

CONVICCIONES

REVISTA CIENTÍFICA DE LA ESCUELA DE POSGRADO

Volumen 2, Número 1
Enero - Diciembre de 2015

Publicada por la Escuela de Posgrado
Universidad Nacional del Centro del Perú
Resolución de Reconocimiento del
Comité Editor de la Escuela de Posgrado
N° 053-2014-DEPG-UNCP

Director - Editor

Adolfo Gustavo Concha Flores
Universidad Nacional del Centro del Perú

Comité Editor

Gloria Amparo Miranda Zambrano
Universidad de Guanajuato - México

Alejandra Elizabeth Urbiola Solís
Universidad Autónoma de Querétaro - México

Ilia Violeta Cázares Garrido
Universidad Autónoma de Querétaro - México

Delia Palmira Gamarra Gamarra
Universidad Nacional del Centro del Perú

Ingrid Aquino Palacios
Universidad Nacional del Centro del Perú

Diseño y diagramación

Adolfo Gustavo Concha Flores
Omar Manrique Marquez

Revisor lingüístico

Ingrid Aquino Palacios
Yolanda Flor De Maria Peralta Refulio

E-mail: convicciones@gmail.com
Celular: 971674157

Dirección

Jirón Grau N° 1365
El Tambo, Huancayo, Junín Perú

Hecho el depósito legal en la Biblioteca
Nacional del Perú N° 2014-17875

ISSN N° 1812-7908

Revista Indizada en:
Latindex

Publicación semestral
Distribución gratuita
Tiraje: 1000 ejemplares

REVISTA EDICIÓN IMPRESA

Página web
<http://www.uncp.edu.pe/ci>

Impreso
GRAPEX PERÚ SRL
Jr. Ancash N° 159
Huancayo - Perú

Queda prohibido la reproducción total o parcial
de la presente obra por cualquier medio, sin la
autorización por escrito del Director Editor.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Rector

Moises Vásquez Caicedo Ayras

Vicerrectora de Investigación
Delia Palmira Gamarra Gamarra

Vicerrectora Académica
Layli Maravi Baldeón

Imagen de portada

Representación de la cosmovisión del mundo
andino prehispánico por Juan de Santa Cruz
Pachacuti Yamqui Salcamayhua (1613), según
se cuenta fue una imagen de oro puro, que se
encontraba en el Altar Mayor del Qorikancha o
Templo del Sol de la Llaqta del Qosqo.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN

EDITORIAL

6



CARACTERIZACIÓN Y MANEJO INTEGRADO DE LA ROYA AMARILLA DEL CAFÉ EN SELVA CENTRAL DEL PERÚ

18



GESTIÓN Y GOBIERNO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ

26



RIESGO AMBIENTAL POR PASIVO DE RELAVES DE LA EX PLANTA METALÚRGICA DE YURIS, HUANCAYO

36



RECUPERACIÓN DE SUELOS DE RELAVES MINEROS PARA CONVERTIRLOS EN AREAS VERDES EN LA PLANTA PILOTO METALÚRGICA DE YURIS-UNCP.

44



APLICACIÓN DE TRES NIVELES DE ABONO FOLIAR A BASE DE STEVIA AL CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Will.) EN CONDICIONES DE EL MANTARO, JAUJA

50



FILOSOFÍA, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO HUMANO. UN HITO A PROMOVER EN LA ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNCP

56



CAMBIO CLIMATICO Y DIVERSIDAD DE INSECTOS EN EL VALLE DEL MANTARO

72



CARACTERÍSTICAS SOCIALES DE LAS INTEGRANTES DEL VASO DE LECHE DEL DISTRITO DE HUANCAYO Y SU ACCESO A LA PRUEBA DEL PAPANICOLAU

78



REGLAMENTO DE PUBLICACIÓN Y GUÍA DE PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

PRESENTACIÓN

El direccionamiento de gestión de la Escuela de Posgrado que se viene dando acorde al Plan Estratégico 2015 – 2021, cuya visión es "Ser una institución competitiva y líder en la región, referente en investigación y especialización, acreditada a nivel nacional e internacional, comprometida con la formación de profesionales con rostro humano para la construcción de una sociedad con equidad, tolerancia y justicia y responsable con el ambiente", así como la nueva estructura organizacional derivada de la adecuación a la Ley Universitaria 30220, está generando situaciones de cambio, de mayor exigencia en la formación de los estudios de maestrías y doctorados y compromiso con la realización de la investigación con rigor científico.

Por lo tanto, la investigación por ser una dimensión esencial en el posgrado, tiene la responsabilidad de que los resultados de nuevos conocimientos, desarrollo tecnológico e innovación deben ser publicados mediante esta revista. De esta manera la Escuela de Posgrado refrenda su compromiso con la pertinencia para la cual fue creada, con la participación de la comunidad universitaria en la identificación de problemas sociales, ambientales y culturales, así como en la propuesta de soluciones y alternativas reales y sustentables.

Sin embargo, como Escuela de Posgrado, debemos propiciar que los académicos y estudiantes se integren en mesas de discusión en torno a problemas complejos de nuestra región y por ende del país. Sobre todo para abordar los problemas sociales, ambientales y culturales desde diversas miradas disciplinares debemos contar con la colaboración de actores sociales poseedores de distintos saberes. Debemos entender la diferencia entre campo y disciplina, multidisciplina, interdisciplina y transdisciplina, que son necesarias para enfocar un problema desde varios puntos de vista. Por esta razón, debemos organizarnos en equipos de trabajo de intervención, investigación o formación con académicos y estudiantes provenientes de distintas disciplinas y profesiones. Por tanto, la multi, la inter y la transdisciplina se ha convertido actualmente en un desafío y en una apuesta; así como también lo ha sido la necesidad de recurrir a un nuevo paradigma epistemológico que pueda ofrecer mejores alcances en la comprensión de los fenómenos complejos en los que intentamos participar dado nuestro compromiso universitario.

En esta revista CONVICCIONES, prioritariamente seguiremos presentando resultados de investigación que aborden problemas regionales como erosión, contaminación por metales, pérdida de la biodiversidad, exterminio de la flora nativa, cultivos no orgánicos, uso no adecuado del agua y mantos acuíferos. Asimismo se promoverá en la promoción de la cultura del turismo ecológico en lugar de la extracción de minerales. Por esta razón invocamos a los académicos realizar una abierta y no aislada y que sirve sólo al investigador, debe estar articulado o en vinculación con el sector productivo, de servicios, empresarial, industrial, etc., de esa manera la investigación servirá al investigador y al objeto-sujeto de estudio que es la sociedad.

Respecto a esta edición, se ha incluido en nuestra red de evaluadores externos a prestigiosas investigadoras de la Universidad Autónoma de Querétaro y de la Universidad de Guanajuato de los Estados Unidos Mexicanos como miembros del Comité Científico.

De otro lado, el objetivo de esta revista científica es que su contenido se ajuste a las características para la indexación en los sistemas de bases de datos de reconocidas entidades académicas, es por ello que también la publicamos de manera abierta y gratuita.

Invitamos a los investigadores integrantes de la Escuela de Posgrado a formar parte de los autores que conforman esta revista científica, alcanzando los resultados de su producción científica y de esta manera podamos contribuir con el desarrollo de la ciencia en beneficio de la sociedad y alcanzar la excelencia académica

Delia Palmira Gamarra Gamarra
Vicerrectora de Investigación

EDITORIAL

Se debe de resaltar que en el Perú actual, los espacios rurales, están asumiendo el papel de ser los motores del desarrollo económico y social. Por ello es fundamental para nuestro país, asegurar que en estos espacios mantengan las condiciones favorables de calidad de vida para sus ciudadanos, y de competitividad sostenible para cualquier tipo de empresas, claro está, preceptuando un marco que salvaguarde una relación armoniosa y equilibrada con el medio eco sistémico natural.

Contrastando este concepto, con el espacio de las zonas urbanas del Valle del Mantaro y del espacio andino, que se encuentran formadas por más de un municipio, enfrentan problemas de diversa índole. Las políticas gubernamentales, las intenciones de reformas regionales y municipales han disminuido la capacidad del poder público, para desarrollar políticas urbanas coherentes a nivel de las áreas conurbadas, afectando principalmente la movilidad, el abasto y tratamiento del agua, la distribución adecuada de los equipamientos regionales y estratégicos, el orden urbano en la periferia de la ciudad y la eficiencia de la infraestructura. Desde cualquier óptica que se la mire, esta realidad presenta un panorama sombrío: por ejemplo, desde el sector de la educación, ésta mantiene aún, paradigmas tradicionales que están haciendo insostenible nuestro planeta, no obstante, que existe la intención de adecuarse al nuevo paradigma de la sostenibilidad.

Preocupados por esta realidad, la Escuela de Posgrado y el nuevo Vicerrectorado de Investigación de nuestra Universidad Nacional del Centro del Perú, vienen redundantemente desarrollando investigaciones científicas que han asumido el rol de ser instrumentos que permitan contrarrestar la realidad expuesta, con una "pretensión" de dar una mayor sostenibilidad y más factibilidad y eficiencia a nuestras realidades urbanas rurales del futuro.

Esta inquietud dio lugar a la concepción del segundo número de CONVICCIONES, revista científica especializada en investigaciones de temas de carácter holístico, con el objetivo expreso de dar a conocer trabajos científicos que salen de la realidad, para ser engranajes del desarrollo sostenible local, regional y nacional, y que también sirvan para el debate teórico, científico y tecnológico, y de allí surjan propuestas e iniciativas que deriven a buscar la sostenibilidad de los espacios manifestados.

Este número de CONVICCIONES plasma investigaciones que son inherentes al desarrollo regional del espacio rural. En primer término se presentan temas que se enfrasan con el desarrollo sostenible y el mundo globalizado con una valía científica, que analiza y caracteriza el manejo integrado de la roya amarilla del café en la selva central del Perú y otro artículo muestra la evaluación del cultivo de quinua y la aplicación de tres niveles de abono foliar de stevia.

En esta edición también se presentan algunos artículos con una clara posición en el sector minero, como es el caso del riesgo ambiental por pasivos de relaves de la ex planta metalúrgica de Yauris, y otra investigación de recu-

peración de suelos de relaves mineros para convertirlos en áreas verdes en la planta anteriormente anotada; y se han plasmado temas novedoso como es el caso del cambio climático y la diversidad de insectos en el Valle del Mantaro y finalizando con un valioso enfoque filosófico de la investigación y el desarrollo humano en la Escuela de Posgrado. Como se observa, se buscó tocar una diversidad de temas locales inherentes al Valle del Mantaro, a fin de obtener una imagen general de la problemática en que nos hallamos sumidos, aunque cabe mencionar y recalcar que esta acción es sorprendente y una deliciosa aventura intelectual.

Finalmente deseo expresar que se ha recorrido un camino lleno de dificultades, pero también se ha sentido panoramas halagadores de sinergia entre la buena voluntad y el deseo de poner en claro, que los obstáculos materializados también pusieron su granito de arena en la concretización de este trabajo intelectual bautizado como CONVICCIONES.

Adolfo Gustavo Concha Flores
Director Editor

A photograph of coffee plant leaves showing yellow rust spots. The leaves are green with numerous bright yellow-orange spots of varying sizes. The background is a blurred natural setting with other plants and branches.

CARACTERIZACIÓN Y MANEJO INTEGRADO DE LA ROYA AMARILLA DEL CAFÉ EN SELVA CENTRAL DEL PERÚ

CHARACTERIZATION AND INTEGRATED MANAGEMENT OF YELLOW RUST OF COFFEE IN CENTRAL JUNGLE OF PERU

Gamarra Gamarra D.
Facultad de Agronomía
Universidad Nacional del Centro del Perú
dgamarrauncp@hotmail.com

Torres Suarez G.
Facultad de Agronomía
Universidad Nacional del Centro del Perú
gts64@hotmail.com

Casas Samaniego J.
Consorcio de Productores de Café Perú SAC.
dpto.tecnico@cafe-peru.com

Riveros Izarra H.
Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Perú.
hriveros2005@hotmail.com

RESUMEN

Los cafetales de selva central han sido afectados por la roya con 63% de incidencia en estos dos últimos años. Con la finalidad de caracterizar niveles de resistencia a la roya en variedades de café en Río Negro-Satipo, determinar factores del agroecosistema que favorecen su desarrollo y cuantificar la enfermedad en sistemas de producción con manejo integrado de la enfermedad (MIE) en café convencional y orgánico, se instalaron parcelas experimentales en cultivos de café Caturra en Río Negro-Satipo donde se aplicaron tratamientos consistentes en programas MIE-convencional: control químico (Oxicloruro de cobre-Pyraclostrobin + Epoxiconazole-oxicloruro de cobre-cyproconazole + azoxystrobin), control cultural (compost-enmienda-sombreado paca-poda de arquitectura-manejo de malezas); MIE-orgánico: químico (caldo bordalés alcalino-aceite agrícola de Neem-sulfato de cobre pentahidratado-*Bacillus subtilis*), cultural (compost-enmienda-sombreado paca-poda de arquitectura-manejo de malezas); y cultivo tradicional-testigo: químico (caldo bordalés) y cultural (NPK-sombreado paca). El diseño experimental fue bloques completamente randomizados con arreglo factorial 3 x 2 x 3 (tres tratamientos, dos localidades y tres repeticiones). Se evaluaron severidad y área bajo la curva de desarrollo de la enfermedad (ABCDE). Los resultados determinaron que las variedades Caturra, Typica y Bourbon son susceptibles a la roya; Pache, es altamente susceptible; Catimor, Costa Rica y Colombia son resistentes y Pacamara es moderadamente resistente. Los factores que favorecieron la epidemia fueron: precipitación con formación de películas de agua en las hojas (3-4 horas), temperatura de 21 a 25 °C, noches con neblina, alta presión de inóculo. Se observó menor severidad con MIP-convencional, seguido del MIP-orgánico, habiendo diferencias significativas entre ellos. Respecto al desarrollo de la roya, el tratamiento MIP-convencional sobresalió con 1073,7 de ABCDE, seguido del MIP-orgánico con 1659,2; mientras que, el cultivo tradicional alcanzó 3289,3.

Palabras clave: roya amarilla del café, manejo integrado de roya. MIE roya café, severidad de roya del café, ABCDE roya amarilla café.

ABSTRACT

The coffee plantations in central forest are affected by yellow rust with 63 % incidence in the last two years. In order to characterize levels of susceptibility to yellow rust in varieties of coffee in Rio Black - Satipo determine agroecosystem factors that favor its development and quantify the disease in MIP production systems in conventional and organic coffee, experimental plots were installed Caturra coffee crops in Rio Black - Satipo to which MIP- conventional, programs , MIP - organic and traditional culture were applied. The MIP program included cultural and chemical methods of control appropriate to each system. The experimental design was BCR with three treatments and three replications. The severity and area under the curve of disease development (AUDPC) were evaluated. The results determined Caturra, Typica and Bourbon varieties are susceptible to rust; Pache, is highly susceptible ; Catimor , Costa Rica and Colombia are Pacamara resistant and moderately resistant . Factors that favored the development of the disease are precipitation allowing filming of water on leaves (2-4 hours), optimum temperature of 21-25 C, foggy nights, high inoculum pressure . Lower severity was observed with MIP- conventional where fertilization and chemical control, followed by MIP- organic, having significant difference between them was used. Regarding the development of rust, MIP- conventional treatment excelled with AUDPC 1073,77 followed by MIP- organic with 1659,19; while the traditional culture had 3289,35 of AUDPC.

Keywords: coffee yellow rust, rust coffee integrated management. Severity of coffee yellow rust, coffee yellow rust AUDPC.

Historial del artículo

Recibido: 22 de setiembre de 2015

Aprobado: 27 de noviembre de 2015

Disponible: 16 de diciembre de 2015

INTRODUCCIÓN

Durante los años 2012 y 2013, se ha presentado brotes epidémicos de la roya amarilla del café causado por el hongo *Hemileia vastatrix* en todas las regiones productoras del país, principalmente en selva central, por constituirse en la mayor zona productora de café a nivel nacional. Los reportes del daño económico a causa de esta enfermedad dados por SENASA (2013) indican pérdidas entre 30 a 63% de la producción. Este fenómeno se debe principalmente al efecto del cambio climático y a la baja tecnología empleada por los agricultores dedicados a esta actividad, cuyos campos presentan escasa fertilidad, excesivo sombreado en las plantaciones, desconocimiento de métodos adecuados de control y no cuentan con variedades tolerantes o resistentes a la roya del café, tal como los tiene Brasil, Colombia y Costa Rica.

A pesar de que existen métodos tradicionales de control, en su mayoría a base de fungicidas de cobre aplicados preventivamente y algunos ingredientes activos sistémicos, se desconoce los componentes del agroecosistema de selva central como son los factores climáticos, etiología referido al patógeno y la diversidad genética de *H. vastatrix* existente en selva central, las variedades susceptibles o tolerantes que se cultivan, los posibles huéspedes alternantes del hongo y el desarrollo de la enfermedad que están favoreciendo el comportamiento epidémico de la enfermedad, conocimientos previos que deben tomarse en cuenta para elaborar un programa de manejo integrado de la enfermedad (MIE) específico para la zona selva central en el cual se consideren métodos y estrategias eficientes de control. Por ello se requiere caracterizar las variables de la interacción patógeno-huésped-ambiente que están permitiendo el desarrollo de la epidemia y la aplicación de componentes de manejo integrado de la enfermedad, que permitan el cultivo sustentable del café.

En esta última campaña agrícola la caficultura de Centro y SurAmérica se ha visto afectada por la aparición de una enfermedad de naturaleza epidémica causada por *Hemileia vastatrix*, que ha producido cuantiosas pérdidas económicas en la producción de café, influenciado por el cambio climático, ya que se han reportado registros de incremento de la precipitación pluvial en los últimos cuatro años con respecto a la media. Asimismo, hubo un aumento de la temperatura de 1,0 a 1,5 C sobre la media durante el día y bajas por la noche de 2 a 3 C; así como, un incremento de la humedad relativa por las noches a 95%, lo que influye en un comportamiento variable del patógeno y predisposición de susceptibilidad de las plantas de café.

La roya es la enfermedad más importante de los cafeales en el Perú; sin embargo, hasta la fecha no se cuenta con medidas apropiadas de manejo integrado, ni se conoce la variabilidad genética del patógeno presente en nuestro país, a fin de poder cultivar variedades con resistencia oligogénica o poligénica que permita una protección eficiente al cultivo. En campos de selva central se ha observado baja tecnología del caficultor que ha incidido en la alta incidencia de la enfermedad debido a las continuas

precipitaciones, cultivo de variedades susceptibles, mala fertilización, ningún método de enmienda aplicados a los suelos y condiciones de crecimiento deficientes, por tanto los cafetos están en un continuo estrés y desbalance que afecta negativamente la producción.

A nivel mundial se reportan 45 razas de *H. vastarix*, de las cuales se indica que en el Perú está presente la raza II por ser la más extendida (Lequizamon, 1984). Sin embargo, no hay trabajos de investigación recientes que determinen si la población genética del patógeno ha variado en el país, solamente se han investigado estrategias de control químico de la roya del café y entendemos que no se puede basar solamente en un componente de manejo. Las recomendaciones para el manejo de la enfermedad integran todas las prácticas que garantizan el vigor de los arbustos, calidad del producto y reducción en los niveles de infección de este hongo.

Se debe concertar esfuerzos interinstitucionales, para que la enfermedad no se convierta en una seria amenaza que podría cambiar el rumbo y las perspectivas de la producción del café peruano, debido a que el panorama actual, ante el cambio climático, desconocimiento y escaso manejo de la sanidad y nutrición del cultivo, hacen que se den las condiciones ideales para un nuevo brote de la enfermedad, con mucho mayor severidad en las campañas agrícolas siguientes.

OBJETIVOS

- **General**
Establecer un programa de manejo integrado de la roya del café que incluya componentes, métodos y estrategias adecuados al agroecosistema de selva central con la finalidad de reducir los daños económicos causados por la enfermedad.
- **Específicos**
 - a. Caracterizar los niveles de susceptibilidad a la roya amarilla en variedades de café cultivados en Río Negro - Satipo.
 - b. Estudiar los factores del agroecosistema que favorecen el desarrollo de la roya del café en la zona de estudio.
 - c. Cuantificar la enfermedad en dos sistemas de producción de café convencional y orgánico con programas de manejo integrado de la roya amarilla.

MATERIALES Y MÉTODOS

Caracterización de niveles de susceptibilidad de variedades de café a la roya amarilla

La evaluación de severidad de la enfermedad se realizó en 20 campos cultivados con diversas variedades de café en la Provincia de Río Negro – Satipo.

Experimento de aplicación de programas MIE en dos sistemas de cultivo de café: convencional y orgánico

Lugar de ejecución: Las parcelas experimentales se instalaron en dos localidades de Río Negro Satipo (1200 msnm).

- Fundo Sta. Isabel, localidad de Los Angeles de Ipok, Río Negro- Satipo. Agricultor Alejandro Briceño Vila.
- Fundo San Alvarado, localidad de Cuviyaki, Agricultor Valerio Esteban Combati.

Diseño experimental. Bloques completamente al azar con arreglo factorial 3 x 2 x 3 (tres tratamientos, dos localidades y tres repeticiones).

Tratamientos

- 1 = Manejo Integrado de la Roya - café convencional
- 2 = Manejo Integrado de la Roya - café orgánico
- 3 = Cultivo Café Tradicional - testigo

Localidades

- L1 = Los Angeles de Ipok
- L2 = Unión Cuviyaqui

Tamaño de parcela

La parcela experimental consistió de 45 arbustos de café, con borde.

Longitud de hilera	: 15 m
Distancia entre hileras	: 2,0 m
Distancia entre plantas	: 1,0 m
Hileras por parcela	: 9
Hileras útiles por parcela	: 3
Plantas por sitio	: 1
Plantas por hilera	: 15
Plantas por parcela	: 135
Plantas a evaluar por parcela	: 45 (3 hileras centrales útiles)
Número de plantas por hectárea	: 5000
Superficie total de parcela	: 270 m ²
Superficie total del ensayo MIP/localidad	: 2430 m ²
Superficie total del ensayo MIP	: 4860 m ²

Aplicación de componentes de manejo integrado de la roya de café.

Se consideraron los siguientes componentes de manejo: control cultural, control químico y biológico, previa coordinación con el Ing. Jaime Casas, asesor del Consorcio de Productores de Café Perú SAC.

Dentro de los componentes MIE se emplearon los siguientes tratamientos descritos en las Tablas 1,2 y 3.

Tabla 1. Tratamiento 1: componentes de manejo integrado de la roya de café en la Parcela MIE café convencional.

COMPONENTE	MÉTODO	DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE MIE
1	Control químico	Oxicloruro de cobre – Pyraclostrobin + Epoxiconazole (Opera) – oxicluro de cobre – cyproconazole + azoxystrobin (Amistar Xtra)
2	Control cultural	Enmienda – NPK – sombreado (paca) – poda de arquitectura limpieza sanitaria y rehabilitación – manejo de malezas.
3	Variedad	Café var. Caturra

Tabla 2. Tratamiento 2: componentes de manejo integrado de la roya de café en la Parcela MIP Café orgánico.

COMPONENTE	MÉTODO	DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE MIE
1	Control químico	Caldo bordalés alcalino -- aceite agrícola de Neem – sulfato de cobre pentahidratado – Bacillus subtilis
2	Control cultural	Compost – enmienda – sombreado (paca con poda) – poda de arquitectura – manejo de malezas.
3	Variedad	Café var. Caturra

Tabla 3. Tratamiento 3: componentes de manejo integrado de la roya de café en la Parcela Café Tradicional – Testigo.

ESTRATEGIA	MÉTODO	DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE MIE
1	Control químico	Caldo bordalés
2	Control cultural	NPK – Sombreado (paca).
3	Control genético	Café var. Caturra

pH de la solución y calidad del agua: Para fungicidas sistémicos el pH adecuado fue de 4,5 a 5,5

Para fungicidas de contacto el pH adecuado fue de 6,5 a 7,0

Las aplicaciones se realizaron de acuerdo a las exigencias climáticas y periodos críticos

SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN Y MUESTRA

Población. Campos de cultivos de café en dos localidades de Rio Negro, ubicados en la Provincia de Satipo, situado en Selva Central.

Tamaño. Tres parcelas cultivadas con café por cada localidad.

Tipo de muestra. La muestra fue puntual (no probabilística). Consistió en evaluar las plantas enfermas de cafetales con MIP. Se evaluaron 10 plantas de café ubicadas en las tres hileras del centro de las parcelas, por cada repetición de los tratamientos de cultivo de café (método propuesto por CENICAFE, 2008).

Metodología de la investigación

El desarrollo del presente proyecto, siguió los lineamientos del método científico, de naturaleza experimental, aplicado y explicativo.

Análisis de datos

Se realizó el análisis de varianza respectivo, con un nivel de 0,5 % de probabilidad. La prueba estadística para ver la significación entre promedios de parcelas MIE fue el de Tuckey (0,05%)

Registro de variables

a. Severidad de la enfermedad, mediante la fórmula:

$$\text{Severidad (S)} = \frac{\text{Superficie (área) de tejido enfermo} \times 100}{\text{Área total evaluada}}$$

La evaluación de severidad se realizó con la escala propuesta por LANREF (2010) y corroborado por SENASA (2013), de acuerdo a la Figura 1.

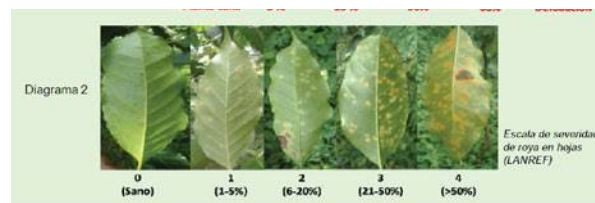


Figura 1. Escala de severidad de la roya del café propuesta por LANREF (2010) y SENASA (2013)

GRADO	PLANTA (% DAÑO)
0	Planta sana
1	3 % de área foliar con presencia de roya
2	10 % de área foliar con presencia de roya
3	30 % de área foliar con presencia de roya
4	60% de área foliar con presencia de roya

b. Área bajo la curva de desarrollo de la enfermedad (ABCDE), mediante la fórmula propuesta por Shanner y Finney (1977):

$$ABCDE = \sum_{i=1}^n \frac{(X_{i+1} + X_i)/2}{(t_{i+1} - t_i)}$$

Dónde:

X_i = Incidencia de la enfermedad en un tiempo dado de observación.

t = Tiempo en días.

n = Número total de observaciones.

$(t_{i+1} - t_i)$ = Número de días resultado de la diferencia entre primera y la segunda lectura.

X_{i+1} = Porcentaje de daño del follaje en el día $t + 1$, después de la siembra.

La severidad e intensidad de la enfermedad fue evaluada cada 20 días en el periodo de desarrollo logarítmico de la enfermedad

Manejo cultural del cultivo

La fertilización en las parcelas experimentales, fue realizada previo análisis completo de suelos que se realizó en el Laboratorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina. En las parcelas experimentales de MIE en café convencional instaladas en la localidad de Los Ángeles Alto Ipok, Fundo Santa Isabel (agricultor Alejandro Briceño), se realizaron labores culturales de desmalezado, poda, limpieza de musgos y líquenes de los tocones (Figura 2 y 3). No se encaló porque el resultado de análisis de pH del suelo fue de 5,5 considerado como normal para un cultivo de café. Se fertilizó con una fuente de Nitrato, Fosfato Diamónico y Cloruro de Potasio a una dosis de 140-50-150 de NPK, respectivamente. En esta misma localidad, pero en otra parcela del mismo agricultor se instaló el tratamiento Café Tradicional-Testigo, al cual no se le aplicó fertilizante ni encaló, pero si se desmalezó.

En la segunda parcela del Fundo San Alvarado, Unión Cuvinaki (agricultor Valerio Esteban Combati), también se realizaron las podas y control de malezas similar con los otros campos experimentales del café convencional. Se procedió a encalar el suelo con Dolomita debido a que el resultado del pH fue de 4,5.

Se registró y monitoreó el comportamiento del cambio climático con respecto a la HR, T° y precipitación que inciden en la floración y severidad de la enfermedad. En base a ello se programó el control con aplicaciones de fungicidas de contacto y sistémicos de acuerdo a la zona y altitud de la plantación. Se realizó el monitoreo foliar de la roya, desde el inicio de la recepa o renovación de los cafetales, por tanto se realizaron aplicaciones de fungicidas inorgánicos y orgánicos, de acuerdo a las recomendaciones de Cristancho (2012).



Figura 2 y 3. Sensibilización de la importancia de MIP al agricultor Alejandro Briceño Vila e inicio de desmalezado y poda de cafetales en Fundo Sta. Isabel de la localidad de Los Angeles de Ipok

RESULTADOS

Factores del agroecosistema que favorecen el progreso de la enfermedad en Rio Negro

Se determinó que el principal factor que influyó en el mayor desarrollo de la epidemia es el cambio climático, el mismo que ha tenido una variación desde el 2012, en toda la región de México y Latinoamérica, tal como lo señala Barquero (2013) y el segundo factor en selva central del país, es el incremento de áreas de cultivo con el sistema de producción de café orgánico en cultivos susceptibles como Caturra y Typica, cuya producción se incrementó en Satipo, Chanchamayo y Villarica por alta demanda de los países europeos (Agencia Agraria Satipo, 2013; Café Perú; 2013).

Además, se puede indicar que la mayoría de agricultores, una vez que se presentó la enfermedad con carácter de epidémica, y al no poder controlar a la enfermedad, abandonaron sus campos de cultivo, permitiendo de esta forma un incremento logarítmico del potencial de inóculo de *H. vastatrix*, que es un requisito previo para que se inicie el ciclo de la enfermedad con un alto nivel de intensidad. De esta forma la enfermedad se ha ido incrementando desde el 2012 y 2013 y si no se toman medidas fitosanitarias integrales, la enfermedad seguirá incrementándose favorecida por una alta presión de inóculo existente en los campos de cultivo, grandes extensiones de café susceptibles como la variedad Caturra y las condiciones climáticas.

Por otro lado, cuando la enfermedad se presenta y no hay aplicación de métodos de control, se produce el ataque completo de las plantas ocasionando el "paloteo" con alto inóculo residual en las hojas que caen al suelo y los frutos queda momificados en las ramas (Figura 4), donde las uredosporas se mantienen viables hasta dos meses incluso en condiciones no lluviosas. La enfermedad se inicia con el inóculo primario que ha quedado en los campos de cultivo y de cafetales afectados, poco después de la estación lluviosa. La supervivencia interestacional se propicia a través de lesiones residuales en las hojas y en condiciones secas de latencia en hojas viejas. Los niveles máximos de la enfermedad y la defoliación se presentan después del final de la lluvia.

El inicio del progreso de la enfermedad se encuentra influenciada por la temperatura y la precipitación. Los porcentajes máximos de infección en el follaje tienden a crecer con la edad de las plantaciones y son frecuentemente el 90%, en plantaciones antiguas, sin manejo y en altitudes desde los 650 a 1200 msnm.

El factor climático es una variable independiente, pero muy determinante en el desarrollo epidémico de la enfermedad. Por otro lado, los caficultores no cuentan con sistemas de pronóstico que les permita realizar aplicaciones químicas en momentos críticos, así como tampoco existen sistemas de pronóstico del comportamiento climático a través del tiempo.

Se ha determinado que las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad son las siguientes:

- Formación de películas de agua sobre la superficie de las hojas de un mínimo de 3 a 4 horas

- Temperatura óptima de germinación de uredosporas es de 21 a 25. También se ha observado germinación de esporas en rangos extremos de temperatura, con un máximo de 30 C y un mínimo de 15 C. La alta insolación inhibe la esporulación y la enfermedad se detiene.
- Las noches húmedas con abundante neblina promueve mayor infección.
- Presencia de malezas, inóculo primario y excesiva sombra con árboles de paca.

Aplicación de programas MIE en dos sistemas de cultivo de café: convencional y orgánico

Cuantificación de la roya amarilla en las parcelas experimentales

• **Severidad de la roya de café**

La cuantificación de la cantidad de enfermedad evaluada mediante la severidad se registró en todas las parcelas de las dos localidades a fin de evidenciar la eficiencia de los métodos de control enmarcados en un Programa de Manejo Integrado de la roya del café convencional y orgánico, comparado con una parcela de cultivo tradicional que suele manejar el caficultor.

La evaluación de severidad de acuerdo a la escala de evaluación propuesta por LANRED (2008) y SENASA (2013), permitió una fácil adecuación y cuantificación de la severidad de la enfermedad (Figura 1).

Tabla 1. Análisis de variancia de la severidad inicial evaluada en parcelas MIE de café orgánico y convencional. Datos transformados a arcoseno x.

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
Repeticiones	2	49.778	24.889	0.579 ns
Localidades	1	320.889	320.889	10.857 **
Tratamientos	2	16.444	8.222	0.191 ns
Loc. X Trat.	2	59.111	29.556	0.687 ns
Error	10	430.222	43.022	
TOTAL	17	876.444		

X= 34.556 S = 6.559 CV = 18.98 %

El análisis de la variancia de la severidad dio como resultado que no hubo significación estadística entre parcelas con Programas MIE, entre tratamientos, repeticiones de cada localidad, ni en la interacción localidad X tratamiento. Este resultado se debió a que inicialmente se encontró una alta severidad homogénea en todas las parcelas de café por tratarse de una enfermedad policíclica, cuyo patógeno tiene una alta presión de inóculo en el ambiente de esos agroecosistemas, y la utilización de una variedad susceptible como es Caturra. Si hubo en la fuente de localidades por el diferente manejo que realizan. Los síntomas se presentaron de manera casi homogénea en los campos estudiados (Tabla 1). El coeficiente de variabilidad indica que hay una variación moderada entre los resultados de las

evaluaciones realizadas para la severidad de la enfermedad. Tabla 2. Prueba de significación del promedio de severidad inicial de la roya amarilla en parcelas con MIE para café orgánico y convencional (Tukey p=0,05).

O.M.	Localidad	Promedio	Significación
1	L2 (Los Angeles)	30.33	a
2	L1 (Unión Cuyyaqui)	38.78	b

A.L.S.(T)0.05 = 6.89

La prueba de significación realizada para determinar la diferencia estadística que existe entre los promedios de severidad al de la roya en parcelas con programas MIE en café convencional y orgánico antes de aplicar los programas MIE, es decir al inicio de la experimentación muestra como resultado que hay significación estadística (p = 0,05%), en localidades debido a que la enfermedad se estaba presentando con mayor severidad en la localidad de Unión Cuyyaqui, debido a que los suelos tenían un pH de 4,5, no apto para el desarrollo del cultivo de café que incrementó su susceptibilidad (Tabla 2).

Tabla 3. Análisis de variancia de promedios de severidad final de la roya amarilla en parcelas de café convencional y orgánico con programa MIE. Datos transformados a arcoseno x.

