en la tabla 4.
El listado taxonómico del zooplancton se presenta en la tabla 5 .

Tabla 2. Índice de Diversidad Biológica de Shannon-Weaver en ríos.

Estación	Muestreo I	Muestreo II	Muestreo III
E2	4.65 bit/ind	3.23 bit/ind	4.27 bit/ind
E3	2.26 bit/ind	2.00 bit/ind	1.99 bit/ind
E4	4.31 bit/ind	3.76 bit/ind	4.90 bit/ind
E5	3.20 bit/ind	3.03 bit/ind	3.43 bit/ind
E6	10.77 bit/ind	3.89 bit/ind	4.65 bit/ind

Tabla 3. Distribución de fitoplancton por especies dominantes para los tres muestreos.

	MUESTREO I	MUESTREO II	MUESTREO III
E 1 PRESA SANTA ROSA	*Chroococcus sp* *Oscillatoria sp* *Chroococcus dispersus*	*Oscillatoria sp* *Euglena sp* *Chlamydomonas spp*	*Oscillatoria sp* *Chlamydomonas spp* *Eudorina elegans*
E2 RÍO SANTIAGO	*Diatomea sp # 6* *Chroococcus sp* *Oscillatoria sp*	*Oscillatoria sp # 1* *Chlamydomonas spp* *Diatomea sp # 2*	*Chlamydomonas spp* *Oscillatoria sp* *Closterium sp # 1*
E3 ARROYO TEQUILA	*Cladophora glomerata* *Oedogonium sp* *Mougeotia sp*	*Anabaena sp* *Aulacoseira granulata* *Cladophora glomerata*	*Tricoma cyanophycea* *Oedogonium sp* *Cladophora glomerata*
E4 RIO SANTIAGO	*Fragilaria capucina* *Chlamydomonas spp* *Oscillatoria sp*	*Oscillatoria sp* *Oscillatoria sp # 1* *Chlamydomonas spp*	*Chlamydomonas spp* *Oscillatoria sp* *Closterium sp # 2*
E5 RIO BOLAÑOS	*Fragilaria capucina* *Rhopalodia sp* *Epithemia sorex*	*Cymbella sp* *Synedra ulna* *Epithemia sorex*	*Synedra ulna* *Nistzchia sp* *Epithemia sorex*
E6 RIO SANTIAGO	*Fragilaria capucina* *Pinnularia sp* *Closterium sp*	*Oscillatoria sp* *Chlamydomonas spp* *Scenedesmus quadricauda*	*Chlamydomonas spp* *Oscillatoria sp* *Pinnularia sp*
E7 PRESA AGUA MILPA	*Closterium kuetzingii* *Eudorina elegans* *Clorophyta*	*Aulacoseira granulata* *Chlamydomonas spp* *Eudorina elegans*	*Aulacoseira granulata* *Cyanophycea tricoma enr.* *Chrococcal*



Grafica 2. Índice de Diversidad Biológica de Shannon-Weaver En ríos (bit/ind).

Tabla 4. Índice de Similitud

SIMILITUD	REFERENCIA	PORCENTAJE
E_1	E_2	49.31
	E_3	4.16
	E_4	46.66
	E_5	31.57
	E_6	40.00
	E_7	40.00
E_2	E_3	
	E_4	42.55
	E_5	33.33
	E_6	37.73
	E_7	30.18
E_3	E_4	0.00
	E_5	14.63
	E_6	7.14
	E_7	0.00
E_4	E_5	33.96
	E_6	45.00
	E_7	45.00
E_5	E_6	33.89
	E_7	27.11
E_6	E_7	30.43

Tabla 5. Listado taxonómico del zooplancton.

