

La verdadera ignorancia no es la ausencia de conocimientos, sino el hecho de rehusarse a adquirirlos.

Karl Popper.

Volumen 4, N° 2

ISSN: 1990-2409

# PROSPECTIVA UNIVERSITARIA

Julio - Diciembre 2007

PROSPECTIVA UNIVERSITARIA



Centro de Investigación  
Universidad Nacional  
del Centro del Perú

Volumen 4

Julio -Diciembre 2007

Número 2

<http://www.uncp.ed.pe/ci>

**PROSPECTIVA UNIVERSITARIA**

Prospect. Univ.

Revista Científica del Centro de Investigación de la  
Universidad Nacional del Centro del Perú

Volumen 4 – Número 2

Julio - Diciembre 2007

ISSN: 1990-2409

Editor

Fredy Rivas Yupanqui

Comité Editorial

Efraín Lindo Gutarra  
Nora Véliz Sedano  
Carlos Prieto Campos  
Feliza Chipana Beltrán  
Edwin Llana Baldeón  
Jesús Chávez Villarroel

Revisor lingüístico  
Alberto Cerrón Lozano

Asesores científicos  
Marcos Rogerio Tótola, Universidad Federal de Viçosa – Brasil  
Iván Fernández Rojas, Universidad La Serena – Chile

Diseño y Diagramación:  
Benjamín Lagos Allaga

E-mail: [investigacion@uncp.edu.pe](mailto:investigacion@uncp.edu.pe)

Teléfono: 064-481082, anexo 6022

Dirección: Ciudad Universitaria Km. 5, Huancayo, Perú

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2006-4116

Publicación semestral

Distribución gratuita

REVISTA VERSIÓN IMPRESA





---

# ÍNDICE

---

## Á R E A : CIENCIAS DE LA SALUD

- Análisis del agua de consumo humano abastecida por SEDAM Huancayo para una propuesta de tratamiento en el control del *Helicobacter pylori* 03  
Rupay Aguilar, A. V. y Santiváñez de Mesía, B. G.
- Propuesta metodológica cooperativa para formular políticas públicas en el marco del Plan Regional Concertado en Salud y los Derechos Humanos 10  
Scarsi Maratuech, R., Casallo Véliz, S., Pérez Gutarra, G. y Habich Scarsi, A. G.
- Características epidemiológicas, clínicas y terapéuticas de la *Hidatidosis* en pediatría del Hospital Daniel Alcides Carrión – Huancayo, durante los años 2004 – 2005 – 2006 15  
González Maraví, J. B.

## Á R E A : CIENCIAS AGRARIAS

- Identificación de inulina y oligosacáridos en las hojas de yacón (*Polymnia sonchifolia*) para la obtención de un edulcorante 23  
Cándor Huamán, M. B. y Julca Marcelo, E. H.
- Estudio tecnológico para la elaboración de *hot dog* a partir de la carne de cuy 27  
Espinoza Silva, C. R. y Solís Rojas, J. L.
- Principales insectos perforadores de frutos en algunos frutales de la zona de Satipo 31  
Alomía Lucero, J.M.

## Á R E A : INGENIERÍAS

- Optimización de funcionamiento de una bomba de ariete 39  
Espinoza Montes, C. A., Lazo Baltasar, B. D. y Huari Vila, O. P.
- Medición de la resistividad eléctrica de terrenos utilizando electrodos hemisféricos 43  
Llaury Padilla, J. E.
- Influencia de las concentraciones de aceite vegetal usando alcohol etílico y temperatura en la obtención de biodiesel 47  
Canessa Galván, J. A.

## Á R E A : CIENCIAS ECONÓMICAS Y CONTABLES

- El último *quipucamayoc* de la cultura Wanka, el economista y el contador público 55  
Agüero Angulo, M. y Álvarez Bernuy, S. M.
- Verificación y comparación de la condición *Marshall lerner* en el Perú entre los periodos 1980-1992 y 1993-2003 62  
Quiroz Marín, O. y Bullón García, V.
- Modernización del Sistema Nacional de Inversión Pública: análisis y perspectivas 68  
Soto Salazar, N.

---

Á R E A : CIENCIAS SOCIALES

Rendimiento académico y autoestima en los estudiantes de Español y Literatura de la Facultad de Pedagogía y Humanidades de la UNCP 75  
Cerrón Lozano, A. y Pineda Lozano, M.

Participación del varón en la solicitud de los servicios de salud reproductiva en la Sierra Central del Perú 79  
Romero Santillana, M. L. y Porras Iparraguirre, R. M.

Niveles de comprensión lectora y su relación con la resolución de problemas matemáticos 86  
Aquino Palacios, I. M. y Ríos Zea, M. C.



# Presentación

La edición de este volumen de la revista científica *Prospectiva Universitaria*, constituye la realización de una de las más sentidas aspiraciones del Centro de Investigación de la Universidad Nacional del Centro del Perú y del Comité Editorial.

En la comunidad científica internacional, el desarrollo de la investigación científica y la experimentación, en las diferentes áreas del conocimiento, han crecido a un ritmo extremadamente vertiginoso. Por lo que en este volumen se presenta un fragmento de lo que la comunidad científica de nuestra universidad viene contribuyendo en el cambio del conocimiento científico.

Las investigaciones consideradas en este volumen, han sido producto de un exhaustivo proceso selectivo, en los diferentes campos de la ciencia. En concordancia a una rigurosa vigilancia epistemológica, esperamos que en los volúmenes posteriores, los artículos publicados se encaminen en la cercana dirección de lo perfectible.

Es necesario resaltar la aguda y minuciosa contribución del Comité Editorial y los asesores científicos en la publicación del presente. En las ediciones posteriores estaremos encaminados en una mejora cada vez más sustantiva, que permita llegar a una mayor amplitud de lectores de otras latitudes.

*Fredy Rivas Yupanqui*  
Editor





# Ciencias de la Salud

- Análisis del agua de consumo
- Formulación de políticas públicas
- La hidatidosis en niños



Si alguien busca la salud, pregúntale si está dispuesto a evitar en el futuro las causas de la enfermedad; en caso contrario, abstente de ayudarlo.