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc
Repeticiones	2	5.154	2.577	0.560 ns
Localidades	1	0.080	0.080	0.024 ns
Tratamientos	2	3803.218	1901.609	412.984 **
Loc. X Trat.	2	6.760	3.380	0.734 ns
Error	10	46.046	4.605	
TOTAL	17	3861.258		

S = 6.559 X = 34.556 C.V. = 18.98 %

El análisis de variancia realizado para evaluar la severidad de la enfermedad en las parcelas después de la aplicación de todos los métodos de control MIE en café orgánico, convencional y tradicional muestra que si hay diferencias altamente significativas entre ellas (Tabla 3), indicando que si hubo efecto en el control de la enfermedad dependiendo de los métodos y estrategias de control utilizados como componentes de dichas parcelas; mientras que, en las fuentes de repetición, localidades y la interacción localidad X tratamiento no se encontraron diferencias estadísticas indicando que hubo una distribución homogénea de la enfermedad por cada programa MIE repetido en las parcelas.

Tabla 4. Prueba de significación del promedio de severidad final de la roya amarilla en parcelas con MIP para café orgánico y convencional (Tukey al 0.05).

O.M.	Tratamiento	Promedio	Significación
1	MIP convencional	3.77	a
2	MIP orgánico	11.85	b
3	Cult. Tradicional	37.83	c

A.L.S.(T)0.05 = 2.76

La prueba de significación realizada para determinar la diferencia estadística existente entre los promedios de severidad al final de la aplicación de los componentes en cada uno de los programas MIE, es decir al término de la experimentación, muestra como resultado que si hay significación estadística ($p = 0,05\%$) entre cada una de ellas, obteniendo en orden de méritos la menor incidencia de la enfermedad el programa MIP convencional en la emplea como uno de los componente el control químico con fungicidas de contacto y sistémicos, indicando que un buen programa MIP, no puede dejar de utilizar éste método de control, en circunstancias de presentarse la enfermedad de manera epidémica. En segundo orden de méritos está el programa MIP café orgánico, que a pesar de haber diferencias significativas con los demás tratamientos, aun es considerable la disminución de la enfermedad, a pesar de haber sido aplicado a una variedad susceptible como Caturra (Tabla 4). El coeficiente de variabilidad de los resultados se ha mantenido con una variación moderada al término de la experimentación.

• **Área bajo la curva de desarrollo de la roya del café**

En lo referente a la variable área bajo la curva de desarrollo de la enfermedad (ABCDE), que registra el avance y cantidad de enfermedad en el tiempo, dando como resultado un efecto acumulativo de la enfermedad en el cultivo, se observa que la enfermedad se presentó de una forma heterogénea en cada campo experimental, influenciado por la eficiencia del programa MIE con sus diferentes componentes y estrategias de control o sumatoria de ellos que se presentó en cada una de las parcelas con sistemas de cultivo de café convencional, orgánico y tradicional a los cuales se les aplicaron componentes MIEP apropiados para cada sistema agroecológico.

Los resultados muestran que el programas MIE convencional disminuyó considerablemente la cantidad de enfermedad en el cultivo de café a través del tiempo y la progresión de la enfermedad fue lenta, habiéndose obtenido una acumulación de 1073,77 de ABCDE tipificada como baja (Figura 4). La parcela con la aplicación del Programa MIE orgánico resultó con una acumulación de 165,19, ocupando el segundo lugar en orden de méritos, considerado también como bajo (Figura 3). Como era de esperar, la parcela con conducción del sistema de cultivo de café tradicional obtuvo mayor cantidad de enfermedad acumulada en las parcelas respectivas, alcanzando significativamente 3289,35 de ABCDE, indicando que alcanzó un alto nivel de enfermedad en la etapa logarítmica de la enfermedad. La disminución de la severidad en las parcelas con MIP convencional y orgánico se observan en la Figura 5.

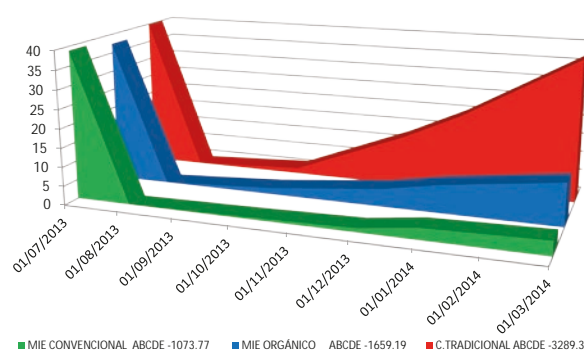


Figura 4. Área bajo la curva de progreso de la roya amarilla con programa MIE en café convencional, orgánico y tradicional en Río Negro - Satipo



Figura 5. Disminución de la intensidad de la enfermedad en sistemas de cultivo de café MIP convencional y MIP orgánico en Río Negro Satipo

Niveles de susceptibilidad de variedades de café

La evaluación de los niveles de susceptibilidad de los cafetales cultivados en el distrito de Río Negro de la provincia de Satipo (Según escala propuesta por ANACAFE, 2010), determinaron que hay cafetales susceptibles y resistentes, de los cuales la mayoría de campos están cultivados con variedades susceptibles por tener mayor demanda en el mercado por su calidad de taza y aroma como la variedad Caturra y en menor proporción los cultivos tienen características de ser tolerantes y resistentes (Tabla 5).

Tabla 5. Niveles de susceptibilidad de las variedades de café cultivados en Río Negro-Satipo.

Variedades susceptibles	Nivel de resistencia	Variedades resistentes	Nivel de resistencia
Caturra	Susceptible	Catimor	Resistente
Typica	Susceptible	Costa Rica 95	Resistente
Bourbon	Susceptible	Castillo	Resistente
Pache	Altamente susceptible	Geisha,	Resistente
		Gran Colombia	Resistente
		Pacamara	Moderadamente Resistente

Lugar de evaluación: Prov. de Satipo, 2013.

Por tanto, los agricultores, a pesar de contar con algunas variedades resistentes y moderadamente resistentes, las mismas que no tienen la calidad de aroma y demanda en el mercado internacional, por lo que prefieren sembrar variedades susceptibles donde la enfermedad adquiere niveles epidémicos. Por otro lado, las variedades susceptibles que son cultivados bajo el sistema de café orgánico, al no emplear fungicidas de uso comercial, permite que se incremente la severidad e incidencia de la enfermedad.

Respecto a la superficie cultivada con estas variedades en la provincia de Satipo, de acuerdo a las evaluaciones realizadas por la Mesa Técnica Provincial para la roya del café durante los años 2012 y 2013, en Satipo y Chanchamayo hay 110 000 ha de café instalado, de los cuales 70 000 están infectados por la roya, de esta superficie cultivada, el 70% corresponde a la provincia de Satipo y el 30 % a la provincia de Chanchamayo (Tabla 6) . La razón de que en Chanchamayo es menos la severidad de la enfermedad, es porque allí se cultivan mayor cantidad de variedades tolerantes como Catimor y Catuai, mientras que en Satipo el 80% de campos cultivados corresponden a la variedad Caturra y por ello la incidencia de la enfermedad es mayor (Informe N° 07-2013-AG-SENASA-DEJUN-ASV-JAVALOS).

Tabla 6 . Variedades de café cultivados en las zonas cafetaleras de selva central de Junín- Perú.

Zona productora	Variedades de café (%)*					
	Typica	Caturra	Catimor	Paches	Bourbón	Otros**
Satipo	35	25	18	15	3	4
Chanchamayo	40	20	20	10	5	5

* Del total de plantaciones establecidas.

** Mundo Novo, Catuai y Villa Sarchi.

(Fuente: MINAG, 2003)

DISCUSIÓN

Factores que determinan la epidemia de la roya amarilla del café en Río Negro, Satipo

La roya amarilla del café es la enfermedad más peligrosa que se ha presentado en selva central del país en estos dos últimos años. Los altos niveles de intensidad que ha alcanzado (severidad/incidencia) según la CENICAFE (2013), se deben principalmente al cambio climático ocurrido el 2012 y 2013, el mismo que ha influenciado para que se desarrolle la enfermedad en casi todo el continente americano donde se cultiva café (México, Costa Rica, Guatemala, El Salvador, Venezuela, Honduras, Colombia, Brasil, Perú y Bolivia). Pequeños cambios en el microclima y la fisiología de la planta huésped influyen en los diferentes componentes de la roya del café y su ciclo de infección. Los principales factores ambientales que determinan el ciclo de vida del hongo y su virulencia en Río Negro-Satipo son: la lluvia, humedad de las hojas, la temperatura, la luz, densidad de

carga frutal, humedad del suelo y de los estomas. El incremento de la temperatura en aproximadamente 1 a 1,5 C, así como el incremento de la precipitación que se traduce como formación de películas de agua en la superficie de las hojas, son factores suficientes para que se incremente la viabilidad de la germinación violenta de esporas de cualquier hongo, tal como sucedió con *H. vastatrix*.

En algunos países como México, Brasil, Colombia y Costa Rica, existen centros de investigación especializados en el cultivo de Café, donde preventivamente han estado mejorando sus variedades como por ejemplo Gran Colombia, Catimor 95, etc., no habiendo sufrido los estragos que en regiones como la nuestra, si han ocasionado pérdidas económicas y sociales muy considerables.

El riesgo que ocurra una grave epidemia de la roya del café está principalmente vinculado al clima, especialmente la distribución y cantidad de lluvia. Según Barquero (2012) también es importante la altitud sobre el nivel del mar de las zonas productoras de café, que influye en regular la temperatura y el viento. Por otro lado, se ha podido observar en los resultados, que las parcelas con MIP donde se encalaron y fertilizaron, se disminuyó la severidad de la enfermedad, tal como lo señalan las investigaciones realizadas por (Delgado *et al.*, (2012); y Avelino (2013). Los resultados de la investigación muestran que el riesgo de una grave epidemia de la roya del café también depende en gran medida en los patrones de manejo de cultivos, debido a sus importantes efectos sobre el microclima y sobre la fisiología de las plantas. Por lo tanto, el riesgo de una grave epidemia de la roya del café es un reflejo de factores específicos del agroecosistema y el entendimiento y manejo adecuado por parte de los agricultores cafetaleros.

Otro factor que han influido en la presencia de la enfermedad es la falta de un manejo agronómico fitosanitario que considere actividades de limpieza de campo, desmalezado y manejo de sombra que por desconocimiento, los agricultores no lo consideran como labores primordiales dentro de programas MIE. Además la mayoría de agricultores no fertilizan ni encalan para cambiar la acidez de los suelos y escasamente algunos hacen algunas aplicaciones con fungicidas no adecuados. Todo esto influye en el incremento de inóculo primario que permite se inicie una nueva campaña agrícola con altos niveles de la enfermedad en una estación lluviosa, que implica un mayor costo de control de la enfermedad, tal como lo señalan Cristancho (2012) y CENICAFE (2010).

En Río Negro, ha ocurrido que las áreas de café Caturra y Typica con sistema de cultivo orgánico (ambas caracterizadas como susceptibles a roya amarilla) se han ido incrementando debido a su mayor demanda, tal como se compara el porcentaje de las áreas de café cultivadas en 2003 (MINAG, 2003) y cultivadas la actualidad (Mesa Técnica de Café Satipo, 2013). Se puede observar que las variedades Caturra y Typica, se cultivan en mayor superficie, aunado a esto, las parcelas tienen el sistema de cultivo de café orgánico donde no emplean fertilizantes sintéticos, y solamente utilizan caldo bordalés al inicio de la campaña agrícola (ICAFE, 2013).

En el año 2012, se dio un aumento inusual de la incidencia de la roya en el Perú, no habiéndose observado anteriormente este fenómeno. Una situación similar ocurrió en otras zonas cafetaleras de la región, desarrollándose una gran epidemia que se extendió desde México, los países de Centroamérica y del Caribe hasta el Perú. Considerando la dimensión de este fenómeno, es de presumir que el mayor desarrollo de la roya obedeció a factores que influyeron en grandes extensiones de territorio y que mediaron significativamente en el progreso de la enfermedad. Simultáneamente, los caficultores percibieron cambios en el patrón usual del clima.

Manejo integrado de la roya del café en parcelas de Rio Negro-Satipo.

Los resultados de la aplicación de MIE en sistemas de producción de café convencional y orgánico, en las cuales se han logrado disminuir la severidad y cantidad de enfermedad acumulada (ABCDE) a niveles muy aceptables, debido a las diversas estrategias empleadas en los componentes de control cultural y control químico en las localidades de Union Cuvinaky y Los Angeles de Ipok, concuerdan con los resultados obtenidos en Guatemala (ANACAFE, 2013) y Crisnacho (2013). La parcela de MIE en café convencional logro menor incidencia de la enfermedad, comparada con la parcelas MIE orgánico, debido a que se encalaron los suelos, se desmalezaron y limpiaron los campos con inóculo secundario, se fertilizaron óptimamente previo análisis de suelos y emplearon racionalmente fungicidas de contacto y sistémicos orgánicos e inorgánicos, alguno de ellos como cyproconazole + azoxystrobin que son de última generación pero muy amigables con el ambiente. Asimismo, en las parcelas de MIE en café orgánico, la severidad fue ligeramente mayor que el anterior tratamiento, existiendo diferencias significativas, pero desde el punto de vista epidemiológico es considerado como bajo. En estas parcelas se emplearon fungicidas de origen biológico como *Bacillus* spp. y el aceite de Neem que actuó como un buen aislante entre la película de agua y la superficie foliar, no permitiendo la germinación inmediata de las esporas del hongo e influyendo en bajar el ataque de la broca del café; sin embargo, en ambos tratamientos se observó una gran carga de frutos que promisoriamente avisora una alta producción, a pesar de tratarse de una variedad susceptible como Caturra. El mayor porcentaje de severidad y ABCDE se obtuvo en la parcela con cultivo tradicional de café, que usualmente maneja el agricultor, demostrando con ello que un buen programa MIE, ya sea en cultivos convencionales o sistema de cultivo orgánico pueden ser empleados logrando la eficacia esperada.

CONCLUSIONES

- Se ha caracterizado los niveles de susceptibilidad a la roya amarilla de las variedades de café cultivados en Rio Negro-Satipo, habiéndose encontrado que las variedades Caturra, Typica, Bourbon son susceptibles; Pache, es altamente susceptible; mientras que las var. Catimor, Costa Rica, Colombia son resistentes y Pacamara es moderadamente resistente.

- Los factores del agroecosistema de rio Negro que favorecen el desarrollo de la roya del café son la precipitación frecuente que permite periodos de formación de películas de agua sobre la superficie de las hojas con un mínimo de 3-4 horas, temperatura óptima de germinación de uredosporas de 21 a 25 C, noches húmedas con abundante neblina y presencia de mayor inóculo primario proveniente de hojas y frutos caídos al suelo los cuales tiene viabilidad hasta dos meses, en huésped inerte.
- Asimismo, influyen marcadamente en disminuir la severidad de la enfermedad el control cultural como la poda sanitaria y limpieza de los cafetales afectados, el raleo de la sombra, desmalezado, encalado y fertilización previo análisis de suelos.
- El programa de MIE, en el sistema convencional de cultivo de café resultó como el mejor tratamiento, ya que logró reducir la enfermedad a niveles bajos de severidad y área bajo la curva de desarrollo de la enfermedad (ABCDE), seguido del MIE en café orgánico, habiendo diferencias significativas entre los mismos, pero epidemiológicamente son considerados por debajo del umbral económico. Mientras que el sistema de cultivo tradicional de café alcanzó el mayor valor de la severidad y ABCDE.
- La productividad de las parcelas con MIE en cultivos de café convencional y orgánico no han podido ser evaluados, debido a que la cosecha se realizará en junio del presente año, habiéndose podido solamente observarse una mayor carga de frutos en los tratamientos con componentes de manejo integrado de la roya en los que se aplicaron MIE convencional y MIE orgánico.
- Se considera que las estrategia del "manejo integrado de la roya" que incluya un paquete de recomendaciones para el manejo del cultivo, fundamentado en la plantación de variedades resistente o tolerantes a densidades apropiadas, poda de arquitectura y limpieza de plantas enfermas o agotadas, el deshije, la fertilización y encalado óptimo, el uso de fungicidas protectores y sistémicos en dosis y momentos oportunos, el control de sombra y de malezas, permite bajar la intensidad de la roya a niveles por debajo del umbral económico de la enfermedad.

AGRADECIMIENTOS

- Un reconocimiento al Consorcio de Productores de Café de Selva Central Café Perú SAC, representado por el Ing. Jaime Casas Samaniego, quienes brindaron apoyo logístico para el desarrollo de la investigación y participaron en la evaluación y manejo de las parcelas experimentales.
- Asimismo, al Ing. Héctor Riveros Izarra, profesional responsable de SENASA, quien participó de la investigación y apoyó en las evaluaciones respetivas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVELINO J. 2013. Integrated control of coffee leaf rust. CIRAD-CP, IICA-PROMECAFE. San José, Costa Rica.
- AVELINO J., SAVARY S. 2002. La lutte chimique raisonnée et optimisée contre la rouille orangée (*Hemileia vastatrix*) L'expérience de l'Amérique latine. Plantations, recherche, développement. France. Recherche et caféiculture. Montpellier: CIRAD-CP:134-143.
- ANACAFE, 2013. Análisis sobre eficiencia de fungicidas contra la Roya del café. Disponible en URL. <http://www.anacafe.org/glfos/index.php?title=16TEC:Eficiencia-fungicidas-roya>
- BARQUERO M. 2013. Las variaciones climáticas en el incremento inusual de la Roya del Café. Unidad de Investigación, Instituto del Café de Costa Rica. Costa Rica. 16 pp.
- CRISTANCHO M.A. 2012. Impacto de la roya del café en la caficultura regional. Federación Nacional de Café de Colombia. Chinchina, Colombia. 78 pp.
- CENICAFE. 2011. La roya del café en Colombia. Impacto, manejo y costos de control. Chinchina, Colombia. 52 pp.
- S/N. 2012. Café, primer producto agrícola de exportación del Perú. Centro de Documentación para la Innovación de la Cadena de Suministro. 09 de agosto 2012 (09/08/2012)
- INIA. Circuito Tecnológico del café. 2012. Proyecto de Plantaciones Agroforestales de pequeños agricultores cafetaleros en Perené. Instituto de Innovación Agraria. Dirección de Extensión Agraria. 104 p.
- DELGADO M. L. 2012. Avance e Infestación severa de la Roya Amarilla (*Hemileia vastatrix*) en Café. Ergomix.
- EL KHOURY W., MAKKOUK K. 2010. Integrated plant disease management in developing countries. Edizioni ETS Pisa. Journal of Plant Pathology, 92 (4):35-42, 2010 S4.35
- HIROSHI. G., SERA T., SHIGUER D., Alves de Azevedo J., Siqueira da Mata J., Saori Dói D., Ribeiro C., Kanayama S. 2007. Resistance to Leaf Rust in Coffee Carrying S H3 Gene and others S H Genes. Brazilian Archives of Biology and Technology. Vol.50 (5): 753-757.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2003. Caracterización de las Zonas Cafetaleras en el Perú. Programa para el Desarrollo de la Amazonía PROAMAZONIA. Informe Final. 136 pp.
- RHTERFORD M., PHIRI N. 2006. Pests and Diseases of Coffee in Eastern Africa: A Technical and Advisory Manual. CABI África Regional Centre. Nairobi. 78 p.
- TIRADO L. J. 2008. Enfermedades fungosas del cultivo de café. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYTEC. Lima, Perú. 183 p.
- USDA. 2013. Situation Update, Coffee Rust in Mexico. USDA Foreign Agriculture Service. Global Agriculture Information Network Report. GAIN Report Number: MX3015.
- La Roya del Café es una enfermedad temible pero puede controlarse. Disponible en URL. http://www.anacafe.org/glfos/index.php/Recomendaciones_Control_Roya



GESTIÓN Y GOBIERNO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ

MANAGEMENT AND GOVERNANCE IN THE NATIONAL UNIVERSITY CENTER OF PERU

Aparicio Chanca Flores
Facultad de Antropología
Universidad Nacional del Centro del Perú
chancaf@yahoo.es





Resumen

El presente artículo tiene por objetivo mostrar las percepciones que tienen las autoridades, funcionarios, docentes, estudiantes y administrativos sobre la gestión y gobierno que se viene desarrollando en la UNCP, a partir de ello vislumbrar las perspectivas para plantear algunas recomendaciones que sirvan como alternativas futuras. La metodología consistió al inicio en recopilar información relevante mediante la revisión documental de textos y documentos especializados y posteriormente se aplicaron 170 encuestas entre autoridades, funcionarios, docentes, estudiantes y administrativos de la UNCP, conteniendo preguntas cerradas con respuestas de si y no, complementadas por las de opinión como el porqué, sustente brevemente, describa, cite algunos, adecuada, inadecuada y a través de que medios. Se encontró que la gestión y gobierno que viene desarrollándose tienen una tendencia negativa e inadecuada. Porque no ofrece un servicio de calidad, existe una inadecuada administración de recursos y una gestión tradicional donde prima los intereses personales más que las institucionales, a ello se suma un limitado uso y manejo de instrumentos de gestión moderna.

Palabras clave: percepción, gestión, gobierno, perspectivas, grupos de interés.

Abstract

This article aims to show the perceptions authorities, officials, teachers, students and administrators on the management and governance are being developed in the UNCP, from this glimpse prospects to raise some recommendations to serve as future alternatives. The methodology you involved at the start to collect relevant information by documentary proofreading and specialized documents and then 170 surveys among authorities, officials, teachers, students and administrators of the UNCP were applied, containing closed questions with yes and no, complemented by the opinion as the reason, sustains briefly describe, cite some, adequate, inadequate and through that means. We found that the management and governance have been developing a negative and inadequate trend. Because it offers quality service, there is inadequate resource management and traditional management of primarily personal interests rather than institutional, to this limited use and management of modern management instruments adds.

Keywords: perception, management, governance, and stakeholder perspectives

Historial del artículo

Recibido: 15 de octubre de 2015

Aprobado: 27 de noviembre de 2015

Disponible: 16 de diciembre de 2015

INTRODUCCIÓN

Cuando se habla de gestión y gobierno nos referimos a una ciencia social que estudia, de qué manera se organiza y gestiona una empresa, institución u organización; cómo se gestionan los recursos humanos, los recursos económicos y los recursos materiales con los que cuenta, los procesos por los que pasa cada uno de ellos y los resultados que se logran con las actividades que se desarrollan.

La gestión según el diccionario de lengua española es acción o efecto de gestionar, acción o efecto de administrar. Por lo que la gestión como señala Alonso, V. (1996). Tiene como fin conducir a una empresa hacia los objetivos que se ha fijado. Estos pueden ser de largo, mediano o corto plazo según las metas u objetivos trazados por la organización, institución o empresa ya sea de sector público o privado. De allí la gestión y la planificación son procesos continuos que buscas, dar soluciones a problemas y atender las necesidades, a través de estrategias que de manera eficiente apunten al cumplimiento de metas y objetivos. ESAP (2007) Hecho que además debe responder a la cultura y cosmovisión que posee cada individuo o sociedad.

Por otra parte, gobierno para las ciencias sociales y específicamente para la Antropología es un sistema de reglas para mantener el orden social. Esas reglas pueden ser implícitas o explícitas, estar codificadas por escrito o registradas sólo en forma oral. Barfield, T. (2000). También puede entenderse como la aplicación de un conjunto de técnicas, instrumentos y procedimientos en el manejo de los recursos y desarrollo de las actividades institucionales. Vera, G. y De Wit, T. (1987)

De allí la gestión y gobierno se refiere a procesos de planificación, organización, dirección y control de los recursos institucionales, mientras que la planificación, es determinar por anticipado lo que se va hacer en el futuro y como se va hacer, hecho que involucra al proceso donde se hace necesario diagnosticar, pronosticar, formular, evaluar y controlar las operaciones que han de realizarse, siguiendo un orden secuencial.

Hoy en día como señala Oyarce, H. (2010) se habla de un nuevo enfoque de gestión pública. Este enfoque surge en un conjunto de países desarrollados (Reino Unido, Australia, Nueva Zelanda, Canadá), que tienen una tradición administrativa diferente a la Latinoamericana y refieren que; si se hacen bien las cosas, la ciudadanía legitimará la acción pública y el gobierno asegurará la estabilidad política.

Esta propuesta se basa en responsabilizar a las organizaciones para lograr la eficacia y eficiencia en la gestión pública, hecho que conllevará a mejorar la capacidad de administración de las autoridades, su productividad y eficiencia en el gobierno. Además busca remplazar la burocracia y el sistema de autoridad tradicional por un gobierno por competencia e incentivos impulsados por el mercado, para lograr metas y resultados transparentes, tan igual que el sector privado, donde la principal preocupación radica en la mejora de la gestión, productividad y eficiencia, conllevando a los gobiernos de la Región por agilizar, optimizar, flexibilizar, transparentar y abaratar procesos del sistema

público, utilizando nuevas tecnologías de información y comunicación TICs. Naser, A. y Concha, G. (2011). Los cuales nos obligan a pensar en un cambio de paradigmas y no seguir sumidos en una gestión tradicional

Los cambios vertiginosos que viene afrontando la sociedad mundial en estos últimos años tanto en el plano económico, social, cultural, político y tecnológico, como señala el CEPLAN, (2011) abren un panorama promisorio para la humanidad, tanto en el ámbito internacional, nacional, regional y local, hecho que plantea un reto a la comunidad universitaria de la UNCP a prepararse para anticipar o estar a la par con ella y así afrontar esta nueva tendencia o realidad.

Por lo señalado líneas arriba el presente artículo que lleva por título “Gestión y Gobierno en la Universidad Nacional del Centro del Perú” tiene como unidades de análisis a las autoridades y funcionarios de la UNCP que son los responsables de la gestión y gobierno así como a docentes, estudiantes y administrativos de quienes se recogieron informaciones de conocimiento, opinión y percepción sobre la actuación de las autoridades y funcionarios.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

En la presente investigación se ha utilizado diversos materiales, entre ellas se tiene:

Material bibliográfico: PEI de la UNCP, informes de investigación, libros, monografías, artículos, revistas, internet y otros;

Material de escritorio: papeles, bolígrafos, resaltadores, y otros;

Materiales de campo: fichas de registro, encuestas, libreta de campo y otros;

Equipos de oficina: laptop, impresora, scanner y otros;

Equipo de campo: cámara fotográfica digital, USB y otros.

Métodos

El proceso de desarrollo de la presente investigación nos permitió utilizar diversas técnicas y estrategias cualitativas y cuantitativas que refiere Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010) que es usado hoy en día por las ciencias sociales, y se desarrolló en función a las siguientes fases:

a) Recolección de datos.

Para el recojo de datos se ha realizado diálogos y entrevistas con los dos grupos de interés entre ellos; las autoridades y funcionarios por una parte y los docentes, estudiantes y administrativos por otra, quienes han vertido sus opiniones sobre el tema, el cual tuvo dos etapas:

La primera etapa consistió en la utilización del método de la investigación bibliográfica, archivística y documental planteada por De la Torre, E. y Navarro, R. (2008), hecho que conlleva a revisar diversos textos y documentos especializados referidas al tema.

La segunda etapa consistió en la aplicación de un total de 170 encuestas entre autoridades, funcionarios docentes, estudiantes y administrativos de la UNCP las cuales fueron elaboradas en función a la estructura de evaluación de gestión institucional que aparece a continuación en la tabla 1.

Tabla 1. Estructura de evaluación de Gestión Universitaria.

	COMPONENTES DE LA GESTIÓN UNIVERSITARIA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
GESTIÓN UNIVERSITARIA	1. ADMINISTRACIÓN Y CAPACIDAD FINANCIERA	a) La universidad ofrece servicios de calidad b) Administra adecuadamente sus recursos c) Que instrumentos de gestión utiliza la UNCP d) La UNCP incrementa sus capacidades financieras
	2. GOBIERNO Y GESTIÓN DEL DESARROLLO	a) Como funciona la administración y gobierno en la UNCP. b) Las autoridades y funcionarios promueven el desarrollo de la UNCP. c) Las autoridades cumplen con los compromisos adquiridos con los organismos de la UNCP. d) Las autoridades y funcionarios trabajan coordinadamente.
	3. RELACIÓN CON ACTORES Y ARTICULACIÓN DE INTERESES	a) Las autoridades se relacionan con transparencia con los diversos organismos de la UNCP. b) Las autoridades recogen y articulan intereses de los organismos de la UNCP. c) Las autoridades se asocian con los principales organismos de dentro y fuera de la UNCP. d) Qué medios utilizan para interrelacionarse con la opinión pública interna y externa de la UNCP

Fuente: Adaptado de la Guía de Evaluación de gobiernos locales de Fernando Romero (1998)

b) Procesamiento de datos

El procesamiento de los datos (encuestas) obtenidos se hizo utilizando el programa estadístico SPSS 17.0. En una laptop de uso personal, las cuales fueron reportadas en tablas y gráficos, y se hallan almacenadas, procesadas, analizadas, interpretadas del cual se extractaron los datos que se muestran en el presente artículo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados que se muestran en el presente artículo para evaluar la gestión universitaria en la UNCP fueron extraídas de una investigación desarrollada en el año 2013, las cuales están reportadas en un informe mayor que fueron procesadas con la ayuda del paquete estadístico SPSS versión 17.0 y la hoja de cálculo Microsoft Excel. Del cual se muestran algunas tablas a continuación.

GESTIÓN UNIVERSITARIA

La evaluación sobre gestión universitaria en la Universidad Nacional del Centro del Perú, se realizó en base a los siguientes indicadores: 1) administración y capacidad financiera (4 ítems); 2) gobierno y gestión del desarrollo (4 ítems); y 3) relación de actores y articulación de intereses (4 ítems). En esta evaluación participaron un total de 170 personas entre autoridades, funcionarios, docentes, estudiantes y administrativos que forman parte de las diversas facultades de la UNCP.

Cada uno de los ítems de los indicadores fueron valorados con 0 (no) y 1 (sí), esperándose un puntaje total entre 0 y 4 en cada indicador, y entre 0 y 12 en el total. Además, la gestión universitaria fue calificada como deficiente y eficiente, tal como se ilustra en la Tabla 2.

Tabla 2. Rangos esperados y calificación de la Gestión Universitaria.

INDICADOR	RANGO ESPERADO DE LA PUNTUACIÓN	CALIFICACIÓN DE LA GESTIÓN INSTITUCIONAL
1. Administración y capacidad financiera	0 a 4	Deficiente: 0 a 2 Eficiente : 3 a 4
2. Gobierno y gestión del desarrollo	0 a 4	Deficiente: 0 a 2 Eficiente : 3 a 4
3. Relación con actores y articulación de intereses	0 a 4	Deficiente: 0 a 2 Eficiente : 3 a 4
TOTAL	0 a 12	Deficiente: 0 a 6 Eficiente : 7 a 12

Fuente: Elaboración propia.

A. ADMINISTRACIÓN Y CAPACIDAD FINANCIERA DE LA GESTIÓN UNIVERSITARIA

a) ¿La universidad ofrece servicios de calidad?

Tabla 3. La UNCP ofrece servicios de calidad

RUBROS Y/O ÍTEMS	Autoridades y funcionarios		Docentes, estudiantes y administrativos		TOTAL PORCENTAJE ACUMULADO
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
SI	17	32.70	6	5.10	2.55
NO	35	67.30	12	10.20	21.45
			100	84.70	76.00
	52	100.00	118	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3 en el rubro porcentaje acumulado se muestra que el 76% de los encuestados manifiestan que la UNCP no ofrece servicios de calidad, como refieren por falta de presupuesto, convenios y capacitaciones, por

no tener programas y procesos que aseguren la calidad. Y solo el 21.45% refieren que la UNCP si ofrece servicios de calidad, por lo que mantiene un prestigio frente a las otras universidades de la región.

b) ¿Administra adecuadamente sus recursos?

De las 170 encuestas aplicadas el 71,4% refieren que no se administra adecuadamente los recursos de la UNCP, las cuales según los encuestados se visualiza en la devolución anual del dinero al fisco nacional por incapacidad de gasto, los instrumentos de gestión no son utilizados adecuadamente, existe poca vocación de servicio, hay decidia entre los trabajadores, uso de recursos económicos en situaciones irrelevantes, entre otros. Y solo el 24,9% refieren que si administran adecuadamente, a pesar que no cuenta con políticas de manejo de recursos, y aun manteniendo operativo un sistema de administración tradicional, desactualizada y burocrática.

c) ¿Qué instrumentos de gestión utiliza la UNCP?

Los encuestados refieren utilizar como instrumentos de gestión el ROF, MOF, Plan Estratégico Institucional; Plan Anual de Contrataciones, Plan Operativo Institucional; reglamento Académico General, Ley Universitaria, El Estatuto, Ley de Presupuestos, Ley de Adquisiciones, entre otros. Cabe manifestar que las nominaciones de las normas son mayormente vertidas por el personal administrativo y algunas autoridades, mientras que los docentes y estudiantes refieren solo de uno a tres normas.

d) ¿La UNCP incrementa sus capacidades financieras?

El 56,8% de los encuestados señalan que en la UNCP no incrementan sus capacidades financieras, porque este rubro no se halla en el Plan Operativo, tampoco se cuenta con financiamiento de fuentes de cooperación técnica internacional, el cual es una oportunidad aún no aprovechada, solo se observa la generación de recursos por las Unidades de Posgrado, refieren además que las autoridades no tienen capacidad de gestión, ni siquiera de gasto que entrega el estado. Mientras que un representativo 41.4% señalan que si incrementaron la capacidad financiera, pero no refieren cuales ni como. De los 4 ítems considerados para evaluar el primer componente tres la califican como deficiente. Y solo un ítems lo considera como eficiente. Por lo que la administración y capacidad financiera dentro de la Universidad Nacional del Centro del Perú logra una puntuación de 1 que corresponde a la calificación deficiente.

B. GOBIERNO Y GESTIÓN DEL DESARROLLO

a) ¿Como funciona la administración y gobierno en la UNCP?

Tabla 4. Como funciona la administración y gobierno en la UNCP.

RUBROS Y/O ITEMS	Autoridades y funcionarios		Docentes, estudiantes y administrativos		TOTAL PORCENTAJE ACUMULADO
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Adecuada	27	51,9	7	5,9	3,0
Inadecuada	25	48,1	21	17,8	34,8
TOTAL	52	100,00	118	100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4 en el rubro referido a porcentaje acumulado se muestra que el 62,2% de encuestados declaran que los órganos de administración y gobierno son inadecuadas porque son tradicionales y desfasadas, además manifiestan que trabajan aisladamente sin tener en cuenta los objetivos y las metas previstas en el POI, existe mucha burocracia en los trámites documentarios y una inadecuada gestión, entre otros. Mientras que el 34,8% refieren que es adecuada. Estas brechas se amplian más cuando observamos la tabla referida a docentes, estudiantes y administrativos, mientras que en el rubro de autoridades y funcionarios es casi equilibrado.

b) ¿Las autoridades y funcionarios promueven el desarrollo de la UNCP?

El 56,8% del total de encuestados señalan que las autoridades y funcionarios no promueven el desarrollo de la UNCP, mientras que un 29,7% de los encuestados manifiestan que si vienen promoviendo el desarrollo las autoridades y funcionarios. Por otra parte en este rubro existe un alto porcentaje de encuestados que representa el 13,6% que no saben ni opinan sobre el caso. En este rubro solo se ha cogido las opiniones de los docentes, estudiantes y administrativos, más no de las autoridades ni funcionarios, para tener una opinión externa.

c) ¿Las autoridades cumplen con los compromisos adquiridos con los organismos de la UNCP?

