

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS  
Y AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES  
RENOVABLES**

**“ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL  
RÍO JATUNYACU SECTOR CASCADA DE  
PEGUCHE, UTILIZANDO MACRO  
INVERTEBRADOS Y DISEÑO DE UN PLAN DE  
MONITOREO COMUNITARIO.”**

**Tesis de grado previa la obtención del título de  
INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**AUTORES:**

**CORONEL BYRON  
JIMÉNEZ PAOLA**

**DIRECTOR:**

**Dr.: NELSON GALLO**

**2006**

## **RESUMEN**

Debido a que no se cuenta con información sobre la calidad de agua del río Jatunyacu, sector cascada de Peguche que permita determinar la condición actual del mismo, se decide realizar un estudio de la calidad del agua en la parte alta, media y baja, mediante la utilización de macroinvertebrados empleando el análisis EPT y de Sensibilidad, además propone el diseño de un plan de monitoreo comunitario.

Entre los diferentes análisis de calidad de agua se aplicó el de macroinvertebrados puesto que, son considerados como los mejores indicadores biológicos; por ser muy abundantes, su recolección es simple, de bajo costo y se encuentran en todos los ecosistemas de agua dulce.

Este estudio se realizó en un lapso de ocho meses, se colectaron muestras en los tres sitios de monitoreo, clasificando los individuos por órdenes y familias, información que fue procesada y analizada mediante el índice biológico EPT (Ephemeroptera, Plecoptera y Trichóptera) y sensibilidad, los cuales asignan valores de tolerancia a las familias de macroinvertebrados respecto a la contaminación. Determinándose como resultado que el agua del río Jatunyacu en la parte alta es de “mala” calidad, en la parte media es “regular” y en la parte baja es de “buena” calidad.

El diseño del plan de monitoreo comunitario permite a los pobladores de la comunidad afectada por la contaminación del agua, poseer un conocimiento básico sobre la técnica de monitoreo con el empleo de macroinvertebrados, actividad que hará posible diagnosticar el estado actual del río, tomar medida de solución que permita preservar este valioso recurso.

## **SUMMARY**

Due to lack of information about the water quality of Jatunyacu river in the area of the Peguche waterfalls that permits determine its current condition, it was decided to carry out a study on the water quality in the upper, middle and lower part using macro-invertebrates with the EPT analysis and the sensibility analysis. Furthermore, the design of a community monitoring plan is proposed

Among the different water quality analysis, the analysis with macro-invertebrates was applied since they are the best biological indicators, there are lots of them, their collection is easy and inexpensive and they are found in every sweet water ecosystem.

The study was carried out during eight months; samples were taken from the three monitoring sites, classifying the individuals according to their orders and families. This information is processed and analyzed through the biological indicator EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, and Trichoptera) and sensibility which assign tolerance values to the macro-invertebrate referring to pollution.

As a result it was determined that the water of Jatunyacu river in its upper part is of “bad” quality, in its middle part it is regular and in its lower part it is of “good” quality. The design of the community monitoring plan allows the population of the community affected by the water pollution, have basic knowledge about the monitoring techniques using macro-invertebrates. This activity will make it possible to diagnose the current condition of the river, to take measures for solutions that allow preserve this valuable resource.

## MATERIALES

Para la realización de la investigación se emplearon tanto recursos humanos como materiales, los cuales se describen a continuación.

- **Recursos Humanos**

Director y Asesores de Tesis asignados por la Universidad, Investigadores del proyecto, Miembros de la comunidad.

- **Recursos Materiales**

Red de Surber, Jarras plásticas, Bandeja blanca, Cernidor con media nylon, Tarrinas (20 por sitio), Botas de caucho, Pinzas metálicas de punta fina, Frascos plásticos pequeños, para cada área, Alcohol puro, Lápiz, Papel para etiquetas, Hojas de campo, Lupa, Estacas o cinta métrica, Lámina de identificación, Microscopio, Estéreo microscopio, Cámara fotográfica, laminas para determinar pH, GPs.

## MÉTODOS

- **Caracterización de la población**

Para la caracterización de la población, se contó con información secundaria proporcionada por la fundación FUNEDES, procedente del Plan de Manejo del Bosque Protector Cascada de Peguche (2002) e información primaria, obtenida mediante encuestas realizadas a los pobladores.

- **Caracterización física**

Se determinó las características físicas del área de estudio empleando mapas generales, cartas topográficas, fotografías aéreas

- **Caracterización biológica**

**Flora.-** Para el inventario de flora se efectuó transectos de 2m x 50m a lo largo del río Jatunyacu. Una vez realizada la colecta, se procedió a su respectiva identificación y clasificación.

**Fauna.-** El inventario de fauna se realizó, mediante la observación directa y con la utilización de trampas y redes de neblina; que permitieron determinar los diferentes especímenes presentes en el área.

- **Inventario de usos del agua**

A través de encuestas a las personas que habitan cerca de las orillas del río Jatunyacu, ya que son beneficiarios del recurso.

- **Determinación de la calidad del agua en la parte alta, media y baja mediante el análisis de EPT**

Se determinó tres zonas de muestreo de macroinvertebrados: en la parte alta, media, y baja del río Jatunyacu, estos puntos fueron definidos, tomando en cuenta el nivel de influencia humana a lo largo del río.

