



Factores abióticos y su influencia en la eutrofización estacional en las aguas de la laguna la encantada, año 2013

Abiotic factors and its influence on the seasonal eutrophication of water at “la encantada” lake, year 2013

Eduardo S. Benites Requena ¹, Helbert D. Calderón De Los Ríos ², Desiderio E. Cotos Duran ¹, Moisés Salvador zurita ³

RESUMEN

Objetivo.- Contrastar como los factores abióticos influyen en la eutrofización de las aguas de la laguna La Encantada ubicada en el distrito de Santa María, Provincia de Huaura.

Material y Métodos.- Se localizaron cuatro Estaciones de muestreo, donde se registraron diferentes parámetros abióticos, durante las cuatro estaciones del año; dichos parámetros fueron la temperatura del agua, transparencia, pH, oxígeno disuelto, anhídrido carbónico, nitritos y amoníaco y se recogieron muestras de plancton utilizando redes de fito y zooplancton.

Resultados.- Las aguas de la laguna tuvieron aspecto verde amarillento y poco transparentes; existió una relación directa entre la temperatura del agua y tenores de oxígeno existentes; la relación entre los compuestos de nitrógeno y amoníaco y la demanda de oxígeno en el medio, el pH se encontró dentro del estándar nacional, categoría 4 (lagos y lagunas); el análisis biológico del agua arrojó abundancia de zooplancton representado en mayor porcentaje por el género *Copepodo sp.*

Conclusiones: La laguna como ecosistema esta camino a la eutrofización, las causas son las excretas y excedentes de la alimentación suplementada no captadas por los peces en cultivo y que se depositan en el fondo del cuerpo de agua, otra causa lo constituyen las aguas de regadío desde los sembríos y que ingresan a la laguna cargadas de iones nitrógeno, fósforo y otros polutos; otro factor contaminante es de tipo antropogénico causada por esparcimiento en la laguna, como por animales que viven en las inmediaciones o que visitan la zona.

Palabras claves: Eutrofización, laguna, parámetros, antropogénicos, Copépodo sp., plancton.

¹ Facultad de Ciencias. e_benites10@hotmail.com

² Facultad de Ing. Pesquera. Hcalderon_44@hotmail.com,

³ Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia. Ing_msz1328@hotmail.com

ABSTRACT

Objective -. Contrasting as abiotic factors influence the eutrophication of Lake La Encantada located in the district of Santa Maria, Province of Huaura. **Material and Methods** - Four sampling stations where different abiotic parameters were recorded during the four seasons were located; parameters included water temperature, transparency, pH, dissolved oxygen, carbon dioxide, ammonia and nitrites and plankton samples were collected using networks of phytoplankton and zooplankton. **Results** - The waters of the lagoon were yellowish and opaque green appearance.; was no direct relationship between water temperature and oxygen existing tenors; the relationship between nitrogen compounds and ammonia and oxygen demand in the medium, the pH was meeting within the national standard, category 4 (lakes and ponds); biological water analysis yielded zooplankton abundance represented a higher percentage by gender copepod sp. **Conclusions:** The lagoon ecosystem this way as eutrophication, the causes are excreta and supplemented surplus power not captured by farmed fish and deposited at the bottom of the water body, what are other causes of irrigation water and crops from entering the lagoon charged nitrogen ions, phosphorus and other polutos; another factor is anthropogenic pollution caused by recreational type in the lagoon, for animals living nearby or visiting the area.

Keywords: Eutrophication lagoon parameters anthropogenic sp Copepod plankton.

INTRODUCCIÓN

Pocos han sido los estudios encontrado en relación con los aspectos físico químicos así como de estudios de microflora y microfauna en los humedales de la costa central de nuestro país, entre ellos en la laguna “La Encantada”, solamente se tienen referencias de los realizados por entidades gubernamentales como la Gerencia regional de recursos naturales y gestión del medio ambiente del Gobierno Regional de Lima , como también realizados estudios realizados por universidades nacionales como la UNMSM, UNJFSC, y particulares como la universidad científica del sur y también de la Dirección Regional de Salud a través de la unidad de epidemiología y salud ambiental del hospital regional de Huacho, como también algunas ONGs,. Podemos así mencionar las siguientes investigaciones:

Gobierno Regional de Lima.2009. Gerencia regional de recursos naturales y gestión del medio ambiente. “Monitoreo de parámetros físico-químicos en humedales costeros de la provincia de Huaura, diciembre del 2009.

Rimarachín, V., Torres, B., Arana, J., y Samanez, I .2009. "Diatomeas epifitas de los humedales costeros de Puerto viejo y Santa Rosa (Lima)".Departamento de Limnología. Museo de Historia Natural, UNMSM.