El 77,1% de docentes, estudiantes y administrativos encuestados manifiestan que las autoridades y funcionarios no cumplen con los compromisos adquiridos desde las campañas electorales que realizaron para ser autoridades (solo quedaron en palabras y papeles) y periódicamente en las visitas que hacen a cada una de las facultades también siguen realizando promesas que no son cumplidas a cabalidad. Pero existe un 17,8% de los encuestados que manifiestan que las autoridades si vienen cumpliendo con los compromisos adquiridos.

d) ¿Las autoridades y funcionarios trabajan coordinadamente?

Sobre este items el 68,1% de los encuestados refieren que las autoridades y funcionarios no trabajan coordinadamente, sino independientemente cada uno, porque no coordinan sobre las actividades a desarrollarse. Hecho que repercute en la gestión de las autoridades por falta de planificación, información y comunicación oportuna entre estos dos sectores de autoridades y funcionarios. Pero un 29,7% de los encuestados manifiestan que si trabajan coordinadamente.

Los resultados obtenidos en los 4 items considerados para evaluar este segundo componente referido a gobierno y gestión del desarrollo logra un rango de puntuación de 0 que corresponde a la calificación deficiente.

C. RELACIÓN DE ACTORES Y ARTICULACIÓN DE INTERESES

a) ¿Las autoridades se relacionan con transparencia con los diversos organismos de la UNCP?

Tabla 5. Las autoridades se relacionan con transparencia con los diversos organismos de la UNCP.

RUBROS Y/O ITEMS	Autoridades y funcionarios		Docentes, estudiantes y administrativos		TOTAL PORCENTAJE
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
SI	5	9,6	3	2,5	6,1
NO	23	61,5	30	25,4	43,5
	15	28,8	85	72,0	50,4
TOTAL	52	100,00	118	100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 5 nos muestra que del total de los encuestados el 50,4% señala que en la UNCP no existe una relación transparente entre los estamentos y grupos de interés, esto porque no existe una comunicación institucional entre las autoridades y funcionarios con los docentes, estudiantes y administrativos, a pesar que se está viviendo una época del desarrollo vertiginoso de la comunicación. Frente a un 43,5% de encuestados que señalan que si existe una relación transparente. En este items además se observa a un 6,1% que no sabe no opina.

b) ¿Las autoridades recogen y articulan intereses de los organismos de la UNCP?

Del total de los encuestados, el 58,6% manifiesta que en la UNCP las autoridades y funcionarios no articulan los intereses de las diversas instancias con que cuenta, además refieren que solo hacen lo que pueden y/o piensan. Pero existe un representativo 37,7% de en-

cuestados que manifiestan que si articulan los intereses de los diversos grupos de interés. También en este ítem existe un 3,7% de encuestados que no respondieron la interrogante.

c) ¿Las autoridades se asocian con los principales organismos de dentro y fuera de la UNCP?

El 56,3% del total de los encuestados señalan que las autoridades y funcionarios no se asocian con los principales actores internos ni externos de la UNCP, hecho que viene conllevando a dejar pasar una serie de oportunidades financieras para impulsar proyectos que cuadyuvarían en el desarrollo de la UNCP. Pero también existe un representativo 36,5% de encuestados que afirman que las autoridades sí se asocian, las cuales pueden observarse en los diversos convenios firmados. En este ítem sube a un 7,2% los encuestados que no saben no opinan.

d) ¿Qué medios utilizan para interrelacionarse con la opinión pública interna y externa de la UNCP?

La mayoría de los encuestados refieren que existen muchas limitaciones en este rubro, pero señalan que las más usuales son la radio, televisión y diarios regionales, intranet, internet, las diversas redes sociales y las visitas de prácticas, entre otros. Conllevan a señalar que sí existe una interrelación con la opinión pública.

Los resultados que se observan en los 4 ítems que anteceden nos muestra que la evaluación del tercer componente según el rango esperado logra una puntuación de 1 que corresponde a calificarla de inadecuada.

CONCLUSIONES

1. La administración y capacidad financiera en la UNCP es calificado como deficiente por el 68,1% de los encuestados frente a un 29,25% que lo califica de eficiente. Dado que la UNCP no ofrece servicio de calidad; tampoco no administra adecuadamente los recursos institucionales, mientras que los instrumentos de gestión en su mayoría son utilizados por administrativos y autoridades, y mínimamente por docentes y estudiantes. Así como también refieren que no incrementan sus capacidades financieras.
2. El gobierno y gestión del desarrollo de la UNCP es calificado como deficiente por un 66,05% de los encuestados y solo el 28% la califica de eficiente. Porque los órganos de administración y gobierno son tradicionales y desfasadas que trabajan aisladamente sin tomar en cuenta los objetivos y metas consideradas en el POI, tampoco no promueven el desarrollo de la UNCP, además refieren que no cumplen con los compromisos adquiridos con los diversos organismos de la UNCP, a ello se suma la descoordinación para desarrollar algunas actividades.
3. La relación de actores y articulación de intereses en la UNCP, es calificado como deficiente por el 55,1% de

los encuestados frente al 39,23% que lo califica de eficiente. Porque manifiestan que no existe una relación transparente entre los organismos de la UNCP. Tampoco no articulan los intereses de los diversos organismos. Ni se asocian con los principales actores internos y externos de la UNCP. Pero al referirse que medios utilizan para interrelacionarse con la opinión pública en su mayoría refieren, la radio, tv, periódicos, intranet, redes sociales, entre otros.

4. Las tres conclusiones anteriores permite evidenciar que la gestión universitaria en la Universidad Nacional del Centro del Perú es deficiente, porque los resultados obtenidos nos muestra que solo lograron una puntuación de 2 cuando el rango esperado debe ubicarse entre 6 y 12 puntos para ser considerado eficiente.

AGRADECIMIENTO

A todas las autoridades, funcionarios, docentes, estudiantes y administrativos de la Universidad Nacional del Centro del Perú, quienes me brindaron la información a pesar de sus labores recargadas, también agradezco a los que no lo hicieron que seguro es justificable. También a María mi esposa por inculcarme a difundir estos resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, V. y OTROS. (1996). Diccionario de la lengua española. A.F.A. Editores S.A. España.
- BARFIELD, T. (2000). Diccionario de Antropología. Siglo XXI editores, S.A. de C.V. México Distrito Federal.
- CEPLAN (2012) Guía para la Formulación de Planes de Desarrollo Concertados Regional y Local. Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. Lima Perú. 184pp
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. Y BAPTISTA, P. (2010). Metodología de la investigación" McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES S.A. Quinta edición. México
- LA TORRE, E. Y NAVARRO, R. (2008) "La investigación: bibliográfica. Archivística y documental. Su método" Universidad Nacional Autónoma de México. México. 322pp
- NACER. A. Y CONCHA, G. (2011). El gobierno electrónico en la gestión pública. Impreso en Naciones Unidas. Santiago de Chile
- OYARCE, H. (2010). Panorama de los sistemas de recursos humanos en América Latina y el Caribe. Impreso en Naciones Unidas. Santiago de Chile
- ROMERO, F. (1998). Guía de evaluación de gobiernos locales. Editorial SER. Lima Perú.
- VERA, G. y DE WIT, T. (1987). Desarrollo rural: problemas y estrategias. Extraído del libro organización campesina; el objetivo político de la educación popular y la investigación participativa. Tarea. Lima Perú.



RIESGO AMBIENTAL POR PASIVO DE RELAVES DE LA EX PLANTA METALÚRGICA DE YAURIS, HUANCAYO

ENVIRONMENTAL RISK BY PASSIVE TAILINGS OF THE FORMER METALLURGICAL PLANT YAURIS, HUANCAYO

Edith Orellana Mendoza
Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente
Universidad Nacional del Centro del Perú
edithorellana1@hotmail.com

Carlos Gómez Guillermo
carlos.gomez.miguel@gmail.com



Resumen

En la actualidad, la situación de los pasivos ambientales es bastante preocupante, por considerar los fuentes de contaminación del suelo, el agua, el aire, causada por los relaves de la actividad minera y metalúrgica, que al contacto con el agua y el suelo, alteran su composición natural, afectando la fauna, flora y población humana con riesgos a la salud. La investigación tuvo como propósito determinar el nivel de riesgo ambiental por el pasivo de relaves de la ex planta metalúrgica de Yauris, Huancayo, se aplicó la metodología recomendada por el Ministerio del Ambiente. Se analizaron muestras de relave, suelo, agua y estudiaron a 21 familias expuestas a los relaves. Las concentraciones de plomo, cadmio y cromo en el suelo y agua exceden los estándares de calidad ambiental, sustancias tóxicas y peligrosas; con un volumen de residuos que sobrepasa las 500 toneladas. El nivel de riesgo ambiental promedio estimado para el pasivo de relaves es alto (78.0 %); el nivel de riesgo estimado para la salud de la población es moderado, para la calidad del medio y la seguridad de la población es alto.

Palabras clave: riesgo ambiental, pasivo ambiental, contaminación.

Abstract

At present, the situation is quite worrying environmental liabilities, considering sources of pollution of soil, water, air, caused by tailings from the mining and metallurgical activity; which in contact with water and soil, altering its natural composition, affecting the flora, fauna and human population health risks. The research was to determine the level of environmental risk from passive tailings of the former metallurgical plant Yauris, Huancayo, the methodology applied was recommended by the Ministry of Environment. Tailings samples, soil and water were analyzed and studied 21 families exposed to the tailings. Concentrations of lead, cadmium and chromium in soil and water exceed the environmental quality standards, toxic and hazardous substances; with a volume of waste that exceeds 500 tons. The level of environmental risk estimated average by passive tailings is high (78.0 %); the estimated level of risk to the health of the population is moderate, environmental quality and safety of the population is high.

Keywords: environmental risk, environmental liability, pollution.

Historial del artículo

Recibido: 04 de noviembre de 2015

Aprobado: 27 de noviembre de 2015

Disponible: 16 de diciembre de 2015

INTRODUCCIÓN

La minería ha sido históricamente importante para la economía del país, sin embargo, el gran volumen de desechos generados por esta industria ha dejado un importante legado de depósitos de relaves distribuidos por toda la zona norte, sur y centro del país. El abandono inadecuado de estos depósitos los ha transformado en focos potenciales de contaminación del entorno, imponiendo diversos riesgos ambientales. El pasivo ambiental de la ex planta metalúrgica de Yauris, ubicado en el distrito de El Tambo – Huancayo, en la margen izquierda del río Mantaro, constituye un foco de contaminación del suelo, agua y aire, se desconoce el nivel de riesgo que viene afectando a la salud de la población, a la calidad del medio natural y la seguridad de la población circundante a los relaves.

Los riesgos no aluden a daños acontecidos, no equivalen a destrucción; el riesgo empieza donde la confianza en nuestra seguridad termina y deja de ser relevante cuando ocurre la potencial catástrofe. Por tanto el riesgo delimita un estado intermedio entre seguridad y destrucción; cuando los riesgos son considerados como reales, las instituciones políticas, científicas y la vida cotidiana entran en crisis, de acuerdo a esto, el concepto de riesgo considerado científicamente (riesgo= accidente x probabilidad) toma la forma de cálculo de probabilidades; debemos asumir que la negación de los riesgos hace que éstos crezcan sin medida ni control; los riesgos tan solo sugieren *lo que no debería hacerse*, no lo que *debería hacerse* (Beck, 1998). Los altos contenidos de plomo, cadmio y cromo en el suelo y agua pueden provocar problemas de toxicidad en plantas, animales y humanos; por otro lado, la transferencia a la cadena alimentaria y a los acuíferos supone una amenaza para la salud humana y la de los ecosistemas (Becerril et al., 2007).

La Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades (ATSDR) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), consideran al plomo, al cadmio y al cromo (VI) sustancias tóxicas altamente peligrosas, y han determinado que probablemente sea carcinogénico en seres humanos.

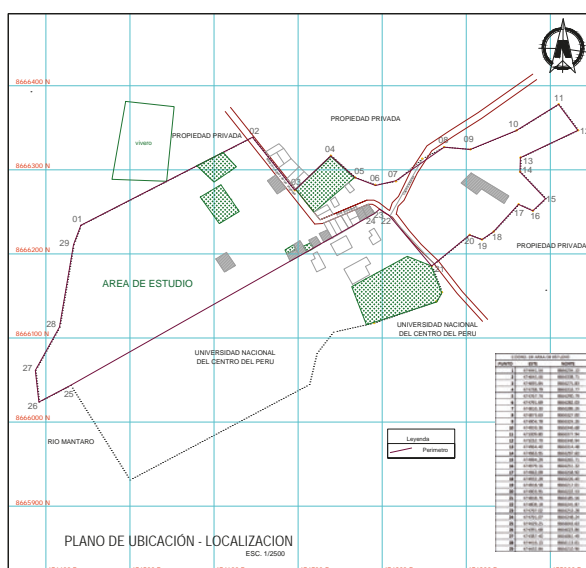
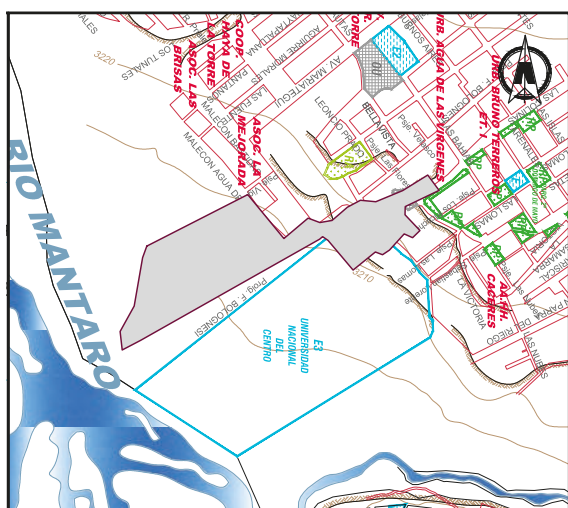
La probabilidad de que ocurra algo con consecuencias negativas, por exposición a un peligro, ya sean físicos, químicos, biológicos y culturales se le considera como riesgo (Evans et al., 2003; Schinitman, 2011 y Zuck e Ize, 2010). La probabilidad de un riesgo se expresa en valores entre 0 y 1, como la posibilidad de ocurrencia del evento, si el valor es cerca de 1, existe certidumbre de que existe riesgo (Miller, 2002). La teoría de probabilidades desempeña un papel importante en la toma de decisiones, los eventos futuros no pueden predecirse con absoluta seguridad (Beck, 1998).

La presencia de plomo y mercurio en el agua de consumo con concentraciones dentro de los límites permisibles de la normatividad colombiana; determinó que el coeficiente de peligrosidad para Pb fue inferior a uno (1), representando un riesgo bajo (Hernández, 2012). El análisis de riesgo mediante la metodología RBCA (*Risk Based Corrective Actions*) determina que el riesgo acumulado por los contaminantes excede los límites tóxicos para elementos

carcinogénicos como el arsénico y elementos con efectos sistémicos como el cobre, plomo y zinc (Jozami, 2009). El índice de riesgo carcinogénico para As (1,8/10-1) indica que existe una exposición crítica a través del suelo, con posibilidad de 18 casos de cáncer por cada 100 receptores (Jozami, 2009). Aplicando la metodología recomendada por la Agencia de Protección Ambiental (1998), el índice de peligro estimado en la salud de la población de las localidades de Huamali, El Mantaro, San Lorenzo y Apata por ingesta de productos agrícolas con altas concentraciones de plomo fue bajo; y según el Ministerio del Ambiente (2011), el nivel de riesgo ambiental por acumulación de plomo en suelos y productos agrícolas irrigados con agua contaminada con metales pesados fue alto (Orellana, 2014).

MATERIALES Y MÉTODOS

El ámbito de estudio corresponde al pasivo de relaves de la ex planta metalúrgica de Yauris, ubicado próximo a la urbanización Pio Pata, en el distrito de El Tambo, provincia de Huancayo, en la margen izquierda del río Mantaro, a una altitud de 3250 msnm, ver Mapa 1.



Se trata de un pasivo ambiental abandonado por la ex planta metalúrgica de Yauris de la UNCP, relaves que están afectando la calidad del suelo y del agua dentro de su área de influencia. El área afectada es de aproximadamente 7.44 ha. La zona afectada se localiza dentro de un área residencial con población circundante, de aproximadamente 116 personas.

La muestra elegida para determinar la concentración de metales en el suelo y agua, estuvo constituida por nueve muestras de suelo y tres muestras de agua; el muestreo de las unidades de análisis fue intencional. Se entrevistaron a 21 familias expuestas al pasivo ambiental, asentadas en la misma zona del relave y a la población circundante.

La metodología empleada para estimar el riesgo ambiental fue la modificada por el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2010; 2011), según la norma española UNE 150008:2008.

En la **estimación del riesgo ambiental**, se consideró el siguiente procedimiento:

Identificación de peligros

Se identificaron aquellos factores de riesgo derivados del pasivo de relaves mineros y metalúrgicos, se consideró los efectos sobre el entorno humano, entorno natural y sobre el entorno socioeconómico:

- Indicadores de calidad del medio (sobre el suelo y agua, sobre la flora y fauna, los cultivos y productos agrícolas).
- Indicadores del entorno humano (efectos relacionados con la salud de la población, población afectada del entorno).
- Indicadores de la seguridad de la población (acceso y protección en la zona afectada)

Estimación de la probabilidad de ocurrencia

Se estimó la probabilidad de ocurrencia, asociada a las características del entorno y a las consecuencias que sobre él produzcan, y se estimó la probabilidad de ocurrencia sobre la salud de la población, la calidad del medio y la seguridad de la población. Previamente se seleccionó todos los posibles escenarios de riesgos. Se asignó una probabilidad de ocurrencia en función a los valores numéricos establecidos por el MINAM (2011).

Estimación de la gravedad de las consecuencias

Consistió en estimar el posible daño o consecuencias que cada uno de los escenarios identificados causan sobre el entorno receptor. Para estimar la gravedad se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Gravedad entorno humano} = \text{cantidad} + 2 \text{ peligrosidad} + \text{extensión} + \text{población afectada}$$

$$\text{Gravedad entorno natural} = \text{cantidad} + 2 \text{ peligrosidad} + \text{extensión} + \text{calidad del medio}$$

$$\text{Gravedad entorno socioeconómico} = \text{cantidad} + 2 \text{ peligrosidad} + \text{extensión} + \text{seguridad de la población}$$

Evaluación del riesgo ambiental

Estimadas las probabilidades de ocurrencia de los distintos escenarios identificados y las consecuencias derivadas sobre cada uno de los tres entornos se procedió a su estimación para cada caso. El riesgo ambiental se determinó en función al producto del valor dado a la probabilidad de ocurrencia por el valor de la consecuencia.

$$\text{Riesgo ambiental} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

RESULTADOS

a) Contaminación ambiental

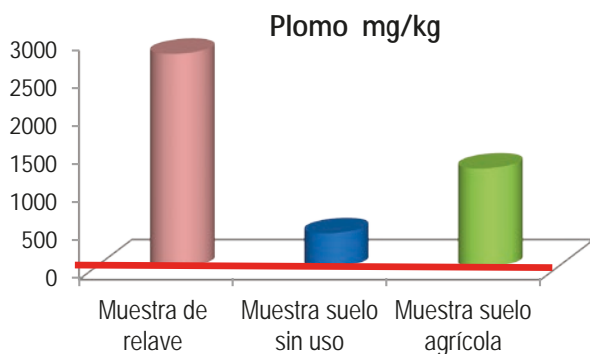


Figura 1. Concentración de plomo (mg/kg) en el suelo

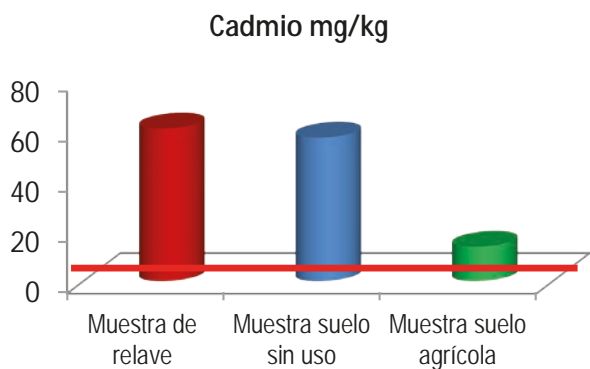


Figura 2. Concentración de cadmio (mg/kg) en el suelo

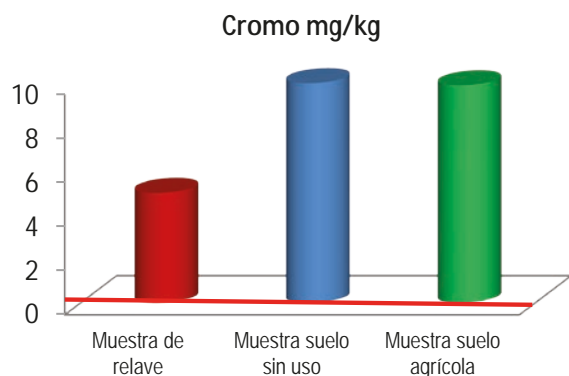


Figura 3. Concentración de cromo (mg/kg) en el suelo

Pb, Cd y Cr (ppm)

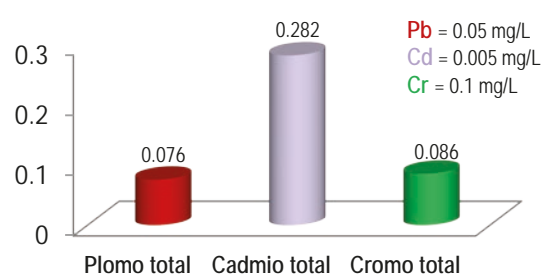


Figura 4. Concentración de Pb, Cd y Cr (ppm) en el agua

b) Población expuesta

Tabla 1: Población expuesta al pasivo de relaves

Población	Número	Porcentaje (%)
Niños	27	23.3
Jóvenes	34	29.3
Adultos	43	37.1
Adultos mayores	12	10.3
Total	116	100.0

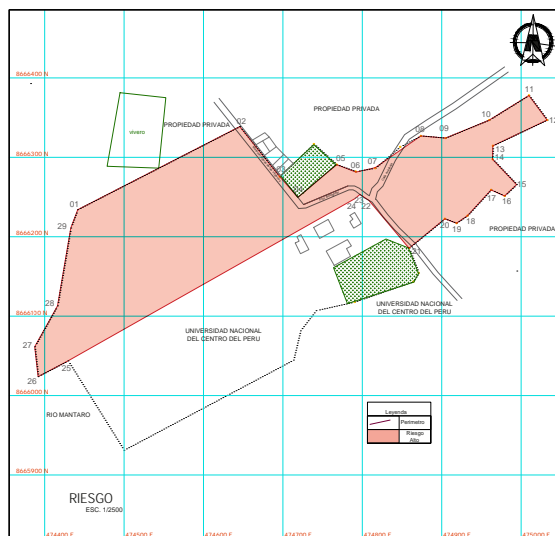
Tabla 2. Frecuencia de contacto de la población con el pasivo de relaves

Población	Diario	Una v/ semana	Una v/ mes	Dos v/ año	Una v/ año	Total
Niños	3	9	4	4	3	23
Jóvenes	0	2	2	3	1	8
Adultos	3	6	2	2	2	15
Ancianos	2	0	0	0	2	4
Total	8	17	8	9	8	50

c) Estimación del nivel de riesgo ambiental

Tabla 3. Estimación del nivel de riesgo en la salud de la población, calidad del medio y seguridad de la población

Escenario	Probabilidad	Gravedad	Puntuación	Nivel de riesgo
Salud de la población				
Pasivo de relaves (Pb, Cd y Cr suelo y agua)	3	5	15	Moderado
Pasivo de relaves (Pb, Cd y Cr aire)	3	4	12	Moderado
Nivel de riesgo salud de la población			54%	Moderado
Calidad del medio				
Pasivo de relaves (Pb, Cd y Cr suelo, agua)	5	5	25	Alto
Pasivo de relaves	5	5	25	Alto
Nivel de riesgo calidad del medio			100%	Alto
Seguridad de la población				
Accesibilidad	4	5	20	Alto
Presencia de cercos	4	5	20	Alto
Nivel de riesgo para seguridad de la población			80%	Alto
Nivel de riesgo ambiental promedio:			78%	Riesgo alto



DISCUSIÓN

a) Contaminación ambiental

El pasivo de relaves de la ex planta metalúrgica de Yauris, actualmente se encuentra abandonada, y viene afectando de manera perceptible elementos ambientales naturales como el suelo, agua, aire, flora, fauna, paisaje entre otros, con impactos negativos en la salud de la población. El depósito de residuos constituye un peligro permanente y potencial para la salud, seguridad de las personas, el ambiente, el ecosistema circundante y la propiedad (D.S. N° 033-2005-EM), debido a que no se implementó el plan de cierre del pasivo ambiental.

La presencia de enfermedades en la piel de niños que juegan en la zona de residuos abandonados, la dispersión del polvo con contaminantes en época de estiaje y vientos fuertes que ocasiona la irritación de los ojos de las personas que habitan próximo al relave, son evidencias de peligro que afectan la calidad de vida de los pobladores asentados sobre el depósito de relaves y circundantes a él.

Los residuos minero metalúrgicos depositados sin considerar los lineamientos mínimos de prevención y minimización de riesgos, además de causar daños al ecosistema, actualmente ha modificado el paisaje natural en una extensión de más de siete ha. (Mapa 01), área erizada con escasa presencia de vegetación y cinco parcelas de cultivos agrícolas. La población asentada en el lugar de riesgo no se encuentra organizada para encarar los problemas ambientales que los aquejan, siendo esta área de propiedad privada que actualmente están siendo lotizados para construcción de viviendas, y ya cuenta con servicio de agua potable.

La concentración de plomo en el depósito de relaves (Figura 1) excede 20 veces los estándares de calidad ambiental para suelo residencial (140 mg/kg), actualmente el uso del terreno es para edificación de sus viviendas con riesgo potencial para la salud de sus habitantes. La concentración de plomo en el suelo, destinado para cultivos agrícolas (choclo, papa, habas, pastos) excede seis veces por encima del nivel de la referencia teórica (70 mg/kg), por

lo que se encuentra contaminado y el consumo de alimentos contaminados incrementa el riesgo en la salud de los consumidores, con consecuencias a largo plazo del sistema nervioso, el hígado, los riñones, el cerebro y acumulación en el sistema óseo, tanto en niños como en adultos, incluso pueden ocasionar la muerte (Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades [ATSDR], 2007).

Los valores de concentración de cadmio en el depósito de relaves (Figura 2), excede más de seis veces lo reglamentado, también se encuentra por encima de los estándares de calidad ambiental para suelo residencial (10 mg/kg). El contenido de cadmio en el suelo agrícola excede más de nueve veces el nivel de la referencia teórica (1.4 mg/kg). Cuando los seres humanos ingieren alimentos o toman agua con niveles de cadmio muy elevados, se presentan irritaciones severas en el estómago, dando lugar a vómitos y diarrea, y en ocasiones provocan la muerte (Hernández, 2012).

La presencia de cromo en el pasivo ambiental, excede entre 12 y 25 veces los niveles de la referencia teórica (0.4 mg/kg) para suelo residencial (Figura 3); y para suelo agrícola excede en 25 veces (0.4 mg/kg). La exposición oral al Cr (VI) en pequeñas dosis durante un largo periodo de tiempo puede generar la aparición de erosión y color amarillo de los dientes, irritación gastrointestinal, úlcera gastroduodenal, hepatitis y nefritis (Galvao y Corey, 1987). La IARC considera al Cr (VI) carcinogénico para los seres humanos cuando la exposición es por inhalación, y al Cr (III) y Cr (0) aun no pueden clasificarse respecto a su carcinogenicidad para los seres humanos (América y Palacios, 1997).

Los metales pesados, en pequeñas cantidades pueden ser beneficiosos hasta imprescindibles para los organismos vivos; sin embargo pasado cierto umbral pueden convertirse en elementos muy peligrosos, debido a que no pueden ser degradados y tienen una lenta y difícil eliminación; esta persistencia, acumulación progresiva y transferencia a la cadena alimentaria constituyen una amenaza para la salud humana y un peligro para los ecosistemas.

Los valores de concentración de plomo y cadmio en el agua del riachuelo (Figura 4), en el cual es depositado los lixiviados del relave, exceden los estándares de calidad ambiental para agua (DS N° 002-2008-MINAM), categoría 3: riego de vegetales y bebida de animales, los valores de cadmio en el agua exceden más de 50 veces el valor teórico (0.005 mg/L) y para plomo más de dos veces (0.05 mg/L). La presencia de cromo en el agua no excede los establecidos por la norma.

La ingesta de agua contaminada con metales pesados tóxicos por los animales domésticos (cerdos, aves de corral, vacas) constituye una amenaza para las personas que se alimentan con animales que han concentrado esas sustancias en sus cuerpos. Si un animal consume alimentos que contiene una sustancia tóxica día a día, bajo ciertas circunstancias esta sustancia se concentrará en el animal, a un nivel más alto que en el alimento, lo que puede conducir a niveles peligrosos de toxicidad por sustancias tóxicas en el alimento que los humanos ingieren (Márquez (s/f).

b) Población expuesta

La población expuesta son los pobladores asentados y próximos al pasivo de relaves corresponde a niños, jóvenes, adultos y ancianos. Más de 30% del total de la población está representada por individuos adultos, el 10% de la población corresponde a los individuos ancianos; sin embargo este grupo y la población infantil (23%) son los más sensibles a los metales pesados (Tabla 1). La exposición a los metales se da por contacto dérmico en la población infantil, a través de los juegos de recreación (fulbito, trompo, canicas, bicicleta, skate, entre otros) de manera frecuente los fines de semana, algunos de ellos lo utilizan como lugar de descanso. Los jóvenes del lugar practican fulbito y vóley, los sábados y domingos (Tabla 2), y están en contacto directo con el material contaminado. Los adultos y ancianos se encuentran expuestos cuando cultivan sus productos agrícolas, cuando transitan por la zona del pasivo y próximos a este, sobre todo en época de estiaje y la presencia de vientos que dispersan partículas en suspensión mayormente de Suroeste a Noreste. En cinco familias la vía de exposición se da por ingesta directa de alimentos contaminados, por consumo de productos agrícolas (choclo, papa, habas) cultivados en el mismo lugar del relave.



c) Estimación del nivel de riesgo ambiental

El pasivo de relaves conteniendo altas concentraciones de metales pesados (plomo, cadmio y cromo) constituye el escenario de riesgo principal, para la salud de la población, la calidad del medio y la seguridad de la población; los metales pesados presentes en el suelo, agua, aire y su efecto en la población, en los animales domésticos son determinantes, tal como se muestran en las fotografías.

Estimación de la probabilidad de ocurrencia en la salud de la población, la calidad del medio y la seguridad de la población

Las concentraciones de plomo, cadmio y cromo en las muestras de relave, suelo sin uso y suelo de uso agrícola exceden los estándares de calidad ambiental en los com-

ponentes suelo, agua. La vía de exposición de las personas es por contacto dérmico y por inhalación, se ha estimado una probabilidad de ocurrencia *probable* (3), por la frecuencia de contacto de la población con el relave (niños), con el suelo (adultos) y la ingesta de alimentos (cultivos agrícolas) y animales contaminados (aves de corral, cerdos, vacas). Por otro lado, las partículas en suspensión conteniendo elementos pesados vienen afectando la salud visual de las personas sobre todo en adultos mayores, del mismo modo se estimó una probabilidad *probable* (3).

Las personas se ven expuestas al plomo, cadmio y cromo por inhalación de estas partículas y la ingestión de polvo en épocas de estiaje, así como la ingestión de alimentos contaminados. El plomo es una sustancia tóxica que se va acumulando en el organismo afectando a diversos sistemas del organismo, con efectos especialmente dañinos en los niños de corta edad. La OMS (2000) estima que en los niños, la exposición al plomo causa cada año 600 000 nuevos casos de discapacidad intelectual. Se distribuye por el organismo hasta alcanzar el cerebro, el hígado, los riñones y los huesos y se deposita en dientes y huesos, donde se va acumulando con el paso del tiempo.

El cadmio es un metal tóxico y no esencial para el organismo, que se acumula en los tejidos humanos. Cuando los seres humanos ingieren alimentos o toman agua con niveles de cadmio muy elevados, se presentan irritaciones severas en el estómago, dando lugar a vómitos y diarrea, y a veces la muerte. Ingerir niveles más bajos de cadmio durante un largo período de tiempo puede conducir a una acumulación de cadmio en los riñones; si los niveles son suficientemente altos se producen daños severos en los riñones. La exposición a bajos niveles de cadmio durante mucho tiempo también puede causar que los huesos se vuelvan frágiles y se rompan con facilidad (Hernández, 2012). El cadmio entra en la alimentación humana con los vegetales y productos animales. El pescado, los crustáceos, el riñón e hígado de animales acumulan cadmio en grado relativamente elevado. El cadmio tiene dos vías de ingreso: inhalación e ingestión (Ramírez, 2002).

La población puede estar expuesta al cromo al respirar aire, tomar agua o comer alimentos que contienen cromo o a través de contacto de la piel con cromo o compuestos de cromo. Cuando se respira aire que contiene cromo, las partículas de cromo pueden depositarse en los pulmones; tragar pequeñas cantidades de cromo (VI) no causa problemas; sin embargo, tragar cantidades más altas ha producido malestar estomacal, úlceras, convulsiones, daño del hígado y el riñón y aún la muerte. Los niveles de cromo (VI) que produjeron estos efectos fueron mucho más altos que los que usted puede estar expuesto a través de los alimentos o el agua (ATSDR, 2002).

La exposición del suelo, agua, aire a contaminantes como el plomo, cadmio y cromo entre otros metales, viene afectando el ecosistema en general, de la zona de estudio; además pueden estar contaminando los niveles freáticos (acuiferos), por infiltración y percolación (Pineda, 2004). Considerando un volumen aproximado de 130 200 m³ de relaves (calculado para 1.75 m de profundidad promedio),

además de la persistencia del relave en el lugar de estudio, y su efecto en el medio abiótico (suelo, agua y aire) y biótico expresado por la escasa presencia de vegetación y la ausencia de animales silvestres se ha estimado una probabilidad de ocurrencia de *muy probable* (5) (Tabla 3). Por otro lado el relave abandonado viene alterando el paisaje natural del lugar, observándose un área casi sin vegetación con producción de lixiviados en época de lluvias, y olores que emanan de manera diaria por lo que se estimó una probabilidad de ocurrencia de *muy probable* (5).

Los metales pesados, en pequeñas cantidades, pueden ser beneficiosos y hasta imprescindibles para los organismos vivos. Sin embargo, pasado cierto umbral pueden convertirse en elementos muy peligrosos, debido a que no pueden ser degradados y tienen una lenta y difícil eliminación. Esta persistencia, acumulación progresiva y/o transferencia a la cadena alimentaria constituye una amenaza para la salud humana y la de los ecosistemas. Durán (2010) ha observado que la permanencia del Cd en el suelo es de 75 a 380 años, del Hg de 300 a 1000 años y de los metales como: Ag, Cu, Ni, Pb, Se y Zn de 1000 a 3000 años.



Contaminación ambiental por pasivo de relaves de la ex planta metalúrgica de Yauris, Huancayo.