- **Análisis EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera)**

Este análisis se lo hace mediante el uso de tres grupos de macroinvertebrados, que son indicadores de calidad del agua; porque son sensibles a los contaminantes. Estos grupos son: Ephemeroptera o moscas de mayo, Plecoptera moscas de piedra y Trichoptera.

- **Análisis de Sensibilidad.-**

Este análisis, toma en cuenta el grado de sensibilidad que tienen las diferentes familias de macroinvertebrados a los contaminantes. Por esta razón, debe determinar la presencia de los diferentes grupos de macroinvertebrados y no el número de individuos.

- **Estadística no paramétrica.-**

A través de la estadística no paramétrica se realizara comparaciones entre los sitios de monitoreo (Desaguadero de Pucará, cascada de Peguche, sector el Molino) y así determinar si existe una diferencia significativa entre los sitios; para lo cual se utilizara la prueba de T parareada, donde los valores a compararse serán los del análisis de EPT

- **Índices de similitud**

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, a partir de un valor de similitud (S); estos índices pueden obtenerse con base en datos cuantitativos a través de métodos de ordenación.

Para el análisis de la información se utilizaron Software tales como: Excel 5.0, Bio – DAP y específicamente el índice de Sorenson que toma encuesta el número de individuos de cada familia, presentes en cada unote los sitios de monitoreo.

- **Capacitación.**

Para la capacitación se dictaron charlas y conferencias a los dirigentes de la comunidad y personas interesadas, sobre la importancia de conservar los recursos naturales, en especial el recurso hídrico.

- **Plan de monitoreo comunitario**

Para la elaboración del plan de monitoreo comunitario, se contó con el apoyo de la fundación FUNEDES, quienes colaboraron en la organización de la comunidad, posteriormente se planteó objetivos, tendientes a ser alcanzados a través de actividades propuestas, para ello, se designo personas responsables y se evaluará a través de análisis periódicos del agua, que permitan determinar su estado, y proponer medidas de precaución y corrección.

## **RESULTADOS**

- **Caracterización de la población**

La comunidad Faccha Llacta cuenta con una población indígena de aproximada de 150 personas, las cuales tienen un nivel de educación sumamente bajo y entre las principales actividades económicas que realizan esta: la agricultura, la industria textil y el turismo.

- **Caracterización física**

El área de estudio se caracteriza por ser una zona con fuertes pendientes cuyos suelos están en procesos de erosión por la pérdida de vegetación y las quemas constantes.

- **Caracterización biológica**

**Flora.-** Entre las especies más representativas están: el eucalipto, el cedro, aliso, mora silvestre, entre otras.

**Fauna.-** Las especies mas representativas son las aves con ejemplares como: el gorrión, lechuza, quilico, entre otros.

- **Inventario de usos del agua**

Los principales usos que tiene el agua son: lavadero de lanas, vehículos y aseo personal; además sirve de abrevadero de animales y para actividades turísticas y de recreación.

- **Análisis EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera)**

Después de haber realizado los monitoreos mensuales se llegó a la conclusión de que el agua en el desaguadero de Pucará es de mala calidad; en la cascada de Peguche es regular y en el Molino es buena.

- **Análisis de Sensibilidad.-**

Este análisis, toma en cuenta el grado de sensibilidad que tienen las diferentes familias de macroinvertebrados a los contaminantes, obteniéndose como resultado que el agua en el desaguadero de Pucará es de mala calidad; en la cascada de Peguche es regular y en el Molino es buena.

- **Estadística no paramétrica.-**

A través de la estadística no paramétrica se llegó a determinar que existe una diferencia altamente significativa de la calidad del agua en los tres sitios de monitoreo.

## **CONCLUSIONES**

- Los suelos de esta región no son aptos para la agricultura debido a las fuertes pendientes, a los constantes deslizamientos en áreas sensibles, a la presencia de erosión en suelos desnudos y a las constantes quemadas. La vegetación nativa está disminuyendo, debido al aumento de la flora exótica, así como también al avance de la frontera agrícola; la población de fauna nativa está expuesta a peligros como la cacería, actividades de camping y la destrucción de su hábitat.
- Se determina que las principales fuentes de contaminación de la cuenca del río, se debe a la presencia de: residuos sólidos, desechos orgánicos, empleo del río como bebedero de animales y la actividad turística.
- El análisis de EPT y sensibilidad arrojó valores de calidad de agua: mala en el sector del Desaguadero de Pucará, “Regular” en la cascada de Peguche, “Buena” en el Molino
- Contando con un plan de monitoreo comunitario, se podrá evaluar periódicamente el estado del agua; a través del análisis EPT, técnica de fácil aplicación, bajo costo y sencilla interpretación.
- Es primordial la construcción de una planta de tratamiento que contribuya a la purificación del agua

## **RECOMENDACIONES**

- Forestar y reforestar las zonas que tienen fuertes pendientes para evitar el incremento de la erosión en el área de estudio. Normar la actividad turística, aplicando los objetivos de conservación del “Bosque protector”
- Aplicar el plan de monitoreo comunitario que permita evaluar la calidad del agua periódicamente, proporcionando datos que contribuyan a vigilar el estado del líquido.
- Gestionar la construcción de una planta de purificación del agua ante los organismos gubernamentales y ONG, pues este es una parte del ecosistema privilegiado
- Incorporar este tipo de monitoreo al Plan de Manejo del “Bosque protector Cascada de Peguche”, realizado por la fundación Funedes, con la finalidad de continuar con evaluaciones permanentes sobre la calidad de este valioso recurso.