Codonella cf cratera	**pro**
Polyarthra sp	**rot**
Larva nauplio	**arth**
Keratella cf tropica	**rot**
Chladocero 1	**arth**
Keratella cochlearis	**rot**
Brachionus falcatus-falcatus	**rot**
Brachionus havanensis	**rot**
Copedodo 1	**arth**
Polyarthra herxarthra	**rot**
Vorticella sp	**pro**
Lecane sp	**rot**
Stentor cf polymorphus	**pro**
Arcella cf vulgaris	**pro**
Paramecium caudatus	**pro**
Centropyxis sp	**pro**
Brachionus sp	**rot**
Epistylis sp	**pro**
Spongilla sp	**cny**
Opercularia sp	**pro**
Acantohocystis sp	**pro**
Euplotes sp	**pro**
Diflugia sp.	**pro**
Tinnitidum sp	**pro**
Astromoeba radiasa	**pro**

Bibliografia

1. APHA-AWWA-WPCF,1980, Standard Methods for the Examination of water and wastewaster; 15 ed. American Public Health Association. E.U.; 1134 p.
2. Bourrelly P.; 1966; Les algues D´eau Douce; Tome I; Edit: N: Boubée; paris; 572p.
3. Bourrelly P.; 1968; Les algues D´eau Douce; Tome I; Edit: N: Boubée; paris; 511p.
4. Bourrelly P.; 1970; Les algues D´eau Douce; Tome I; Edit: N: Boubée; paris; 512p.
5. Darley W:M: 1987; Biología de las alguas enfoque fisiológico; Limusa; México D.F. 236 p.
6. Hortobágyi T.; 1973; Der formenkreis, von Scenedesmus sooi Hortob.; Acta. Botanica Alademiaceae Scientiarum Hungaricae, Tomus 19, (p 413-420).
7. Kudo R.R.; 1985; Protozología; Ed. Continental, C.E.C.S.A; México D.F. 905 p.
8. Odum P.E.; 1985; Ecología; 3edición , Interamericana, México D.F. 639 p.

9. Ortega M. 1984; Catalago de algas Continentales recientes de México; UNAM; 563p.
10. Palmer C.M. 1980; Algae and water pollution; Englad; 123 p.
11. Prescott E.G.; 1973; Contributions towards a Monograph of the genus Euglena, Guttingen; 168p.
12. Prescott G.W.; 1978; The key Picture key nature, 342 p.
13. S.A.R.H.; 1982 a, Manual de Limnología; México D.F.; 30 temas selectos.
14. S.A.R.H.; 1984; Manual de Técnicas de muestreo y análisis de Plancton y Perifiton; México D.F., 223p.
15. S.A.R.H., & C.I.E.C.A.; 1993; Manual de Microbiología y aplicaciones en los procesos biológicos de tratamientos de agua; México D.F. 28 capítulos.
16. S.A.R.H.; 1984; Microbiología del agua; Volumen II; 307-457
17. S.A.R.H.; 1982; Catalogo de los géneros más comunes de plancton de agua dulce de la Republica Mexicana; México D.F.; 197
18. Sournia a. 1987; Phytoplancton manual; UNESCO; United Kingdom; 337p
19. Smith G.M.; 1950; Claves de los géneros de algas de agua dulce; México D.F., UNAM 56p
20. Smith G.M.; 1920; Phytoplankton of the Ingland lakes of Wisconsin; parte I, Myxophyceae; Phaeophyceae; Desmidiaceae; Madison Wis.; 227p
21. Steble H. & Krauter D. 1987; Atlas de los microorganismos de agua dulce, 357p
22. Tiffany L. H. & M.E. Britton; 1952; tha algae of Illinois; New York: 407 p
23. Tiffany L.H. 1930; The Oedogoniaceas; The Ohio State University, 253 p.
24. yacubson S.; 1974; Catálogo e Icografía de las chlorophytas de Venezuela; Universidad de Zulia; Venezuela; 143 p
25. Yacubson S.; 1987 Catalogo e Icografía de las cyanophytas de Venezuela; Universidad de Zulia; Venezuela; 73 p.