No sólo envenenamos directamente a nuestra propia especie cuando se libera un tóxico al medio ambiente, sino el aumento de la concentración de ciertos tóxicos en la cadena alimenticia ecológica, amenaza la vida silvestre, pero también puede dañar seriamente a las personas que comen a los animales que han concentrado esas sustancias en sus cuerpos. Si un animal come alimentos que contiene una sustancia tóxica día a día, bajo ciertas circunstancias esta sustancia se concentrará en el animal a un nivel más alto que en el alimento. El animal que se encuentra en lo más alto de la cadena alimenticia, tiene más tendencia a tener un alto nivel de sustancias tóxicas bio acumuladas en sus tejidos. La base de toda cadena alimenticia son las plantas; la cantidad de sustancia tóxica que se mueve a través de la cadena alimenticia será

determinada en parte por las sustancias que residen en el suelo o el agua, porque es donde los procesos de bio acumulación comienzan.

El acceso al pasivo ambiental de relaves es libre, la zona cuenta con tres vías de acceso principales: por el norte con la calle afirmada Malecón de Agua de las Virgenes, por el Este con la calle asfaltada Prolongación Francisco Bolognesi, por el Sur con una carretera afirmada que tiene acceso a la Granja de Yauris de la Universidad Nacional del Centro (Mapa 01). La superficie afectada no está demarcada, ni cercada, no presentan señalizaciones, además no existe impedimento para el ingreso de las personas y animales domésticos al pasivo. Considerando el acceso libre a la zona de relaves de niños, jóvenes y adultos, se estimó una probabilidad de ocurrencia *altamente probable* (4). La población no se encuentra organizada para solucionar este problema ambiental, el área de estudio es de propiedad privada y actualmente se encuentra lotizada, por observar hitos de delimitación y con servicios de agua potable, algunos propietarios abandonaron la construcción de sus viviendas.

Estimación de la gravedad del daño en la salud de la población, en la calidad del medio y la seguridad de la población

La gravedad de los daños en la salud de la población por el pasivo de relaves según la metodología aplicada resultó *crítico* (Tabla 3), por la concentración de metales pesados en el suelo que sobrepasan en más de 20 veces el nivel de referencia teórica (plomo), seis veces para cadmio y 25 veces para cromo, la toxicidad del plomo, cadmio y cromo; más de siete ha de terreno expuestos con relaves (Mapa 01) y más de 100 habitantes potencialmente afectadas. La gravedad del *daño crítico* se explica, por los niveles altos de contaminantes en el suelo, que exceden los estándares de calidad ambiental. Por otro lado la gravedad del daño del pasivo por ingesta de polvos suspendidos en el aire y consumo de animales contaminados es *grave*.

Poco después de que el plomo entra al cuerpo, la sangre lo distribuye a órganos y tejidos (por ejemplo, el hígado, los riñones, los pulmones, el cerebro, el bazo, los músculos y el corazón); después de varias semanas, la mayor parte del plomo se moviliza hacia los huesos y los dientes. En adultos, aproximadamente 94% de la cantidad total de plomo en el cuerpo se encuentra en los huesos y los dientes; en cambio en niños, aproximadamente 73% del plomo en el cuerpo se almacena en los huesos, cierta cantidad de plomo puede permanecer en los huesos durante décadas (ATSDR, 2007).

Asimismo, cuando los seres humanos ingieren alimentos o toman agua con niveles de cadmio muy elevados, se presentan irritaciones severas en el estómago, dando lugar a vómitos y diarrea, y a veces la muerte. Ingerir niveles más bajos de cadmio durante un largo período de tiempo puede conducir a una acumulación de cadmio en los riñones; si los niveles son suficientemente altos se producen daños severos en los riñones (Ramírez, 2002).

Igualmente, cuando se respira aire que contiene cromo,

las partículas de cromo pueden depositarse en los pulmones; tragar cantidades más altas producen malestar estomacal, úlceras, convulsiones, daño del hígado y el riñón y aún la muerte. Los niveles de cromo que producen estos efectos son mucho más altos que estar expuesto a través de los alimentos o el agua (ATSDR, 2002).

El volumen del pasivo ambiental de relaves se encuentra afectando los componentes bióticos (inhibición del crecimiento de plantas e ingesta de agua contaminada por animales domésticos que ingresan al relave) y abióticos (tres componentes ambientales: el suelo, agua, aire). Según los resultados de concentración de plomo, cadmio y cromo en el suelo y agua exceden los estándares de calidad ambiental; la toxicidad de estos metales, la extensión afectada, se estimó que la gravedad del daño para la calidad del medio es *crítico*. Además el paisaje natural viene siendo alterado por montículos de relaves y desmontes, de toxicidad peligrosa, sin la presencia de cubierta vegetal y emanando olores desagradables en época de estiaje y época lluviosa, que afecta la calidad del entorno natural, se estimó una gravedad del daño *crítico*.

Cuando el contenido de metales pesados en el suelo alcanzan niveles que rebasan los límites máximos permitidos causan efectos inmediatos como inhibición del crecimiento normal y el desarrollo de las plantas, y un disturbio funcional en otros componentes del ambiente así como la disminución de las poblaciones microbianas del suelo (Martín, 2000). El pH es un factor esencial, para que la mayoría de los metales tiendan a estar más disponibles en un pH ácido, la adsorción de los metales pesados está fuertemente condicionada por el pH del suelo y por tanto, también su biodisponibilidad de sus compuestos (Durán, 2010). Además, la textura favorece la entrada e infiltración de metales pesados en el suelo, por ejemplo los suelos arenosos carecen de capacidad de fijación de los metales pesados, los cuales pasan rápidamente al subsuelo y pueden contaminar los niveles freáticos.

La facilidad de acceso de la población al pasivo de relaves, la toxicidad de los metales que lo contienen, más de siete HA de terreno expuesto, más de 100 personas potencialmente afectadas, no cuentan con señalización y cercado del pasivo, por lo cual el riesgo de causar daño a la población es alta, todo esto, han permitido estimar la gravedad del daño como *crítico*.

Estimación del nivel de riesgo ambiental

Según la escala de evaluación de riesgo propuesto por el MINAM (2010; 2011), el nivel de riesgo promedio estimado para la salud de la población es alto (54.0 %), esto se explica por la frecuencia de exposición de la población a los relaves y las altas concentraciones de plomo, cadmio, cromo en el suelo y el agua, que exceden los niveles de referencia sugeridos, y que tienen efecto sobre la salud de las personas expuestas.

El nivel de riesgo para la calidad del medio promedio es alto (100%), correspondiéndole al escenario pasivo de relaves con plomo, cadmio y cromo un nivel de riesgo de 100% atribuido al volumen de relaves y las concen-

traciones de metales en el suelo y agua que exceden los estándares de calidad ambiental, así como la modificación del paisaje por montículos de relave y desmonte en el área de estudio.

De la Tabla 3, se aprecia que el pasivo de relaves registró un nivel de riesgo de 80%, por lo tanto se considera un pasivo ambiental con un nivel de riesgo alto para la seguridad de la población. La falta de señalización y cercado del pasivo, así como la facilidad de acceso al lugar ponen en riesgo la seguridad de las personas circundante al área de estudio.

El nivel de riesgo ambiental promedio general caracterizado para el pasivo de relaves de la ex planta metalúrgica de Yauris es alto (78.0 %) (Mapa 03), se atribuye a la presencia y toxicidad de metales pesados del relave que afecta la salud de la población, la composición química del suelo, el deterioro de la función ecológica del suelo; la alteración de la calidad del agua, el aire, la modificación del paisaje natural.

CONCLUSIONES

Los residuos mineros metalúrgicos depositados y abandonados con alto contenido de metales pesados viene ocasionando daños a la salud de la población infantil y adulto mayor por contacto dérmico, inhalación de polvos suspendidos, e irritación visual. Las concentraciones de plomo, cadmio y cromo en el suelo y agua sobrepasan los estándares de calidad ambiental.

La probabilidad de ocurrencia de daños en la salud de la población circundante al pasivo ambiental es probable, en la calidad del medio es muy probable y en la seguridad de la población altamente probable.

La gravedad de los daños ocasionados a la salud de la población, a la calidad del ambiente y la seguridad de la población es crítico respectivamente.

El nivel de riesgo estimado para la salud de la población es moderado, para la calidad del medio y la seguridad de la población es alto, y el nivel de riesgo ambiental promedio general para el pasivo de relaves de la ex planta metalúrgica de Yauris es alto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENCIA PARA SUSTANCIAS TÓXICAS Y EL REGISTRO DE ENFERMEDADES (ATSDR). (2002). *Resumen de salud pública cromo*. Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU. Servicio de Salud Pública. CAS#: 7440-47-3.

AGENCIA PARA SUSTANCIAS TÓXICAS Y EL REGISTRO DE ENFERMEDADES (ATSDR). (2007). *Resumen de salud pública plomo*. Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU. Servicio de Salud Pública. CAS#: 7439-92-1.

AMÉRICA, L. Y PALACIOS, A. (1997). *Introducción a la toxicología ambiental*. Metepec, Mexico: CEPIS-OPS/OMS.

- BECERRIL, J., BARRUTIA, O., GARCÍA, J., HERNÁNDEZ, A., OLANO, J. Y GARBISU, C. (2007). Especies nativas de suelos contaminados por metales: aspectos eco fisiológicos y su uso en fitorremediación". *Ecosistemas*, 16 (2), 50-55.
- BECK, U. (1998). *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Paidós
- DURÁN, P. (2010). *Transferencia de metales de suelo a planta en áreas mineras: Ejemplos de los Andes peruanos y de la Cordillera Pre litoral Catalana*. (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona. Barcelona, España.
- EVANS, J., FERNÁNDEZ, A., GAVILÁN A., IZE, I. MARTÍNEZ, M., RAMÍREZ, P. Y ZUCK, M. (2003). *Introducción al análisis de riesgos ambientales*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- GALVAO, L. Y COREY, G. (1987). *Cromo*. Organización Panamericana de la Salud. Metepec, México: Organización Panamericana de la Salud.
- HERNÁNDEZ, L. (2012). *Evaluación del riesgo para la salud en una población de la zona rural de Bogotá D.C por la presencia de metales en aguas de consumo*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ingeniería Civil y Agrícola. Bogotá, Colombia.
- IZE LEMA, I., ZUCK, M. Y ROJAS-BRACHO, L. (Eds). (2010). *Introducción al análisis de riesgos ambientales*. (2ª ed.). México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- JOZAMI, M. V. (2009). *Análisis de riesgos de suelos agrícolas contaminados por metales pesados en minas de Tharsis (Huelva)*. Recuperado de http://uhu.es/noticieros/master-ta/files/jozami_mirta_viviana_resumen_2008_2009.pdf
- LUGO – MORIN, D.R. (2007). Evaluación del riesgo agroambiental de los suelos de las comunidades indígenas del estado Anzoátegui, Venezuela. *Ecosistemas*, XVI (1). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/540/54016109.pdf>
- MANZANARES, E., VEGA, H., ESCOBAR, M., LETECHIPIA DE LEÓN, C., GUZMÁN, L., HERNÁNDEZ, V. et al. (2005). *Evaluación de riesgos ambientales por plomo en la población de Vetagrande, Zacatecas*. Recuperado de: http://www.inecc.gob.mx/descargas/sqre/inf_vetagrande_final_1004_e_ine_final.pdf
- MÁRQUEZ, F. (s/f). *Introducción a la toxicología ambiental*. Chile: Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Concepción.
- MARTIN, C. (2000). *Heavy metals trends in floodplain sediments and valley fill*. *Catena* 39, 53-68.
- MILLER, T. (2002). *Introducción a la ciencia ambiental. Desarrollo sostenible de la tierra*. (5ª ed.). España: Thomson.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM). (2010). *Guía de evaluación de riesgos ambientales*. Lima, Perú.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM). (2011). *Guía de evaluación de riesgos ambientales*. Perú: Dirección General de Calidad Ambiental.
- NORMA UNE 150008:2008. Análisis y evaluación de riesgo ambiental. España: AENOR
- ORELLANA, E. (2014). *Riesgo ambiental por acumulación de plomo en suelos y productos agrícolas irrigados con agua del río Mantaro, Sector Jauja (Tesis Doctoral)* Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). (2000). Lead. [aut. Libro] OMS. Regional Office of Europe. En *Air quality guidelines for Europe*. Copenhague: OMS/CEPIS, 2000.
- RAMIREZ, A. (2002) Biomarcadores en monitoreo de exposición a metales pesados en metalurgia: *Anales de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*.
- RAMIREZ, A. (2002). Toxicología del cadmio. Conceptos actuales para evaluar la exposición ambiental u ocupacional con indicadores biológicos. *Anales de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. 63 (1), 51-64.
- RODRICKS, Y. Y TAYLOR, M.R. (1983). Applications of risk assessment to food safety decision making. *Reg. Toxicol. Pharmacol.* 3, 275-307.
- ROJAS, R. (2002). *Metales pesados en el agua destinada al consumo humano*. Organización Panamericana de la Salud – Organización Mundial de la Salud.
- SALDIVAR, L., TOVAR, A. Y NAMIBIRA, D. (1997). Plomo. En: *Introducción a la toxicología ambiental*. Metepec, México: CEPIS-OPS/OMS.
- SCHINITMAN, N. (2011). Riesgo ambiental. Recuperado de: <http://www.revistavirtualpro.com/blog/files/ti-Riesgo-Ambiental-Schinitman.pdf>.
- ZUCK, M. E IZE, I. (2010). El manejo del riesgo. En Ize Lema, I., Zuck, M. y Rojas-Bracho, L.(Eds). *Introducción al análisis de riesgos ambientales*. (2ª ed., pp. 149-164) México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

RECUPERACIÓN DE SUELOS DE RELAVES MINEROS PARA CONVERTIRLOS EN ÁREAS VERDES EN LA PLANTA PILOTO METALÚRGICA DE YAURIS-UNCP.

Max Clive Alcántara Trujillo
Facultad de Ingeniería Metalúrgica y de los Materiales
Universidad Nacional del Centro del Perú
m_alcantara_trujillo@hotmail.com



Resumen

Las operaciones mineras están relacionadas al ca-
teo, prospección, exploración, desarrollo, extracción y
concentración de minerales; son potenciales de con-
taminación en las áreas circundantes. En tal sentido
hemos considerado importante estudiar los problemas
ambientales y drenajes ácidos que se producen como
consecuencia de la exposición al medio ambiente tan-
to de los desmontes abandonados, y relaves antiguos.

El presente trabajo es el estudio de la problemá-
tica ambiental en la planta piloto metalúrgico de Yauris
perteneciente a la Universidad Nacional del Centro del
Perú (Junín). La configuración que presenta el área de
operación y el resultado de la acción de la erosión for-
man parte del área en estudio que esta conformado
por la disposición de relaves de las diferentes pruebas
de pilotaje realizados en este centro de investigaciones
metalúrgicas. Como resultado de los estudios de las
evaluaciones desarrollados sobre la calidad de las are-
nas residuales deducimos que el lugar de estudio es
recuperable y que por su característica físico-químico
de los relaves mencionados y su manejo inadecuado
representan un alto riesgo de contaminación.

Palabras clave: recuperación, suelos, relaves mineros.

Summary:

Mining operations are related to the search, prospecting, exploration, development, extraction and concentration of minerals; They are potential pollution in surrounding areas. In this regard we consider important to study environmental problems and acid drainage that occur as a result of environmental exposure both of abandoned dumps and old tailings.

The present work is the study of environmental problems in the metallurgical Yauris pilot plant belonging to the National University of Central Peru (Junin). The configuration having the area of operation and the result of the action of erosion are part of the study area is comprised of tailings disposal of the various pilot tests conducted in this metallurgical research center. As a result of the studies developed assessments of the quality of waste sands we conclude that the study site is recoverable and that its physical-chemical characteristic of the mentioned tailings and improper handling represent a high risk of contamination.

Keywords: Recovery, soils, mine tailings.

Historial del artículo

Recibido: 18 de setiembre de 2015

Aprobado: 27 de noviembre de 2015

Disponible: 16 de diciembre de 2015

INTRODUCCIÓN

El estudio realizado de la contaminación ambiental en la zona de relaves de la planta metalúrgica de Yauris, determina que es originado por los efluentes de las diferentes operaciones de pruebas metalúrgicas realizadas con fines de estudios metalúrgicos de varias minas de la región central del Perú y que fué utilizada como depósito de relaves por más de 40 años, además sus aguas filtradas eran enviadas hacia el río Mantaro los cuales son utilizados con fines hidroenergéticos para la Central Hidroeléctrica de Campoarriño.

El área muestra problemas de deterioro ambiental de responsabilidad de la Universidad Nacional del Centro del Perú de acuerdo a la evaluación realizada sobre la calidad físico química de los relaves mineros es posible su recuperación cumpliendo los objetivos trazados en el presente trabajo.

Al final del estudio se plantea una serie de alternativas con la finalidad de preservar la calidad de drenaje de agua y las limitaciones para la restauración de la vegetación. El objetivo de recuperar la capacidad vegetativa de los suelos de relaves requiere de un estudio previo de las propiedades físicas del suelo, textura, compactación del suelo, estabilidad de los agregados, erosión, ángulo y orientación de las pendientes, las propiedades químicas del suelo : pH, sales solubles, limitaciones de los nutrientes y las propiedades biológicas del suelo.

En tal sentido el estudio esta orientada a la adaptación de plantas forestales y pastos con el fin de recuperar suelos de relaves mineros de la planta piloto metalúrgica de Yauris.

A. Ubicación del campo experimental

Este trabajo experimental se llevó a cabo en la Cancha de Relaves de la Planta Piloto Metalúrgica de Yauris. El sistema de almacenamiento de relaves es río arriba cuya base está construida con material de grava y piedras compactadas, tiene una longitud de 50 metros, ancho de cresta de 2 metros y una altura de 2 metros. Asimismo, esta cancha de relaves tiene una pendiente de 25°.

B. Analisis físico-químico del suelo de relaves y aguas

Se tomaron muestras de suelos de relaves, los que fueron enviados a la Universidad Agraria de la Molina (Lima) para sus análisis respectivos. De igual manera, se tomaron muestras de aguas y se mandaron a analizar.

C. Disposición experimental

*DISEÑO EXPERIMENTAL: Se estudiaron 27 tratamientos en Bloques completamente randomizados (BCR).

MARCO TEÓRICO

Minería y medio ambiente

Ante la importancia que merece el cuidado del medio ambiente como patrimonio de la humanidad, el gobierno peruano ha dispuesto medidas cautelarias y de protección para los diferentes sectores comprometidos en esta problemática.

La Constitución Política y el Medio Ambiente.

La nueva Constitución Política de 1993, aprobada por referendun incorpora algunas normas ambientales bajo el Capitulo "Del Ambiente y los Recursos Naturales". Este incluye una disposición que confirma el derecho humano a "gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida" y configura una necesaria voluntad del gobierno de proteger el ambiente promovido el uso sostenible de los recursos naturales.

El ministerio del ambiente (MINEM)

El cumplimiento de lo dispuesto por la Constitución requería de un plan nacional coherente motivo por el cual en el año 2005 se creó el Ministerio del Ambiente.

El ministerio de energía y minas (MEM)

El MEM considerando que el sector minero es uno de los principales agresores del Medio Ambiente. Emitió las primeras disposiciones en marzo de 1992 que en primer termino crearon la Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAA), que a su vez brindó las primeras normas sobre esta materia, lo que ha motivado a las empresas a iniciar la implementación del mecanismo de corrección, mitigación y prevención de la contaminación del medio ambiente en el que desarrollan sus actividades.

Estándares ambientales o límites máximos permisibles

Hasta 1991 los únicos estándares de contaminación eran los de calidad de agua establecidas en la Ley General de Aguas de 1969.

En el caso del MEM, para la actividad minera se encuentran vigentes los estándares para efluentes líquidos y de emisiones gaseosas.

Niveles máximos permisibles de emisión para las unidades minero metalúrgicas

Tabla 1. A

PARAMETROS		VALOR EN CUALQUIER MOMENTO	VALOR PROMEDIO ANUAL
pH		> QUE 6 Y < 9	> QUE 6 Y < 9
Sólidos Suspendidos	mg/l	50	25
Arsénico	mg/l	1,0	0,5
Cobre	mg/l	1,0	0,8
Hierro	mg/l	2,0	1,0
Plomo	mg/l	0,4	0,2
Cinc	mg/l	3,0	1,0
Cianuro	mg/l	1,0	1,0

VALORES LIMITES PARA LA PRESERVACION DE LAS AGUAS
LEY GENERAL DE AGUAS D.L. 17752
Modificatoria al Reglamento D.S. N° 007-83-SA

Tabla 1. B

Parametros	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV	Clase V	Clase VI	Expresado en:
pH	5-9	5-9	5-9	5-9	5-9	5-9	mg/l
Arsénico	0,10	0,10	0,20	1,00	0,01	0,05	mg/l
Cadmio	0,01	0,01	0,05	--	0,0002	0,004	mg/l
Cromo	0,05	0,05	1,00	5,00	0,05	0,05	mg/l
Cianuro	0,20	0,20	0,005	--	0,005	0,005	mg/l
Cobre	1,00	1,00	0,50	3,00	0,01	*	mg/l
Hierro	0,30	0,30	1,00	--	--	1,00	mg/l
Mercurio	0,002	0,002	0,01	--	0,0001	0,0002	mg/l
Manganeso	0,10	0,10	0,50	--	--	0,50	mg/l
Plomo	0,05	0,05	0,10	--	0,01	0,03	mg/l
Zinc	5,00	5,00	25,00	--	0,020	**	mg/l
Plata	0,05	0,05	0,05	--	--	0,05	mg/l

* Pruebas de 96 horas LC.50 multiplicadas por 0,10

** Pruebas de 96 horas LC.50 multiplicadas por 0,02

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

- 0 Envases de plástico
- 0 Envases de vidrio
- 1 Kit de Análisis Químico
- 2 Computadora
- 3 Suelos de relaves mineros.

Métodos:

La metodología empleada fundamentalmente es experimental en su primera parte, cuya planificación se va mostrando a continuación y luego de las pruebas de laboratorio, la presentación y discusión de los resultados.

DISPOSICION EXPERIMENTAL.

Diseño experimental: Se estudiaron 27 tratamientos en Bloques completamente randomizados (BCR).

CONDUCCION DEL EXPERIMENTO

- * **Muestreo:** Se tomaron muestras de la cancha de relave en forma aleatoria. Cada muestra estuvo constituida por 1 kg. de suelos de relave. Luego, se homogenizaron; de los cuales se obtuvieron dos compósitos y se enviaron a la localidad de Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina, al Departamento de Suelos y Fertilizantes, para sus respectivos análisis.
- * **Selección de plantas:** Hecha la revisión bibliográfica, se consultó la disponibilidad de plantas en PRONAMA-CHCS-Junín a través de sus viveros forestales, de los cuales se eligieron el Colle, Quisuar y el Ciprés.
- * **Preparacion del campo experimental:**
 - Se cercó el campo experimental con alambres de púas con el fin de darle protección y seguridad a las plantas.
 - Se excavaron pozos con diámetro de 30 centímetros con una profundidad de 40 centímetros. En total, por

- cada repetición se prepararon 27 pozos.
- Se condujeron tres repeticiones: Dos en el campo experimental (suelos de relave) y uno en laboratorio (Macetas con suelos de relave, ubicados en la periferia de la Planta Metalúrgica).
 - Se hicieron tres tipos de tratamientos:
 - A. Con relave solo.
 - B. Relave + 1 Kg. de cal + 0.850 kg. de humus.
 - C. Relave + 2 Kg. de cal + 1.700 kg. De humus.

Transplante de plantas: Las plantaciones adquiridas de PRONAMACHCS-Junín se transplantaron en las pozas preparadas y tratadas de acuerdo al arreglo de campo correspondiente. Los plántones sobrantes se acondicionaron en un pequeño vivero.

- * **Labores culturales:**
 RIEGO: Se estableció un calendario de riego.
 ESCARDAS: Se removió la capa superficial del suelo.
- * **Siembra de cobertura vegetal:** Se sembró el trébol rojo.
- * **Identificación de tratamientos en estudio:** Se prepararon y se colocaron carteles de identificación para cada tratamiento en estudio.

REGISTRO DE DATOS:

- * **Prendimiento de plantas:** Esta evaluación se registró varias veces.
- * **Altura de plantas:** Esta evaluación se realizó a todas las plantas en estudio.
- * **Evaluación comparativa de los análisis físico - químicos:** Se analizaron y clasificaron los resultados de laboratorio.

RESULTADOS

Se muestran a continuación:

Análisis de aguas:

Muestras 1 y 2. Analizados en la Universidad Agraria La Molina-Lima.

	No. 1	No. 2
CE (mmhos/cm) :	0.50	0.66
pH :	5.0	6.50
CATIONES :	(4.97 me/l)	(7.13 me/l)
Ca (me/l) :	3.84	5.02
Mg (me/l) :	0.66	1.53
Na (me/l) :	0.36	0.50
P (me/l) :	0.11	0.08
ANIONES :	(5.00 me/l)	(6.67 me/l)
Nitratos (me/l) :	0.00	0.60
Carbonatos (me/l) :	0.00	0.00
Bicarbonatos (me/l) :	2.18	2.55
Sulfatos (me/l) :	1.67	3.02
Cloruros (me/l):	1.15	0.50
Sodio (%) :	7.24	21.45
Boro (ppm) :	0.60	0.40

Los resultados nos muestran un pH ácido con presencia de sulfatos (1.67-3.02 me/l), bicarbonatos (2.18-2.55 me/l), nitratos (0.60 me/l) y cloruros (0.50-1.15 me/l).

Muestra 3. Analizados en la Universidad Nacional Agraria de la Molina, Laboratorio de Absorción Atómica, del cual se obtuvo los siguientes resultados:

pH a 15 °C	6.83
Temperatura	15 °C
Turbiedad	3.5 N.T.U.
Cobre	0.03 ppm.
Plomo	0.40 ppm.
Zinc	0.09 ppm.
Fierro	0.63 ppm.
Sólidos en suspensión	120 mg/l.
Sólidos totales	120 ppm.
Arsénico	0.09 ppm.
Nitrógeno proteico	0.01 ppm.
Materia orgánica	0.06 ppm.
Sulfatos	15.00 ppm.
Magnesio	21.04 ppm.
Sales solubles totales	98 ppm.
Dureza total	158 ppm.

Estos resultados nos muestran con un pH ligeramente ácido con presencia de ciertos elementos contaminantes como el arsénico, sulfatos, sólidos en suspensión, grasas dentro de la materia orgánica, cianuro dentro de los iones, y metales como: Cobre, Plomo, Zinc y Fierro.

Análisis físico-químico del suelo de relaves (Antes de la conducción del experimento)

Las muestras correspondientes a suelos de relave, analizadas antes de realizar el experimento arrojaron los siguientes resultados:

	COMPOSITO No.1	COMPOSITO No. 2
CE (mmhos/cm)	2.21	2.44
Arena (%)	92.00	86.00
Limo (%)	6.00	12.00
Arcilla (%)	2.00	2.00
pH	5.20	6.00
CaCO3 (%)	11.85	13.00
MO (%)	0.34	0.38
P (ppm)	2.50	3.10
K2O (kg/ha)	547.00	399.00
ClC	6.00	5.00
Ca++	5.33	4.44
Mg++	0.18	0.14
K++	0.30	0.26
Na++	0.19	0.16

Análisis granulométrico:

MALLA	% PESO	% PASIN
+48	25.99	74.01
+65	17.10	56.91
+100	21.18	35.73
+150	21.01	14.72
+200	10.22	4.50
+270	3.97	0.53
+325	0.13	0.40
+400	0.19	0.21
-400	0.21	0.00

Análisis físico-químico del suelo de relaves (Después de la conducción del experimento)

A continuación, se presentan cuadros comparativos entre tres resultados de análisis de suelos de relaves.

MUESTRA 1: Muestras de relave solo.

MUESTRA 2: Muestra de relave con 5% de cal y 5% de humus.

MUESTRA 3: Muestras de relave con 10 % de cal y 10% de humus.

Textura del suelo:

Tabla 1. Clase textural %

	%
Arena	89.00
Limo	0.90
Arcilla	2.00

Según el triángulo de texturas, guías para la clasificación norteamericana para texturas de suelos USDA, los resultados nos indican que se trata de un suelo de relaves tipo arenoso.

Tabla 2. pH del suelo.

TIPO	RANGO	VALORACIÓN
Muestra 1	5.89	Fuertemente ácido
Muestra 2	6.85	Ligeramente ácido.
Muestra 3	7.11	Neutro.

Los resultados obtenidos con respecto al pH del suelo nos muestran que la muestra N0.1 tiene un pH fuertemente ácido (pH=5.89) el que nos indica presencia de diferentes ácidos. Con una enmienda del 5% de cal, estos suelos elevan su pH a 6.85 valorándose en un rango de ligeramente ácido, y a un incremento del 10 % de enmienda con cal viva (CaO) el suelo se neutraliza en su pH, con el que se consigue favorecer la adsorción y absorción de las bases intercambiables.

Tabla 3. Materia organica (MO) :

MUESTRAS	%	VALORACIÓN
Muestra 1	0.36	Extremadamente pobre.
Muestra 2	0.88	Pobre.
Muestra 3	1.09	Moderadamente pobre

Los resultados de materia orgánica nos indican que los relaves son suelos con un contenido de materia orgánica muy bajo (0.36) por lo que se le da una valoración de extremadamente pobre. Con la aplicación del 5 % de humus mejora el % de materia orgánica a 0.88 y con 10 % de humus se eleva al 1.09 %. Ambos se presentan en un nivel de pobre a moderadamente pobre respectivamente.

Tabla 4. Fósforo (P)

TIPO	(ppm)	VALORACIÓN
Muestra 1	2.75	Bajo
Muestra 2	2.80	Bajo
Muestra 3	2.90	Bajo

Como podemos observar en el cuadro, las muestras de los tratamientos aplicados no responden favorablemente, siendo considerados éstos dentro de la clasificación de Olsen, como contenidos de fosforo bajo.

Tabla 5. Potasio (K)

TIPO	(ppm)	VALORACIÓN
Muestra 1	11.50	Extremadamente pobre.
Muestra 2	11.70	Extremadamente pobre.
Muestra 3	11.80	Extremadamente pobre.

De acuerdo al método analizado del espectrofotómetro, los resultados de las tres muestras nos indican que su clasificación es extremadamente pobre a pesar del tratamiento aplicado.

Tabla 6. Carbonato de calcio (CaCO3):

TIPO	%	VALORACION
Muestra 1	12.60	Medio.
Muestra 2	16.80	Medio.
Muestra 3	20.93	Medio

Se acuerdo a los resultados mostrados, el suelo sin tratamiento tiene 12.60 % de CaCO3 considerado en una escala de valoración media. Con los tratamientos realizados éstos se incrementan en 16.80 % a 20.93 % respondiendo a un tratamiento con 5 % y 10 % de cal y humus, respectivamente. Por lo que estos resultados son considerados aceptables.

Tabla 7. Nitrógeno-fósforo-potasio.

N.total	N. Aprov.	P	K	
Kg/ha.	Kg/ha.	ppm	ppm	VALORACION
Muestra 1 78.00	1.95	2.75	11.50	Pobre.
Muestra 2 234.00	5.85	2.80	11.70	Pobre.
Muestra 3 286.00	7.50	2.90	11.80	Pobre.

Analizando los tres macroelementos principales, deducimos que el nitrógeno aprovechable, el fósforo y el potasio se encuentran en forma deficiente en una escala de valoración pobre.

Indicamos que para los resultados obtenidos es necesario tener en cuenta que para mantener un crecimiento sano de la planta, es necesario que el suelo posea mayor contenido del N, P, K, para satisfacer las necesidades individuales de los cultivos.

DISCUSIÓN

Según el triángulo de texturas, guías para la clasificación norteamericana para texturas de suelos USDA, los resultados nos indican que se trata de un suelo de relaves tipo arenoso.

Los resultados obtenidos con respecto al pH del suelo nos muestran que la muestra No.1 tiene un pH fuertemente ácido (pH=5.89) el que nos indica presencia de diferentes ácidos. Con una enmienda del 5% de cal, estos suelos elevan su pH a 6.85 valorándose en un rango de ligeramente ácido, y a un incremento del 10% de enmienda con cal viva (CaO) el suelo se neutraliza en su pH, con el que se consigue favorecer la adsorción y absorción de las bases intercambiables

Los resultados de materia orgánica nos indican que los relaves son suelos con un contenido de materia orgánica muy bajo (0.36) por lo que se le da una valoración de extremadamente pobre. Con la aplicación del 5 % de humus mejora el % de materia orgánica a 0.88 y con 10 % de humus se eleva al 1.09 %. Ambos se presentan en un nivel de pobre a moderadamente pobre respectivamente. Como podemos observar en el cuadro, las muestras de los tratamientos aplicados no responden favorablemente, siendo considerados éstos dentro de la clasificación de Olsen, como contenidos de fósforo bajo.

De acuerdo al método analizado del espectrofotómetro, los resultados de las tres muestras nos indican que su clasificación es extremadamente pobre a pesar del tratamiento aplicado.

Se acuerdo a los resultados mostrados, el suelo sin tratamiento tiene 12.60 % de CaCO₃ considerado en una escala de valoración media. Con los tratamientos realizados éstos se incrementan en 16.80 % a 20.93 % respondiendo a un tratamiento con 5 % y 10 % de cal y humus, respectivamente. Por lo que estos resultados son considerados aceptables.

Analizando los tres macronutrientes principales, deducimos que el nitrógeno aprovechable, el fósforo y el potasio se encuentran en forma deficiente en una escala de valoración pobre.

Indicamos que para los resultados obtenidos es necesario tener en cuenta que, para mantener un crecimiento sano de la planta, es necesario que el suelo posea mayor contenido del N, P, K, para satisfacer las necesidades individuales de los cultivos.

CONCLUSIONES

1. Es posible recuperar los suelos de relaves para destinarlos a otras actividades, pero a largo plazo, previa estabilización física, química y biológica y a un costo relativamente bajo.
2. Los suelos de relaves son de clase textural arenoso, que son caracterizados por su poca retención de humedad y poca habilidad para retener los nutrientes.
3. Los resultados de materia orgánica nos indican que los relaves son suelos con un contenido de materia orgánica muy bajo clasificado como moderadamente pobre.
4. El contenido de fósforo es bajo, el potasio es extremadamente pobre, es aceptable el carbonato de calcio; se incrementan los principales cationes como Ca⁺⁺ y el Na⁺, mientras que el Mg⁺⁺ y el K⁺ no varían.

5. Con respecto al NPK, este es pobre. El Nitrógeno se pierde fácilmente por lixiviación; el fósforo reacciona rápidamente con otros elementos químicos del suelo; pero el potasio es retenido con facilidad en el suelo.
6. Se concluye que, para este tipo de suelos de relaves, el tratamiento con un 10 % de encalado en la parte inferior y con humus al 10 % da mejores resultados para el desarrollo del colle y el quishuar.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda dar estabilidad física a las canchas de relaves mineros.
2. Se recomienda canalizar las aguas pluviales alrededor de las canchas de relaves mineros.
3. Se recomienda disminuir las pendientes de los taludes y estabilizarlos.
4. Se recomienda preparar las canchas de relave tanto en talud como en la cresta.
5. Se recomienda agregar una cubierta de tierra vegetal para aumentar su capacidad en N, P, K
6. Se recomienda agregar materia orgánica y sembrar pastos (trébol blanco o rojo).
7. Se recomienda agregar materia orgánica y sembrar plantas forestales (colle, trébol rojo o blanco) en la cresta.
8. Se recomienda programar labores culturales para un año.
9. Se recomienda programar vigilancia continua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EVALUACIÓN AMBIENTAL AIRE, AGUA Y SUELO, PROVINCIA YAULI – La Oroya *unión para el desarrollo sustentable* – UNES – Consorcio EQUAS S.A., Mayo 2010.