Ruíz Sánchez, B. R. Impacto antrópico sobre los humedales El Paraíso, Medio Mundo y la Encantada, Huaura, Lima –Perú, 2007 - 2008.

Se justifica el presente trabajo de investigación para la evaluación y cuantificación de algunos factores físicos como el incremento de temperatura estacional y químicos como la presencia de iones fósforo y nitrógeno en las aguas de la laguna La Encantada que propician su riqueza en fitoplancton, punto de partida de las cadenas tróficas y de la existencia de especies ícticas que permitirán la práctica de piscicultura extensiva en beneficio de los pobladores de la zona.

Los objetivos generales y específicos trazados son; determinar cómo el incremento de compuestos formados por fosfatos y nitratos principalmente propician la eutrofización estacional de la laguna la encantada. El objetivo específico es determinar cómo los excedentes del alimento proporcionado a los peces engordados en jaulas así como sus excretas (heces y orina), adicionados a los restos de fertilizantes utilizados en el agro durante el cultivo y laboreo agrícola incrementan la eutrofización de las aguas de la laguna La Encantada

MATERIAL Y METODOS

La investigación realizada es de tipo correlacional con diseño cuasi experimental. La población está determinada por la extensión de la laguna La Encantada, que cuenta con una superficie aproximada de 32 ha. y un perímetro de aproximadamente 2,8 km; las muestras se tomaron de cuatro Estaciones de muestreo, (E-1, E-2, E-3, y E- 4), tomándose los siguientes criterios:

La E-1, ubicada al costado de una de las islas menores en el lado norte de la laguna. La E-2, ubicada al costado de las jaulas de engorde de "tilapias" de propiedad de la Empresa ACUAHUAURA S.A.C. La E-3, ubicada en el lado sur de la laguna, más o menos equidistante de la E-1 y La E-4, ubicada a 100 m. del punto de "embarque".

En cada una de las Estaciones se realizaron cuatro muestreos durante los meses de febrero (estación de verano), abril (estación de otoño), junio (estación de invierno), y en el mes de setiembre estación de primavera del 2013. Los materiales utilizados y los procedimientos seguidos, son como sigue:

Como equipo de flote se utilizo un bote a remos en el cual abordaron dos investigadores encargados de los muestreos y una persona encargada de maniobrarlo. Se tomaron datos de los siguientes parámetros: temperatura superficial y de media agua, se utilizó un termómetro de inmersión; medición del pH en agua superficial, se utilizó un pHímetro digital. Marca Duval X04; la transparencia del agua se midió con el disco de Secchi de fabricación local, la salinidad del agua se midió con un salinómetro digital Marca Eccova-030; para el análisis de oxígeno disuelto, se tomaron muestras de agua en la laguna y en el laboratorio la medición se hizo utilizando el método de Winkler modificado por Carrit & Campeter (1968). Para la determinación de fósforo, nitrógeno total y del amonio se utilizo un Test Kit La Motte Fresh wáter aquaculture. Modelo AQ2. Cod.3336-03 (la medición se hizo en la orilla de la laguna).

En lo que respecta a los análisis biológicos de fitoplancton se tomaron las muestras mediante arrastre horizontalmente utilizando una red de fitoplancton malla 75 micras, y para el zooplancton una red de 300 micras. Las muestras obtenidas se depositarán en botellas de plástico de 250 ml a las que se les adicionó formalina al 4%, después de rotularse cada frasco, se transportaron al laboratorio de análisis biológico de la Facultad de Ingeniería Pesquera, para los análisis se homogenizaron las muestras con la ayuda de una bagueta, luego se tomó una gota y se hicieron preparados en fresco, para la observación en

un microscopio compuesto el cual consta de una cámara fotográfica incorporada, las especies encontradas fueron fotografiadas y con ésta ayuda se procedió a identificar cada una de las especies visualizadas hasta Género; por comparación con claves taxonómicas y/o con manuales y textos de la especialidad.

RESULTADOS

Se planificaron cuatro muestreos correspondientes a las Estaciones climáticas anuales de verano, otoño invierno y primavera. Las fechas en las que se realizaron los muestreos de campo fueron las siguientes:

MUESTREO DE VERANO: Fecha 03 de Marzo del 2013
 MUESTREO DE OTOÑO: Fecha 13 de Mayo del 2013
 MUESTREO DE INVIERNO: Fecha 09 de Julio del 2013
 MUESTREO DE PRIMAVERA: Fecha 26 de Octubre del 2013.