Sócrates



## ANÁLISIS DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO ABASTECIDA POR SEDAM HUANCAYO PARA UNA PROPUESTA DE TRATAMIENTO EN EL CONTROL DEL *Helicobacter pylori*\*

Rupay A. Violeta<sup>1</sup> y Santibáñez P. Betty

Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional del Centro del Perú

### RESUMEN

La presencia del *Helicobacter pylori* en el agua contaminada es común, pero debido a que en Huancayo existe un buen número de personas con gastritis, úlcera gástrica, úlcera duodenal y cáncer al estómago, nos conduce a investigar la presencia de esta bacteria en el agua de consumo humano abastecida por la empresa SEDAM Huancayo. Se ha encontrado presencia de *H. pylori* en el agua de consumo humano de Huancayo convirtiéndose en un foco de infección y aparición de estas enfermedades en el habitante huancayo. El presente es un estudio de análisis que se ha caracterizado por la toma de 50 muestras del agua para consumo humano abastecida por SEDAM Huancayo (de las 2 plantas de tratamiento y 08 pozos tubulares) los que han sido sometidos a pruebas de laboratorio. Se realizaron pruebas de cultivo e inmunología a fin de detectar el nivel de presencia del *Helicobacter pylori* en el agua. Se ha utilizado el método hipotético deductivo, por cuanto la deducción, tiene a su favor que sigue pasos sencillos, lógicos y obvios que permiten el descubrimiento de aquello que hemos pasado por alto. A través de la inducción, encontramos aspectos importantes a tener en cuenta para realizar una investigación como por ejemplo la cantidad de elementos del objeto de estudio. Entre los principales resultados tenemos que se ha encontrado la presencia del *Helicobacter pylori* en las 50 muestras de agua examinadas, tomadas por muestreo en la planta de tratamiento, pozos tubulares y domicilios. El tratamiento del agua de consumo humano que viene aplicando SEDAM Huancayo no está destinado al control del *H. pylori*. Sugerimos mejorar la cantidad y calidad del cloro que se diluye en el agua. Mejorando también en la forma de cloración del agua, para garantizar su pureza y hacerla apta para el consumo humano. La empresa SEDAM debe mejorar el laboratorio de análisis de agua a fin de poder realizar análisis de bacterias como el *Helicobacter pylori*, así como contratar mayor número de personal profesional especializado para realizar estas funciones. Coordinar acciones con la DIGESA a fin de poder mejorar los análisis del agua que llega a la población y de esta manera contribuir a la prevención de enfermedades gastrointestinales. Coordinar acciones a nivel nacional (SEDAPAL y otras empresas que suministran agua de consumo humano) y a nivel internacional (México, EE. UU., Europa, etc.).

Palabras clave: *Helicobacter pylori*, enfermedades gástricas, agua de consumo humano, tratamiento del agua.

### ANALYSIS OF WATER FOR HUMAN CONSUMPTION SUPPLIED BY SEDAM HUANCAYO FOR A TREATMENT PROPOSAL IN THE CONTROL OF THE *Helicobacter pylori*.

### ABSTRACT

The presence of *Helicobacter pylori* in the contaminated water is common, but due to that in Huancayo there is a great number of people who suffer of gastritis, gastric ulcer, duodenal ulcer and stomach cancer moves us to search for the presence of this bacteria in the water for human consumption supplied by Sedam Huancayo. We have found the presence of the *H. pylori* in the water of human consumption in Huancayo which becomes an infection and appearing focus of these illnesses in the local inhabitant of this city the presence research is the analysis studies has been characterized by taking 50 samples of water for human consumption supplied by Sedam Huancayo (from the two treatment plants and 8 tubular wells) which were put under laboratory analysis. We had laboratory tests cultivation and immunology tests in order to detect the presence of *Helicobacter pylori* in the water. We used the hypothetical deductive method since the deduction has the following easy logical and obvious steps which helped to discover what we haven't taken into account previously. Through the induction method, we found very important items to accomplish a very faithful investigation for example the elements considered as the objective of this study among the main results, we have found the presence of a *Pylori* in the 50 examined samples. The *H. pylori* has been found in the treatment plants, tubular wells and homes the treatment of water for human consumption supplied by Sedam Huancayo is not directed to control the *H. pylori*. We suggest to improve the quantity and quality of chlorine poured into the water (Sedam Company should improve the laboratory analysis of water) improving the way of chlorination of water, to warrant its cleanliness and make it ready for drinking Sedam Huancayo should improve laboratory analysis of water to be able to realize analysis of bacterias such as the *Helicobacter pylori*, and hire specialized professional people to do these functions. Coordinate activities with DIGESA to improve the water analysis that goes to the population, this way contributing to the prevention of gastrointestinal diseases. Coordinate actions with SEDAPAL and other companies which supply water for human consumption around the country and overseas (Mexico, USA, Europe and others).

Key words: *Helicobacter pylori*, gastric diseases, water for human consumption. water treatment.

\*Este trabajo de investigación fue recibido el 20/05/2007, retornado para su revisión 20/07/2007 y aprobado para su publicación 10/12/2007  
1 videra@yahoo.es

## INTRODUCCIÓN

Muchas de las enfermedades gastrointestinales, están asociadas a los errores de siempre, desconocimiento del problema por parte de la población y negligencia de quienes, aun conociendo la gravedad y las consecuencias del proceso, siguen brindando el servicio en forma deficiente, sin las correspondientes precauciones sanitarias, como es el caso del aprovisionamiento del agua "potable" en Huancayo, constituyéndose en un grave problema de salud pública.

La presencia de gastritis y de úlcera o cáncer, se sospecha clínicamente, por los síntomas y signos y se la confirma con una endoscopia digestiva que ha demostrado ser el mejor método de diagnóstico, pues permite tomar biopsias de las áreas patológicas encontradas, detectar lesiones de pocos milímetros, irritaciones superficiales y muy pequeñas que no se observan con otros métodos como las radiografías (Villanueva, 2000).

En Huancayo, se tiene la presencia del *H. pylori*, en el agua de consumo humano, lo que podría estar relacionado a la presencia de problemas de gastritis en un gran número de personas adultas y niños con cáncer al estómago. En el Hospital de Neoplásicas de Lima hay pacientes provenientes de esta zona, (SIS- 2005). Por otro lado, la forma de tratamiento y abastecimiento del agua para consumo humano, no garantiza la eliminación de la bacteria.

El objetivo general del trabajo es determinar el tipo de tratamiento del agua de consumo humano abastecida por SEDAM Huancayo para el control del *Helicobacter pylori*; y como objetivos específicos conocer el nivel de presencia del *H. pylori* en el agua de consumo, como posible causante de gastritis, úlcera péptica, linfomas y adenocarcinomas gástricos; caracterizar el tipo de tratamiento que da SEDAM Huancayo para el control de esta bacteria y proponer el tipo de tratamiento a utilizar en el agua de consumo humano para el control del *H. pylori*.

La hipótesis de trabajo que planteamos es. la presencia del *Helicobacter pylori* en el agua de consumo humano que abastece SEDAM Huancayo es significativa y requiere un tipo especial de tratamiento que permita su control, a fin de disminuir la incidencia de enfermedades del aparato digestivo.

Esperamos contribuir al conocimiento de una realidad concreta y que nuestras propuestas ayuden a mejorar el aprovisionamiento del líquido elemento vital para la vida, y sirva para motivar e incentivar nuevos trabajos de investigación a través de equipos multidisciplinarios para que sus aportes puedan ser aplicados en beneficio de la población y el medio ambiente.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio se ha realizado en el distrito metropolitano de Huancayo, departamento de Junín, Perú. El distrito metropolitano comprende a Huancayo, El Tambo y Chilca, habiéndose trabajado con el agua para consumo humano abastecida por la empresa municipal SEDAM Huancayo S.A.C.