EVALUACIÓN AMBIENTAL AIRE, AGUA Y SUELO, PROVINCIA YAULI – La Oroya *unión para el desarrollo sustentable* – UNES - Consorcio EQUAS S.A., Septiembre 2008.

EVALUACIÓN AMBIENTAL AIRE, AGUA Y SUELO, PROVINCIA YAULI – La Oroya *unión para el desarrollo sustentable* – UNES – consorcio EQUAS S.A., Septiembre 2008.

EVALUACIÓN AMBIENTAL AIRE, AGUA Y SUELO, PROVINCIA YAULI – La Oroya *unión para el desarrollo sustentable* – UNES - Consorcio EQUAS S.A., Mayo 2008.

ESPINOZA, G. (2001) "Fundamentos de evaluación de impacto ambiental", Banco Interamericano de Desarrollo – BID, Centro de Estudios para el desarrollo – CED, Santiago de Chile, Chile.

KANTER, L. W. (2010). "Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto ambiental". McGraw Hill, Madrid, 2010.



DPTO. ASUNTOS AMBIENTALES
**DEPOSITO
DE RELAVES**

**DESPACIO
OBRAS**

PELIGRO

PELIGRO

PELIGRO

PELIGRO



**APLICACIÓN DE TRES NIVELES DE ABONO
FOLIAR A BASE DE STEVIA AL CULTIVO DE
QUINUA (*Chenopodium quinoa* Will.) EN
CONDICIONES DE EL MANTARO, JAUJA**

**APPLICATION OF THREE LEVELS OF LEAF
FERTILIZER TO Stevia (*Chenopodium quinoa*
Will.) CONDITIONS OF THE MANTARO, JAUJA**

Venancio V. Cerrón Villaverde
Facultad de Agronomía
Universidad Nacional del Centro del Perú
vcerron@hotmail.es

Raúl Berrios Moratillo
Facultad de Agronomía
Universidad Nacional del Centro del Perú

Sofía E. Cerrón Ruiz
Facultad de Agronomía
Universidad Nacional del Centro del Perú

Johel Osorio Vega
Facultad de Agronomía
Universidad Nacional del Centro del Perú

Resumen

La quinua es un pseudocereal andino de alto valor nutritivo, sin embargo contiene concentraciones de saponina que le da un sabor amargo y es ligeramente hemolítico. Con los objetivos de determinar el efecto del abono foliar de Stevia en el cultivo de la quinua en la calidad y desamargado y determinar el nivel de aplicación más apropiada de abono foliar de stevia (Agrobiolvi) que permita disminuir la concentración de saponina en los granos, se instaló un experimento en la Estación Experimental de El Mantaro de la Universidad Nacional del Centro del Perú, durante la campaña 2014-2015. El diseño experimental fue de bloques completamente randomizados con cuatro tratamientos 100, 200 y 300 cc de abono foliar de stevia un tratamiento testigo absoluto con cuatro repeticiones. Las variables registradas fueron tamaño de planta, panoja y raíz de quinua. Los granos cosechados fueron analizados en el laboratorio de la Facultad de Industrias Alimentarias de la UNCP para analizar contenido de saponina, fibras, ceniza, proteínas, carbohidratos y grados Brix. La metodología consistió en la aplicación de cuatro aplicaciones de abono foliar. Los resultados obtenidos indican que el tratamiento 300 cc permitió obtener mayor altura de plantas con 169.65 cm, tamaño de la panoja 53.43 cm y longitud de la raíz 19,40cm. Respecto a las características cualitativas el contenido de saponina fue menor con 300 cc de abono de stevia (0.011 de concentración de saponina) En cuanto a las características cualitativas de los granos se obtuvo un incremento de proteínas, carbohidratos, cenizas, fibra y grados Brix con el tratamiento 300cc de abono foliar proveniente de stevia, comparado con los demás tratamientos.

Palabras clave: quinua, Stevia, saponina, desamargado.

Abstract

The quinoa is an Andean pseudocereal highly nutritious, but contains concentrations of saponin which gives it a slightly bitter taste and hemolytic. With the objectives of determining the effect of Stevia leaf fertilizer in growing quinoa and debittered quality and determine the most appropriate level of foliar application of fertilizer stevia (Agrobiolvi) to allow lowering the concentration of saponin in grains, an experiment was installed at the Experimental Station of the Mantaro of the National University of Central Peru, during the 2014-2015 eriod. The experimental design was completely randomized blocks with four treatments 100, 200 and 300 cc of stevia leaf fertilizer and absolute control treatment, with four replications. The variables recorded were size plant root panicle and quinoa. Harvested grains were analyzed in the laboratory of the Faculty of Food Industries UNCP to analyze saponin content, fiber, ash, protein, carbohydrates and Brix grade. The methodology consisted of the application of four foliar applications of fertilizer. The results indicate that treatment 300 cc of stevia fertilizer taller plant with 169.65 cm, panicle size of 53.43 cm and root length 19,40cm. Regarding qualitative characteristics saponin content was lower with 300 cc of fertilizer stevia (0.011 Saponin concentration). As for the qualitative characteristics of increased grain protein, carbohydrate, ash, fiber and Brix was obtained with 300 cc treatment of foliar fertilizer from stevia, compared with other treatments.

Keywords: quinoa, Stevia, saponin, debittering.

Historial del artículo

Recibido: 05 de noviembre de 2015

Aprobado: 27 de noviembre de 2015

Disponible: 16 de diciembre de 2015

INTRODUCCIÓN

La quinua constituye un alimento de alta calidad para la alimentación humana, utilizada desde nuestros ancestros siendo base de la alimentación en la región indo americana desde la época prehistórica. Recientemente se encuentra incorporado al consumo mundial debido a su contenido de materias albuminoides, principalmente proteína, hidratos de carbono, aminoácidos, azufrados y sales minerales, constituyéndose un alimento de la más alta calidad para la alimentación humana y animal. Se tienen variedades de quinua, que se diferencian entre si por el color, tamaño de grano, contenido de saponina en los granos de quinua, que es de sabor amargo por el contenido de glicoalcaloides, factor anti nutricional y siendo un de problema para el consumidor. En el presente trabajo de investigación se empleó el abono foliar a base de extracto de Stevia, como alternativa de enmienda nutricional en la planta porque, se le atribuye supuestos beneficios como mejoramiento del crecimiento, resistencia, rendimiento vegetal y calidad cualitativa. Respecto a las propiedades organolépticas de los frutos, verduras, calidad física, química y biológica del suelo, en cualquiera de sus formas de aplicación como abono foliar y sustrato trae grandes beneficios. La investigación tuvo como objetivos: determinar el efecto del abono foliar de la Stevia en el cultivo de la quinua en cuanto a calidad cualitativa y determinar el nivel de aplicación de abono foliar de stevia que permita disminuir la concentración de saponina en los granos de quinua.

MATERIAL Y MÉTODOS

Lugar de ejecución

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la Estación Experimental Agropecuaria El Mantaro de la UNCP, durante 2014 – 2015.

Metodología

Se empleó el método científico mediante la experimentación, observación, explicación y descripción de los efectos que acontecieron, en los tratamientos en estudio durante el proceso de investigación.

Instalación de las parcelas experimentales:

Se realizó la preparación del terreno en el lote 4, terrenos de la EEA, del Mantaro, Facultad de Agronomía, en un área de 300 m².

En el terreno demarcado se sembró la semilla a chorro continuo al fondo del surco, manteniendo en humedad por espacio de cinco días hasta que emergiera las semillas.



Figura 1. Marcado del diseño experimental

Cuando las plantulas alcanzaron una altura de 15 a 20 cm, se realizó el deshierbo correspondiente y cuando estas tuvieron 30 cm se comenzó la aplicación de las dosis de abono foliar a base de stevia de acuerdo a los tratamientos. Posteriormente se hicieron cuatro aplicaciones más hasta la formación de las panojas.

El aporque se realizó cuando las plantas alcanzaron 30 a 40 cm de altura.

Registro de variables

Se realizó la toma de datos como altura de planta, al panojamiento, tamaño de panojas, longitud de raíces.

En el laboratorio de la Facultad de Industrias Alimentarias se determinó grados de saponina, grados Brix, ceniza y fibra.



Figura 2. Plena producción la quinua en experimentación

Material genético

El material genético estuvo compuesto por las semillas de quinua variedad Hualhuas, dicho material procedió de la EEA. El Mantaro de la UNCP.

Diseño experimental

Se empleó el diseño de bloques completamente randomizados (BCR), con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. La prueba de significación de promedios fue realizada mediante la prueba de Tukey con un nivel de significación de 0.05

Tratamientos

- 1 100 cc
- 2 200 cc
- 3 300 cc
- 4 testigo absoluto

Modelo aditivo lineal

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_j + \beta_i + \gamma_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{jk} + (\beta\gamma)_{ik} + (\alpha\beta\gamma)_{ijk}$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Prueba de significación de los promedios de altura de planta de quinua según Tukey

O.M.	Tratamiento	Promedio (cm)	Significación
1	300	169,65	a
2	200	161,28	ab
3	100	152,83	b
4	Testigo	140,60	c

A.L.S. (T) 0,05= 9,45

Tabla 2. Prueba de significación de los promedios de tamaño de panoja de quinua según Tukey

O.M.	Tratamiento	Promedio (cm)	Significación
1	300	53,43	a
2	200	47,42	b
3	100	41,93	c
4	Testigo	39,92	c

A.L.S. (T) 0,05 = 3,53

Tabla 3. Prueba de significación de los promedios de tamaño de raíz de quinua según Tukey

O.M.	Tratamiento	Promedio (cm)	Significación
1	300	19,40	a
2	200	17,81	a b
3	100	15,84	b
4	Testigo	12,97	c

A.L.S. (T) 0,05 = 2,15

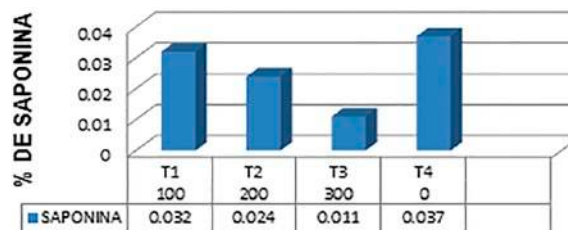


Figura 3. Determinación de los grados de saponina

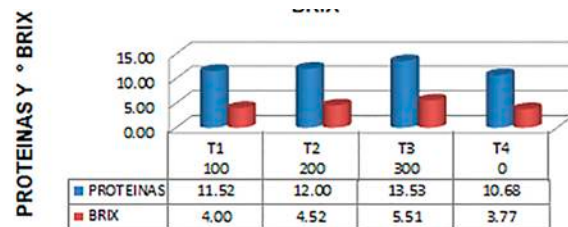


Figura 4. Comparativo entre proteínas y grados Brix

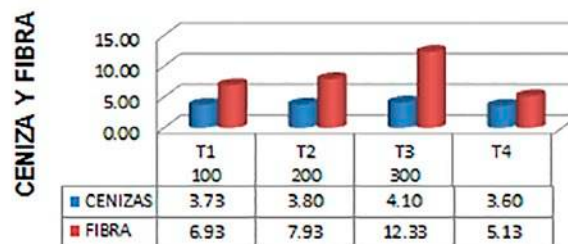


Figura 5. Comparativo entre ceniza y fibra entre tratamientos del cultivo de la quinua

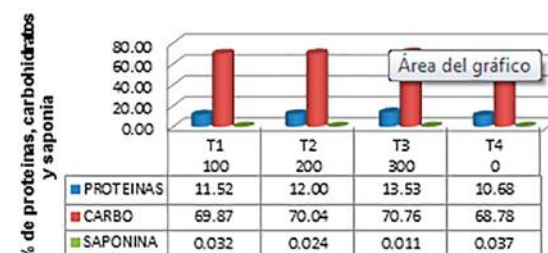


Figura 6. Comparativo de los tratamientos con el testigo con relación a proteínas, carbohidratos y saponina

Respecto a la altura de planta, la prueba de significación de los promedios indican que los tratamientos 300 cc y 200 cc obtuvieron mayor altura no habiendo diferencias significativas entre estos dos tratamientos (Tabla 1).

La prueba de significación de los promedios de tamaño de panoja (Tabla 2), también dieron como resultado que los tratamientos 300 cc y 200 cc permitieron un mayor tamaño de las mismas, existiendo una diferencia significativa entre ellos mientras que los tratamientos 100 cc y testigos, tuvieron menor tamaño de panoja no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Esto indica que la influencia de la aplicación del Agrobiolvi en las plantas de quinua incrementan el tamaño de panoja, por la influencia en la actividad fotosintética, por la aplicación de Stevia.

La evaluación del tamaño de raíz en quinua determinó que con los tratamientos 300 cc y 200 cc arrojaron el mayor tamaño no existiendo una diferencia significativa entre ellos y superaron significativamente a los demás tratamientos (Tabla 3). Se considera la influencia del Agrobiolvi por su contenido de vitaminas, aminoácidos, carbohidratos, enzimas, ácidos orgánicos, polisacáridos, hormonas vegetales y glicósidos, los cuales estimulan a las bacterias fotosintetizadoras, y a la multiplicación de los microorganismos benéficos existentes en el suelo.

Los resultados del análisis de la influencia del Agrobiolvi en los porcentajes de saponina (Figura 3), dieron como resultado que el tratamiento 300 cc de Agrobiolvi permitió bajar el grado de saponina a 0.011, con relación al testigo absoluto (0.037). Rojas (2009) manifiesta indudablemente, el mayor efecto que presenta la stevia sobre las plantas es la de otorgar una mayor dulzura.

Los resultados de los análisis en laboratorio con relación a proteínas y grados Brix (Figura 4), indican que el tratamiento 300 cc obtuvo un incremento en el contenido de proteínas (13.53) y mayor grados Brix (5.51) con relación al testigo, habiéndolo superado significativamente. Estos resultados son atribuidos a que la Stevia contiene minerales, permitiendo incrementar su contenido en los productos agrícolas aplicados ya sea el extracto o sustrato de Stevia (Admin, 2007).

Respecto al análisis de ceniza y fibra, el tratamiento 300 cc también obtuvo mayor contenido de estos elementos (ceniza 4.10 y fibra 12.33), superando al testigo (ceniza 3.60 y fibra 5.13) (Figura 5).

Los resultados de proteína, carbohidrato y saponina, indican que el tratamiento 300 cc, obtuvo mayores contenido de proteína (13.53), carbohidrato (70.76) y saponina (0.011) superando al testigo significativamente (Figura 6). Estos resultados de incremento en el contenido alimenticio de la quinua se le atribuye a la Stevia por que esta contiene vitaminas A, B2, B6, caroteno, aminoácidos, carbohidratos, enzimas, ácidos orgánicos, polisacáridos, hormonas vegetales, glicósidos, y estimula a las bacterias fotosintetizadoras, las bacterias gran negativas, producir fotosintatos.

CONCLUSIONES

1. Se obtuvo mayor altura de plantas, tamaño de panoja y longitud de raíces con la aplicación del tratamiento 300 cc de Agrobiolvi.
2. En segundo orden de mérito el tratamiento 200 cc obtuvo mayor altura de planta y tamaño de raíz no habiendo diferencias significativas con el tratamiento 300 cc.
3. Los análisis de laboratorio respecto a la concentración de saponinas, determinó que el tratamiento 300 cc logró disminuir la concentración de saponina.
4. La aplicación del abono foliar de Stevia (300 cc) incrementó la calidad cualitativa de los granos de quinua, respecto al contenido de proteínas, carbohidratos, cenizas, grados Brix significativamente respecto al tratamiento testigo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADMIN, L. 2007. Como cultivar Stevia. Diabetesstop.wordpress.com SISUL, PG. Y RODRIGO M. RUFFINELLI J. Adición de Ka'a He'e en la suplementación invernal de vaquillas desmamantes[®] Rural Ganadera S.A. Estancia Pujol Cue.

BOBBIO, F.O. 2008. Componentes dulces de la Stevia Rebaudiana Bertoni. Aspectos Químicos y sensoriales. Instituto de Tecnología de Alimento. San Paulo Brasil.

DIRECCIÓN REGIONAL AGRARIA Puno. (2006). Producción orgánica, agroindustria y comercialización de la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*). Puno-Perú. 58 p.

ESPITIA, M.; R. MONTOYA Y A. JARMA. 2008. estevia en el Caribe Colombiano. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Córdoba, Montería. Argentina.

HOSTETTMAN K.A. A. MARSTON, 1995. In the Chemistry and Pharmacology of Natural Products, Saponin, Cambridge University Press, Cambridge.

KOZIOL M.J., 1991 Chemical Composition and nutritional evaluation of quinoa (*Chenopodium quinoa willd*). J. Food Comp. Anal., 5,35-68.

TAPIA M. 1997 Cultivos Andinos Sub explotados y su Aporte a la Alimentación

ROJAS MONTOYA S,W, 2009. Estevia Edulcorante orgánico del siglo XXI 1ra, Edición.

QUE, YASUSADA Y UENO SHINGI, 2008. Método del cultivo usando stevia. Japan

PEREIRA ORDOÑEZ, SEBASTIÁN A. 2011 Elaboración de Leche de Quinoa, Proyecto Previo a la Obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial Facultad de Ingeniería Química y Agroindustrial Escuela Politécnica Nacional. Quito.

ZUBIATE F. 2007. Manual del cultivo de la stevia (Yerba duklce), revista de Ciencias Agrarias de la Molina- Perú Vol.1 pp77-88.

TELLERIA, M.L.V.C. 1978. Sgarbieri y J. Amaya. Evaluación química y biológica de la quinua (*chenopodium quinoa will*). Influencia de la extracción de la saponina por tratamiento térmico. Arch. Latino amer. Nutr. 28:253-263.

TODO SOBRE LA QUINUA. 2009. Ciclo vegetativo de la quinua. Dispuesto en http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/pdef.

VALIENTE, T. 2006. Los abonos agroecológicos.

VILLACORTA Y TALAVEDRA (1976) Anatomía del grano de quinua (*chenopodium quinoa will*). Abales científicos UNA 14p.p. 39-45.



FILOSOFÍA, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO HUMANO. UN HITO A PROMOVER EN LA ESCUELA DE POSGRADO DE LA UNCP

Nicanor Moya Rojas
Docente de la Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad Nacional del Centro del Perú
nicanorcito_47@hotmail.com

Resumen

El artículo responde al criterio de considerar la existencia de la realidad como fuente del conocimiento filosófico, la realización de la investigación y la promoción del desarrollo humano. Esto implica reconocer a la ontología, disciplina filosófica que explica la existencia y desarrollo del mundo concreto, lejos del ideal platónico y berkellano. Además, fundamenta la importancia de la filosofía para contribuir a la formación integral del hombre, en un contexto reflexivo y crítico, haciendo posible su incorporación en los asuntos curriculares, especialmente en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Introducción

La investigación y el logro del desarrollo humano para una cabal comprensión deben fundamentarse en la filosofía, actitud más elevada y racional del hombre con respecto al mundo, la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. Esta actitud es crítica, que implica discernir, juzgar, es decir, evaluar y decidir. Harré (2008) reconoce que la filosofía es un examen crítico de los modos de vida humanos: es decir, designa tanto las reflexiones sobre la vida cuanto las reflexiones sobre las reflexiones acerca de la vida. En esta perspectiva, agrega, que la filosofía es la labor de extracción, análisis y discusión crítica de todo género de presuposiciones subyacentes a las prácticas humanas.

Por estas razones se hace necesaria promover la educación filosófica para garantizar no solo para lograr una acertada investigación, capaz de contribuir al desarrollo humano, cara aspiración de la humanidad en tiempos de crisis económica, política y ambiental, sino también para garantizar un conocimiento y formación integral en los estudios universitarios, especialmente en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Con tal propósito se explican, aquí un conjunto de aspectos, con el propósito de propiciar una discusión saludable y benéfica en la comunidad universitaria.

Historial del artículo

Recibido: 27 de agosto de 2014

Aprobado: 27 de noviembre de 2015

Disponible: 16 de diciembre de 2015

LA REALIDAD NATURAL Y SOCIAL: RELACIÓN CON LA FILOSOFÍA E INVESTIGACIÓN

Es una cuestión elemental concebir que la investigación científica surge de la detección de un problema que afecta, principalmente, a la humanidad o una parte de ella, de diferentes espacios y contextos sociales como reconocen Sánchez (2006), Ñaupas et.al (2013) y otros. Este asunto epistemológico siendo importante, es difuso y restringido, pues soslaya la necesidad de conocer y explicar ontológicamente la realidad, aspecto escasamente tratado por diversos investigadores y bibliografías existentes.

Es que sobre la variable realidad se han dado y siguen dándose diversas apreciaciones, que forman parte de los debates filosóficos de larga data. Para el caso, basta citar a Berkeley, quien a inicios del siglo XVIII afirmaba que la realidad y las cosas son un "conjunto de ideas" y sensaciones; los objetos son "combinaciones de sensaciones". Es más, enfatizaba que la realidad, la materia es *nonentity* (sustancia inexistente), que la materia es nada. Estas elucubraciones, de algún modo se han mantenido incluso, en parte, en los integrantes del Círculo de Viena, largamente influyente en el campo de la investigación.

A diferencia de esta elucubración, la filosofía y sus representantes, sustentándose en la ciencia y la tecnología, explican que la realidad es todo lo existente, simple y complejo, independiente de la conciencia humana, concomitante a las expresiones físicas, químicas, mecánicas, biológicas y sociales, y que al actuar sobre nuestros órganos sensoriales, produce la sensación, la conciencia. De modo que la realidad objetiva, material, se transmite a través de las sensaciones. En esta dirección, aunque con algunas diferencias, Bunge (2011) reconoce que la realidad equivale al mundo concreto, tangible y no platónico.

Ahora bien, esta realidad, compleja y problemática, es la queda lugar no solo a los estudios filosóficos y el desarrollo de la investigación científica, sino a diversas manifestaciones culturales, a fin de procesar los conocimientos científicos y contribuir a la solución de las dificultades que afectan a los seres humanos de toda condición social, económica y política. De esto deviene la tesis filosófica que afirma: el proceso de la vida real da lugar a la conciencia, las ideas y no viceversa. Esto implica seguir un camino distinto del que indican los agnósticos, los pragmatistas y los positivistas, estudiando e investigando a los hombres de cada época, sus necesidades y sus relaciones, analizando sus condiciones reales de existencia y considerándolos como autores y al mismo tiempo actores de su propio drama.

ANÁLISIS DE LA REALIDAD PERUANA Y FORÁNEA

Siendo coherentes con la anterior afirmación, habría que describir y explicar, empleando, por lo menos dos funciones de la ciencia, señaladas por Sanz (1999), la

realidad peruana y extranjera, signadas por lo siguiente: a pesar de los esfuerzos y aportes de la globalización financiera, científica y tecnológica, gran parte de la humanidad se halla en bajos niveles de vida, de trabajo, de salud, de educación y ambiental. Se acentúa la mercantilización y el consumismo en las esferas sociales a nivel global, que en conjunto dificultan el desarrollo humano, legítima aspiración social y humana propuesto por el PNUD, que debe ubicar a las personas en el centro de todo desarrollo, promocionando su potencial de persona, incrementando las posibilidades y el disfrute de la libertad para vivir la vida, como valor elevado de la sociedad, ejerciendo plenamente los derechos humanos.

En el caso específico peruano, según Lerner et. al (2014) los recientes estudios económicos efectuados por Dancourt, Seminario y Lago indican que "El crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) que ha sido la cifra mágica que han exhibido en la última década los representantes del modelo económico neoliberal, muestra hoy una tendencia hacia la baja". Agregan que dicho modelo económico ha actuado con la metodología de la seducción sobre la opinión pública, logrando por la vía del famoso goteo y sobre la base de la mayor circulación de dinero, vía el crédito de consumo y las utilidades de la economía delictiva, una sensación de bienestar en sectores de la población hábilmente promovida por los concentrados medios de comunicación". Por consiguiente, una vez más, sobrevendría la crisis económico-social, con disminución de estándares de protección social, ambiental, el interés público, la conculcación de derechos de los trabajadores, de los pueblos andinos y amazónicos en especial.

Estos escasos niveles de vida material también se expresan en los aspectos espirituales, en los niveles de la conciencia social, con una cierta limitación del pensamiento, inteligencia, racionalidad, el escaso acceso a la ciencia, las humanidades, la estética, el arte, el disfrute social, etc. Si de hablar de política y ética se trata, la situación es alarmante y decepcionante: es el imperio de corrupción, degeneración ética y moral, como reconoce Quiroz (2012).

En los asuntos educativos, en gran parte continua dándose la educación rutinaria, precaria y elemental a decir de De Zubiría (1995), con bajos niveles de pensamiento, reflexión, análisis y crítica, con aprendizajes fragmentados, aislados unos de otros, intrascendentes y sin capacidad de revertir el modelo primario exportador, sin mayor fomento de la industria nacional, que sigue siendo escasa, limitando el desarrollo local, regional y nacional. Es visible la ausencia de los estudios, análisis y explicaciones filosóficas. Se ignora que la Filosofía es un saber universal, totalizador, metódico y riguroso, que promueve una actitud positiva con respecto al mundo, la realidad, la naturaleza, la sociedad y el hombre en sí (Moya, 2013). En torno a la sociedad, demanda el logro de una sociedad que fomente el humanismo, en el que el trabajo sea la primera actividad racional de satisfacción, realización social y humana, con valores, autoestima y respeto a la vida.

NECESIDAD DE EDUCAR A TRAVÉS DE LA FILOSOFÍA

La formación de la personalidad de los estudiantes en educación básica regular, al igual que en la educación universitaria, no puede ni debe darse de modo aislado, segmentado, particularizado de los aspectos cognitivos, afectivos, procedimentales, politécnicos, investigativos, etc. Debe realizarse de manera integral, transversal y multidireccional, obviamente a través de un currículo integral como demanda Peñaloza (2005), en su histórica producción cultural y pedagógica: *El currículo integral*, que es ignorado en los estudios de maestría y doctorado.

El problema es que, por desconocimiento y falta de investigación filosófica, se concibe erróneamente que la filosofía es un saber de salón, propio de seres del mundo platónico, sin vínculo con los asuntos naturales, sociales, económicos y con el sistema educativo universitario, como se constata en el caso de la Universidad Nacional del Centro del Perú, incluso en las diferentes Unidades de Posgrado, en que existe un gran ausentismo de los estudios y análisis filosóficos en relación a los problemas nacionales y ambientales. No se tiene un claro conocimiento de los retos universitarios señalados en la última Conferencia Mundial de Educación Superior del 2009, llevado a cabo en París, Francia, en el que señala en materia filosófica lo siguiente:

"Las instituciones de educación superior, a través de sus funciones de docencia, investigación y extensión, desarrolladas en contextos de autonomía institucional y libertad académica, deberían incrementar su mirada interdisciplinaria y promover el pensamiento crítico y la ciudadanía activa, lo cual contribuye al logro del desarrollo sustentable, la paz, el bienestar y el desarrollo y los derechos humanos, incluyendo la equidad de género".

Estas limitaciones en lugar de constreñir nuestras capacidades de hacer y pensar, deben servir de estímulos para reorientar las cuestiones curriculares universitarias y, sobre manera en las de Maestría y Doctorado para contribuir a una formación cualitativa y cuantitativa de los estudiantes, empleando creativamente la educación filosófica, que a decir de Pineda (2004), consiste en lo esencial en un modo de educación centrado en el desarrollo del pensamiento superior en modalidades diversas y a partir del diálogo permanente entre las diversas disciplinas de la enseñanza bajo la coordinación de la filosofía como "saber directivo", en un marco de reflexión, crítica, creatividad e innovación.

Es más, la educación del pensar debe reposar necesariamente sobre una práctica de pensar sobre la realidad natural y social, especialmente universitaria, que tiene y debe jugar un rol importante en la investigación, el fomento de la ciencia y la tecnología, con profesionales al servicio del desarrollo del país y la región. Metodológicamente hablando se debe recurrir a tres preceptos básicos, sugeridos por Pineda (2004), que han de servir como base fundamental para el ejercicio de la razón, como son: a) Pensar por sí mismo, b) pensar desde la perspectiva de otro, y, c) pensar siempre de modo consecuente.

Si estos preceptos han de contribuir a fomentar la actitud crítica y la rigurosidad en los conocimientos se debe estimular en todo instante. Pero, como afirma Bunge (1999) no hay que criticar por criticar ni criticar sin fundamento. Hay que enseñar a estar alerta del error y, a intentar corregir el error, porque buscamos la verdad. El que no busque la verdad no tiene lugar en la universidad. El que sostenga que la verdad es imposible no tiene lugar en la universidad. La universidad es un lugar de búsqueda y enseñanza de la verdad.

FILOSOFÍA, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO HUMANO

Por si algunos investigadores pudieran creer que la investigación y el desarrollo humano son y deben estar exentas de la filosofía, se les debe hacer recordar que la filosofía al promover el conocimiento en general, y el científico en especial, a través de la epistemología, así como la observancia de la ontología y la ética se interesa en la búsqueda de una mejor sociedad, con elevadas relaciones sociales y el pleno respeto al ser humano, su dignidad y razón de ser, viabilizando el logro de las virtudes esbozadas por la Comisión Delors (1997) de saber ser, hacer, convivir y aprender, superando el individualismo que hoy impera en el mundo y el Perú, por el predominio del neoliberalismo señalado por Benites (2000).

La filosofía y la práctica de la investigación, superando los casos triviales e intrascendentes, con el valioso aporte de las ciencias naturales y sociales deben contribuir a la sensibilización humana, valorando las capacidades para revertir las condiciones inferiores de vida, los precarios y denigrantes sistemas laborales, la explosión demográfica. Se requiere analizar y explicar los casos de violencia doméstica y política que tiene lugar a nivel internacional y nacional, al igual que la depredación e irracionalidad en el empleo de los recursos naturales, así como la vulgarización del quehacer político, acompañado con la devaluación ética y moral de muchos ciudadanos, más preocupados por la descentralización de la corrupción en casi todas las esferas del país, que en la solución de los asuntos sociales.

La filosofía persuade que la vida de los hombres es, como afirman Korshunova y Kirilenko (2008) un constante descubrimiento del mundo real, una penetración crecientemente más profunda en sus secretos. En esta dirección a través de la *Gnoseología o teoría del conocimiento* se viabiliza el conocimiento de la realidad circundante, las vías de la asimilación de la verdad y la relación entre el saber del hombre y su actividad. Si la filosófica coadyuva a esta presunción a través de la investigación, entonces existe una estrecha relación entre un saber y el otro, viabilizando la comprensión de que el ser humano no sólo puede conocer y conocer el mundo, sino que también lo modifica y transforma con su actividad en consonancia con sus objetivos y la satisfacción de sus necesidades.

La filosofía está vinculada por múltiples lazos con distintos hechos de la vida social, económica, con la investigación, con los asuntos éticos, políticos, jurídicos, con el

progreso de la ciencia, la creatividad artística, etc. Pero, debe persuadirse que todos estos aspectos están sujetos a la modificación, al movimiento, el cambio y el desarrollo debido a factores internos y externos, que nada es definitivo e inmodificable, como algunos puedan pensar. Similar situación se presenta en el escenario de la investigación, en el que una puede y debe superar a otra, tanto en cantidad como en calidad y enriquecer los conocimientos científicos adquiridos.

Por estos fundamentos se debe colegir que la enseñanza y aprendizaje de la filosofía en la educación universitaria, y en especial en los estudios de posgrado, es un hito que hay que promover, porque desempeña un rol significativo, no sólo porque contribuye, a decir de Lavado (1997), a la formación crítica y la implementación para el análisis, sino que contribuye de una manera efectiva a la formación de una racionalidad ontológica, lógica, conceptual y metodológica, como componentes de una formación académica universitaria solvente, para promover la investigación científica y tecnológica. Así pues, la incorporación de la filosofía en el currículo de las diferentes Unidades de Posgrado debe implicar el tener una visión interdisciplinar, evitando que el profesional en una determinada área o mención no se pierda en un sector restringido y limitado de la especialidad, como viene sucediendo en gran parte en la actualidad.

Finalmente, se debe prestar atención a la explicación que da Mosterin (1996), citado por Lavado (1997), que la filosofía evita, en cierta forma, la especialización; es necesariamente interdisciplinaria. Arguye y pone en tela de juicio el hecho de que en la ciencia, el especialista sabe cada vez más sobre cada vez menos, en tanto que los filósofos y afines tienen que seguir planteándose cuestiones globales, ese es el rol que deben promover.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BENITES, G. (2000) *El antihumanismo neoliberal. El individuo como totalidad*. Lima. Arteidea editores.
- BUNGE, M. (1999) *Vigencia de la filosofía*. Lima, Perú. Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Fondo Editorial.
- BUNGE, M. (2011) *Ontología I. El moblaje del mundo*. Tratado de Filosofía. Madrid, España. Gedisa editorial.
- DELORS, J. (1997) *La educación encierra un tesoro*, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- DE ZUBIRÍA, M. (1995) *Tratado de Pedagogía Conceptual*. Santafé de Bogotá, Colombia.
- HARRÉ, R. (2008) *1000 años de Filosofía. De Ramanuja a Wittgenstein*. México. Santillana Ediciones Generales, S.A.
- KORSHUNOVA, L. Y KIRILENKO, G. (2008) *Filosofía, conocimiento y educación*. Lima. Escuela Pedagógica Latinoamericana, Serie: Nueva Cultura.

LERNE, S. ET. AL (2014) *Punto de quiebre. Introducción La bonanza ya fue*. Lima, Perú. Revista Otra Mirada. Análisis y propuestas de política No. 30.

LAVADO, L. (1997) *Prólogo a Tareas de la filosofía*, Lima, Perú, Editorial Mantaro.

MOYA, N. Y OTRO (2013) *Filosofía, Política y Educación*. Aspectos ineludibles para el desarrollo social. Huancayo, Perú. Imprenta Grapex Perú S.R.L.

PEÑALOZA, W. (2005) *Currículo Integral*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Escuela de Posgrado, Facultad de Educación.

PINEDA, D, (2004), *¿En qué consiste una educación filosófica?*, en *Filosofía, pedagogía y enseñanza de la filosofía*, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia, Colección *Filosofía y enseñanza de la filosofía* – 1.

UNESCO (2009) *Conferencia Mundial de Educación Superior*. Paris, 5-8 de julio de 2009. Las nuevas dinámicas de la Educación Superior y de la Investigación para el Cambio Social y el Desarrollo.