Los resultados de los análisis físico-químicos de las muestras de agua obtenidas en las cuatro estaciones señaladas son los siguientes:

1. La temperatura del agua tuvo una mínima promedio en la estación de invierno de 17,5 y una máxima en esa estación de 19,0 °C. En verano el mínimo promedio fue de 26,0 y una máxima de 28,5 °C. Cabe señalar que el incremento de temperatura es también un factor importante que propicia la proliferación de producción primaria (fitoplancton) y también la reproducción de las especies, razón por la cual se aprecian como el caso del zooplancton mayor número de especies ovígeras.
2. Transparencia del agua medida en cm. tuvo un promedio anual de 33,56 cm., un máximo de 40 cm y una mínima de 20 cm.
3. El pH en las muestras tomadas en la laguna La Encantada, arrojan un máximo de 8,5 cantidad que está dentro de los estándares nacionales, categoría 4 para lagos y lagunas; el pH mínimo es de 7,5 y el promedio fue 8,3.
4. El Oxígeno disuelto medido en mg/l, indica un promedio máximo 1,66 que comparado con el estándar nacional Categoría 4 (lagos y lagunas) es inferior a 5,0.
5. El anhídrido carbónico medido en mg/l, en las cuatro estaciones de muestreo nos da una máxima de 67,0 una mínima de 21,0 y un promedio de 43.31.
6. Los Nitritos medidos en mg/l presentan un mínimo de 0,01 una máxima de 0,02 y un promedio de de 0,012
7. Amoniaco medido en mg/l, tuvo una máxima de 1,0, una mínima de 0,2 y un promedio de 0,541, siendo el estándar nacional, Categoría 4 (lagos y lagunas) menor de 0,02, observándose que nuestros resultados son muy superiores al estándar.
 La descripción de los parámetros meteorológicos físico químicos del agua proveniente del muestreo de las cuatro estaciones señaladas se explican en el **Cuadro N° 01.**

Cuadro N° 01. Se muestra una descripción de los parámetros meteorológicos, físico-químicos del agua, por estaciones de muestreo del humedal, “La Encantada”. Año 2013.

PARÁMETROS	ESTAC. MUEST.	MIN.	MEDIO	MÁXIMO	ESTÁNDAR NACIONAL CATEGORÍA 4 (LAGOS Y LAGUNAS)
	E-1	17,0	27,0	28,0	
	E-2	17,5	23,3	27,0	

TEMPERATURA DEL AGUA (°C)	E-3	16,5	18,8	19,0	
	E-4	17,00	18,0	25,0	
TRANSPARENCIA (cm)	E-1	20	35,00	40	
	E-2	25	31,25	40	
	E-3	30	35,00	40	
	E-4	20	33,00	40	
PH	E-1	7,5	8,12	8,5	6,5 – 8,5
	E-2	8,3	8,45	8,5	
	E-3	8,0	8,30	8,5	
	E-4	7,5	8,39	8,5	
OXIGENO DISUELTO Mg/l	E-1	0,475	1,337	1,900	≥ 5
	E-2	0,550	0,900	1,200	
	E-3	0,600	1,234	1,675	
	E-4	0,475	1,604	1,900	
ANHÍDRIDO CARBÓNICO (mg/l)	E-1	21,0	41,25	64,4	
	E-2	36,6	45,90	53,4	
	E-3	7,2	42,80	67,0	
	E-4	7,2	43,31	67,0	
NITRITOS (mg/l)	E-1	0,01	0,010	0,01	
	E-2	0,01	0,012	0,02	
	E-3	0,01	0,015	0,02	
	E-4	0,01	0,012	0,02	
AMONIACO (mg/l)	E-1	0,2	0,500	1,0	< 0,02
	E-2	0,2	0,450	0,9	
	E-3	0,4	0,675	1,0	
	E-4	0,2	0,542	1,0	

Cuando la descripción de los parámetros meteorológicos y físico químicos de las agua de la laguna La Encantada, se hace en base a los muestreos realizados en las estaciones del año 2013, los resultados obtenidos son:

1. Temperatura del agua, en invierno la temperatura promedio fue de 17,5 °C, con una máxima de 19,0 °C., en la estación de verano la temperatura promedio mínima fue de 26,0 °C y la máxima de 28,0 °C.
2. Transparencia del agua medida en cm, en invierno tuvo una mínima de 35 cm y una máxima de 50 cm, mientras que en verano el promedio mínimo fue de 20 cm, y el máximo de 30 cm, la explicación es porque en verano el color de las aguas es más traslúcido.
3. El pH, en las estaciones del año se encuentra dentro de los estándares nacionales, categoría 4 para lagos y lagunas que oscila en el rango de 6,5 – 8,5; los datos obtenidos en la estación de invierno tuvo un mínimo de 7,0 y un máximo de 8,0: mientras que en verano el promedio mínimo fue de 8,0 y el máximo 8,5.
4. El oxígeno disuelto medido en mg/l en la estación de invierno tuvo un promedio máximo de 1,900 y un mínimo 1,433, mientras que en la estación de verano el promedio mínimo fue de 1,200 y el máximo de 1,800 mg/l, la explicación es que los tenores de oxígeno tiene una relación inversamente proporcional con las temperaturas.
5. El anhídrido carbónico, medido en mg/l que es un indicador de la intensa actividad metabólica de los organismos vivos, tuvo como promedio mínimo en invierno de 17,2 y un máximo de 58,4 mientras que en verano el promedio mínimo fue de 21,2 y el promedio máximo de 42,0 mg/l.
6. Los nitritos tuvieron un promedio mínimo en invierno 0,01 mg/l y un máximo de 0,02; mientras que en la estación de verano el promedio mínimo fue igual que en invierno es decir 0,01 y el promedio máximo fue también igual.
7. El amoniaco medido en mg/l en la estación de invierno tuvo un promedio mínimo de 0,2 y un máximo de 1,0; en la estación de verano el promedio mínimo fue de 0,9 y el promedio máximo de 1,0 siendo el estándar nacional para lagos y lagunas menor de 0,02 mg/l. Los datos más detallados sobre la medición de los parámetros físico químicos del agua en la laguna La Encantada, se presentan en el **Cuadro N° 02**

Cuadro N° 02. Descripción de los parámetros meteorológicos, físico químicos del agua por estación del año en la laguna, “La Encantada”. Año 2013.

PARÁMETROS	ESTAC. AÑO	MIN.	MEDIO	MÁXIMO	ESTÁNDAR NACIONAL CATEGORÍA 4 (LAGOS Y LAGUNAS)
TEMPERATURA DEL AGUA (°C)	INVIERNO	17,5	18,83	19,0	
	PRIMAVERA	23,0	23,33	24,0	
	VERANO	26,0	27,0	28,5	
	OTOÑO	18,0	18,0	19,0	
TRANSFERENCIA (cm)	INVIERNO	35	36,67	40	
	PRIMAVERA	25	25,00	30	
	VERANO	20	36,67	40	
	OTOÑO	30	36,67	40	
PH	INVIERNO	7,5	8,13	8,5	6,5 – 8,5
	PRIMAVERA	8,0	8,16	8,5	
	VERANO	8,5	8,50	8,5	
	OTOÑO	8,3	8,36	8,5	
OXIGENO DISUELTO Mg/l	INVIERNO	1,433	1,558	1,900	≥5
	PRIMAVERA	0,800	0,900	1,350	
	VERANO	1,200	1,050	1,800	
	OTOÑO	0,475	1,604	1,600	
ANHÍDRIDO CARBÓNICO (mg/l)	INVIERNO	17,2	34,06	58,4	
	PRIMAVERA	21,0	43,06	55,0	
	VERANO	21,2	34,0	42,0	
	OTOÑO	53,4	61,0	67,0	
NITRITOS (mg/l)	INVIERNO	0,01	0,0167	0,02	
	PRIMAVERA	0,01	0,0100	0,02	
	VERANO	0,01	0,0100	0,01	
	OTOÑO	0,01	0,012	0,02	
AMÓNICO (mg/l)	INVIERNO	0,2	0,367	1,0	<0,02
	PRIMAVERA	0,3	0,450	0,4	
	VERANO	0,9	0,933	1,0	
	OTOÑO	0,4	0,400	0,4	

DISCUSIÓN

Las variaciones de las temperaturas promedio del agua tanto por estaciones de muestreo como por estaciones meteorológica se aprecia, la tendencia de incremento de las temperaturas de invierno a verano sobre todo las temperaturas superficiales promedio de este cuerpo de agua, que son concordantes con los resultados obtenidos por (6) Ruiz Sánchez, B.

En cuanto al promedio del factor físico Transparencia, observamos que la visibilidad del disco de Secchi es mayor en la estación de primavera y verano donde los rayos de sol clarifican las aguas en cambio en las estaciones de otoño e invierno la profundidad a la que se observa el disco es mayor, como sabemos la coloración de las aguas es un factor que indica si un cuerpo de agua está eutrofizado o camino a él, en el caso de la laguna La Encantada contribuye a esa coloración factores antrópicos, como las descargas de aguas conteniendo restos de agroquímicos, como también los procedentes de la piscicultura intensiva que como se ha observado en otros ecosistemas, tanto nacionales como del exterior pueden tener un impacto negativo por la acumulación de materia orgánica sobre los fondos, proveniente de las excretas, materia orgánica muerta y de la fracción de alimento no consumido por lo cual concordamos plenamente con (7) Vásquez Gonzales, N y (8) Ref. Fuente electrónica.