### MUESTRA

Se ha trabajado con el agua de consumo humano habiéndose tomado 50 muestras, distribuidos de la siguiente manera:

- 05 muestras de la planta de tratamiento de Vilcacoto.
- 05 muestras de la planta de tratamiento de Agua de las Vírgenes.
- 40 muestras de los 08 pozos tubulares.

El trabajo es de tipo descriptivo, porque nos ha permitido establecer las características del tratamiento del agua, donde se ha evidenciado la presencia de la bacteria *H. pylori*, para lo cual se han tomado muestras de las 2 plantas de tratamiento y los 8 pozos tubulares. El análisis de laboratorio, nos ha indicado el nivel de presencia del *H. pylori* en el agua. A ello se suma el tipo de tratamiento que realiza SEDAM HUANCAYO, que no garantiza la eliminación de la bacteria.

Los resultados obtenidos nos permite sugerir un método de tratamiento eficaz a la empresa para el tratamiento del agua a fin de poder controlar el *H. pylori* tan perjudicial para la salud de las personas.

## RESULTADOS

A diario hacemos uso del agua, desde que nos levantamos abrimos el caño y hacemos uso, para asearnos, alimentarnos, lavar las verduras, los utensilios, la ropa, regar las plantas, etc., esto en la ciudad. Sin embargo muchas veces no sabemos de dónde vienen, como es la captación, su tratamiento, distribución ni mucho menos si es adecuada para el consumo humano.

En términos generales, el sistema de agua potable está constituido por captaciones superficiales, sub superficiales y subterráneas. La principal fuente superficial es la del río Shullcas, complementan a ésta otros pequeños cursos que pertenecen a la misma cuenca y que se captan para integrarlo al sistema de conducción hacia la planta de tratamiento existente.

De las captaciones de agua superficial se conduce el agua cruda hacia la planta de tratamiento, por gravedad.

De la planta, el agua tratada se conduce, por tres líneas principales de conducción, hacia los siete reservorios existentes, estas líneas, complementariamente, tienen algunas derivaciones que alimentan a otras zonas desde , otros reservorios, Finalmente desde los reservorios, que por otra parte también reciben agua de los pozos, se alimenta a toda la ciudad a través de un sistema de redes matrices bastante complejo.

Tal como se ha expresado las aguas superficiales llegan al área de las plantas de tratamiento, donde existen los componentes de desarenación, mezcla, floculación, decantación y filtración. Todo hace pensar que la planta ha sido construida por etapas, primero los decantadores, posteriormente los floculadores, inclusive en diferentes momentos y finalmente los filtros; esta situación explica las diferentes capacidades de cada uno de los componentes durante este proceso, es que se produce la contaminación del agua.

Los nemátodos se propagan fácilmente en los filtros lentos. Debido a su alta resistencia a la cloración pueden entrar en el sistema de distribución de agua potable en grandes cantidades, produciendo daños a la salud pública. En recientes monitoreos se ha identificado su presencia tanto en la fuente de agua como en la red pública.

Los nemátodos viven usualmente en los bentos o suelos húmedos, se desarrollan en ambientes aeróbicos, en presencia de abundantes bacterias y otros alimentos microbianos, condiciones que generosamente lo brindan las piscigranjas. La proliferación de algas, larvas y toda especie de vida acuática ha traído como consecuencia problemas en el tratamiento del agua potable, lo que ha motivado un mayor requerimiento de equipos y mano de obra para controlar su presencia en la planta de tratamiento (Boccio, 1999).

Del monitoreo efectuado por la Dirección Regional de Salud, se ha extraído los resultados correspondientes a la fuente de agua, el que se indica en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Calidad de agua influente a la planta de tratamiento Vilcacoto.

Parámetro	Cantidad	Parámetro	Cantidad
PH 20° C	8,8	Cobre (mg/L)	0,005
Color (U.C)	7,00	Cromo (mg/L)	<0,053
Conductividad (umhos/cm)	267	Hierro (mg/L)	0,638
Dureza Total (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	127	Manganeso (mg/L)	<0,025
Dureza cálcica (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	97	Plomo (mg/L)	<0,025
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	161		

Fuente: Informe N° 1013-2003-DESA-DISA-JUNIN, Noviembre 28 del 2003

La calidad del agua del río Shullcas, es excelente como fuente de agua con fines de consumo humano, ya que sus indicadores están por debajo de los límites de calidad de agua requerido con este fin.

Por otro lado tenemos la presencia de coliformes en el río Shullcas tal como se puede ver en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Presencia de coliformes en el río Shullcas.

Ubicación	Coliformes totales (UFC/100ml)	Coliformes termotolerantes (UFC/100ml)
Ingreso Canal Parshall – Planta de tratamiento Vilcacoto	160	300
Manantial Chalhupapuquio y Galería filtrantes	10	60

Fuente: Informe N° 1013-2003-DESA-DISA-JUNIN, noviembre 28 del 2003

De lo que se desprende que la calidad de agua de la fuente para su tratamiento con fines de consumo humano es buena, ya que se encuentra por debajo de lo solicitado por la norma nacional (Ley General de Agua 17752). Como resultado de las diferentes actividades que se desarrollan en la cuenca del río Shullcas, hay presencia de enteroparásitos en la columna de agua, que han sido identificados por la DIGESA en el muestreo efectuado en noviembre del 2003, los que se muestran en el cuadro.

Cuadro 3. Presencia de enteroparásitos en el influente a la planta de tratamiento de agua potable Vilcacoto.

Ubicación	Enteroparásitos
Ingreso a la planta de tratamiento Vilcacoto	Larvas Strongyloides de vida libre
Galería Puntachillo (manantial)	Nemátodos de vida libre
Ingreso a la cámara de contacto (caja antigua)	Larvas Strongyloides de vida libre

Fuente: Informe N° 1013-2003-DESA-DISA-JUNIN, noviembre 28 del 2003

En conclusión, la fuente de agua superficial de la ciudad de Huancayo es excelente, sin embargo debe efectuarse su tratamiento para garantizar la salud de la población.

### Agua subterránea

La ciudad de Huancayo se encuentra sobre un acuífero importante, alimentado por el río Shullcas, el riego por inundación y la precipitación pluvial, la misma que es entregado al servicio público, con sólo la aplicación de cloro. La calidad del agua del acuífero de Huancayo son de bajo contenido de sales disueltas.

## Presencia de fitopláncton

La comunidad de fitopláncton presente en el río Shullcas se indica en el Cuadro 4 que tienen 75 unidades por mililitro y se han reconocido 10 especies.

Cuadro 4. Comunidades de fitopláncton en el río Shullcas

Taxon chlorophytas	Und.	Taxon bacillariophyta	Und.
<i>Closterium cf johnsonii</i>	1	<i>Diatoma vulgaris</i>	45
<i>Spirogira cf aequinoctialis</i>	2	<i>Cymbella parva</i>	15
<i>Ulothrix sp</i>	1	<i>Nitzschia sigmoldea</i>	3
CYANOPHYTAS		<i>Nitzschia sp</i>	2
<i>Oscillatoria sp</i>	1	<i>Pinnularia sp</i>	2
		<i>Synedra ulna</i>	3
Unidades/ml	75		
Riqueza (N° de especies)	10		

Fuente: Análisis cualitativo y cuantitativo de fitopláncton, realizado por Microbiol S. S.