CAMBIO CLIMÁTICO Y DIVERSIDAD DE INSECTOS EN EL VALLE DEL MANTARO

Hernán Baltazar Castañeda
Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente
Universidad Nacional del Centro del Perú
hbaltaza@hotmail.com



Introducción

El Valle del Mantaro, es un ecosistema que tiene tres Zonas de Vida: bosque seco-Montano Bajo Tropical (bs - MBT), bosque húmedo-Montano Tropical (bh - MT) y páramo muy húmedo- Subalpino Tropical (pmh SaT), desde los 3100 hasta los 4680 msnm (HOLDRI-DGE, 1987). El valle abarca a las provincias de Jauja, Concepción, Huancayo y Chupaca. Se caracteriza por presentar un clima frío y templado en todo el año. Sus actividades económicas principales de la agricultura, ganadería, textilera, artesanía, turismo; pequeñas y medianas empresas. Tiene una diversidad de fauna y flora muy importante, en donde los insectos cumplen un rol importante, y además esta estrechamente relacionado a la actividad antropica de la agricultura y ganadería principalmente, cuya producción se ve muy afectada por el cambio climático expresado en el reporte del SENAMHI (2008), un incremento de la temperatura media anual de 2,44°C, y disminución de la precipitación media anual de 23,92 mm de 1998 al 2007. Además, AGUILAR (2009), reporto una diversidad de la entomofauna insectos distribuida en 84 familias en plantas de *Spartium junceum*, aspecto que aun todavía mantiene una riqueza y abundancia, pero con muchas especies de insectos cuyo comportamiento como plaga has sido muy severos; siendo una especie del afido *Aphis craccivora*, cuya dominancia manifiesta su comportamiento como plaga, como consecuencia del cambio climático por calentamiento global en el Valle del Mantaro.

Además, existe una rica fauna entomológica, muy importante que falta ser investigada, toda vez que los insectos, cuyo comportamiento como plaga, también está considerado como excelentes indicadores del cambio climático, como son los acrididos, libélulas, carábidos y mariposas; aspecto que es no conocido en el Valle del Mantaro, y de importancia científica actual.

El cambio climático, impacta sobre los insectos, directamente la temperatura porque ectotermicos y poikilotermicos, la humedad relativa que afecta la tasa de reproducción y alimentación, y principalmente los cambios estacionales. Indirectamente cambia la calidad y productividad de la planta, cambio de predadores y patógenos; siendo los insectos altamente sensible y buenos indicadores, muchas taxas y grupos ecológicos; además tienen una corta generación, periodo del ciclo de vida (muchos menores a un año o menos).

Los insectos son artrópodos representado por enormes taxas individuales, cortos ciclos de vida, relacionado con la temperatura, humedad y vegetación. Muchos son buenos indicadores de cambio climático, son importantes del ecosistema, y potencial impacto económico y sanitario.

Manipulaciones experimentales y modelos predictivos son usados y necesarios, pero resulta a menudo dificultoso para interpretar y generalizar careciendo de la selección de los factores ambientales y complejas interacciones resultantes del cambio climático. (LIGHTFOOT, 2006)

La importancia de esta investigación, para el Valle del Mantaro, se expresa en los objetivos:

- Conocer el escenario de cambio climático.
- Conocer la diversidad de insectos.
- Conocer el efecto del cambio climático sobre la diversidad de insectos.

Historial del artículo

Recibido: 09 de noviembre de 2015

Aprobado: 27 de noviembre de 2015

Disponible: 16 de diciembre de 2015

ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PERÚ Y VALLE DEL MANTARO

Los escenarios futuros ante el Cambio Climático estiman un aumento de hasta 5,8 °C en la temperatura promedio global para el año 2100, y se estima que los principales impactos se manifestarían con el derretimiento del 30% al 50% de la masa glaciar y de gran parte de los casquetes polares; alteraciones que afectarían disponibilidad de agua en todo el mundo.

Según estimaciones del Centro Tyndall de Gran Bretaña, (BROOKS y ADGER, 2003); Perú es el tercer país más vulnerable ante los riesgos climáticos del mundo -es sólo superado por Honduras y Bangladesh-, por lo que las consecuencias del cambio climático podrían ser muy serias para nuestro país. Eventos meteorológicos como heladas, inundaciones y sequías serían más intensos y frecuentes, y sus efectos podrían afectar el desarrollo nacional si es que no empezamos a prepararnos desde hoy.

Según IGP (2005), realizó el control de calidad de los datos, de temperatura y precipitación para la cuenca del Río Mantaro, calculando la climatología, como promedio multianual desde el año 1960 hasta el 2002 considerando que los registros tengan como mínimo 10 años de datos.

Los principales resultados obtenidos, indican en promedio para toda la cuenca, existe una marcada variabilidad estacional en las precipitaciones, con máximos valores entre enero y marzo y mínimos entre junio y julio. El 83% de la precipitación anual tiene lugar entre los meses de octubre a abril, de los cuales el 48% están distribuidos casi equitativamente entre los meses de enero, febrero y marzo.

La distribución espacial de lluvias totales anuales no es homogénea en la cuenca. En la zona con menor precipitación se ubica en la parte centro de la cuenca (Valle del Mantaro) con valores del orden de 650 mm/año.

En los meses de junio, julio y agosto, desde la zona de Jauja, se extiende un núcleo con precipitaciones inferiores a 160 mm/trimestre mientras que, en zona de Concepción, Chupaca y Huancayo se observa un núcleo de 200 mm/trimestre. En los meses de diciembre enero y febrero, en la zona de la Valle del Mantaro la precipitación acumulada llega a 700 mm/trimestre.

Durante el año húmedo (1973), las precipitaciones en el Valle del Mantaro acumularon 900 mm/año, y el año 1992 (año seco) entre 400 y 500 mm/año. Hubo un núcleo de 700 mm/año observado desde el distrito de Tres de Diciembre (Chupaca). En los meses de marzo, abril y mayo, en la zona del valle del Mantaro, las lluvias no superan los 200 mm/trimestre, la isoyeta de 200 mm/trimestre se extiende prácticamente por toda la cuenca.

En la época de estiaje, junio, julio y agosto, En el Valle del Mantaro, las precipitaciones se encuentran alrededor de 40 mm/trimestre.

El promedio mensual de la temperatura mínima del aire, presenta los mínimos valores entre los meses de junio-julio y los máximos entre enero y marzo. Por otro lado, la temperatura máxima registra los valores máximos en noviembre y los mínimos en febrero.

El promedio anual de la temperatura mínima, en el Valle del Mantaro (Jauja, Concepción, Chupaca y Huancayo), las temperaturas mínimas están alrededor de los 4°C. En el mes de julio, mes más frío las temperaturas mínimas se mantienen alrededor de 0°C, y entre Chupaca y Huancayo llegan hasta los 2°C.

El promedio anual de la temperatura máxima del aire presenta valores para el Valle del Mantaro la temperatura máxima alcanza valores entre 16°C y 18°C.

La temperatura media del aire, presenta los valores más bajos en el mes de julio y los máximos en noviembre. Entre 8°C y 10°C en el Valle del Mantaro. Siendo el promedio 12°C.

El clima, según la clasificación climática de Thornthwaite, varía desde Semi Húmedo a Semiseco y Seco. Desde el punto de vista térmico, se tiene desde un clima Semi Frío en la zona del Valle del Mantaro.

Para validar los resultados, el estudio ha considerado datos de veinticinco de las 30 estaciones del SENAMHI cuentan con datos pluviométricos con registros de más de 30 años, y sólo 4 de ellas con registros entre 9 y 15 años. Las estaciones de la red de Electro Perú cuentan con registros de un período mayor a 40 años, mientras que los datos obtenidos del IRI solo cuentan con datos de 15 años aproximadamente. Las series más largas pertenecen a la estación de Huayao del IGP con 81 años de registros, seguido por Jauja con 68 años. (IPG, 2005).

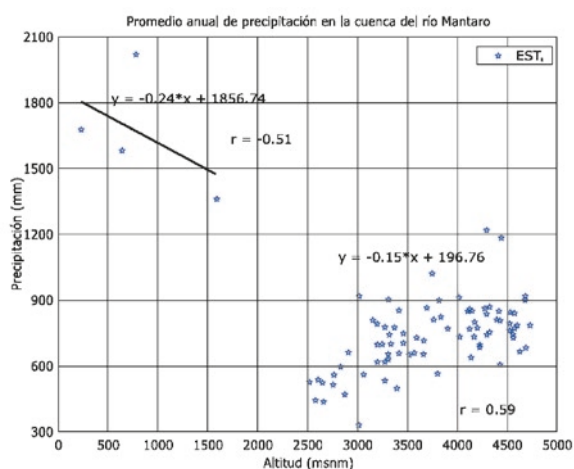


Figura 1. Dependencia de la precipitación con la altitud, altitudes menores y mayores a 2500 msnm. Fuente: IGP, (2005)

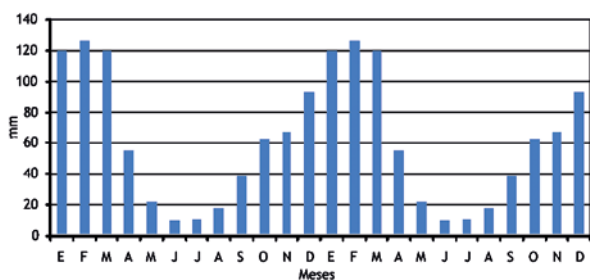


Figura 2. Climatología de precipitación en mm/mes (período 1960 – 2002). Fuente: IGP, (2005)

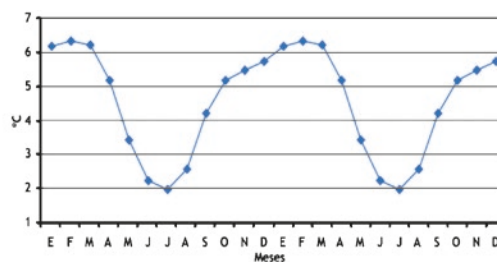


Figura 3. Climatología de la temperatura mínima del aire (período 1960 – 2002) (a 2 m). Fuente: IGP, (2005)

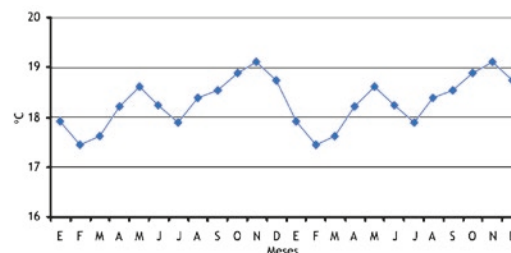


Figura 4. Climatología de la temperatura máxima del aire (período 1960 – 2002) (a 2m). Fuente: IGP, (2005)

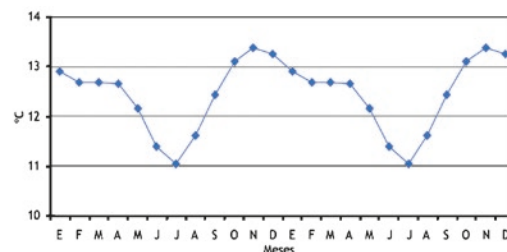


Figura 5. Climatología de la temperatura media del aire (período 1960 – 2002) (a 2 m).. Fuente: IGP, (2005)

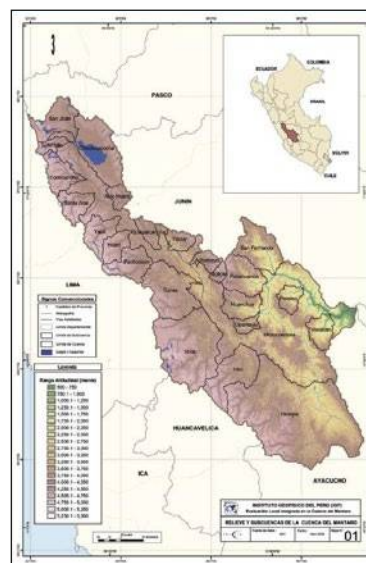


Figura 6: Mapa de relieve y subcuencas de la cuenca del río Mantaro

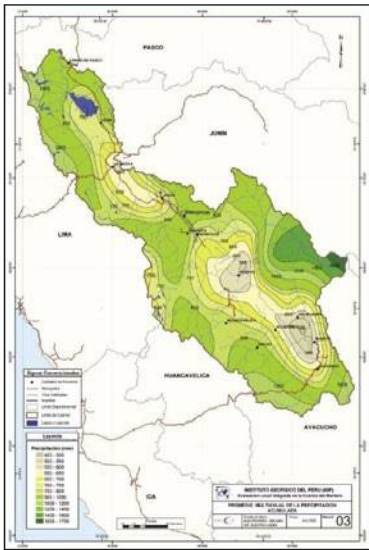


Figura 7: Mapa de promedio multianual de precipitación acumulada



Figura 10: Mapa de promedio multianual de temperatura media del aire

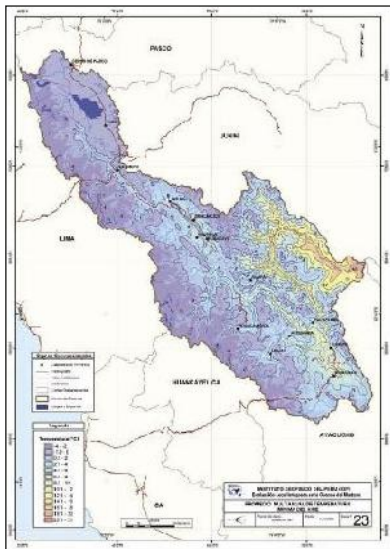


Figura 8: Mapa de promedio multianual de la temperatura mínima del aire



Figura 11: Mapa de régimen de precipitación y humedad según Thornthwaite

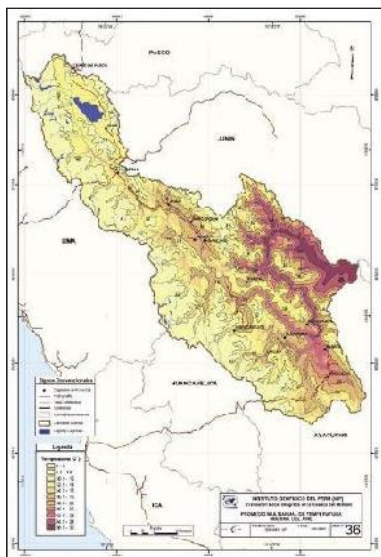


Figura 9: Mapa de promedio multianual de temperatura máxima del aire

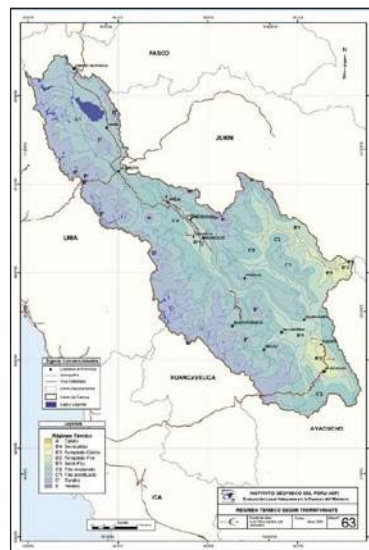


Figura 12: Mapa de régimen térmico según Thornthwaite

Según TAZZA y SUÁREZ, (2004), determinaron mediante modelo regresional cuadrático que el incremento esta sobre 0,9 ppm CO₂/año, y refleja que se ha producido un ligero incremento de la temperatura, que comprueba el cambio climático en el Valle del Mantaro. El incremento promedio es de 0,05 °C, anual. Además, las emisiones de los gases invernadero, del sector energético son de 32053 Gg de CO₂ equivalente al año 1994. En el valle el cambio climático se ha manifestado con la llegada de nuevos insectos y pájaros en los meses de verano; además de la disminución del casco de nieve en el Nevado del Huaytapallana localizado al noreste, a 25 km de la ciudad de Huancayo.

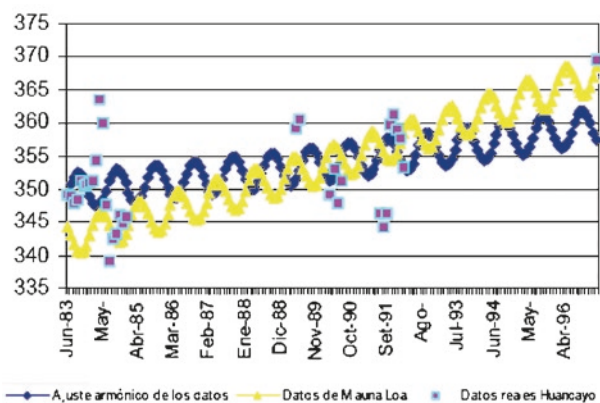


Figura 13: Tendencia al incremento del CO₂, para el valle. Fuente TAZZA y SUÁREZ, (2004).

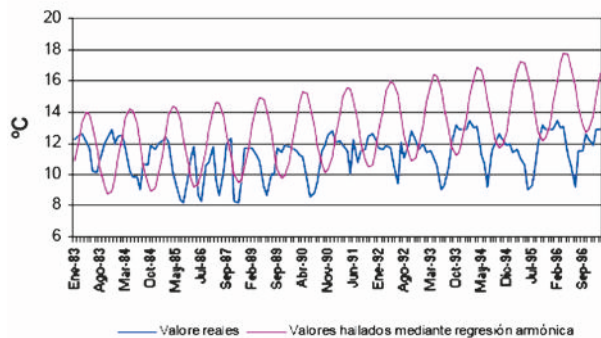


Figura 14: Tendencia al incremento de la temperatura, para el valle. Fuente: TAZZA y SUÁREZ, (2004)

Según SILVA, *et al* (2006): durante los últimos 50 años, un incremento de la temperatura máxima ha sido observado en el Valle del Mantaro alrededor de +1,3°C (+0,24°C/década). La tendencia de la temperatura mínima anual es poca y más difícil de separar de la variabilidad interanual. Sin embargo en los meses de invierno la tendencia es positiva, mientras que en otros meses es negativa. El incremento de la temperatura máxima es mayor durante los meses de verano (+0,28C/década o +1,40°C en 50 años) que en los meses invernales (+0,17°C/década o +0,87°C en 50 años). La precipitación tiene una tendencia generalmente negativa, con excepción de algunas estaciones en la zona occidental y centro sur, donde es ligeramente positivo. En promedio, la tendencia es de una disminución de 3% por década (15% en 50 años).

La frecuencia de enfriamiento, ha presentado una tendencia general de incremento durante los últimos 40 años. El número de días con heladas en los periodos de abril a setiembre, en promedio tuvo una tasa de incremento de 8 días/década (40 días en 50 años). La tendencia del enfriamiento, sobre otros procesos, no ha presentado una tendencia bien definida.

Escenario de futuro climático del Valle del Mantaro

El futuro del escenario climático para el año 2050, consolidado de los resultados de la estadística a escala descendente, incluye las tendencias observadas, son principalmente, el incremento en la temperatura media en verano de 1,3 °C. Incremento de la humedad específica durante el verano en 1 g/kg. Disminución de las precipitaciones en la zona norte, centro y sur en 10%, 19% and 14% con respecto al presente, respectivamente. Incremento de la amplitud de temperatura diurna de aproximadamente 1°C. Incremento de los días con friaje en los meses de verano de 40 días. SILVA, *et al* (2006).

Según, ALVARADO Y ROJAS (2008), la variación del clima en temperatura y precipitación para el valle, ocurrió de 1998 al 2007.

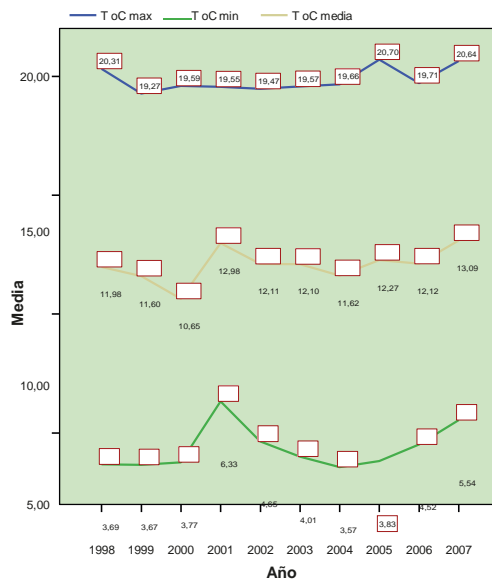


Figura 15: Temperatura Valle del Mantaro

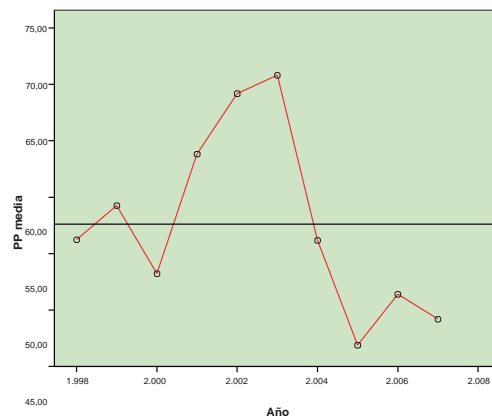


Figura 16: Precipitación Valle del Mantaro

FUNDAMENTO TEÓRICO DE CAMBIO CLIMÁTICO Y DIVERSIDAD DE INSECTOS

Además de cambios generalizados en los calendarios naturales (fenología) de plantas y animales, ya se han observado alteraciones en la distribución de ciertas especies. Los ecosistemas empiezan a sufrir transformaciones cualitativas (cambios repentinos y fundamentales) ligadas a la superación de determinado valor umbral. El calentamiento que va a experimentar el mundo natural será de magnitud igual o mayor que el que ya se ha producido. Todo ello augura un futuro de condiciones muy cambiantes en la naturaleza y los ecosistemas, lo que tendrá profundos efectos en el terreno de la epidemiología. (LOVEJOY, 2008).

Es bien conocido que un período corto del clima es un importante determinante de la abundancia de especies, y el clima en periodos largos determina el potencial de distribución geográfica de especies. El incremento global de temperatura debido a los niveles elevados de gases invernadero y cambios en la precipitación son expectantes y tiene un profundo efecto sobre la distribución y abundancia de especies en todo los niveles tróficos. Temperaturas en el rango de +1.7–3°C y +2.2–4°C y disminución en la precipitación predijeron para California por dos modelos de cambio climático. (GUTIERREZ et al, 2008).

Estudios pioneros sobre el efecto del clima en la distribución y abundancia de especies son de VON LIEBIG (1840); ANDREWARTHA Y BIRCH (1954); MESSENGER (1964, 1968) Y FITZPATRICK Y NIX (1968).

La media global de temperatura en la superficie tuvo un incremento aproximado de 0,6 °C en el último siglo, el mayor incremento en 100 años, de los últimos 1000 años (HOUGHTON et al., 2001). La media global de temperatura en la superficie es predicho por otros 1,4 a 5.8 °C para el 2100 (IPCC, 2001). Los efectos del cambio climático sobre la distribución y abundancia de especies puede involucrar efecto directo no solamente sobre cada especie en un ecosistema, pero también hay efectos sobre interacción de especies. (JENSEN et al., 1992; AYRES, 1993; COLEY, 1998; DAVIS et al., 1998a; DAVIS et al., 1998b). La interacción planta-herbívoro son de particular interés agrícola, como también el flujo potencial de carbón y nutrientes que afecta al ecosistemas (e.g., FROST and HUNTER, 2004) y por lo tanto puede afectar la emisión del CO₂ atmosférico. Una variedad de campo, microcosmos y estudios de laboratorio concluyen que la abundancia de insectos con el aumento de la temperatura (Revisado en CANNON, 1998; BALE et al., 2002), y además la temperatura es el mayor factor dentro del cambio climático global, que directamente afecta a los insectos herbívoros (BALE et al., 2002). Aunque los insectos responden a la variación del cambio climático global, los efectos del calentamiento global sobre la interacción insecto – planta han sido generalmente predicho sobre la intensidad de la presión de los herbívoros sobre las plantas. (CANNON, 1998; COLEY, 1998; WILF y LABANDEIRA, 1999; BALE et al., 2002).

Los afidios (Hemiptera: Aphididae) son insectos herbívoros, en donde el crecimiento y abundancia puede incre-

mentar, disminuir, o no ser afectado por el calentamiento global. La temperatura puede estar ajustada con la densidad de los afidios sobre otros insectos succionadores en dos modelos estudiados basado sobre datos de insectos evaluados (ZHOU et al., 1997; WHITTAKER y TRIBE, 1998); ambos estudios encontraron que altas temperaturas incrementa la densidad del insecto sobre la abundancia. Sin embargo, el incremento de la temperatura, puede también disminuir el crecimiento de algunas especies de afidios, dependiendo de su requerimiento termal y la especificidad del hospedante. (BALE et al., 2002). El resultado de la interacción de especies es a menudo dependiente (e.g., THOMPSON y CUNNINGHAM, 2002; GOMEZ, 2003; BEZEMER y VAN DAM, 2005), y la temperatura puede tener muchos impactos indirectos sobre la población de afidios vía cambios en la calidad de la planta y fenología (HOLOPAINEN y KAINULAINEN, 2004), incremento de la actividad de enemigos naturales (AYRES, 1993) o por interacciones no relacionadas sobre componentes defensivos (STAMP et al., 1994; YANG et al., 1996). El calentamiento global también afectar conduciendo cambios en la humedad en el suelo y por lo tanto en la presión potencial del xilema de la planta.

Un ejemplo, en las regiones montañosas que reciben mayor precipitación anual como nevadas en invierno, inducido por el calentamiento global es probablemente el resultado de condiciones seca de verano. Además, la proporción del potencial de evaporación en verano es probablemente alta, adicionalmente disminuyendo los niveles de humedad del suelo. Para evaluar la importancia de muchos posibles mecanismos bióticos y abióticos para la dinámica de los afidios y otros insectos herbívoros, estudios de periodos largos son necesarios. (ADLER, et al., 2007), y que además concluye que el pulgón *Obtusicauda coweni* en hospedante de salvia *Artemisia tridentata* Nutt. (Asteraceae), puede ser negativamente afectado por cambios en la calidad de la planta debido al calentamiento, como también del estrés hídrico, calidad nutricional sobre la defensa de las plantas, en un estudio realizado en la Montaña Rocky, Colorado, Estados Unidos de Norteamérica.

La dinámica poblacional de insectos en regiones templadas está fuertemente influenciada por climas invernales (WELLINGTON et al. 1999). Por lo tanto el clima puede ser un factor clave que explica la sincronía espacial detectada en algunas especies de insectos detectado (HANSKI y WOIWOD 1993, WILLIAMS y LIEBHOLD 2000, PELTONEN et al. 2002, SALDANÑA et al. 2007). Por ejemplo, poblaciones de afidios mostraron un modelo particular de sincronía en Ucrania (HANSKI y WOIWOD 1993, SALDANÑA et al. 2007) y fluctuaciones numérica de poblaciones de afidios fueron influidos por factores climáticos, en particular en climas invernales (HARRINGTON et al. 1990, DAY y KIDD 1998).

Un tercio la dificultad muy importante, para la biodiversidad, es que el cambio no será lineal o gradual. Esto es indudablemente verdadero del cambio climático por sí mismo, como historia de clima evidentemente indica. Es también verdadero del cambio biológico. Cambio de umbral (el cambio repentino, fundamental) ya está estando observado en los ecosistemas. En los bosques coníferas

de Columbia Británica Alaska del Sur y parte de los Estados Unidos Noroeste, por ejemplo los veranos más largos y más tibios permiten que al escarabajo de corteza de pino originario (*Dendroctonus ponderosae*) tenga uno más generación por año (BERG, 2006). Que es sólo aunque para inclinar el resto a favor del escarabajo, con la consecuencia de la mortalidad enorme de árboles. (LOVEJOY, 2008).

En Mongolia, en periodos secos, la población de saltamontes puede alcanzar valores altos, que exceden 150-500 individuos por 1m². También un ciclo de desarrollo de huevo a adulto del saltamonte común requiere 159,90 °C. (GANBAATAR, y AZZAY, 2004).

Insectos indicadores de cambio climático, son las larvas acuáticas de moscas (Orden Trichoptera), muy sensibles a cambios en la calidad de agua y estructura de lagunas; cambios antropogénicos de fuentes de agua fresca principalmente a especies adaptadas a climas fríos sobre el rango de expansión geográfica. Monitoreando la diversidad de esas especies muestran reacciones de los tricópteros al cambio climático antropogénico.

Los efeméridos (Orden Ephemeroptera), cuyas náyades son sensibles a la reducción de oxígeno en agua corriente, y son usados en todo el planeta como bioindicadores.

Las libélulas y caballitos (Orden Odonata), son grupos indicadores muy eficaces de riqueza de especies y ecosistemas sanos de aguas frescas de pantanos. Los adultos de los Odonata, son indicadores sensibles a la corriente de agua los ríos. Ellos son sensibles a la calidad de agua y cambios en el paisaje. La mortalidad de las náyades posiblemente esta correlacionado a incremento de la temperatura.

Las abejas y otros himenópteros; hay una correlación entre la aparición y la temperatura. Por lo tanto la fonología puede ser usada como un bioindicador exacto de cambio climático. Los himenópteros hibernan en el invierno, y emergen cerca en años calientes.

Las plagas forestales y agrícolas como la expansión de polillas geométridos, plagas de escarabajos. El escarabajo japonés es mas activo en elevadas concentraciones de CO₂. Hay muchas plagas agresivas de ortópteros y hemipteros.

Insectos tropicales en fase de extinción por cambio climático

Muchos insectos tropicales enfrentan la extinción al final de este siglo a menos que se adaptan a las temperaturas mundiales en aumento pronosticadas, los científicos de los EEUU han dicho.

Investigadores de la Universidad de Washington, dicen que los insectos en los trópicos son más tolerantes a los cambios de temperatura de otros lugares.

Así mismo sostienen que, por contraste latitudes más altas podían experimentar una explosión demográfica de insecto. Los científicos dijeron que los cambios en los números de insecto podían tener efectos secundarios sobre la polinización de planta y abastecimientos de alimentos.

En la investigación publicada en actas de la Academia Nacional de Ciencias, los científicos norteamericanos estudiaron cómo habían afectado 38 clases de insectos los cambios de temperatura entre 1950 y 2000, ocurrida.

A diferencia de animales de sangre caliente, los insectos no pueden regular sus temperaturas corporales. Los científicos predijeron que tal especie lucharía con el aumento de 2 a 4 °C en las temperaturas tropicales pronosticadas por el siglo XXI pasado.



Figura 17: Lucánidos – coleóptera, en peligro de extinción.

“En los trópicos, muchas especies parecen estar viviendo una fiebre que los deja crecer en o cerca de su óptimo térmico,” Joshua Tewksbury de la Universidad de Washington dijo “Pero en cuanto la temperatura sobre el grado óptimo térmico, los niveles de sanidad más probables disminuyen rápidamente y no puede haber mucho que pueden hacer sobre ellos”, añadió.

Aunque algunas especies podrían emigrar hacia altitudes y latitudes más altas, o evolucionar con el clima más tibio, otros podrían morir al final, los científicos dijeron.

Los cambios de clima extrema aceleró la extinción de poblaciones de mariposa locales, los investigadores dicen Desde 1960, biólogo de poblaciones Paul Ehrlich y su grupo de investigación han conducido un estudio clásico de la población de las mariposas punteada, *Euphydryas editha* sub especie bayensis. En Jasper Ridge, se extinguieron entre 1991 y 1998. Revisando la precipitación y datos de población de 70 años, los investigadores llegan a la conclusión de que los cambios extremos en el clima regional aceleraron la extinción de las mariposas. Informe de Procesos de la Real Academia Nacional de Ciencias. (LEVY, 2002).

Una de las especies de mariposa es la Monarca, esta amenazada en su hábitat invernal en Méjico y el correlimos cuchareta en el oriente ruso.

Uno de los seres vivos más sensibles son los insectos. Datos de los últimos 50 años recogidos en la Península Ibérica sobre la abeja de la miel (*Apis mellifera*) y la mariposa de la col (*Pieris rapae*) concluyen que la aparición de las primeras abejas lleva adelantándose desde mediados de los años 70 mientras la mariposa de la col surge en fechas similares a los años 50.

El problema de la desincronización

La mayor dificultad se produce porque cada especie da una respuesta distinta al aumento de las temperaturas produciéndose una desincronización con las demás que pone en peligro la relación de dependencia con otras especies.

Como ejemplo las orugas aparecen antes cuando todavía no han aparecido las hojas de las que se alimentan y

las plantas florecen después cuando las mariposas ya han desaparecido para llevar a cabo la polinización de las flores.

Las abejas se guían por el fotoperiodo (horas de luz) y temperatura para detener su letargo. Si las plantas no adelantan por igual su floración puede tener lugar cuando hay menos insectos polinizadores.

Las orugas se alimentan de los robles y los pájaros de las orugas. Si no se mantiene la sincronización se pueden plantear problemas en esta cadena de interdependencia.

Adaptación por cambio en el código genético

Cada especie prefiere vivir dentro de ciertos márgenes de temperatura y por tanto vive confinada dentro de ciertos límites de latitud. Como el planeta se está calentando sería de esperar que el hábitat de determinadas especies se desplazara ligeramente hacia los polos, y eso es lo que hacen la mayoría de las especies, pero no todas.

La mosca *Drosophila suboscuro* una prima lejana de la conocida *Drosophila melanogaster* tiene un termómetro genético de precisión. En un artículo publicado el 31 de agosto de 2006 en la revista Science se han analizado datos de la evolución cromosómica de estas moscas originaria de Europa y Norte de África en los años cincuenta y ahora desde setenta han repetido los datos.

Dentro de la especie *suboscuro* distintos individuos tienen cromosomas visiblemente diferentes. Ciertos tipos de cromosomas aparecen más frecuentemente en latitudes frías y otros en latitudes más templadas. Los investigadores averiguaron que las frecuencias de uno y otro variaban según la estación del año para adaptarse a la variación anual de las temperaturas. Pero superpuesta a esta variación anual hay una variación a largo plazo, las moscas con cromosomas propios de las latitudes frías han ido disminuyendo en frecuencia y los propios de las zonas más cálidas han ido aumentando. Ello ocurre tanto en el Viejo Mundo donde se originó la especie como en América a donde la mosca llegó vía Chile probablemente a bordo de algún buque a finales de los años setenta.

Los datos son un signo claro de que el cambio climático está ocurriendo en los tres continentes y que ello conlleva un efecto biológico de adaptación al cambio climático.

La composición genética de la *Drosophila suboscuro* en cada punto geográfico es ahora un calco de la que en 1980 tenían las moscas que vivían en una latitud 110 Km. más cerca del Ecuador.

En las moscas ciertos análisis genéticos no requieren el uso de técnicas muy elaboradas, porque sus glándulas salivares contienen unos cromosomas gigantes llamados politécnicos, cuya estructura general puede verse con un simple microscopio óptico. La ventaja es la rapidez en la investigación. El inconveniente es que la estructura general de los cromosomas no ofrece información sobre los genes concretos. La *Drosophila suboscuro* se ha adaptado al cambio climático mediante la supervivencia selectiva de los individuos que portan los genes más adecuados. Una posibilidad es que estos genes fabriquen un tipo de proteínas que protejan a las células de los efectos perjudiciales del aumento de las temperaturas.

DIVERSIDAD DE LA ENTOMOFAUNA EN PLANTAS DE *spartium junceum* EN EL VALLE DEL MANTARO

LUGAR DE EJECUCIÓN

Fase de Campo:

Unidades muestrales de las plantaciones naturales de *Spartium junceum* L.

- Mantaro y Sincos (Jauja)
- Concepción y Orcotuna (Concepción)
- Sapallanga y Sicaya (Huancayo)
- Chupaca y San Juan de Iscos (Chupaca).

Fase de laboratorio:

- SENASA sede Junín.
- Unidad del Centro de Diagnóstico de Sanidad Vegetal (UCDSV) del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) - Lima.