Con referencia al pH, el rango mínimo se registro en la Estación E-2 de 8,3 y el máximo de 8.5 y el valor más bajo de 7,5 se midió en las estaciones E-1 y E-4; el valor promedio estacional alto ocurrió en la estación climática de verano con 8.5. Estos datos concuerdan con los Estándares Nacionales, Categoría 4 (para lagos y lagunas)

El Oxígeno disuelto en la E-1, se estableció el valor mínimo de 0.475 mg/l, como el máximo de 1.9 mg/l. Existiendo diferencias significativas de medias entre invierno con otoño y verano con otoño. Cabe indicar que los valores encontrados no concuerdan con los Estándares nacionales para lagos y lagunas. Concordamos con (2) Monitoreo realizado por la gerencia regional de recursos naturales, del gobierno regional de Lima.

Sobre el Anhídrido carbónico, en la E-3 se registró un valor promedio mínimo de 7.2 y una máxima de 67,0 mg/l, existiendo variaciones estacionales con valores máximos entre 61,0 a 67,0 mg/l en otoño, concordantes con (6) Ruíz Sánchez, B

Los nitritos en el valor promedio mínimo de las cuatro estaciones, fue de 0,01 mg/l y el valor promedio máximo registro 0,02 mg/l y un valor promedio mínimo en las cuatro estaciones de 0,012 mg/l. Los valores promedios máximos y los mínimo son concordantes con los

encontrados por (6), quien además señala un máximo de 0,02 mg/l en invierno y un mínimo de 0,01 mg/l, en las cuatro estaciones del año.

En cuanto al amoníaco el valor promedio mínimo de las cuatro estaciones de muestreo fue de 0,2 mg/l, el valor promedio máximo de 1.0 mg/l y el valor medio fue de 0.541 mg/l. Los estándares nacionales Categoría 4, para lagos y lagunas son menores a 0,02.

El nitrógeno se encuentra presente en todos los organismos animales y vegetales constituyendo compuestos complejos, en el caso de nuestro estudio solo hacemos mención a los compuestos como nitritos, nitratos, amoníaco, que son resultantes de la descomposición de los restos orgánicos. Como sabemos el nitrógeno es un elemento esencial para la proliferación del fitoplancton que es el alimento del zooplancton como por ejemplo las especies del género **Copépodo sp.** Tan abundante en la laguna La Encantada, además el aumento de nitrógeno en un cuerpo de agua demanda un aumento de oxígeno que es utilizado por bacterias para oxidarlo, las descargas de aguas residuales ricas en nitrógeno, origina problemas de eutrofización y de nitrificación con la consecuente concentración de nitratos, fosfatos y carbono orgánico. Concordamos con (7) Vásquez Gonzales, N. y (8) Referencia electrónica.

En los resultados físico-químicos evaluados por (2) la Dirección Regional de Salud ambiental de Huacho en el 2009, se observa un incremento de amoníaco no ionizado (NH_3), entre los meses de agosto y setiembre que sobrepasaba los niveles máximos permitidos a nivel nacional, pero que en el mes de octubre se recuperaba y concuerdan con los estándares nacionales, Categoría 4 para lagos y lagunas que es , menos de 0.02 ppm.

Sobre los fosfatos en un cuerpo de agua permite la formación de biomasa, la cual requiere un aumento de la demanda de oxígeno para la oxidación aerobia, además de los procesos de eutrofización y consecuentemente crecimiento de fitoplancton.

El fósforo en forma de ortofosfato el nutriente de organismos foto sintetizadores y por tanto es un componente limitante para el desarrollo de las comunidades.

Relacionando estos resultados con lo que sucede con la forma de alimentación y drenaje de la laguna La Encantada, las oscilaciones en los tenores de nitrógeno y de fósforo se relacionan con las temporadas de siembra y cosecha respectivamente en la cual se usa indiscriminada abonos sintéticos y fertilizantes cuyos residuos discurren de los campos a las aguas de ríos y de canales que a su vez alimentan a las lagunas y otros cuerpos de agua.

Resultados biológicos, el género más abundante durante los muestreos realizados en las cuatro estaciones del año y en las cuatro estaciones de muestreo, corresponden al género **Copépodo sp.**, apreciándose un promedio de 10 a 15 individuos por campo (observadas a 4 X), lo que es un indicador la gran disposición de sustancias inorgánicas para el fitoplancton, que a su vez alimenta al zooplancton y este a los siguientes niveles tróficos.

