

# Aspectos Bioecológicos y Biométricos del “Cushuro” *Nostoc sphaericum*



Muestras de *Nostoc sphaericum* extraídas de la laguna Churiacocha. Las algas alcanzan un diámetro alrededor de 10 cm y pueden pesar hasta 360 gramos.

 Blgo. Pesq. Jaime Becerra Díaz  
Ministerio de la Producción –Región Junín

## Resumen

El género *Nostoc* es considerado el alga más importante de la región, debido que es aprovechado en la alimentación de los pobladores de la zona alto-andina, incluso es comercializado en algunos mercados de la ciudad de Huancayo.

El estudio se realizó en la laguna Churiacocha a 4 555 msnm, recurso hídrico de una extensión de 5 ha, ubicado en el anexo Shicuy, distrito San Juan de Jarpa, provincia Chupaca, región Junín; en un periodo comprendido entre febrero de 2010 a Julio del 2011.

De 1 448 colonias muestreadas se registró un mínimo de diámetro de 3.7 mm y el mayor diámetro fue de 101.5 mm con un peso de 378.3 g. Su distribución en la laguna es muy irregular, variando de 40 a 213 colonias/m<sup>2</sup>, entre una profundidad de 0.18 a 0.35 m y a una distancia de la orilla de 1 m a 4.8 m.

Las condiciones ambientales tipificaron al recurso hídrico como oligotrófico, se observa que el recurso hidrobiológico es explotado en una proporción que permite una adecuada recuperación, muestra de ello es la presencia de fitoplancton y las colonias de *Nostoc*.

## Introducción

En las zonas alto andinas de la región Junín, existen recursos hídricos donde prosperan seres hidrobiológicos, algunos de ellos no son muy conocidos, se desconocen los aspectos básicos de su biología y del entorno donde se desarrollan, a pesar de que potencialmente presentan grandes posibilidades de ser explotados. Este desconocimiento impide el desarrollo de su cultivo.

Por estas consideraciones se ha planteado efectuar la investigación: “Estudio de los aspectos bioecológicos del *Nostoc sphaericum*. “cushuro” con la finalidad de determinar los aspectos bioecológicos y biométricos de las algas bajo las condiciones medioambientales donde se desarrolla esta especie, debiendo determinar las particulares condiciones que cuenta el recurso hídrico que posibilitan la existencia de esta especie de alga.

En numerosos recursos hídricos y ambientes húmedos de nuestra sierra es común observar colonias de consistencia gelatinosa de forma esférica, estas algas globosas de color verde azulado o verde parduzco son Cyanophytas o Algas Azul Verdes que corresponden a especies del *Nostoc* (Aldave, 1989).

Sánchez (1971), hace mención que el “cushuro” es una de las fuentes de proteína, sales minerales y vitaminas más importantes de la sierra altoandina, aunado a sus propiedades medicinales, diuréticas; que hacen de él un recurso potencialmente explotable.

Cabe referir que en estas zonas lo utilizan a través de varios potajes como: sopas, chupes, guisos, tortillas, además de postres y pasteles.

## Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la laguna Churiacocha ubicada a una altitud de 4,555 msnm, recurso hídrico de una extensión de 5 ha, en el anexo Shicuy, distrito San Juan de Jarpa, provincia Chupaca, región Junín.

Se fijaron estaciones de muestreo, cuyos detalles se muestran en el plano anexo, previo a la toma de muestras se lanzó el cuadrado metálico. Ubicado este dentro del agua, se colectaron las muestras biológicas que se encontraron dentro del cuadrante y luego estas

se colocaron dentro de una bolsa de plástico codificada, para su posterior análisis.

Se determinaron algunos parámetros estadísticos, datos de profundidad y distancia de la orilla. Se tomaron muestras de fitoplancton y zooplancton, que después de ser etiquetadas fueron conservadas con formol al 5% para su posterior identificación taxonómica. Se realizó el estudio físico químico del recurso hídrico y bromatológico del “cushuro” en la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Se utilizaron los siguientes equipos y materiales: bote de aluminio, microscopio óptico, equipo de análisis de agua, cámara fotográfica, calculadora, computadora, balanza analítica, vernier, red estándar para fitoplancton N° 25, termómetro protegido, disco de Secchi, marco metálico de 0.5 m. de lado, winchas de 5 m y 50 m, bolsas de plástico, estuche de di-sección, formol al 40% y materiales de vidrio.