MATERIALES

- Red entomológica
- Lona de yute
- Cámara letal
- Tubos de ensayo
- Pinza de punta fina
- Pincel
- Botella descartable de 3 L.
- Chinchas
- Trampa pegante amarilla (ISCA Technologies. Inc – importado)
- lupa de 15x
- Etiquetas
- Aguja entomológica N°: 0, 1, 2 y 3.
- Microscopio Kyowa
- Estereoscopio de 80X
- Alcohol 70°
- GPS Garmin e-Trex
- Cámara fotográfica digital 7.3 mega pixeles
- Caja de cartón
- Formato de remisión de muestras
- Ordenador PIV, Software SPADE- Estimación de la Diversidad y Predicción de Especies. (2006, V 3.1), y el DIVERS Perez-Lopez, (1993).

METODO

Descriptivo – correlacional y regresional

Número de insectos - ordenes y familias identificadas

Correlación de las variables del número de insectos y del clima. Regresión: Explicación de la población de insectos

Cuyo modelo matemático:

$$Y_i = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_j X_j$$

VARIABLES EVALUADAS

Medición de la diversidad de la entomofauna

- Índice de abundancia

- Índice de riqueza
- Índice de equidad
- Índice de dominancia
[Shannon, Simpson, Margalef, Berger y Parker (Moreno, 2001)]
- Ordenes y familias identificadas
- Temperatura media mensual (°C)
- Precipitación media mensual (mm)
- Humedad relativa media mensual (%)
- Horas sol media mensual (HS)

ANÁLISIS DE DATOS

- Base datos en Excel
- Programa estadístico SPSS
- La medición de la diversidad:
- Software Divers de Pérez-López, (1993)

SPADE – Estimación de la Diversidad y Predicción de Especies V 3.1 (Chao et. al (2006) Pruebas de contrastación de "t" a nivel =0,05 por Hutcheson (1970).

Variables climáticas: T °C; Hd %; PP mm y HS hr. (SE-NAMHI) – Junín

PROCEDIMIENTO

Identificación del área de trabajo – monitoreo general.

- Selección del arbusto – plantas de 1.50 m.
- Determinación de las unidades muestrales – se evaluó en forma de W en un área de 50 m2.
- Diseño y ubicación de los métodos de censo de la entomofauna. (BRICEÑO, et al 2005); SANTISTEBAN y ALDANA,(2005).

RESULTADOS

Identificación de especies de entomofauna censado en *Spartium jumceum* L. en el Valle del Mantaro

Tabla 1. Orden, familia y nombres científicos

Orden	Familia	Especie
Thysanoptera	Thripidae	<i>Frankliniella sp.</i>
		<i>Trips tabaci</i>
Hemiptera	Psyllidae	<i>Psyllaephagus pilosus</i>
	Aphidiidae	<i>Aphis cytisorum</i>
	Margarodidae	<i>Icerya purchasi</i>
	Cicadellidae	<i>Bergalia sp. Empoasca sp.</i> <i>Paratanus sp.</i> <i>Amblysellus sp.</i>
Neuroptera	Anthocoridae	<i>Orius sp.</i>
	Hemeroibiidae	<i>Hemeroibius sp.</i>
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Anotylus sp.</i>
	Melyridae	<i>Astylus sp.</i>
	Coccinellidae	<i>Hippodamia convergens</i>
	Meloidae	<i>Epicauta sp.</i>
	Chysomelidae	<i>Epitrix yanazara</i>
		<i>Diabrotica sp</i>
		<i>Galerucinae sp.</i>

Diptera	Curculionidae	<i>Onaopactus sp.</i>
	Tipulidae	<i>Limonia sp.</i> <i>Tipula sp.</i>
	Pipunculidae	<i>Pipunculus sp.</i>
	Agromyzidae	<i>Liriomyza widobrensis</i> <i>Liriomyza patagonica Delia platura</i>
	Anthomyiidae	<i>Coenocia sp.</i>
Lepidoptera	Muscidae	<i>Whintemia sp. Prosopochaeta sp</i>
	Tachinidae	<i>Eurysacca melanocampa</i>
Hymenoptera	Gelechiidae	<i>Polistes sp.</i>
	Ichneumonidae	<i>Eniscopilus sp.</i>
	Braconidae	<i>Aphiscus sp.</i> <i>Lysiphlebus sp.</i>
	Formicidae	<i>Camponotus sp.</i>
	Apidae	<i>Apis mellifera</i>

Diversidad de la entomofauna en *Spartium jumceum* L. por comunidades muestreadas

Tabla 2: Numero de individuos censados

Orden	No.	Familia	niCHU	niHYO	niCON	niJAU	niVM
Collembola	1	NN	9	9	1	0	19
	2	Sminthuridae	0	6	0	3	9
Ephemeroptera	3	Baetidae	0	6	41	22	69
Odonata	4	Coenagrionidae	2	0	0	0	2
	5	Aeshnidae	4	3	19	2	28
	6	Libellulidae	7	9	11	6	33
Blattodea	7	Blattidae	30	1	3	10	44
	8	Cryptoceridae	0	7	12	10	29
Orthoptera	9	Gryllidae	10	24	15	7	56
	10	Acrididae	73	33	39	189	334
Dermaptera	11	Labiidae	7	28	5	15	55
	12	Labiduridae	24	0	4	0	28
	13	Forficulidae	0	0	6	0	6
Psocoptera	14	NN	0	74	49	73	196
	15	Psocidae	10	0	0	0	10
Thysanoptera	16	Thripidae	3766	7641	3878	10133	25418
Hemiptera	17	Psyllidae	34	112	149	77	372
	18	Aphidiidae	7212	4813	15114	8030	35169
	19	Margarodidae	1134	743	110	181	2168
	20	Cicadidae	13	14	70	21	118
	21	Cicadellidae	305	148	169	586	1208
	22	Anthocoridae	150	309	148	435	1042
	23	Miridae	14	0	12	9	35
	24	Lygaeidae	10	0	5	7	22
	25	Coreidae	14	11	24	62	111
	Neuroptera	26	Hemeroibiidae	0	3	6	0
27		Crysophidae	0	8	0	0	8
Coleoptera	28	Carabidae	149	6	79	70	304
	29	Staphylinidae	5	15	77	52	149
	30	Scarabaeidae	3	31	21	29	84
	31	Bostrichidae	0	0	10	4	14
	32	Melyridae	179	154	38	210	581
	33	Coccinellidae	36	117	88	79	320
	34	Corylophidae	0	0	0	2	2
	35	Meloidae	11	12	15	21	59
	36	Crysomelidae	461	200	380	306	1347
	37	Curculionidae	20	11	0	56	87
Diptera	38	Culicidae	137	233	139	40	549
	39	Chironomidae	6	20	21	9	56
	40	Simuliidae	0	201	22	5	228
	41	Scatopsidae	6	0	0	0	6

42	Bibionidae	109	0	76	36	221
43	Cecidomyiidae	8	0	0	14	22
44	Mycetophilidae	42	6	0	86	134
45	Xylophagidae	12	0	0	0	12
46	Asilidae	103	36	0	13	152
47	Bombyliidae	16	0	5	14	35
48	Empididae	9	0	0	5	14
49	Pipunculidae	185	278	149	123	735
50	Syrphidae	224	240	133	93	690
51	Lonchaeidae	9	0	6	16	31
52	Otitidae	18	0	9	15	42
53	Tephritidae	168	0	7	15	190
54	Agromyzidae	623	257	217	178	1275
55	Asteiidae	0	0	0	12	12
56	Drosophilidae	0	5	5	20	30
57	Chloropidae	0	0	1	8	9
58	Scatophagidae	161	150	127	103	541
59	Anthomyiidae	92	130	54	93	369
60	Muscidae	345	198	241	344	1128
61	Calliphoridae	97	118	60	67	342
62	Sarcophagidae	56	48	1	33	138
63	Tachinidae	61	66	92	73	292
64	NN	25	4	0	8	37
65	NN	5	0	0	3	8
Trichoptera						
Lepidoptera						
66	Gelechiidae	45	25	47	2	119
67	Pyrilidae	0	8	7	6	21
68	Pieridae	1	3	4	1	9
69	Nymphalidae	0	1	1	11	13
70	Noctuidae	0	0	6	4	10
Hymenoptera						
71	Chalcidoidea	77	3	0	11	91
72	Chalcididae	0	4	0	0	4
73	Pteromalidae	0	0	191	20	211
74	Encyrtidae	104	95	81	12	292
75	Ichneumonidae	97	34	209	102	442
76	Braconidae	215	299	52	371	937
77	Formicidae	510	353	372	424	1659
78	Pompilidae	8	8	26	0	42
79	Vespidae	22	23	0	13	58
80	Sphecidae	0	32	4	6	42
81	Andrenidae	5	0	0	16	21
82	Anthophoridae	5	18	8	17	48
83	Apidae	23	37	34	24	118
84	Halictidae	0	24	0	5	29
N		17412	17598	23058	23308	81376

niCHU: Chupaca; niHYO: Huancayo; niCON: Concepcion y niJAU: Jauja

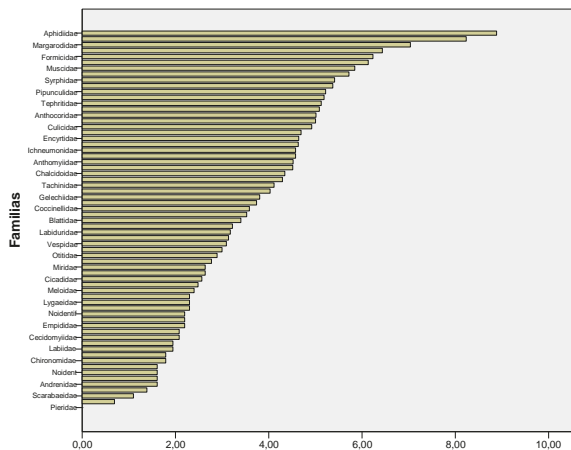


Figura 18: Abundancia insectos escala logaritmica Chupaca

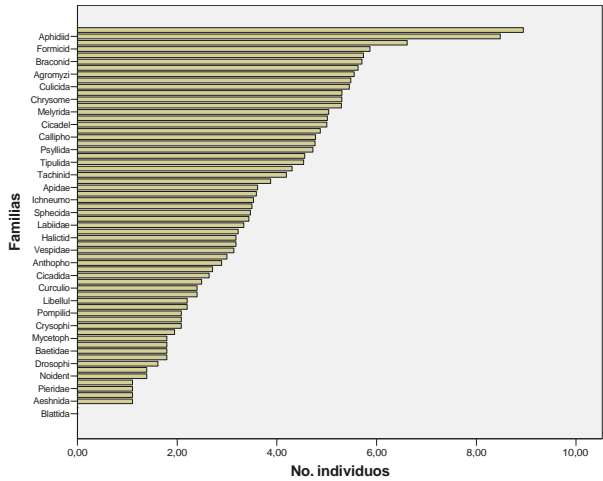


Figura 19: Abundancia insectos escala logaritmica Huancayo

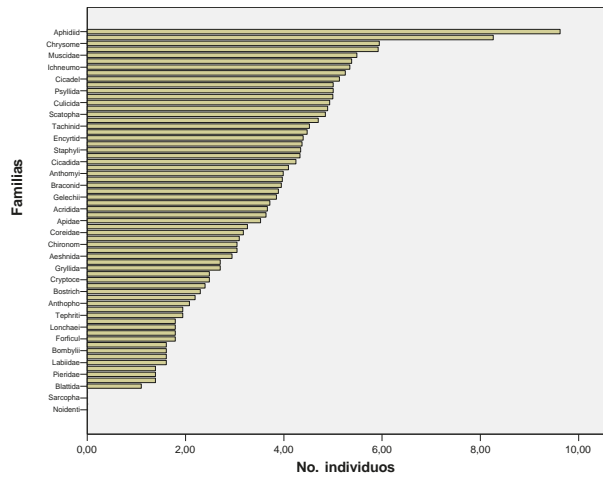


Figura 20: Abundancia insectos escala logaritmica Concepcion

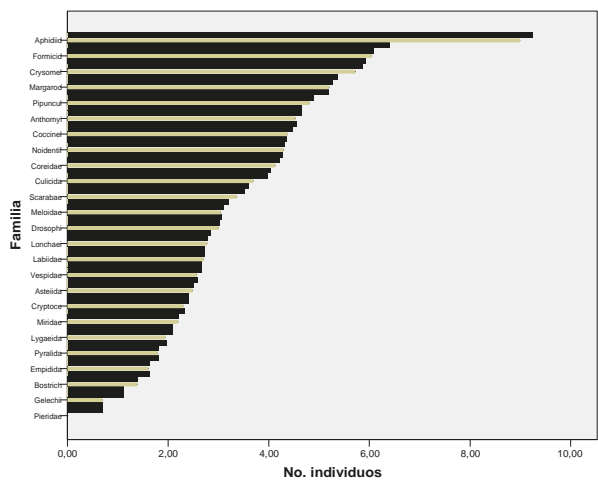


Figura 21: Abundancia insectos escala logaritmica Jauja

Medición de la diversidad de la entomofauna en *Spartium jumceum* L. para Valle del Mantaro (Perez-López, 1993).

Tabla 3: Diversidad por comunidad muestreada

Medidas diversidad	Chupaca	Huancayo	Concepción	Jauja
Numero de individuos (N)	17412	17598	23058	23308
Riqueza de especies (S)	65	62	65	74
Uniformidad (E)	0,53971	0,49491	0,35815	0,42140
Índice de Margalef (DMg)	6,55408	6,24006	6,37084	7,25895
Índice de Simpson(DSp)	0,22733	0,26782	0,45923	0,31013
Inverso de Simpson (1/DSp)	4,39896	3,73388	2,17755	3,22450
Índice de Shannon (H)	2,25295	2,04256	1,49506	1,81372
Varianza de Shannon	0,00016	0,00016	0,00015	0,00013
Índice de Berger - Parker (d)	0,4142	0,4342	0,65548	0,43474
Inverso de Berger - Parker (1/d)	2,41431	2,3031	1,52561	2,30021
Alfa (distribución logaritmica)	8,52273	8,05941	8,18312	9,47308

Medición diversidad con software SPADE (Chao, 2006) para comunidad Huancayo

Dato información básica:

Número de observaciones individuales	n = 17598
Número de especies observadas	D = 62
Estimado de muestreo por cobertura	C = 1.000
Estimador CV	CV = 3.951

Índice Shannon:

Estimador	Estimado	Est_s.e.	95% IC
MLE	2.043	0.013	2.017, 2.068
MLE_bc	2.044	0.189	1.674, 2.415
Jackknife	2.044	0.013	2.019, 2.070
Chao & Shen	2.044	0.189	1.673, 2.414

Chao and Shen (2003).

Estimación de riqueza de especies:

Estimador	Estimado	Est_s.e.	95%	IC
Chao1 (Chao, 1984)	-100.0	2.4	-95.5	-104.7
Chao1-bc	63.0	2.3	62.1	76.5
ACE (Chao & Lee, 1992)	62.5	0.9	62.1	67.2
ACE-1 (Chao & Lee, 1992)	62.5	0.9	62.1	67.4

Índice de Simpson:

Estimador	Estimado	Est_s.e.	95%	IC
MVUE	0.26782	0.08438	0.10244,	0.43319
MLE	0.26786	0.08439	0.10246,	0.43326

Magurran (1988).

Índices alfa Fisher:

Estimador	Estimado	Est_s.e.	95% IC
Alpha	8,064	1,024	6,057; 10,071

Medición diversidad con software SPADE (Chao, 2006) para comunidad de Huancayo

Dato información básica

Número de observaciones individuales	n = 17412
Número de especies observadas	D = 65
Estimado de muestreo por cobertura	C = 1.000
Estimador CV	CV = 3.712

Índice Shannon:

Estimador	Estimado	Est_s.e.	95%	IC
MLE	2.253	0.013	2.228,	2.278
MLE_bc	2.255	0.237	1.789,	2.720
Jackknife	2.255	0.013	2.230,	2.280
Chao & Shen	2.254	0.237	1.789,	2.718

Chao and Shen (2003).

Estimación de riqueza de especies:

Estimador	Estimado	Est_s.e.	95%	IC
Chao1 (Chao, 1984)	65.5	1.3	65.0,	73.4
Chao1-bc	65.0	0.3	65.0,	65.0
ACE (Chao & Lee, 1992)	65.2	0.5	65.0,	68.1
ACE-1 (Chao & Lee, 1992)	65.2	0.5	65.0,	68.2

Índice de Simpson:

Estimador	Estimado	Est_s.e.	95%	IC
MVUE	0.22733	0.06068	0.10840,	0.34625
MLE	0.22737	0.06069	0.10843,	0.34632

Índices alfa Fisher:

Estimador	Estimado	Est_s.e.	95% IC
Alpha	8,528	1,058	(6,455; 10,601)

Medición diversidad con software SPADE (Chao, 2006) para comunidad Concepción.

Dato información básica:

Número de observaciones individuales	n = 23058
Número de especies observadas	D = 65
Estimado de muestreo por cobertura	C = 1.000
Estimador CV	CV = 5.372

Índice Shannon:

Estimador	Estimado	Est_s.e.	95%	IC
MLE	1.495	0.012	1.471,	1.519
MLE_bc	1.496	0.240	1.026,	1.967
Jackknife	1.497	0.012	1.473,	1.520
Chao & Shen	1.496	0.240	1.026,	1.966

Chao and Shen (2003).

Estimación de riqueza de especies:

Estimador	Estimado	Est_s.e.	95% IC
Chao1 (Chao, 1984)	-100.0	7.5	-86.0, -115.3
Chao1-bc	71.0	7.4	65.9, 104.2
ACE (Chao & Lee, 1992)	66.3	1.6	65.2, 73.5
ACE-1 (Chao & Lee, 1992)	66.4	1.8	65.2, 74.4

Índice de Simpson:

Estimador	Estimado	Est_s.e.	95%	IC
MVUE	0.45923	0.20869	0.05019,	0.86827
MLE	0.45925	0.20870	0.05021,	0.86830

Indices alfa Fisher:

Estimador	Estimado	Est_s.e.	95%	IC
Alpha	8,182	1,015	(6,193;	10,171)

Medición diversidad con software SPADE (Chao, 2006) para comunidad Jauja.

Dato información básica

Número de observaciones individuales	n = 23308
Número de especies observadas	D = 74
Estimado de muestreo por cobertura	C = 1.000
Estimador CV	CV = 4.685

Índice Shannon:

Estimador	Estimado	Est_s.e.	95%	IC
MLE	1.814	0.011	1.515,	2.116
MLE_bc	1.815	0.153	1.026,	1.967
Jackknife	1.815	0.011	1.793,	1.838
Chao & Shen	1.815	0.153	1.514,	2.115

Chao and Shen (2003).

Estimación de riqueza de especies:

Estimador	Estimado	Est_s.e.	95%	IC
Chao1 (Chao, 1984)	74.2	0.5	74.0,	77.5
Chao1-bc	74.0	0.1	74.0,	74.0
ACE (Chao & Lee, 1992)	74.3	0.6	74.0,	77.7
ACE-1 (Chao & Lee, 1992)	74.3	0.6	74.0,	77.7

Índice de Simpson:

Estimador	Estimado	Est_s.e.	95%	IC
MVUE	0.31013	0.12302	0.06900,	0.55125
MLE	0.31015	0.12303	0.06901,	0.55130

Indices alfa Fisher:

Estimador	Estimado	Est_s.e.	95%	IC
Alpha	9,477	1,102	(7,318;	11,637)

Tabla 4: Medidas diversidad para el Valle del Mantaro

Índices	Mínimo	Máximo	Media	Desv. tip.	Varianza
No. individuos	17412	23308	20344,00	3280,662	10762744,000
Riqueza de especies	62	74	66,50	5,196	27,000
Uniformidad	0,358150	0,539710	0,45354250	0,080143574	0,006
Índice de Margalef	6,240060	7,258950	6,60598250	0,453964645	0,206
Índice de Simpson	0,227330	0,459230	0,31612750	0,101214139	0,010
Índice de Shannon	1,495060	2,252950	1,90107250	0,324711171	0,105
Índice Berger-Parker	0,414200	0,655480	0,48465500	0,114283714	0,013
Fisher	8,059410	9,473080	8,55958500	0,639721901	0,409

Tabla 5: Numero de individuos y datos clima Valle del Mantaro

Mes 2007	N	T (°C)	PP (mm)	HR (%)	HS (hr)
Enero	2503.75	13.71	87.51	65.42	158.25
Febrero	2137.75	12.97	61.58	65.08	139.99
Marzo	3114.25	12.15	139.71	71.17	112.9
Abril	3542.00	12.11	44.98	68.25	166.15
Mayo	2783.5	11.4	10.83	62.81	227.6
Junio	3165.25	10.34	0	58.01	267.25
Julio	2985	10.67	5.99	59.88	247.6

Fuente: SENAMHI(2008)

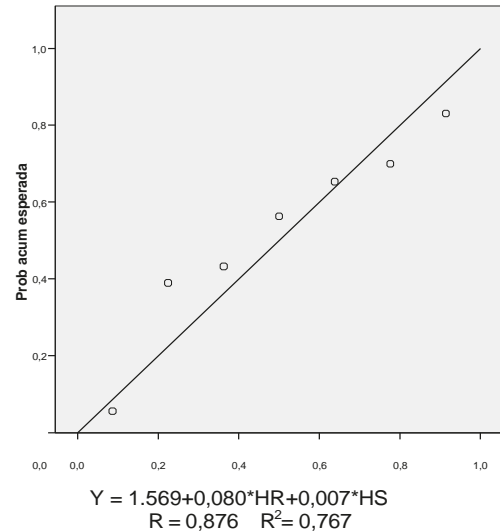


Figura 22: Regresión múltiple del número de insectos y las variables de humedad relativa y horas sol.

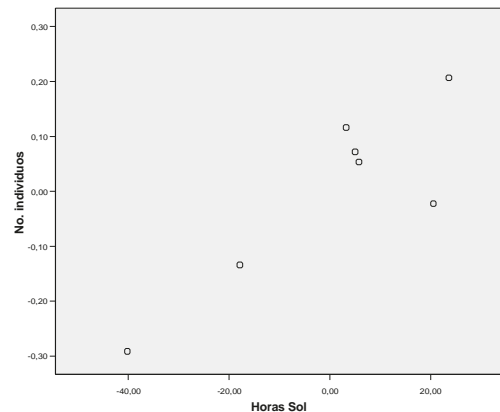
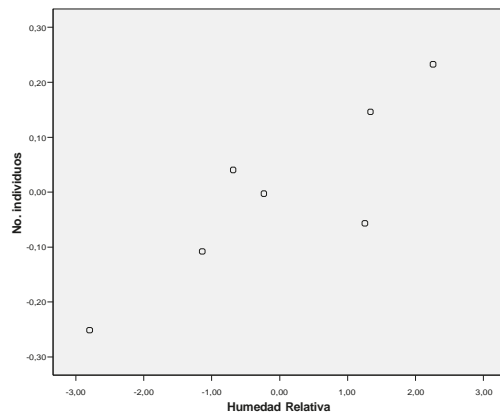


Figura 23: Grafico de regresión parcial

CONCLUSIONES

El escenario del cambio climático del Valle del Mantaro, muestra un incremento en la temperatura media, discusión de la precipitación medial anual y la humedad relativa media anual, con incremento de días con friajes, hacia el año 2050; cuya interrelación de complejos factores ambientales resultan el cambio climático global observado.

La entomofauna de *Spartium junceum* L., registra 84 familias de insectos, distribuidas en 14 ordenes para el Valle del Mantaro.

El número de insectos observados, estuvo influenciada por humedad relativa y horas sol, teniendo una linealidad, correlación positiva.

Con el Índice de Shannon, se tiene un valor medio de dominancia y heterogeneidad.

Con el índice de Simpson, se tiene una diversidad media, con algunas especies abundantes.

Con el índice de Margalef, se tiene una riqueza moderada.

Con el Índice de Berger – Parker, se tiene equidad media y relativa heterogeneidad.

El *S. junceum* alberga una diversidad de insectos benéficos (predadores y parasitoides), plagas agrícolas y forestales.

Los insectos representa un gran número de taxas individuales, ciclos cortos de vida, estrechamente relacionado a la temperatura, humedad y vegetación.

Los insectos, son indicadores ideales de cambio climático, componente importante de ecosistemas, y potenciales para la económica e impactos sanitarios.

La influencia humana sobre el clima, puede llevar a cambios en la proporción de especies y la extinción de muchos insectos con implicancias sobre nuestra economía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADLER, L.; DE VALPINE, P.; HARTE, J. and CALL, J. (2007). Effects of Long-term Experimental Warming on Aphid Density in the Field. *JOURNAL OF THE KANSAS ENTOMOLOGICAL SOCIETY* 80(2), 2007, pp. 156–168
- AGUILAR, C. (2009). Diversidad de la entomofauna en *Spartium junceum* L. en el Valle del Mantaro. Tesis Ingeniero Forestal y Ambiental. Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente. Universidad Nacional del Centro del Peru. Huancayo. Peru. 59 pp.
- ALVARADO, A. y HUAMAN, D. (2008). Control integrado de *Aphis fabae* en *Senna hookeriana* y *Aphis craccivora* Koch en *Spartium junceum* L. Tesis Ingeniero Forestal y Ambiental. Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo. Perú. 109 pp.
- ANDREWARTHA, H. BIRCH, I. (1954) The distribution and abundance of animals. The University of Chicago Press, Chicago. AYRES, M. P. 1993. Plant defense, herbivory and climate change. In P. Kareiva, J. G. Kingsolver, and R. B. Huey (eds.). *Biotic Interactions and Global Change*, pp. 75–94. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- BALE, J. S., G. J. MASTERS, I. D. HODKINSON, C. AW-MACK, T. M. BEZEMER, V. K. BROWN, J. BUTTERFIELD, A. BUSE, J. C. COULSON, J. FARRAR, J. E. G. GOOD, R. HARRINGTON, S. HARTLEY, T. H. JONES, R. L. LINDROTH,
- M. C. PRESS, I. SYMRNIODIS, A. D. WATT, and J. B. WHITTAKER. (2002). Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores. *Global Change Biology* 8:1–16.
- BERG E.E., HENRY J.D., FASTIE C.L., DE VOLDER A.D. & MATSUOKA S.M. (2006). – Spruce beetle outbreaks on the Kenai Peninsula, Alaska, and Kluane National Park and Reserve, Yukon Territory: relationship to summer temperatures and regional differences in disturbance regimes. *Forest Ecol. Manag.*, 227 (3), 219-232.
- BRICEÑO V., HERNÁNDEZ F., MORENO Z. Diversidad en conucos agroforestales en la comunidad indígena de Coromoto de Cuao, Estado de Amazonas, Venezuela XIX Congreso Venezolano de Entomología. *Entomotropica* 2005: Vol. 20(2):127-204. Agosto 2005 Venezuela. ISSN 1317 – 5262.
- BROOKS, N. y ADGER, N. (2003). Risk Levels Indicators, Tyndall Centre, UK.
- CAMBIO CLIMATICO Y BIOLOGÍA. [On Line]. URL: [http://www.telefonica.net/web2/jgarciaf/cambio_climatico/Geosfera_Biosfera/Index.htm].
- CANNON, R. J. C. (1998). The implications of predicted climate change for insect pests in the UK, with emphasis on non- indigenous species. *Global Change Biology* 4:785–796.
- CAPRILES, E. (2008). [On line]. Ecología, filosofía, psicología y economía del Cambio Climático. *Humania del Sur*. Año 3, N° 4. Enero-junio, 2008. Merida- Venezuela.
- CHAO, A. (2006). Software SPADE v. 3.1. National University of Taiwan.
- COLEY, P. D. (1998). Possible effects of climate change on plant/herbivore interactions in moist tropical forests. *Climatic Change* 39:455–472.
- DAVIS, A. J., J. H. LAWTON, B. SHORROCKS, and L. S. JENKINSON. (1998)b. Individualistic species responses invalidate simple physiological models of community dynamics under global environmental change. *Journal of Animal Ecology* 67:600–612.

- DAVIS, A. J., L. S. JENKINSON, J. H. LAWTON, B. SHORROCKS, and S. WOOD. (1998a). Making mistakes when predicting shifts in species range in response to global warming. *Nature* 391:783–786.
- FITZPATRICK, E.; NIX, H. (1968). The climatic factor in Australian grasslands ecology. In: Moore RM (ed) *Australian Grasslands*. Australian National University Press.
- FROST, C. J., and M. D. HUNTER. (2004). Insect canopy herbivory and frass deposition affect soil nutrient dynamics and export in oak mesocosms. *Ecology* 85:3335–3347.
- GANBAATAR, T. and AZZAY, D. (2004). Climate Change Effect on grasshopper (Agrididae) and Brandt's vole (*Microtus brandtii* Radde) in Mongolia. Institute of Meteorology and Hydrology, NAMHEM, Mongolia.
- GUTIERREZ, A. and et al. (2008). Climate change effects on poikilotherm tritrophic. *Climatic Change* (2008) 87 (Suppl 1):S167–S192. DOI 10.1007/s10584-007-9379-4
- HOLDRIDGE, L. (1987). *Ecología basada en zonas de vida*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica. 216 p.
- HOUGHTON, J. T., Y. DING, D. J. GRIGGS, M. NOGUER, P. J. VAN DER LINDEN, D. XIAOSU, K. MASKELL, AND C. A.
- JOHNSON. (2001). *Climate change 2001: The Scientific Basis*. Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC. (2001). Summary for Policymakers. Report of Working Group I of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change. <http://www.ipcc.ch/pub/spm22-01.pdf>.
- IPG. (2005). Atlas Climático de precipitación y temperatura del aire de la Cuenca del Río Mantaro. CONAM - Consejo Nacional del Ambiente. Disponible en: [<http://www.conam.gob.pe>]. 105 p.
- JENSEN, D., M. TORN, and J. HARTE. (1992). The nature and consequences of indirect linkages between climate change and biological diversity. In R. Peters and T. Lovejoy (eds.). *Global Warming and Biological Diversity*, pp. 325–343. Yale University Press, New Haven, Connecticut.
- LEVY, D. Extreme climate variance sped extinction of local butterfly populations, researchers say. [On line]. Stanford Report, May 14, 2002. URL: <http://news.stanford.edu/>
- LIGHTFOOT, D. (2006). *Climate Change and Rangeland Insects*. Department of Biology The University of New Mexico Albuquerque, NM 87131BLM Global Climate Change Research Program, LTER, NPS, USGS.
- LOVEJOY, T. Climate change and biodiversity. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 2008, 27 (2), 00-00
- MESSENGER, P. (1964) Use of life-tables in a bioclimatic study of an experimental aphid-braconid wasp hostparasite system. *Ecology* 45:119–131
- MESSENGER, P. (1968). Bioclimatic studies of the aphid parasite *Praon exsoletum*. 1. effects of temperature on the functional response of females to varying host densities. *Can Entomol* 100:728–741.
- PÉREZ-LÓPEZ, F. (1993): DIVERS: Programa para el cálculo de los índices de diversidad. [Programa informático en línea]. Disponible en URL: <<http://perso.wanadoo.es/jp-l/descargas.htm> . Visitado 02/ 03 /2008.
- RODRIGUEZ, L. (2009). [On line]. Heyd: "La filosofía puede ayudar a entender el cambio climático". Circulo Hemenéutico Conferencia 14/05/2009. La Voz de Asturias. URL. [<http://www.lavozdeasturias.es/>].
- SANTISTEBAN, J. Y ALDANA G., (2005), "Manual de Prácticas de Entomología General", Departamento de Entomología y Fitopatología, Escuela de Post – Grado de la Universidad Agraria La Molina.
- SENAMHI. (2008). Hoja informativa datos clima Valle del Mantaro 1998-2007. 1 pp.
- SILVA, Y.; AKAHASHI, K.; CRUZ, N; TRASMONTE, G.; MOSQUERA, K.; NICKL, E.; CHAVEZ, R.; SEGURA, B. and LAGOS, P. (2006). Variability and climate change in the mantaro river basin, central peruvian andes. *Proceedings of 8 ICISHMO, Foz do Iguacu, Brazil, April 24-28, 2006, INPE*, p. 407-419.
- TAZZA, C y SUÁREZ, L. (2004). Cambio climático en el Valle del Mantaro - Huancayo – Peru. *Cambios Climáticos, Recursos Hídricos, Geo-Riesgos y Desastres Naturales* 3-50. Instituto de Investigaciones para el Desarrollo Tecnológico. Huancayo- Perú
- THORNTHWAITE, C.W. (1948). An approach toward a rational classification of climate. *The Geogr. Rev.* 38:55-94.
- VON LIEBIG, J. 1840. *Chemistry and its applications to agriculture and physiology*. Taylor and Walton, London.
- WILF, P., and C. C. LABANDEIRA. (1999). Response of plant-insect associations to Paleocene-Eocene warming. *Science* 284:2153–2156.

Anexos



Figura: plantaciones de S. junceum en Jauja y sistema ecológico de insectos



Figura : plantaciones de S. junceum en Huancayo



Figura: plantaciones de S. junceum en Concepcion



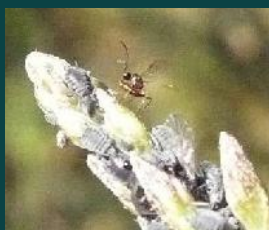
Figura a: el afido negro atacando a la retama en Jauja



Figura : plantaciones de S. junceum en Chupaca



Figura b: el afido negro atacando a la retama en Jauja



Figuras: diversidad de insectos en el Valle del Mantaro



CARACTERÍSTICAS SOCIALES DE LAS INTEGRANTES DEL VASO DE LECHE DEL DISTRITO DE HUANCAYO Y SU ACCESO A LA PRUEBA DEL PAPANICOLAU

Layli Maravi Baldeón
Facultad de Trabajo Social
Universidad Nacional del Centro del Perú
laylivioleta@yahoo.es

Soledad Garay Quintana
Facultad de Trabajo Social
Universidad Nacional del Centro del Perú

Rigoberto Zuñiga Mera
Universidad Nacional del Centro del Perú

Introducción

Esta investigación estudia a las mujeres del distrito de Huancayo, ellas presentan características heterogéneas en lo social, cultural, económico, político. Por esta razón el acceso y las oportunidades a la prueba de Papanicolaou no es igual para todas, a pesar que esta prueba en la salud reproductiva y sexual de la mujer es muy importante; ello es problemática de los países en desarrollo.

La prueba del Papanicolaou es una herramienta extraordinaria de gran alcance para la prevención de la enfermedad. Así como la mamografía, la prueba de Papanicolaou, sirve para la detección de casos de cáncer en un estadio temprano haciéndose más curable esta enfermedad. Cabe destacar que la prueba de Papanicolaou también detecta lesiones precursoras del cáncer, permitiendo con esto frenar del mismo modo el avance del cáncer cervical. El tamizaje a través de la prueba de Papanicolaou reduce dramáticamente de esta manera los números de casos nuevos de cáncer cervical entre las féminas.