Además pudimos constatar que en la estación de invierno (de junio a agosto), se apreciaban mayor cantidad de hembras ovígera en comparación con la estación de otoño (mes de abril) donde no son observadas, seguidamente en primavera y verano se vuelve a observar el mayor incremento de hembras grávidas.

CONCLUSIONES

Después de culminado el presente estudio podemos arribar a las siguientes Conclusiones:

1. En las diferentes estaciones de muestreo la Temperatura del agua superficial guardo una relación directa con la temperatura ambiental, siendo mayor al mediodía y en los meses de primavera y más en verano.
2. Las aguas son de un color verde amarillento y la transparencia de las mismas oscilo entre 20 y 40 cm, siendo mayor después del medio día y en la temporada de verano.
3. El pH muestreado se mantuvo dentro del estándar nacional, Categoría 4 para lagos y lagunas es decir entre 6,5- 8,5.
4. El oxígeno disuelto guardo relación inversa con la presencia de compuestos nitrogenados y fosforados. Las mediciones encontradas en el estudio fueron inferiores al estándar nacional para lagos y lagunas que es mayor o igual a 5,0.
5. El dióxido de carbono se incremento, debido a la presencia de abundantes material orgánica en el cuerpo de agua.

6. El amoniaco que es propio de materia orgánica en descomposición, se aprecia elevada concentración de materia nitrogenada como excretas de peces (heces, orina) y materia en descomposición como por ejemplo restos de alimento y vegetación ribereña.
7. En cuanto al análisis Biológico de las muestras de agua obtenidas en las diferentes estaciones del año y analizadas en laboratorio, nos muestran la abundancia de plancton, del cual el zooplancton representa el 90% específicamente por especies del género **Copépodo sp**, lo que nos hace inferir que su alimento el fitoplancton también lo sea, pero no pudimos determinar especies de este por factores de orden técnico

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Santander, Haydee., Luyo, Gregorio., Carrasco, Sulma Véliz María. (1981). Catalogo de zooplancton en el mar peruano. Boletín Instituto del Mar del Perú. 6(1), 20 - 23
2. GOBIERNO REGIONAL DE LIMA. (2009). "Monitoreo de parámetros físico-químicos en humedales costeros de la provincia de Huaura, humedal laguna La Encantada. Lima: Gerencia Regional de Recursos Naturales y gestión del medio ambiente.
3. ----- (2009). Humedal laguna La Encantada. Monitoreo de los parámetros físico-químicos y de la avifauna en humedales Costeros de la Provincia de Huaura, Lima Gerencia Regional de Recursos Naturales y gestión del medio ambiente.
4. -----.(2008). "Monitoreo de avifauna en humedales costeros de la provincia de Huaura. Evaluación de aves en laguna La Encantada. Lima: Gerencia Regional de Recursos Naturales y gestión del medio ambiente.
5. PROCOMHCC. (2009). Proyecto de conservación y manejo sostenible de los humedales de la costa central del Perú_ Lima: J & M Publicidad e impresiones.
6. RUIZ SANCHEZ, Berardo.(2009). Impacto antrópico sobre los humedales El paraíso, Medio Mundo y la Encantada Huaura, Lima – Perú 2007 – 2008. Tesis de Doctorado Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo – Perú.
7. Vásquez González, Nathaly. (2011). Influencia de los factores antrópicos en eutrofización de la laguna La Encantada, en el distrito de Santa María (proyecto inédito). UNJFSC; Huacho.
8. Fuentes Electrónicas
Contaminación producida por piscicultura intensiva en lagunas andinas de *Junín, Perú. 2002 – 2007 (Ref. Abril 2010) disponible en Web:*
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v17n1/a18v17n.pdf>

