

APORTES EN LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Dr. Telésforo León Colonia

I. VALORACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL DE LA LAGUNA DE PACA

La laguna de Paca está ubicada en los distritos de Paca, Chunan y Pancan a 2.5 Km de la ciudad de Jauja. Su origen se debe a vasos comunicantes y filtraciones subterráneas. Su clima varía de acuerdo a la altitud. El clima es seco y los contrastes térmicos son muy marcados entre el sol y sombra. Es cálido, lluvioso y tropical en la zona oriental; templado, frío en zonas limítrofes con las punas; frío glaciario en las cumbres nevadas y mesetas altas; y templado húmedo y nuboso en la ceja de selva.

Jauja es la puerta de ingreso al Valle del Mantaro. Por la carretera Central se llega al puente Stuart donde el camino se bifurca siguiendo ambos márgenes del río. El de la izquierda nos lleva a Jauja, donde nos recibe la enorme imagen de la Virgen del Rosario, patrona de la ciudad. A 3 km se encuentra la preciosa Laguna de Paca.

Contiene un área de cobertura macrófitas sumergidas y emergentes de 147.1 Há., dominada por *Scirpus californicus* (Totora). Esta vegetación localizada al sur de sistema constituye una zona de obstrucción del único efluente. La laguna es de origen glacial, su batimetría es variable con una profundidad máxima de 20 m, sus orillas son abruptas.

La Laguna de Paca es una reserva de agua dulce, considerada termorregulador del microclima de Jauja y corresponde al Bosque Húmedo Montano Tropical (bh-MT). Su hábitat concentra biodiversidad (flora y fauna nativa) en donde encontramos aves migratorias.

Es un importante lugar de turismo regional y nacional. Considerada primer precedente regional de área rural protegida y manejada sosteniblemente. Así como primer precedente de gestión integrada y sostenible por los gobiernos locales y regionales de recursos naturales.

La valoración económica de bienes medioambientales consiste en cuantificar o monetizar las preferencias de las personas por los servicios y comodidades ambientales. El valor económico de la actividad de los visitantes a la laguna de Paca se mide a través de la DAP de un monto mayor a la tarifa actual por ingresar a la zona. El ingreso al área natural, debe incorporar los valores paisajísticos y recreativos de la naturales expresados monetariamente. Estas valoraciones conducen a un proceso de toma de decisiones y a un análisis de costo-beneficio sobre las actividades humanas que se desarrollan en este ecosistema, lo que conllevaría a plasmar políticas que compensen por la alteración del mismo o disminuir los impactos ambientales.

El mercado de los servicios recreativos de la quebrada de Paca se mide a través del valor de la conservación y de la demanda de los servicios recreativos. En esta parte se considerara los valores de uso de renta por la implementación del **Mirador**.

El Método de Valoración Contingente (MVC) es un método directo, que se basa en la información que proporcionan las propias personas cuando se les pregunta sobre la valoración objeto de análisis. En el método MVC se formulan a los entrevistados las preguntas abiertas por su DAP.

El MVC es la base de la construcción de un mercado hipotético. Para ellos, se realiza una encuesta donde el encuestador juega el rol de la Oferta y el encuestado el de la Demanda para que, a partir de la información recogida, se pueda obtener la máxima DAP de los encuestados por el bien que se quiere valorar.

El escenario de conservación de los servicios ecoturísticos es con la implementación de un **mirador**. Cuando se revisaron las preguntas a los turistas nacionales y extranjeros para la implementación del mirador, los extranjeros tuvieron mayor aceptación de la DAP.



“Laguna de Paca”

II. MODELO ESTADÍSTICO DEL PROCESO DE LIXIVIACION DEL ORO Y PLATA

El presente trabajo de investigación consiste en determinar un modelo estadístico que gobierna el proceso de lixiviación del oro y plata, aplicando el modelo de Confundimiento y el algoritmo de Yates.

El Modelo de confundimiento, es un método estadístico que simplifica el número de corridas y determina los efectos de las variables en un experimento.

El algoritmo de Yates, es un método estadístico que sirve para determinar la influencia de las variables en un experimento dado.

Desde el año 1890, se empezó la lixiviación de los metales preciosos utilizando el cianuro de sodio. Desde el año 1970 se realizaron nuevos estudios de lixiviación del oro y plata empleando la tiourea.

Van Lierde M. A. y otros, determinaron que las variables que intervienen en la lixiviación de oro y plata con tiourea son:

- (A) Concentración de la tiourea
- (B) Concentración del H_2SO_4
- (C) % de dilución de sólidos
- (D) Temperatura de reacción
- (E) Tiempo de reacción

Se ha determinado la cantidad de corridas o experimentos mediante el método del Diseño Factorial y son 2 métodos:

- Diseño Factorial Completo (D.F.C.)
- Diseño Factorial Fraccionado (D.F.F.)

El Diseño Factorial Completo está expresado por 2^n , donde “n” es el número de variables de la lixiviación; y el número “2” corresponde a niveles cuantitativos de las variables. Estos niveles consisten de un mínimo (-) y un nivel máximo (+); es decir:

Número de variables	: 5
Número de niveles	: 2
Número de Corridas	: $2^5 = 32$

El Diseño Factorial Fraccionado esta expresado como 2^{n-1} ; $2^{5-1} = 2^4 = 16$ corridas

El modelo estadístico del proceso de lixiviación del oro y plata considera 5 variables independientes (x_i) y una variable dependiente (η). En consecuencia, el modelo estadístico propuesto es del siguiente tipo lineal:

$$\eta = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5$$

Los parámetros $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ y β_5 se determinaron mediante el modelo de Confundimiento y el algoritmo de Yates.