La mortalidad mundial por cáncer de cuello uterino es muy elevada y la brecha, que existe desde hace muchos años, sigue en aumento: a pesar de que se cuenta con el medio necesario para prevenir este flagelo. A pesar de esto el cáncer de cuello uterino es evitable, puesto que se dispone de prevenciones primario, secundaria y terciaria, esto está supeditado a las condiciones sociales de las mujeres de riesgo y a los resultados de lo bien ejecutado que sea el examen, ya que es una técnica de alta precisión.

Sin embargo es preocupante que las mujeres se resistan por diversos factores a realizarse la prueba, factores como la falta de información, poco acceso a la prueba, de papanicolaou, sistema de relaciones de género, antecedentes familiares, antecedentes clínicos y otros. Si bien la tecnología necesaria para su detección oportuna ha estado disponible desde hace varias décadas en el mundo, en el Perú y el departamento de Junín, su aplicación ha sido poco exitosa desde el punto de vista de la salud pública.

Historial del artículo

Recibido: 12 de noviembre de 2015
 Aprobado: 27 de noviembre de 2015
 Disponible: 16 de diciembre de 2015

El problema de investigación fue: ¿Cuáles son las características sociales de las integrantes del programa de vaso de leche del distrito de Huancayo y qué relación guarda con su acceso a la prueba de Papanicolaou?; el objetivo general: Conocer las características sociales de las integrantes del Programa de Vaso de Leche del distrito de Huancayo y su relación con el acceso a la prueba de Papanicolaou; y la hipótesis general: Las características sociales de los integrantes del vaso de leche del distrito de Huancayo son precarias y el acceso a la prueba de Papanicolaou es inadecuada, la relación es directa.

El estudio fue descriptivo transversal, las técnicas que se utilizaron fueron la encuesta estructurada y el testimonio.

La población estuvo constituida por 102 comités de vaso de leche del distrito de Huancayo agrupados en cinco sectores, haciendo una población de 5997 usuarias.

El recojo de la información de la presente investigación se realizó a través de dos técnicas:

1. La encuesta tuvo un cuestionario con 26 preguntas, de las cuales 9 son sobre características sociales, 5 corresponden a la variable conocimientos y 8 corresponden a la variable factores de riesgo mientras que 4 preguntas corresponden a la variable acceso a la prueba de Papanicolaou.
2. Los testimonios. Se contó con 06 testimonios de mujeres de diferentes edades, situaciones familiares y sociales.

Primera Hipótesis Específica: "Las características sociales de las integrantes del Programa de Vaso de Leche del distrito Huancayo son precarias por tener bajos ingresos, bajo nivel de instrucción, sin ocupación formal, vivienda inadecuada y presencia de factores de riesgo".

Las características sociales de la mayoría de las integrantes del PVLH (56,6%) son precarias y las características del 43,4% no lo son (tabla 1 y figura 1).

Tabla 1. Condición de las características sociales de las encuestadas

Condición	Frecuencia	Porcentaje
Precaria	290	56.6
No precaria	222	43.4
Total	512	100.0

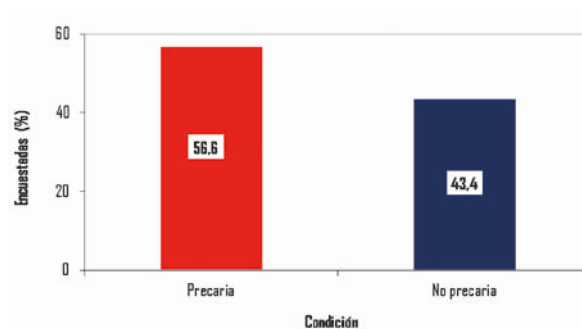


Figura 1. Condición de las características sociales de las

encuestadas

En la tabla 1 y figura 1 se observa que las características sociales de las integrantes del PVLH son precarias (56,6%). La prueba Z de Gauss para una proporción en muestras grandes revela que, al 95% de confianza estadística, las características sociales de las integrantes del PVLH son precarias, al reportar un valor calculado de 3,01 y un valor p de 0,001 (figura 2), mayor que 1,645 y menor que 0,05, respectivamente. Con estos resultados se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa H_a siguientes:

H_0 : Las características sociales de las integrantes del Programa del Vaso de Leche del distrito Huancayo no son precarias ($H_0: p = 0,5$)

H_a : Las características sociales de las integrantes del Programa del Vaso de Leche del distrito Huancayo son precarias ($H_a: p > 0,5$)

Prueba para una proporción					
Prueba de $p = 0,5$ vs. $p > 0,5$					
Muestra	X	N	Muestra p	Valor Z	Valor P
1	290	512	0,566406	3.01	0.001

Figura 2. Prueba de 1 proporción reportada por el Minitab V. 16

De los resultados de esta sección, se concluye que las características sociales de las integrantes del Programa del Vaso de Leche del distrito Huancayo son precarias, con los cuales se acepta la primera hipótesis específica de investigación. Como se observa la presencia de factores de riesgo para contraer cáncer cervico uterino asociado a las características sociales señala que no tienen factores de riesgo, 91.2%, esta variable fue trabajada mediante 7 preguntas, sólo el 8.8% si tiene factores de riesgo (Tabla 2 y figura 3).

Tabla 2. Riesgo de contraer cáncer cervicouterino de las encuestadas

Riesgo	Frecuencia	Porcentaje
No	467	91.2
Si	45	8.8
Total	512	100.0

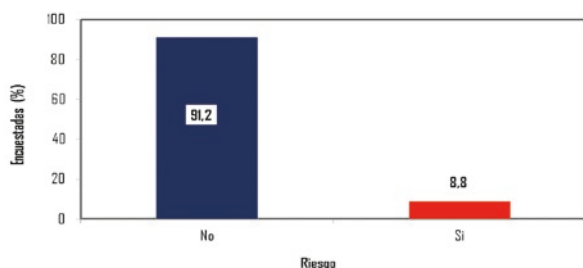


Figura 3. Riesgo de contraer cáncer cervicouterino de las encuestadas

“La vulnerabilidad especial ya sea para la enfermedad o para la salud, es el resultado de un número de caracte-

risticas interactuantes, biológicas, genéticas, ambientales, psicológicas, sociales, económicas, las que reunidas confieren un riesgo particular ya sea de estar sano o de sufrir una enfermedad en el futuro”

Los resultados muestran una contradicción porque se supone que si existen condiciones sociales precarias se tendría la presencia de factores de riesgo, sin embargo no es el caso en la población estudiada.

Cuando hablamos sobre el riesgo de que algo suceda nos estamos refiriendo a la probabilidad de que tal evento se produzca” y eso corresponde al 8.8%.

Alina de 33 años menciona: “soy madre soltera, tengo una sola hija de 7 años, realizo trabajos informales para sostenernos, antes tenía vergüenza y miedo de hacerme la prueba del papanicolaou, pero en el centro de salud nos atienden bien y ahora tengo miedo de tener cáncer, por eso me hago la prueba siempre”.

Gloria de 42 años madre de 5 niños vivos y dos muertos: “vivo a las justas, generalmente no alcanza el dinero. Pero me hago mis controles porque la enfermera me ha explicado que es importante para mi salud”.

Este hallazgo es alentador porque supone que las mujeres integrantes del vaso de leche utilizan la prueba de papanicolaou. Pero es preocupante, ya que el 8.8% que se encuentra en riesgo por diferentes causas como es desconocimiento, temor y vergüenza.

Dominga de 48 años dice: ¿para qué me voy a hacer si no tengo molestias?

Esto denota falta de conocimientos pues creen que es solo para personas enfermas, para este grupo la presencia no está arraigada. De otro lado las características sociales precarias en algún momento podrían limitar el acceso a la prueba.

Segunda Hipótesis Específica: “El acceso a la prueba de Papanicolaou de las integrantes del Programa del Vaso de Leche del distrito Huancayo es inadecuado” porque no poseen los conocimientos sobre la prueba.

Solo el 25,5% de las integrantes de PVLH tienen acceso inadecuado a la prueba de papanicolau (tabla 3, figura 4)

Tabla 3. Acceso de las encuestadas a la prueba de Papanicolaou

Acceso	Frecuencia	Porcentaje
Inadecuado	115	22.5
Adecuado	397	77.5
Total	512	100.0

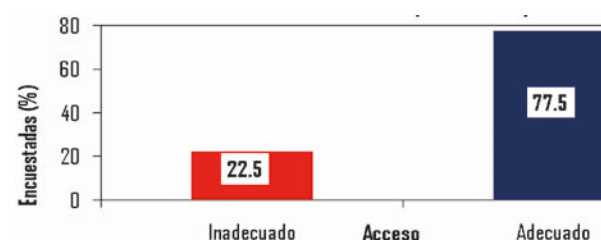


Figura 4. Acceso de las encuestadas a la prueba de Papanicolaou

En la tabla 3 y figura 4 se aprecia que sólo el 22,5% de las integrantes del PVLH tienen acceso inadecuado a la prueba de Papanicolaou. La prueba Z de Gauss para una proporción en muestras grandes revela que, al 95% de confianza estadística, el acceso de las integrantes a la prueba de Papanicolaou no es inadecuado, al reportar un valor calculado de -12,46 y un valor p de 1 (figura 5), menor que 1,645 y mayor que 0,05, respectivamente. Con estos resultados se acepta la hipótesis nula H_0 y se rechaza la hipótesis alternativa H_a siguientes:

H_0 : El acceso de las integrantes del Programa del Vaso de Leche del distrito Huancayo a la prueba de Papanicolaou no es inadecuado ($H_0: p = 0,5$)

H_a : El acceso de las integrantes del Programa del Vaso de Leche del distrito Huancayo a la prueba de Papanicolaou es inadecuado ($H_a: p > 0,5$)

Prueba para una proporción					
Prueba de $p = 0,5$ vs. $p > 0,5$					
Muestra	X	N	Muestra p	Valor Z	Valor P
1	115	512	0,224609	-12.46	1.000

Figura 5. Prueba de 1 proporción reportada por el Minitab V. 16

De los resultados de esta sección, se concluye que el acceso de las integrantes del PVLH a la prueba de Papanicolaou es adecuado, con los cuales rechaza la segunda hipótesis específica de investigación.

El acceso a la prueba de papanicolaou está ligada a los conocimientos, el 86.9% de la población estudiada posee conocimientos sobre la prueba, su utilidad y como se realiza, además han recibido la información en un establecimiento de salud (Tabla 4 y figura 5).

Tabla 4. Conocimiento sobre la prueba de Papanicolaou de las encuestadas

Conocimiento	Frecuencia	Porcentaje
No	67	13.1
Si	445	86.9
Total	512	100.0

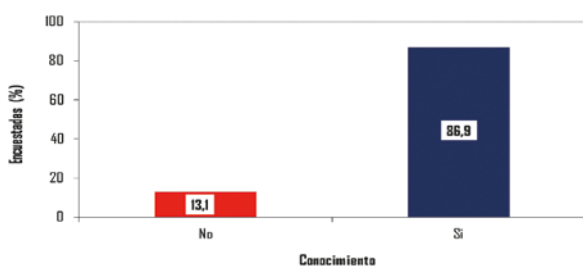


Figura 5. Conocimiento sobre la prueba de Papanicolaou de las encuestadas

Por eso que el acceso a la prueba es adecuado; porque el 77.5% se realiza con una frecuencia anual que corresponde al 34.8% y el lugar elegido es el puesto de salud y hospital. Sin embargo preocupa el porcentaje de 23.9% de mujeres que solo una vez se han realizado la prueba y esto se podría cruzar con los datos de los motivos porque no se realizaron la prueba que corresponde al 22.5% (ver Tabla 3 y figura 4).

El riesgo es una expresión de necesidad de ayuda tanto en términos de atención preventiva como curativa.

Mientras más exacto se identifique el riesgo más adecuadamente se comprenderá las necesidades de atención de la población y ello favorecerá la efectividad de las intervenciones.

Virginia de 27 años, madre de 3 niños:

Yo siempre voy a la posta porque llevo a mis hijos, y ahí me entero de las campañas también la enfermera nos informa sobre el papanicolau y la mamografía, hace 3 años me hice la prueba pero nunca me dieron los resultados.

Gloria de 44 años, madre de 5 hijos:

En las reuniones del programa de vaso de leche vienen las señoritas y nos dicen que debemos chequearnos con la obstetrix para no tener cáncer. Yo tengo miedo porque soy padre y madre para mis hijos; me da vergüenza pero ya me he hecho 2 veces.

Francisca de 40 años con una hija:

“Mi última prueba me lo hice en junio 2009 por insistencia de mi comadre que es obstetrix y hasta el momento no repito la prueba por factor tiempo, pero sé que es importante”.

Tercera Hipótesis Específica: “La relación entre la precariedad de las características sociales y el acceso a la prueba de Papanicolaou de las integrantes del Programa del Vaso de Leche del distrito Huancayo es directa”.

Tabla 5. Acceso a la prueba de papanicolaou, según la condición de las características sociales de las encuestadas

Condición de las características sociales	Acceso a la prueba de Papanicolaou		Total
	Inadecuado	Adecuado	
Precaria	f	207	290
	%	71.4%	56.6%
No Precaria	f	190	222
	%	85.6%	43.4%
Total	f	397	512
	%	77.5%	100.0%

El 56,5% de las integrantes del PVLH tienen características sociales precarias; el 77,5% tienen acceso adecuado a la prueba de Papanicolaou y, el 28,6% con características sociales precarias tienen acceso inadecuado a la prueba

de Papanicolaou (Tabla 5 y figura 6). De estos porcentajes, se establece que cuando las características sociales son precarias, el acceso a la prueba de Papanicolaou es inadecuado en un 28,6% y adecuado en un 71,4% y, cuando las características sociales son no precarias, el acceso a la prueba de Papanicolaou es inadecuado en un 14,4% y adecuado en un 85,6%; es decir, se aprecia una relación directa entre las características sociales y el acceso a la Prueba de Papanicolaou, ya que al mejorar las características sociales (de precarias a no precarias), el acceso adecuado a la prueba de Papanicolaou se incrementa de 71,4% a 85,6%.

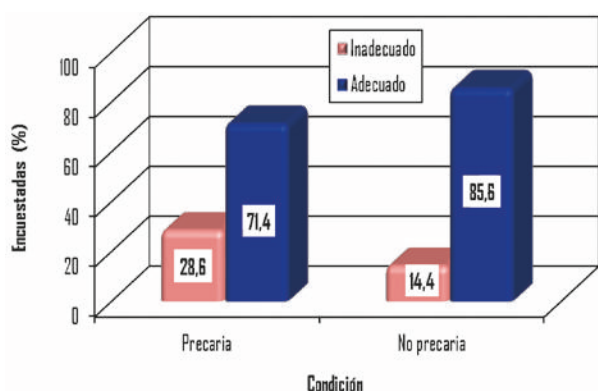


Figura 6. Acceso a la prueba de Papanicolaou, según la condición de las características sociales de las encuestadas

La prueba chi cuadrado para la asociación de variables cualitativas, revela que al 95% de confianza estadística, existe relación directa y significativa entre la precariedad de las características sociales y el acceso a la prueba de Papanicolaou, al reportar un valor calculado de la chi cuadrado de 14,571 y un valor p de 0 (tabla 6), mayor que 3,841 y menor que 0,05, respectivamente.

Con estos resultados se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alternativa H_a siguientes:

H_0 : La relación entre la precariedad de las características sociales y el acceso a la prueba de Papanicolaou de las integrantes del Programa del Vaso de Leche del distrito Huancayo no es directa

H_a : La relación entre la precariedad de las características sociales y el acceso a la prueba de Papanicolaou de las integrantes del Programa del Vaso de Leche del distrito Huancayo es directa.

Tabla 6. Pruebas de Chi-cuadrado

	valor	gl	Sig. asinótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14.571 ^a	1	.000		
Corrección por continuidad ^b	13.767	1	.000		
Razón de verosimilitudes	15.094	1	.000		Total

Estadístico exacto de Fisher				.000	.000
Asociación lineal por lineal	14.543	1	.000		
N de casos válidos	512				

- 0 casillas (0.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 49.86.
- Calculado sólo para una tabla de 2x2.

De los resultados de esta sección, se concluye que la relación entre la precariedad de las características sociales y el acceso a la prueba de Papanicolaou de las integrantes del Programa del Vaso de Leche del distrito Huancayo es directa, con lo cual se acepta la tercera hipótesis específica de investigación.

El factor de riesgo se usa con tres connotaciones distintas a un atributo o expresión que se asocia con una probabilidad mayor de desarrollar un resultado específico, tal como la ocurrencia de una enfermedad, este atributo no necesariamente constituye un factor causal.

Un atributo o exposición que aumenta la probabilidad de la ocurrencia de una enfermedad u otro resultado específico.

Un determinante que puede ser modificado por alguna forma de intervención logrando disminuir la probabilidad de la ocurrencia de una enfermedad u otro daño específico a la salud.

Los resultados señalan la relación directa entre las características sociales precarias con el acceso a la prueba, cuanto más precaria es la característica social más inadecuado es el acceso a la prueba.

Se hace necesario ejecutar el Plan Nacional Concertado de salud de reducir la mortalidad por cáncer de cuello uterino, implementando las estrategias e intervenciones.

Fomentando el conocimiento de los beneficios de la prevención, el tamizaje y el diagnóstico precoz de cáncer de cuello uterino; se debe entrenar al personal de salud del primer nivel de atención para el tamizaje por Papanicolaou, particularmente en zonas de mayor necesidad; fortalecer la calidad de laboratorios de citología; involucrar a todos los sectores (públicos y privados) que permitan el trabajo integrado y mejorar el sistema de prevención y capacitación oportuna mediante un adecuado sistema de referencia y contrarreferencia.

Los factores de riesgo pueden ser biológicos, ambientales, de comportamientos relacionados con las atenciones a la salud, sociales, culturales y económicas en la población estudiada. El factor de riesgo sería el económico.

Hipótesis General:

"Las características sociales de las integrantes del Programa del Vaso de Leche del Distrito Huancayo son precarias y, la relación de estas características con el acceso a la prueba de Papanicolaou es directa".

Habiéndose comprobado la primera y tercera hipótesis específica de investigación, se acepta la hipótesis general de investigación.

REGLAMENTO DE PUBLICACIÓN
Y GUÍA DE PRESENTACIÓN DE
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

REGLAMENTO DE PUBLICACIÓN

Septiembre 2014

1. La Revista CONVICCIONES es una publicación científica publicada por la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Centro Perú, Huancayo, Perú. Tiene una periodicidad semestral y el número aparece en julio y diciembre, tanto en su versión impresa como online.
2. La Revista CONVICCIONES recibe artículos completos, originales e inéditos en las líneas de investigación de temas que tienen que ver con el quehacer científico de las Unidades de Posgrado de esta institución, elaborados según las normas establecidas en el Manual de Publicaciones de la APA (American Psychological Association) o en el Estilo de Redacción Vancouver, y las indicadas en las presentes pautas que se describen.
3. Los artículos pueden ser presentados en idioma inglés o castellano.
4. Los artículos serán evaluados por el Comité Editor de la revista según criterios internacionales de calidad, creatividad, originalidad y contribución al conocimiento. El artículo es aceptado luego del proceso de revisión por el Comité Editor y las modificaciones indicadas. El artículo aceptado será editado y una prueba enviada al autor para la aceptación y consentimiento de publicación.
5. El artículo deberá ser presentado acompañado de una carta dirigida al Director - Editor, firmada por el responsable del trabajo con quien se tendrá comunicación, indicando además el carácter inédito, original y completo del artículo presentado y su disposición para que sea revisado y editado.
6. El artículo puede ser enviado por correo común; en este caso por triplicado y además los archivos digitales apropiados. El artículo comprende el texto, con las páginas numeradas correlativamente. Las ilustraciones, en hojas aparte, comprenden las tablas y figuras.
7. El artículo también puede ser enviado por e-mail al Director - Editor. Los archivos deben ser enviados de acuerdo a las pautas indicadas en el presente documento.
8. El texto del artículo debe ser escrito en tipo Courier 12 puntos, doble espacio, en tamaño A-4. En general todos los artículos deben de tener: título (en inglés y español) sin exceder 20 palabras, nombres y apellidos de los autores, institución de los autores, dirección postal y correo electrónico de los autores, Resumen no mayor de 250 palabras (en inglés y castellano), 5 palabras clave (en inglés y español).
9. La Revista cuenta con las siguientes secciones:
 - a. **ARTÍCULOS CIENTÍFICOS.** Son artículos primarios, inéditos que exponen los resultados de trabajos de investigación y constituyen aportes al conocimiento. Debe contener en la parte uno: título, subtítulo, autor(es), institución(es), resumen en español e inglés, palabras clave en español e inglés. La parte dos debe de estar estructurada de la siguiente manera: Introducción, métodos, herramientas e instrumentos de investigación, presentación de los resultados del estudio, discusión y/o conclusión, agradecimientos y referencias bibliográficas. Todo el artículo debe tener un texto máximo de 10 páginas, las tablas y figuras deben ser sólo las necesarias para una mejor exposición de los resultados.

- b. NOTAS CIENTÍFICAS. Son artículos primarios, reportes de resultados cuya información es de interés para la comunidad científica. La extensión del texto no será mayor de 5 páginas. Esta sección debe tener las siguientes partes: título, autores, resumen en español e inglés, palabras clave en español e inglés, cuerpo de la nota, agradecimientos y referencias bibliográficas.
 - c. ARTÍCULOS DE REVISIÓN. Son artículos primarios, en esta sección se incluyen trabajos que constituyen una exhaustiva revisión del tema de investigación del autor, se incluyen aquí tesis, revisiones taxonómicas y recapitulaciones. Deben contar las siguientes partes: título, autores, resumen en español e inglés, palabras clave en español e inglés, introducción, cuerpo de la revisión, agradecimientos y referencias bibliográficas. Todo el artículo debe tener un texto promedio de 3 páginas. Las ilustraciones deben ser sólo las necesarias para una mejor exposición de los resultados.
 - d. COMENTARIOS. Son artículos donde se discute y exponen temas o conceptos de interés para la comunidad científica. Se incluyen aquí ensayos de opinión y monografías. Deben contar con las siguientes partes: título, autores, cuerpo del comentario, y referencias bibliográficas. Todo el artículo debe tener un texto promedio de 2 páginas como máximo.
 - e. COMENTARIOS DE LIBROS. Son artículos que comentan recientes publicaciones de interés para la comunidad científica.
10. Deben usarse los símbolos de las unidades del Sistema Internacional de Medidas. Si fuera necesario agregar medidas en otros sistemas, las abreviaturas correspondientes deben ser de nidas en el texto. Se debe de tomar en cuenta el Estilo de Publicaciones de la APA o Vancouver.
11. LAS REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS incluirá todas las referencias citadas en el texto dispuestas solamente en orden alfabético y sin numeración. La cita se inicia con el apellido del primer autor a continuación, sin coma, las iniciales del nombre con puntos y sin espacio. El segundo y tercer autor deben de tener las iniciales del nombre y a continuación el apellido. El último autor se diferenciará por que le antecede el símbolo &. Si hubiesen más de tres autores pueden ser indicados con la abreviatura et al. En la literatura citada solamente se usa letra tipo normal, no itálica, no versalita. La estructura de las citas es la siguiente:(prestar atención a los signos de puntuación):
- Para citar libros: apellidos del autor, nombre o inicial(es). (Año de publicación). Título del libro (en cursiva). Ciudad de publicación: Editorial.
- Para citar artículos de revistas: apellidos del autor, nombre o inicial(es). (Año de publicación). Título del artículo. Nombre de la Revista (en cursiva), ciudad, editorial, número de la revista y página donde está el artículo.
- Para citar capítulos de libros: apellidos del autor, nombre o inicial(es). (Año de publicación). Título del capítulo del libro, apellido del editor, inicial(es) del nombre del editor, título del libro en cursiva, páginas donde está el capítulo, ciudad y editorial.
12. Las citas de artículos en prensa deben incluir el volumen, el año y el nombre de la revista donde saldrán publicados; de lo contrario deberán ser omitidos.
13. Deben evitarse las citas a resúmenes de eventos académicos (congresos y otros) y las comunicaciones personales.
14. Las guras (planos, mapas, esquemas, diagramas, dibujos, gráficos, fotos, etc.) serán numeradas correlativamente con números arábigos; de igual manera las

tablas. Las leyendas de las figuras deben presentarse en hoja separada del texto y deben ser suficientemente explicativas. Cada tabla debe llevar un título descriptivo en la parte superior.

15. Cuando el trabajo es enviado por correo postal, las figuras serán presentadas en papel Canson y con tinta china, en un tamaño A-4, montados sobre cartulina blanca. Los dibujos y fotos de estructuras y organismos deben llevar una escala gráfica para facilitar la determinación del aumento. Los mapas deben llevar las respectivas coordenadas. Las fotografías deben tener 15x10 cm de tamaño como mínimo, en papel liso, con amplio espectro de tonos y buen contraste, montados sobre una cartulina blanca tamaño A-4. Los costos por fotografías a color deberán ser asumidos por el autor (es), siempre y cuando el caso pudiera ameritar.
16. Si las figuras fuesen escaneadas, deben guardarse en un archivo TIFF, tamaño natural, 600 dpi. Las gráficas de origen electrónico deben de enviarse en formato nativo editable (archivo.xls, archivo.wmf, archivo.svg y archivo.eps). Los mapas en formatos SHP. Fotos de cámaras digitales en formato JPG mayor a 3 Mpixel. Otros archivos independientes en formato TIFF, BMP, Ai, PSD. Los costos por ilustraciones a color serán asumidos por el autor (es) si el caso lo pudiera ameritar.
17. Los archivos deben presentarse por separado, esto es, un archivo con el texto y leyendas en formato MS-Word. Otro archivo para las tablas en MS-Excel o como tablas en MS-Word. Otros archivos en formatos nativos, no como imágenes insertadas en otros archivos (por ejemplo no enviar imágenes pegadas en una hoja de MS-Word o Excel).
18. Sólo se aceptan planos, mapas, fotos e imágenes digitales de alta calidad.
19. Las publicaciones de preferencia deben de ser inéditas; sin embargo, se aceptaran material científico de segunda publicación como máximo.
20. El material enviado no será devuelto, por lo que el autor (es) deben tomar sus precauciones.
21. El trabajo revisado, editado, diagramado y publicado pasara a ser propiedad intelectual del Comité Editor de la revista "CONVICCIONES", sobrentendiéndose que se cuenta con la aprobación del autor (es).

El autor principal podrá solicitar cinco ejemplares de la revista. Un número de separatas adicional podrá ser solicitado antes de la impresión teniendo en cuenta los costos respectivos.

GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DEL ARTÍCULO CIENTÍFICO

Los trabajos presentados por los investigadores a la Revista Científica CONVICCIONES, deberán abarcar las siguientes partes:

PARTE I

- Título
- Subtítulo
- Autor(es)
- Institución(es),
- Correo (s) electrónico (s)
- Resumen en español e inglés
- Palabras claves en español e inglés

PARTE II

- Introducción
- Métodos, herramientas e instrumentos de investigación
- Presentación de los resultados del estudio.
- Discusión y/o conclusión

PARTE III

- Agradecimientos y financiación
- Referencias bibliográficas

PARTE I

Título en español. Debe ser corto pero informativo, sin exceder 20 palabras. Por otro lado, no debe incluir abreviaturas, paréntesis, fórmulas, siglas o caracteres desconocidos.

Debe ser breve, preciso y codificable de manera que pueda ser registrado en índices internacionales. El título del manuscrito, los títulos de las secciones y los subtítulos deben escribirse en minúsculas y en negrita.

Título en Inglés. Traducción del título en español.

Autor y/o autores. Deben aparecer como autores aquellos que han hecho una contribución intelectual sustancial y asuman la responsabilidad del contenido del trabajo.

Se debe incluir el nombre completo y/o el nombre conocido como investigador, su grado académico mayor, su especialidad, la institución a que pertenece, etc. de todo(a) s lo(a) s autor(a) s y dirección electrónica.

Institución(es). Debe incluirse el nombre de la institución o instituciones donde se llevó a cabo la investigación y la dirección exacta. Cuando el trabajo es obra de autores de diversas instituciones se dará la lista de sus nombres con las instituciones respectivas, de modo que el lector pueda establecer los nexos correspondientes cuando lo crea necesario.

Correo (s) electrónico (s). Se incluirá la dirección o direcciones electrónicas del autor o autores de la investigación.

Resumen. Debe ir en la primera página del documento, antes de la introducción, tanto en español como en inglés. Consta de un solo párrafo no menor de 120 y no mayor a 250 palabras incluyendo puntuación. Es una relación breve y concreta de los principales puntos tratados en el artículo, de sus principales resultados y conclusiones.

En el resumen no se incluyen citas bibliográficas, figuras ni tablas.

Abstract. Traducción del resumen al idioma inglés. Se recomienda solicitar la revisión

sión de esta sección a una persona cuya lengua nativa sea el inglés.

Palabras clave. Se destacan las palabras importantes y/o claves utilizadas en el texto. Se deberá identificar entre 3 a 10 palabras clave; separadas por comas. Estas palabras deben ayudar al indexado cruzado del trabajo. Estos términos deberán aparecer al pie del resumen y abstract, respectivamente.

Key word. Las mismas palabras clave traducidas al inglés.

PARTE II

Introducción

Se expone, en forma concisa, el estado actual del tema, (implica una revisión de la literatura publicada recientemente) el problema, la importancia de la investigación, el propósito o el objetivo del trabajo.

Métodos, herramientas e instrumentos de investigación

Estos tienen como finalidad informar todos los aspectos metodológicos involucrados en la investigación; debe responder al ¿cómo se realizó el estudio de investigación?. Es recomendable dividir el método en subsecciones rotuladas, aunque no necesariamente numeradas.

Diseño. Describe el diseño del experimento (aleatorio, controlado, casos y controles, ensayos, prospectivo, etc.) y también el diseño no experimental (transversal o longitudinal).

Participantes. Se especifica apropiadamente la población objetivo y el tamaño de la muestra, los criterios de selección de los participantes, el tipo de muestreo implementado y la naturaleza de la asignación de los sujetos a los grupos. Se emplea el término participantes cuando quienes intervienen en la investigación son humanos y el término sujetos, cuando se trata de individuos no humanos.

Instrumentos y materiales. Los instrumentos utilizados para medir las variables bajo estudio (p.e.).

La variable (s) independiente(s) y/o las herramientas o materiales usados para administrar la investigación, en su caso, y su función dentro de la investigación. En el caso de los modelos y pruebas estadísticas se deben estipular los estadísticos utilizados, válidos, contabilizados que poseen y caracterizar las encuestas o los cuestionarios utilizados. Sin embargo, el modelo completo utilizado y sus resultados obtenidos se pueden describir detalladamente en un apéndice o anexo.

Procedimientos. Se especifican las acciones seguidas para la implementación de la investigación, en el caso de investigaciones de corte transversal o series de tiempo, o las llevadas a cabo para aplicar los instrumentos, en el caso de estudios descriptivos y correlacionales. Se incluyen las instrucciones a los sujetos, la formación de los grupos y las manipulaciones específicas de los sujetos, así como los análisis estadísticos que se implementaron. También se puede especificar el diseño de investigación utilizado, mencionando sus características generales y justificación de uso.

Presentación de los resultados del estudio. En esta sección se resumen los datos recolectados, así como su tratamiento estadístico.

Se incluyen los datos estadísticos descriptivos (medias, desviación estándar, entre otros) y los datos fruto de las pruebas estadísticas implementadas.

Inicialmente se exponen de manera breve los hallazgos más relevantes, posteriormente se presentan con suficiente detalle los datos para justificar las conclusiones. Con el fin de presentar los datos se sugiere el uso de tablas o figuras, además del texto, que en lo posible, no deberá repetir lo que dicen estas tablas o figuras.

Se sugiere, la presentación de los resultados de la forma siguiente:

1) Iniciar presentando los resultados relevantes de cara a la puesta a prueba de la hipótesis o el objetivo general de la investigación, para luego dirigir la atención hacia los aspectos relevantes de los datos; y

2) En la redacción del texto, se puede hacer alusión a la información presentada en las figuras y tablas para facilitar la comprensión de los datos.

Discusión y/o conclusión

En esta sección, es apropiado analizar las implicaciones de los resultados. Es decir, se evalúan e interpretan las implicaciones de los resultados, particularmente en relación con la hipótesis de trabajo. Inicialmente se debe exponer de manera clara la sustentación o carencia de sustento de las hipótesis originales en relación con los datos. Las aclaraciones respecto a las semejanzas o diferencias de los resultados con los de otras investigaciones deben confirmar las conclusiones que se obtengan. Se debe evitar la especulación o las conclusiones triviales o con sustentos teóricos débiles. Se deben sugerir, en forma breve, mejoras a la propia investigación y/o proponer nuevas investigaciones.

PARTE III

Agradecimiento y financiación

El agradecimiento y la financiación son opcionales, deben de ser sucintos, es individual para cada artículo y se incluye como una parte del mismo, antes de las referencias bibliográficas y no deben aparecer en el texto ni en pie de página.

Referencias bibliográficas

Las referencias bibliográficas son en gran porcentaje la garantía de la publicación. El lector confía en que el autor del artículo, además de su investigación, está brindando datos bibliográficos correctos para que lo pueda conseguir con facilidad.

Las referencias garantizan la contrastación con los resultados dando validez a la investigación.

Las referencias deben elaborarse con cuidado colocando todos los datos y prestando atención a los signos de puntuación.

Nota

Los docentes investigadores interesados en publicar sus artículos científicos deben de remitir sus trabajos a la siguiente dirección:

E-mail: convicciones@gmail.com

Correo Postal: Gustavo Concha (Director - Editor)

Revista **CONVICCIONES**

Universidad Nacional del Centro del Perú Escuela de Posgrado

Jirón Grau N° 1365, El Tambo, Huancayo, Perú



Desde la antigüedad todas las culturas del mundo han tenido que asumir una concepción del mundo, donde se explican la existencia del mundo y de sí mismo.

Las culturas pre hispánicas que hicieron su hogar el Perú, tenían una manera propia de ver al mundo, una forma propia de dar respuestas a las interrogantes que el hombre se plantea. Es evidente que la concepción de estas culturas, fue producto de un largo proceso de evolución del pensamiento que el hombre andino realizó desde los comienzos mismos del período formativo. Fue una concepción propia y diferente a la de los europeos, con lo cual enfocó y entendió su mundo y marcó su proceder, su conducta e imprimió su sello en las relaciones sociales que establecieron los hombres andinos del pre hispánico.

Gracias a los relatos de los mitos andinos que fueron incorporados a las crónicas a sido posible obtener una imagen de la cosmovisión del mundo andino prehispánico. En ellas tanto el espacio como el tiempo, eran sagrados y tenían indudablemente una explicación mítica y una representación ritual; esta relación presentan una concepción dualista: el espacio representada por la sagrada mama pacha, y el tiempo representado por el venerable tayta cielo; esta simbiosis tenía también como marco ideológico las determinantes climáticas y las condicionantes de el Universo. La imagen que se muestra representa la cosmovision del mundo andino prehispánico según Juan de Santa Cruz Pachacuti Yamqui Salcamayhua (1613). Esta imagen según se cuenta fue de oro puro y que se encontraba en el Altar Mayor del Qorikancha o Templo del Sol de la Llaqta del Qosqo. The Gusstock

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ ESCUELA DE POSGRADO

HECHO EL DEPÓSITO LEGAL EN LA BIBLIOTECA NACIONAL DEL PERÚ N° 2014-17875

ISSN 1812-7908