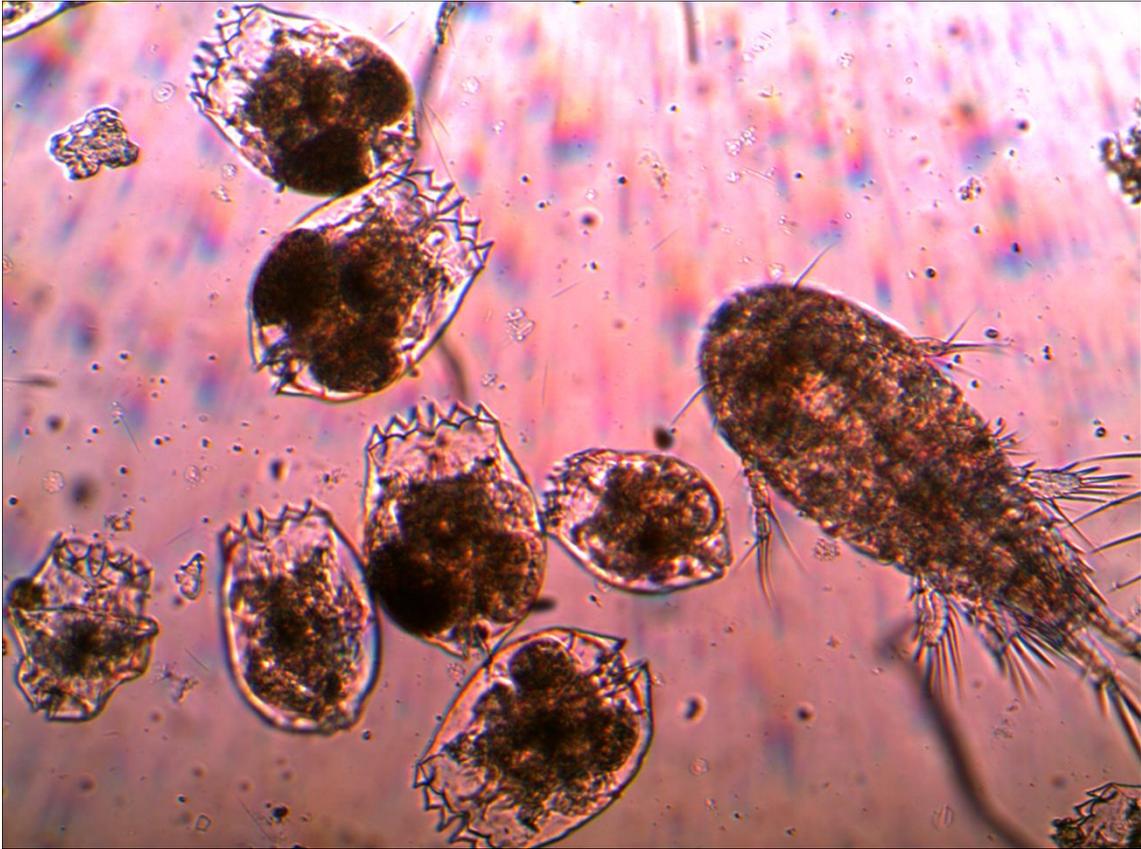
Fotografías del N° 1-8. SOBRE MUESTREO BIOLÓGICO EN LA LAGUNA LA ENCANTADA Y ESPECIES ENCONTRADAS EN EL ANÁLISIS DE LABORATORIO:



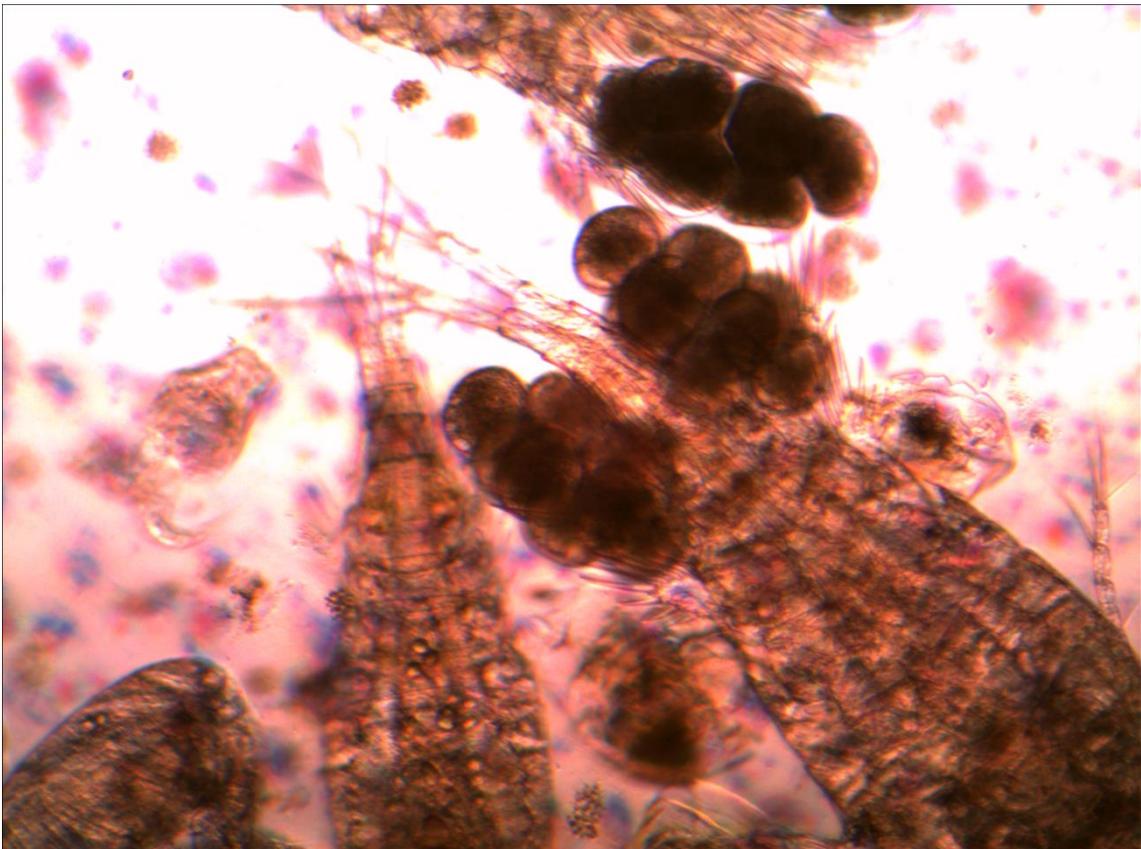
F. N°1: Obtención de plantón utilizando una red de fito o zooplanton