Del mismo modo se han identificado las comunidades del zoopláncton habiéndose encontrado 6 especies y 13 organismos, los que se presentan en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Comunidades de fitopláncton en el río Shullcas

Parámetro	Cantidad	Parámetro	Cantidad
PH 20° C	8,8	Cobre (mg/L)	0,005
Color (U.C.)	7,00	Cromo (mg/L)	<0,053
Conductividad (umhos/cm)	267	Hierro (mg/L)	0,638
Dureza Total (mg/L.CaCo3)	127	Manganeso (mg/L)	<0,025
Dureza Calcira (img/L.CaCo3)	97	Promo (mg/L)	<0,025
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	161		

Fuente: Análisis cualitativo y cuantitativo de fitopláncton, realizado por Microbiol S. S.

El control de calidad del agua potable se ejecuta en forma permanente, tanto del agua cruda y del agua tratada, realizando el monitoreo del cloro residual libre y turbiedad en redes de distribución, en cumplimiento de las normas de la OMS y la SUNASS referente a los límites máximos permisibles de la potabilidad del agua para uso poblacional.

Se aplican las siguientes directivas: Directiva N° 180-97-SUNASS (Vibrio-Cholerae), Directiva N° 190-97-SUNASS (desinfección en redes de distribución, planta, estaciones

de bombeo y administradores), Directiva N° 1121-97-SUNASS (Calidad del agua: físico químico y bacteriológico).

Indicador de cloro residual libre en el año fiscal 2005.

Cuadro 6. Cloro residual libre en el año 2005

Valor ejecutado indicadores de gestión			
I TRIM %	II TRIM %	III TRIM %	IV TRIM %
96,95	98,09	98,4	98,43

Fuente: SEDAM Huancayo S.A.

Indicador de turbidez en el año fiscal 2005.

Cuadro 7. Indicador de turbidez en el año 2005

Valor ejecutado indicadores de gestión			
I TRIM %	II TRIM %	III TRIM %	IV TRIM %
10,09	4,74	3,32	5,24

Fuente: SEDAM Huancayo S.A.

Los insumos químicos utilizados para potabilizar el agua son: sulfato de aluminio, hidróxido de calcio, cloro gas, hipoclorito de calcio, sulfato de cobre.

## DISCUSIÓN

El descubrimiento de la bacteria *Helicobacter pylori* en 1982 como una de las principales causas de la inflamación del estómago, conocida como gastritis y de las úlceras gástricas y duodenales, cambió drásticamente el concepto y los conocimientos que se tenía hasta ese entonces sobre la manera en que se produce la enfermedad, causando una verdadera revolución en el ambiente médico científico (Morales, 1996).

En sus comienzos, este acontecimiento fue tomado con mucho escepticismo por la comunidad científica mundial, porque hasta ese momento, se pensaba que las bacterias no podían sobrevivir en un medio ácido como el que existe en el estómago.

Se creía que la gastritis se producía por la ingesta de antiinflamatorios, como consecuencia de alimentarse con comidas picantes o por estrés, entre otras razones. Nadie mencionaba a las bacterias.

A partir de este descubrimiento, las úlceras y las gastritis no fueron más una enfermedad crónica, sino desórdenes que pueden tratarse con antibióticos que atacan directamente a la bacteria. Esta bacteria, en realidad existe desde el comienzo de la humanidad y hoy se sabe que se halla en la mitad de los seres humanos, pero una minoría padecerá la enfermedad.

El 10% de la población mundial, en algún momento de su vida presenta una úlcera. Por lo tanto, en el Perú de 28 millones de habitantes, habrá 2 800 000 ulcerosos en algún momento de sus vidas. Esto significa que se trata de una enfermedad muy prevalente, con gran morbilidad y alteración de la calidad de vida del paciente cuando no se trata adecuadamente.

Muchos detalles se fueron conociendo desde el hallazgo de Marshall y Warren, cuando las úlceras no se manifiestan, quiere decir que el sistema natural de defensa del organismo inactiva a la bacteria debido a que ésta se localiza superficialmente a nivel de la capa de mucosa que protege la parte del estómago.

Como consecuencia, las células del sistema inmune se van acumulando y algunas mueren liberando compuestos que afectan al estómago, produciendo así gastritis en algunos casos y úlceras en otros.

La vía de transmisión de la enfermedad no es absolutamente conocida, pero se sabe que el ciclo es oral-fecal, excepto en los recién nacidos, en los que la infección puede tener una vía gastro-oral. Ante este panorama, es muy difícil prevenirla, aunque existen maneras de controlarlas. En los países en vía de desarrollo se ha comprobado, por ejemplo, que la bacteria puede llegar a través del agua. En este sentido existiría la posibilidad de disminuir la infección, mejorando las condiciones de higiene y de salubridad (Espejo, 1996).

La infección por *H. pylori* es la enfermedad bacteriana gastrointestinal más común del mundo. Es la causa principal del desarrollo de gastritis crónica y de otras alteraciones relacionadas con gastritis: la bacteria está presente en el 95% de los pacientes con úlcera duodenal y en un 70-80% de los que desarrollan úlcera gástrica, asociándose en un 50% a episodios de dispepsia no ulcerosa. Los individuos con infección por *H. pylori* están sometidos a un riesgo 4 veces más elevado de desarrollar úlcera péptica que los sujetos no infectados, y mediante estudios prospectivos y retrospectivos se ha demostrado preexistencia de la infección en el 90% de los pacientes que desarrollaron cáncer gástrico incluido linfoma. El riesgo de cáncer gástrico atribuible a la presencia de *H. pylori*, se ha estimado en un 70% en zonas industrializadas y en un 80% en países en vías de desarrollo; se ha encontrado además, correlación entre la presencia de la bacteria en mucosa gástrica y la mayor prevalencia de afecciones coronarias en esos sujetos infectados (Fodor y Cerda, 1997).

Ante este panorama y teniendo en cuenta que alrededor del 60% de la población mundial presenta infección por *H. pylori*, la estrategia sanitaria de prevención de la infección alcanza especial relevancia y con ella, aspectos tan poco

clarificados en la actualidad como las vías de transmisión y los reservorios naturales de agua (Morales y Sánchez, 1996).

La vía de transmisión de la enfermedad no es absolutamente conocida, pero se sabe que el ciclo es oral-fecal, excepto en los recién nacidos, en los que la infección puede tener una vía gastro-oral, también es muy difícil prevenirla, aunque existen maneras de controlarlas.

La ciudad de Huancayo no escapa a esta realidad sanitaria, se ha comprobado, que la bacteria puede llegar al estómago a través del agua de consumo, contaminada en este sentido existe la posibilidad de disminuir la infección, mejorando las condiciones de higiene y de salubridad. Por esto mismo nuestro énfasis ha sido analizar muestras del agua potable abastecida por SEDAM Huancayo, que nos ha dado como resultado la presencia del *H. pylori* en todas las muestras.