Dónde:

η = Porcentaje de lixiviación del oro y plata.

x_i = variables adimensionales para A, B, C, D y E, respectivamente cuyo rango es de (-1) a (+1).

Parámetros del Oro y Plata:

Parámetros Metales	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5
ORO	70.610	1.275	0.800	-0.325	1.250	1.500
PLATA	87.42	0.456	-0.036	-0.518	0.206	-0.168

Por consiguiente los modelos estadísticos tanto para el oro y plata son:

* Para el oro:

$$\eta = 70.610 + 1.275x_1 + 0.800x_2 - 0.325x_3 + 1.250x_4 + 1.500x_5$$

* Para la plata:

$$\eta = 87.42 + 0.456x_1 - 0.036x_2 - 0.518x_3 + 0.206x_4 - 0.168x_5$$

III. CONTAMINACIÓN NATURAL DEL SUELO EN EL VALLE DEL MANTARO

El suelo se puede degradar al acumularse de sustancias a unos niveles tales que repercuten en el comportamiento de los suelos. Estas sustancias se vuelven tóxicas para los organismos del suelo y pierde su productividad.

Las rocas serpentinas con altos contenidos de elementos como Cr, Ni, Cu, Mn, ... cuya edafogénesis en suelos con fuertes lavados origina la pérdida de todos los elementos más móviles como el Mg, Ca, y el Si, etc.

Obviamente a medida que avanza el proceso de concentración residual de los metales pesados pasa a los vegetales y su entorno.

De esta manera, la presencia de una fuerte toxicidad para muchas plantas solo se manifiesta a partir de un cierto grado de evolución edáfica y por tanto es máxima en condiciones tropicales húmedas.

Otro caso se da en la acidificación de los suelos por la acción de la hidrólisis, lavado de cationes, presión de CO_2 y ácidos orgánicos que conducen a una mayor concentración de Al disuelto, como Al^{+3} o las formas $Al-OH$. Otro ejemplo: es el volcán activo aporta sustancias como cenizas, metales pesados, H^+ y $SO_4^{=}$.

En los trabajos de investigación, no basta con detectar la presencia de contaminantes sino que se han de definir los máximos niveles admisibles y además se han de analizar posibles factores que puedan influir en la respuesta del suelo a los agentes contaminantes, como la vulnerabilidad.

La vulnerabilidad, representa el grado de sensibilidad (o debilidad) del suelo frente a la agresión de los agentes contaminantes.

Los Agentes Contaminantes del Suelo en el Valle del Mantaro

- Metales pesados
- Las emisiones ácidas atmosféricas
- La utilización de agua de riego salina
- Fitosanitarias

Los metales pesados, en pequeñas cantidades pueden ser beneficiosos para los organismos vivos y de hecho son utilizados como micronutrientes, pero pasado a un mayor nivel se convierten en elementos nocivos para la salud.

Las emisiones ácidas atmosféricas, proceden de las industrias, del transporte y abonos nitrogenados.

Los fitosanitarios, están los plaguicidas y los fertilizantes sus efectos dependen de las características de las moléculas orgánicas como de las características del suelo. Los fertilizantes, además de contener metales pesados, producen contaminación por fosfatos (nitrificación en lagos) y nitratos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **VALORACION ECONOMICA DEL AMBIENTE;** Ing. Agr. Daniel Tomasini. Profesor Adjunto Economía de los Recursos Naturales.
2. **ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA**
3. Consejo Nacional del Ambiente - CONAM
4. STEPHEN GOS, ANDREAS RUBO. The Relevance of Alternative Lixivants With Regard to Technical Aspects, Work Safety and Environmental Safety. Degussa AG, Rodenbacher Chaussee 4, Hannau, Germany.
5. G. DESCHENES. Investigation on the Potential Techniques to Recover Gold From Thiourea Solution. Gold Metallurgy, Mineral Sciences Laboratories. CANMET, Energy, Mines and Resources Canada.



“Valle del Mantaro”

UN NIÑO NO TAN BRILLANTE

Cuando Albert Einstein cumplió un año, Hermann, su padre, tuvo que cerrar el negocio familiar, sus continuas salidas al campo, que tanto disfrutaba, lo condujeron al descuido de su primer taller eléctrico y ante la quiebra decidió mudarse a Múnich, donde fundaría con su hermano Jacob una Empresa dedicada a fabricar equipos basados en la corriente eléctrica del tipo continua.

Cuando Albert debía ingresar al colegio decidieron enviarlo a una escuela católica, por dos motivos muy prácticos: estaba más cerca y era menos costosa que la escuela judía.

En esa escuela se formó su profunda aversión al sistema educativo religioso. “lo peor de todo –diría en su momento Einstein- es que la escuela se rija por el temor, el poder y la autoridad artificiosa. Lo que todo ello produce son esclavos serviles”.

Tenía diez años cuando descubrió las explicaciones de este físico sobre los descubrimientos de Newton, en parte gracias a Max Talmud, el joven Max venía de Polonia y era estudiante de medicina; el le mostraba al niño Albert Einstein textos fundamentales de ciencia, matemáticas y filosofía, de los que aprende matemáticas avanzadas a los 13 años.