Cuadrante utilizado para el muestreo de las algas *Nostoc*, en la foto se aprecia dentro del agua.

## Resultados y Discusión

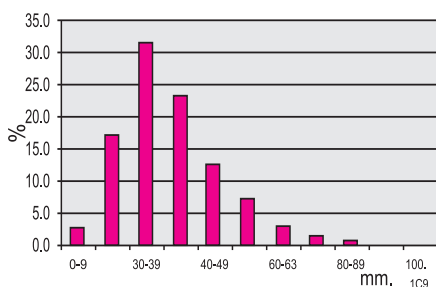
La composición del diámetro de 1,448 colonias colectadas registró una variación de 3.7 mm a 101.5 mm, los mismos que se observan la figura N° 1. De acuerdo a los resultados la colonia con mayor diámetro registrado fue de 101.5 mm, con un peso total de 378.3 g.

Las colonias de Nostoc con el rango de diámetro de 20 a 29 mm fueron las más abundantes, en tanto que los menos frecuentes fueron aquellos que tuvieron diámetros de 90 a 99 mm y 100 a 109 mm. Se determinó que la mayor cantidad de colonias se ubicaron en el rango de 20-29 mm.

La distribución del muestreo del peso de 1,390 colonias colectadas registró una variación de 0.1 g. a 378.3 g. Las colonias de 0.1 g a 9 g fueron las más abundantes mientras que las menos frecuentes fueron aquellas que se ubicaron en varios rangos (con un porcentaje del 0.1%).

La distribución de las colonias en el recurso hídrico es muy irregular, esta varía de 40 a 213 colonias/ m2, asentándose en un rango de profundidad de 0.18 a 0.35 m. y a una distancia de la línea de orilla 1 m. a 4.8 m. La mayor densidad (213 colonias/m2) se encuentran a una profundidad de 0.32 m., y a una distancia de la orilla de 3 m., se advierte que existe mayor cantidad de colonias/m2 en la margen nor-occidental del cuerpo de agua.

Figura 1. Distribución porcentual del diámetro de las muestras colectadas de Nostoc



La desigualdad en la distribución está relacionada con el viento, oleaje y pendiente del fondo; denotando que cuando el talud es menos pronunciado existe mayor cantidad de colonias asentadas. Se carece de información acerca de la influencia que podría tener el tipo de fondo o sustrato en la variabilidad del asentamiento de colonias, observándose que éstas se encuentran sobre el fondo y a merced del oleaje. La mayor concentración de colonias se ubican a una profundidad de 25 cm., en orilla sólo se encuentran agrupaciones que están en un proceso de lisis o descomposición.

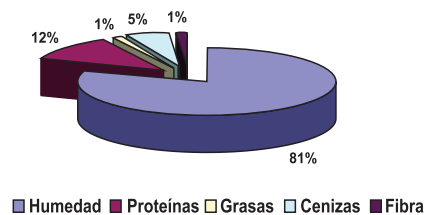
El resultado porcentual del análisis bromatológico (físico-químico) se representa a nivel de todo el grupo de la muestra, más no es una relación porcentual por colonia, ni mucho menos según el diámetro alcanzado por cada colonia. Denotándose una diferencia significativa con el resultado obtenido por Aldave (1989), que podría explicarse por las diferentes condiciones que existen en uno u otro ambiente, por la toma de muestras o por el tamaño de las colonias analizadas.

Advirtiéndose que su composición es regularmente estable faltando confirmar la calidad nutricional del Nostoc.

La relación existente entre la cantidad de

agua y de proteínas es aproximadamente ocho a uno que explica la consistencia acuosa de las colonias. Del estudio de caracterización de grasas se advierte que el Nostoc resulta ser una especie completamente magra por contar con sólo 1.22%. Diferentes valores encontró Moya en 1984 en estudios con Scenedesmus.

Figura 2: Composición bromatológica y una muestra de Nostoc



El clima del área se caracteriza como un ambiente muy frío y subhúmedo, registrándose un promedio de 12.9°C para una altitud de 4,555 msnm; siendo una zona donde se presentan heladas meteorológicas muy intensas, prácticamente en forma diaria, constituyéndose la precipitación en el principal aporte de agua para el recurso hídrico.

Las condiciones de transparencia, son dependientes del grado de penetración de la luz, a nivel de la orilla es 100%, correlacionándose con el color del agua, el que se manifestó con una tonalidad incolora; que está en función a las condiciones meteorológicas, naturaleza del fondo, vegetación sumergida y circundante, materiales en suspensión, área de espejo de agua y profundidad del recurso.