Propuesta de tratamiento del agua de consumo humano para el control del *Helicobacter pylori*

Actualmente, el control que la empresa SEDAM Huancayo realiza al agua de consumo humano no garantiza la eliminación de las bacterias como el *Helicobacter pylori*, lo que se constituyó en una gran debilidad y que va a repercutir en la salud de la población que consume el agua.

Por ello, se requiere adecuar un nuevo sistema de control ya que durante el año 2003 y parte del año 2004, el agua potable no fue de buena calidad, evidenciado en los indicadores de vigilancia: turbidez, cloración inadecuada, análisis bacteriológico y parasitológico insuficiente. Lo que determinó declararla en emergencia, teniendo en cuenta la calidad del agua y la necesidad del mejoramiento y rehabilitación de los sistemas de producción de los servicios de agua potable.

Cobra importancia la situación epidemiológica, de las enfermedades diarreicas (EDAs) que se ha producido en Huancayo, El Tambo y Chilca. El número de casos y la incidencia de las EDAS en los distritos de Huancayo y Chilca han sufrido un ligero descenso pero no significativo, en el año 2005 respecto al año anterior, mientras que en el distrito de El Tambo la tendencia es estacionaria en relación al año anterior.

Calidad del agua

Se evidencia que el mayor porcentaje de muestras de agua tienen niveles de cloro residual libre recomendados por la OMS (en promedio el 83% de las muestras de agua tienen niveles igual ó mayor de 0.5 mgrs por litro).

El mayor porcentaje de las muestras tienen niveles de turbidez recomendados por la OMS (turbidez menor a 5 UNT).

No se evidencia bacterias coliformes termo tolerantes. No se evidencia parásitos desde hace 5 meses (protozoario).

De acuerdo al análisis realizado por la empresa SEDAM se concluye que no se evidencia bacterias coliformes termo tolerantes y se evidencia algas: diatomeas. Pero que en los estudios realizados por los investigadores se ha podido encontrar la presencia del *Helicobacter pylori* en todas las muestras, lo que demuestra que el agua para consumo humano que abastece las empresas SEDAM es uno de los focos de contaminación humana y que va a incidir en convertirse en el transmisor de una de las principales causas de la inflamación del estómago, conocida como gastritis y de las úlceras gástricas y duodenales.

Cuadro 8. Presencia del *Helicobacter pylori* en muestras de agua de consumo humano abastecida por SEDAM

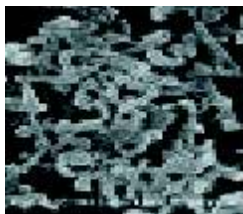
N° de muestras	<i>Helicobacter pylori</i>
50	En todas

Fuente: Análisis de agua realizado por Laboratorio Clínico encomendado por los investigadores.

El *H. pylori* se encuentra presente en todas las muestras del agua tomadas en la zona de trabajo, así podemos ver como son estas bacterias.



Micrografías electrónicas de *Helicobacter pylori*; es un microaerófilo de crecimiento fastidioso; se muestra su típica forma helicoidal por ME; es el agente causal de la gastritis crónica, las úlceras pépticas y el cáncer gástrico. La imagen puede ser útil para describir la morfología helicoidal del microorganismo. Tamaño promedio: 1 micra por 2-5 micras.



*Helicobacter pylori* – Es un procarionte gram-negativo, espiral o pleomórfico. Se mueve mediante sus pequeños flagelos localizados en el extremo de la célula. Existen muchas cepas de *H. pylori* que se distinguen por la enfermedad humana que son capaces de causar. La infección por *H. pylori* es la causa principal de gastritis superficial crónica y asociada con úlceras tanto gástricas como duodenales. Este microorganismo habita en la interfase entre la superficie de las células epiteliales gástricas (el recubrimiento del estómago). A menudo se agrupa en las uniones de las células epiteliales (Recabarren, 2002).

Como podemos ver es constante la presencia del *Helicobacter pylori* por lo que proponemos como una forma de lograr el control de esta bacteria lo siguiente:

- Implementación del laboratorio de SEDAM con los equipos e insumos necesarios para poder realizar este tipo de análisis del agua.
- Análisis periódico (mensuales) del nivel de presencia del *H. pylori*.
- Contratar personal especializado para laborar en el laboratorio.
- Coordinar acciones a nivel nacional (SEDAPAL y otras empresas que suministran agua de consumo humano) y a nivel internacional (México, EE. UU., Europa, etc.).
- Ante este panorama y teniendo en cuenta que alrededor del 60% de la población mundial, presenta infección por *H. pylori*, la estrategia sanitaria de prevención de la infección alcanza especial relevancia.
- Entender que el agua es reservorio y vector de transmisión, sobre todo la procedente de ríos, fuentes, manantiales y pozos que mantienen temperaturas próximas a los 15°C durante todo el año.
- Aumentar la clorinización del agua, vale decir incrementar y mejorar la cantidad y calidad del cloro que se diluye en el agua. Mejorando también la forma de clorinización. Esto ha tenido grandes efectos por la mejora de las condiciones sanitarias en Lima, principalmente después de la epidemia del cólera, cuando se aumentó la clorinización del agua.

Con lo cual vamos a poder superar la actual situación y luego de un periodo de prueba vamos a poder confirmar o descartar la propuesta y lograremos ir avanzando en la mejora de la calidad de vida. Estos va a beneficiar a la población porque las consecuencias de la erradicación del *Helicobacter pylori* son:



- Reducción de la tasa de recidiva de la úlcera gástrica y duodenal.
- Reducción de la tasa de resangrado de la úlcera péptica.
- Eleva las tasas de curación de la úlcera gástrica y duodenal.
- Favorece la curación de las úlceras refractarias.
- Regresión del Linfoma Malt gástrico de bajo grado.

### CONCLUSIONES

Se ha encontrado la presencia del *Helicobacter pylori* en las 50 muestras de agua efectuadas, (100%) tomadas por muestreo en la planta de tratamiento, pozos tubulares y domicilios.

El agua es reservorio y vector de transmisión, sobre todo la procedente de ríos, fuentes, manantiales y pozos que mantienen temperaturas próximas a los 15°C durante todo el año.

El tratamiento del agua de consumo humano que viene aplicando SEDAM Huancayo no está destinado al control del *H. pylori*.

Aumentar la clorinización del agua, vale decir incrementar y mejorar la cantidad y calidad del cloro que se diluye en el agua. Mejorando, también, la forma de clorinización. Esto ha tenido grandes efectos por la mejoría de las condiciones sanitarias en Lima, principalmente después de la epidemia del cólera, cuando se aumentó la clorinización del agua.

La empresa SEDAM debe mejorar el laboratorio de análisis de agua a fin de poder realizar análisis de bacterias como el *Helicobacter pylori* así como contratar mayor número de personal profesional especializado para realizar estas funciones.