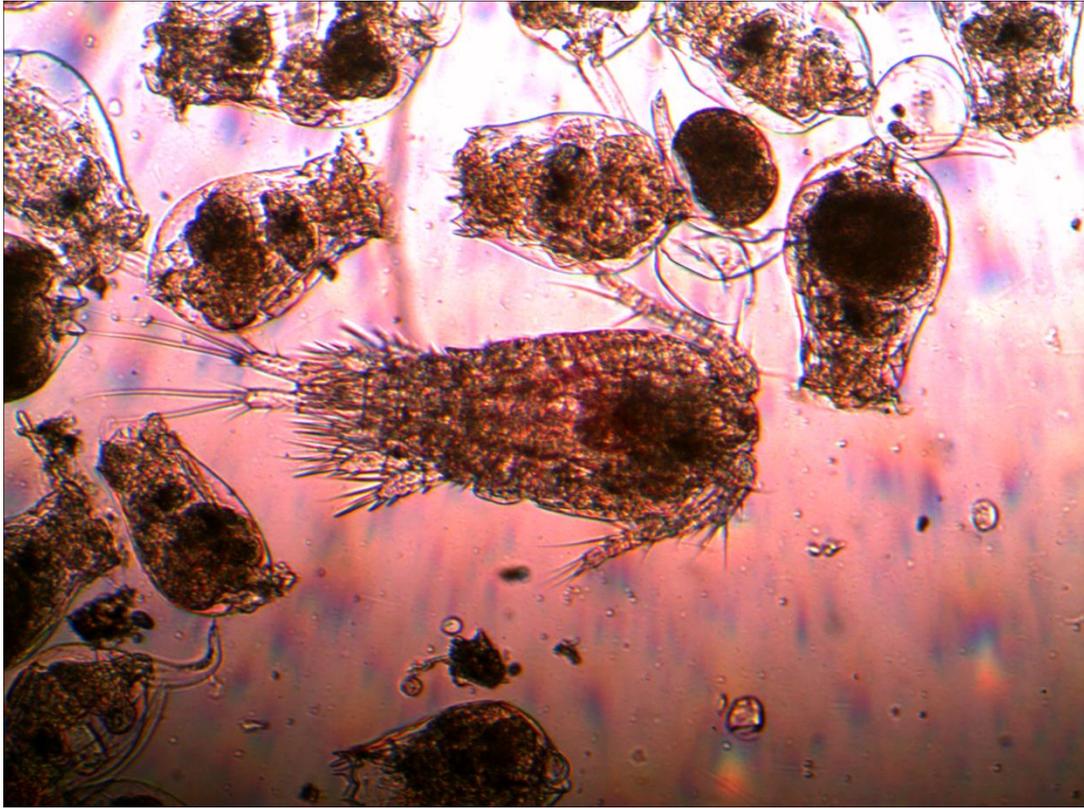
F. N°2: Lanzamiento de la red y arrastre desde un bote



F. N°3: Especie del genero Copépodo sp



F.N°4: Hembra de Copépodo sp ovigera



F. N°5: Obsérvese la gran cantidad de especies de zooplankton en una sola observación



F. N°6: Espécimen de copépodo sp macho



F.N°7: Copépodo sp mostrando detalles de su morfología



F.N°8: Hembra ovigera de Copépodo sp