La temperatura superficial del agua registró 11°C, se le tipifica al cuerpo de agua como oligomictico, por que guarda relación con la altitud y profundidad del ambiente.

Respecto al pH se denota que sus valores se aproximan a la neutralidad, muy favorable para el asentamiento de las colonias de algas y de otros organismos.

De acuerdo a la alcalinidad, es de manifestar que el agua tiene un poder amortiguador relativamente alto, que estaría en función a los bicarbonatos presentes. En relación a la dureza total es de tipificar al agua del ambiente como agua dura. (Fukushima, 1982)

En cuanto a los nutrientes presentes, estos denotan al ambiente acuícola como un recurso oligotrófico, por la relativa cantidad de sustancias nutritivas primarias, plancton y plantas acuáticas sumergidas, con un fondo que le permite sostener a la población de Nostoc en la zona litoral.

## Conclusiones

- Churiacocha se ubica en la zona de vida páramo muy húmedo-Subalpino Tropical (pmh-SaT), a una altitud de 4,585 msnm., tiene una extensión de 5 has., y una profundidad de 8 m.
- La composición estructural del diámetro de 1,448 individuos colectados registró una variación de 3.7 mm a 101.5 mm, la colonia con mayor diámetro registrado fue 101.5 mm, y un peso total de 378.3 g., el rango de diámetro de 20 a 29 mm presentó la mayor abundancia de colonias.
- La composición estructural del peso de los 1,390 individuos registraron una variación de 0.1 g. a 378.3 g., el rango de peso de 0.1 a 9 g fueron las más abundantes.

## Referencia bibliográfica

1. Acleto, D.C. 1970. Algas de agua dulce de las cascadas de Barranco. Pub. Mus. Hist. Natural "Javier Prado"
2. Aldave, A. 1989. Algas. Edit. Libertad EIRL. Trujillo. 459 pág.
3. Arrignon, J. 1979. Ecología y Piscicultura de Aguas Dulces. Ediciones Mundiprensa. Madrid-España.
4. Bardach, J., Ryther, J. y W. McLarney. 1986. Acuicultura: Crianza y Cultivo de Organismos Marinos y de Agua Dulce. AGT Editor S.A. México.
5. Door, R. y M. Hernández. 1985. Recursos Pesqueros: La Solución para la Crisis Alimentaria. Pesca XLV (3-4). Pág. 9-14.
6. Fukushima, M. and et al. 1982. Métodos Limnológicos. 3ª. Edición. Dpto. CC.BB. Universidad Nacional de Trujillo.

Análisis realizado en el Laboratorio de la DISA (Ministerio de Salud)

Aspectos generales		1º Muestreo	2º Muestreo
Fecha de muestreo		17-Feb	18-Feb
Lugar de muestreo		1 m de la orilla	Orilla
<b>Aspectos meteorológicos</b>			
Temperatura ambiental	°C	13.0	12.8
<b>Aspectos físicos</b>			
Temperatura del agua	°C	11.0	11.0
Color	Unid. de color	5.0	menor de 1
Turbiedad	Unid. Formazina	5.0	menor de 1
Transparencia		Total	Total
Olor		incoloro	incoloro
<b>Aspectos Químicos</b>			
pH		7.6	6.0
Oxígeno disuelto	ppm de CD	8.00	7.50
Anhidrido carbónico	ppm de CO <sub>2</sub>	2.50	3.00
Alcalinidad fenolftaleínica	ppm de CaCO <sub>2</sub>	0.00	0.00
Alcalinidad total	ppm de CaCO <sub>2</sub>	70.00	60.99
Dureza total	ppm de CaCO <sub>2</sub>	176.00	168.00
Dureza cálcica	ppm de CaCO <sub>2</sub>	104.00	84.00
Cloruros	oom de Cr	3.30	3.30
Sulfatos	ppm de SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	2.00	0.00
Nitratos	ppm de NO <sub>2</sub>	1.00	0.50
Calcio	ppm de NO <sub>2</sub>	41.64	33.63
Magnesio	ppm de Mg	17.49	20.41
Cromo	ppm de Cr	0.00	0.00
Hierro	ppm de Fe	0.08	0.00
Manganeso	ppm de Mn	0.00	0.00
Zinc	ppm de Zn	0.09	0.00