Coordinar acciones con DIGESA a fin de poder mejorar los análisis del agua y la prevención para enfermedades gastrointestinales.

Coordinar acciones a nivel nacional (SEDAPAL y otras empresas que suministran agua de consumo humano) y a nivel internacional (México, EE. UU., Europa, etc.).

Ante este panorama y teniendo en cuenta que alrededor del 60% de la población mundial presenta infección por *H. pylori*, la estrategia sanitaria de prevención de la infección alcanza especial relevancia.

### LITERATURA CITADA

Bermúdez, M.E., 1999. Características de las neoplasias malignas en el aparato digestivo, Callao 1991-1995. Anales de la Facultad de Medicina.

Boccio, J.Z., 1995. *Helicobacter pylori*. Conceptos actuales. Editorial. APPTLA Cuba, 1997.

Clendenes, D.C., 1995. Tipos histológicos de cáncer gástrico de acuerdo a la clasificación de Lauren en el Hospital Nacional Cayetano Heredia. Rev. Gastroent Perú.

Crawford, J.M., 1995. Carcinoma gástrico. En COTRAN RS, KUMAR V, ROBBINS SL, EDS. Patología Estructural y Funcional. 5.º Edición en español. Madrid, McGraw Hill, Interamericana, 1995.

Dediaquez, D.B., 2001. Nuevos esquemas terapéuticos para el tratamiento de la infección por *H. pylori*. Evaluación de la reinfección al año post tratamiento exitoso. Editorial Industria Gráfica.

Espejo, H.R., 1996. Cáncer gástrico (editorial). Rev. Gastroent. Perú.

Fodor, M.C., 1997. Cáncer digestivo alto: esófago y estómago, ¿Hemos avanzado? (Editorial). Neoplasia, 1997.

León, B.R., 2002, Factores geográficos y socioeconómicos en la orientación de la patología gastroduodenal asociada a la infección por *H. pylori*. En: Cáncer Gástrico - Carlos Robles Jara. Editorial Gráfica Ramírez, Perú.

Monroy, A.M., 1995. Endoscopias digestivas altas en el Hospital de La Oroya. Resúmenes del 1er. Congreso Panamericano de Medicina de la Altura. Huancayo, Perú.

Morales, O.S., 1996. Algunos aspectos epidemiológicos del cáncer de estómago. acta cancerológica.

Nago, A.M., 1998. Epidemiología de las enfermedades digestivas: enfermedades del aparato digestivo en el Perú. En ZAPATA CS, Ed. Gastroenterología III Lima, Sociedad de Gastroenterología del Perú.

Recavarren, R.R., 2002. Gastritis crónica atrófica: Mecanismos patogénicos por hipersensibilidad celular. Revista de Gastroenterología del Perú.

Vásquez, P.A., Bejarano RM, 1998. Cáncer gástrico en Huancayo: Evaluación de 42 casos. Resúmenes del Primer Congreso Panamericano de Medicina de la Altura.

Watanabe, Y.M., 2004. Prevalencia de la úlcera gástrica, úlcera duodenal y el adenocarcinoma gástrico en el Policlínico Peruano Japonés.

#### Internet

- [www.elindependiente.com.ar](http://www.elindependiente.com.ar)
- [www.scielo.org.pe/scielo](http://www.scielo.org.pe/scielo)
- [www.medicosecuador.com](http://www.medicosecuador.com).
- [www.sisbib.unmsm.edu.pe/BVrevistas/gastro/vol](http://www.sisbib.unmsm.edu.pe/BVrevistas/gastro/vol)
- [www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol21](http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol21)

## PROPUESTA METODOLÓGICA COOPARTICIPATIVA PARA FORMULAR POLÍTICAS PÚBLICAS EN EL MARCO DEL PLAN REGIONAL CONCERTADO EN SALUD Y LOS DERECHOS HUMANOS\*

Scarsi Maratuech, Rossana<sup>1</sup>, Casallo Véliz, Soledad, Pérez Gutarra, Guillermina y Habich Scarsi, Augusto G.

Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional del Centro del Perú

### RESUMEN

Nuestro país y por ende nuestra región han tratado de encontrar un norte que oriente su desarrollo integral, los indicadores reflejan que los intentos parecen haber sido frustrantes, probablemente por que no se tomaron en cuenta los aportes de los diferentes actores sociales y marginaron a la sociedad. Las nuevas formas de lograr el desarrollo necesita de soluciones innovadoras para acabar con la problemática sociosanitaria y que influir en políticas públicas debe ser parte de los esfuerzos de los decisores para lograr cambios duraderos En este contexto, la investigación tiene como objetivo general: Determinar una propuesta metodológica cooperativativa según opinión de los decisores para formular Políticas Públicas en Salud. Es una investigación social aplicada de corte cuantitativo y cualitativo. Se utilizó el método exploratorio descriptivo analítico, las técnicas de recolección de datos fueron la encuesta y entrevista semiestructurada. La muestra estuvo constituida por 8 autoridades de la Dirección Regional de Salud y 2 de Gobierno Regional – Junín. Se tuvo como resultado principal que la metodología cooperativativa para la generación de Políticas Públicas en Salud que sería efectiva para nuestra realidad, según opinión del 80% de la muestra, debe incluir: Identificación del problema, personas y organizaciones que participan en la política, Proceso de formulación, asignación de recursos y planes, redacción de la política enmarcada en un determinado contexto político, social, cultural y económico. La propuesta es cercana a propuestas planteadas por diferentes autores, sin embargo no consideran el proceso de implementación a través de programas y proyectos, pudiendo ser una gran falencia para el logro de objetivos. El estudio evidencia grados de desencuentro entre los campos de la salud y la generación de propuestas políticas relacionados con el débil ejercicio de rectoría, la fragmentación y gobernabilidad. Contiene rutas tendientes a establecer un enfoque interdisciplinario en el ámbito de la salud y fortalecer el diálogo entre los diversos actores sociales.

Palabras clave: Derechos Humanos, Políticas Públicas, Desarrollo Integral

## COOPARTICIPATIVE IN METHODOLOGICAL PROPOSAL FOR FORMULATING PUBLIC POLICIES IN THE THEME OF REGIONAL PLANS ACCORDING TO HEALTH AND HUMAN RIGHTS

### ABSTRACT

Our country and there fore our region have always tried to find a direction (north) that leads its integral development, the indicators reflect that the attempts seem to have been frustrating probably because they didn't take into account the different social actors contributions marginating the society. The new ways to get such development need innovating solutions to end the socios sanillary problematic and the influence in public policy must be part of the effort of the leaders (decisors) to obtain great changes in this context. The investigation has as a main goal to determine a cooperativative methodological proposal according to the opinion of the decisors to formulate Public policies health. It is a social applied investigation both quantitative and qualitative. We used exploratory, descriptive, audition method; the techniques of Data collection were the survey and semi structural interview. The sampled was conformed by 8 representative authorities of regional health directions and 2 Govern Regional representatives – Junin. It was gotten as main results that... the coo participative methodology for the generation of public policies in health would be effective for our reality. According to the opinion from 80% of the sample , it should include, the identification of problems persons and organizations that participate in this policy process of formulation allocation of resources and plans, editing of the policy in a determined socio cultural political and economical context. The proposal is similar to other proposals set for different authors, however they don't consider the process of implementation through a programme and projects, which could be a difficultin achieving the goals.

---

\*. Este trabajo de investigación fue recibido el 20/12/2006 retornado para su revisión 20/06/2007 y aprobado para su publicación 10/12/2007

1. Email: roscarsi76@yahoo.es

The studies demonstrates degrees of mixing Ups between areas in health and the generation of proposal policies related is a weak leadership of sector, the fragmentation and governability. It contains routes to establish an interdisciplinary approach in the health are and the streaghenicity a dialog among the different social actors

Key words: Human rigts, publicty, integral development.

## INTRODUCCIÓN

La descentralización que es una política muy bien acogida luego de los antecedentes que el país tiene en materia de un exacerbado centralismo demanda cada vez más la formulación e implementación de políticas públicas como nuevas formas de lograr el desarrollo reconociendo que se necesitan soluciones innovadoras para acabar con la problemática sociosanitaria, y que influir sobre ellas debe ser parte de los esfuerzos para lograr cambios duraderos, hecho que obliga a cada gobernante a buscar formas de redistribuir funciones y propiciar la participación ciudadana en el marco de los derechos fundamentales para tener ventajas competitivas y obtener resultados sin sufrir costos políticos por un mal desempeño.

En este contexto, el presente trabajo titulado "Propuesta Metodológica Cooparticipativa para formular Políticas Públicas en el marco del Plan Regional Concertado en Salud y los Derechos Humanos" pretende ser un aporte para todos aquellos que consideran que las políticas públicas son importantes para direccionar un desarrollo sostenido y sustentable. El trabajo recoge opiniones de autoridades regionales que pueden permitir mejorar la agenda social y los programas de gobierno en el marco de la descentralización.

El objetivo del trabajo fue: determinar una propuesta metodológica cooparticipativa según opinión de los decisores para formular Políticas Públicas en el marco del Plan Regional Concertado en Salud, y los Derechos Humanos.

Infiriendo que las Políticas Públicas en Salud enmarcan un proceso compuesto de pasos y metodologías con grados de libertad y que todavía son entendidas en forma superficial por algunos de los funcionarios de las entidades afines.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Por la naturaleza del estudio se utilizó el método exploratorio descriptivo analítico, por cuanto en la región no existen investigaciones en el área. Es una investigación social de corte-cuantitativo y cualitativo.

Los métodos de investigación que se utilizaron fueron el método básico de la ciencia, además del inductivo, deductivo, estadístico y analítico.

Se tuvo en consideración las actividades preliminares, las del campo y de gabinete.

La población estuvo constituida por autoridades a nivel de la Dirección Regional de Salud y Gobierno Regional de Junín. La muestra fue de 10 autoridades: 8 de la Dirección Regional de Salud Junín y 2 del Gobierno Regional. Se tuvo en cuenta como criterio de inclusión la función de toma de decisiones en la formulación, implementación y evaluación de políticas públicas.

Para la recolección de información, en un primer momento se utilizó como técnica la encuesta siendo el instrumento el cuestionario, el cual estuvo orientado a obtener información sobre la metodología utilizada y/o conocida para la formulación de políticas públicas, en relación a una propuesta metodológica cooparticipativa para formular políticas públicas en el marco del Plan Regional Concertado en Salud y los Derechos Humanos. En un segundo momento se utilizó la entrevista personal para recabar información sobre la experiencia de las autoridades sobre formulación de políticas públicas.

## RESULTADOS

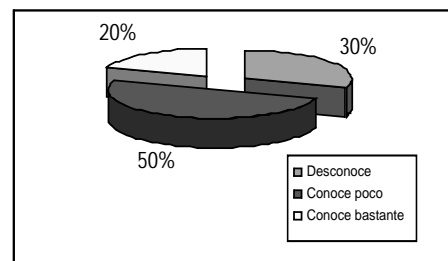


Gráfico 1. Conocimiento sobre Políticas Públicas en el Sector Salud.

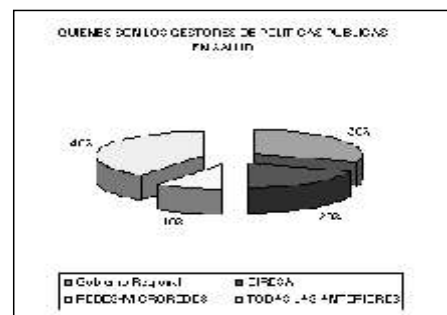


Gráfico 2. Gestores de políticas públicas en salud.

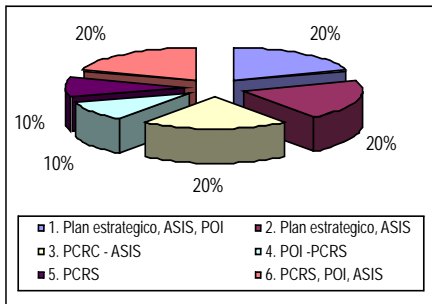


Gráfico 3. Los actores claves tiene información sobre políticas públicas, opinión de los encuestados sobre las fuentes que proporcionan información relevante para la identificación de problemas que ameniden una política pública.

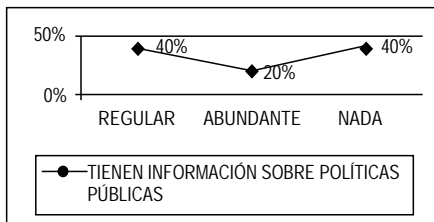


Gráfico 4. Tiene información sobre políticas públicas.

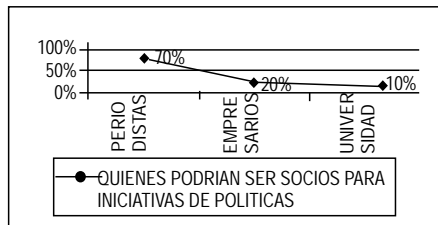


Gráfico 5. Quienes podrían ser socios para iniciativas de políticas públicas

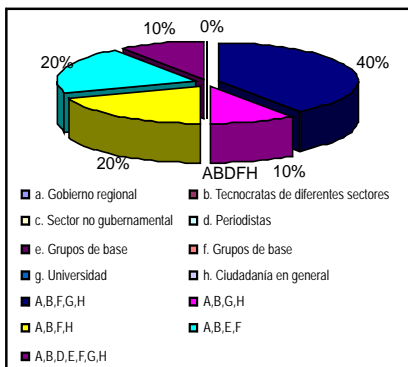


Gráfico 6. Opinión de los encuestados sobre los actores e instituciones que deben participar en la formulación de políticas públicas.

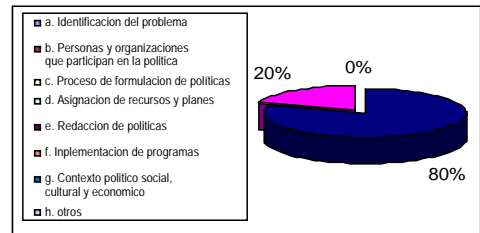


Gráfico 7. Según opinión de los encuestados, la propuesta metodología co-participativa efectiva para la formulación de políticas públicas en el marco del plan regional concertado de salud.

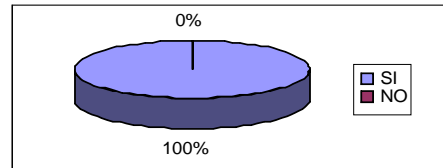


Gráfico 8. Según opinión de los encuestados el Plan Regional concertado en salud incluye políticas públicas según política de los encuestados.

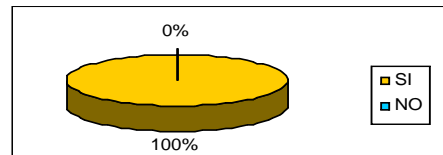


Gráfico 9. Según opinión de los encuestados el plan regional concertado en salud incluye el enfoque de derechos humanos.

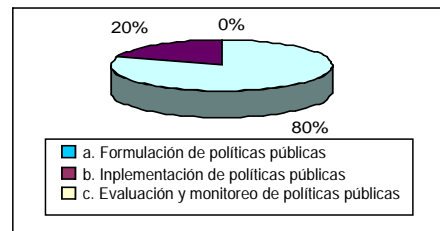


Gráfico 10. Según opinión de los encuestados en la región existen experiencias exitosas en políticas públicas.

La política pública en salud enmarca las reglas y mecanismos que permiten el ejercicio o cambio relacionado a la concentración y cambio de poder, La complejidad del campo de las políticas públicas es fruto de los diferentes y muchas veces contradictorios factores que determinan su configuración y dinámica.

En este contexto podemos inferir que las políticas públicas en salud aunque sean delimitadas por las acciones públicas gubernamentales o no; están volcadas para dar respuesta a la demanda que tiene origen en el proceso de reproducción de los individuos en una sociedad, su complejidad involucra una dimensión valorativa fundada en un consenso social y que permiten escalar prioridades y tomar decisiones.

La materialización del ejercicio de los derechos humanos en el campo de las políticas públicas como en otros aspectos, no suele ser sencilla. Si bien su reconocimiento en nuestra región es un avance importante y es el resultado de un arduo trabajo de los actores involucrados en el área, su aplicación efectiva es bastante compleja.

La formulación de políticas públicas en salud, según evidencias encontradas es un tema que se requiere fortalecer en nuestra región. En relación a la propuesta metodológica cooperativista acorde a nuestra realidad para la formulación de políticas públicas en salud el 80% de decisores (autoridades encuestadas) tiene una propuesta muy cercana a las propuestas planteadas por diferentes autores, sin embargo no se considera en forma muy relevante el proceso implementación de las mismas a través de programas y proyectos pudiendo ser ésta una gran falencia para el logro de objetivos.

La formulación de políticas ocurre en espacios ampliamente variantes en aspectos económicos, sociales, culturales y niveles de desarrollo. Sin embargo, para su implementación es necesario la voluntad política; para lograr la sostenibilidad.

Es importante reconocer que en nuestra región se han dado grandes avances para la formulación de políticas, sin embargo todavía es débil su implementación y no existen mecanismos claros de sostenibilidad.

Se puede evidenciar que se ha reconocido la importancia de la participación de los diferentes actores sociales, sobre todo de la ciudadanía, hecho que permite fortalecer los derechos humanos y la construcción de democracia en el marco del proceso de descentralización y reforma del Estado.

## CONCLUSIONES

El 50% de los entrevistados refiere conocer poco sobre políticas públicas en salud, el 30% desconoce, (gráfico 1) hecho que puede limitar el tomar acciones para solucionar problemas en forma compartida.

- En relación a quienes deben de ser gestores de las Políticas Públicas en Salud, el 30% de entrevistados (gráfico 2) refieren que el Gobierno Regional, hecho que se enmarca en el proceso de descentralización y reforma del Estado, siendo una competencia de dicha institución remarcando el rol rector de la Dirección Regional de Salud. Sin embargo, se evidencia opiniones que enmarcan a organizaciones que tiene el rol de operativizarlas.
- El 70% de los entrevistados refiere que los socios; para generar iniciativas de políticas públicas en salud, serían los periodistas, hecho que se refuerza con experiencia exitosa en formulación, implementación y vigilancia de políticas, en la medida que son actores que permiten la construcción de agenda pública (advocacy) y sirven de puente de diálogo entre los decisores y la población (Gráfico 3).
- El 40% de los entrevistados refieren que no cuentan con información sobre la formulación de políticas públicas y otros afines, hecho que amerita un urgente fortalecimiento de capacidades, jugando la universidad un rol preponderante (Gráfico 4).
- Los entrevistados refieren que las fuentes básicas para la recolección de información que permita una adecuada formulación de problemas para la generación de políticas públicas en salud son: el Plan Regional Concertado en Salud, El Plan Estratégico Institucional, El Plan Operativo Institucional, el Análisis Situacional de Salud y las normas pertinentes (Gráfico 5).
- A opinión de los entrevistados, en el campo de la salud, crear un ambiente para solucionar problemas requiere de la intervención de diferentes actores sociales, considerados como socios para iniciativas de políticas, remarcando la participación de los periodistas como un medio para generar agenda pública y ser un puente de dialogo entre las autoridades y la ciudadanía (Gráfico 6).
- El Plan Regional Concertado en Salud (PRCS), contiene propuestas que pueden conllevar a la formulación de políticas públicas, hecho que ha sido reconocido y a opinión de los entrevistados se están generando estrategias para la generación de las mismas, considerando que es un documento flexible. Los derechos humanos son considerados como ejes principales para la implementación del PRCS (Gráficos 7 y 8).
- La metodología cooperativista para la generación de políticas públicas en el marco del Plan Regional Concertado en Salud y los derechos humanos que sería efectiva para nuestra realidad, según opinión del 80% de autoridades entrevistadas / encuestadas debe incluir: Identificación del problema, personas y organizaciones que participan en la política, Proceso de formulación de políticas, asignación de recursos y planes, redacción de la política y todo ello enmarcado en un determinado contexto político, social, cultural y económico. La propuesta que plantean es muy cercana a las propuestas planteadas por diferentes autores, sin embargo no consideran el paso de implementación de las mismas a través de programas y proyectos pudiendo ser está una gran falencia para el logro de objetivos (Gráfico 9).
- En relación a experiencias exitosas en la región Junín el 100% de entrevistados / encuestados, refieren que se aprobó las políticas de Recursos Humanos en Salud las cuales se encuentran en proceso de implementación.

Sugiriendo que a través de la Universidad se debe de generar indicadores de monitoreo y evaluación (Gráfico 10).

#### AGRADECIMIENTOS

En nombre del equipo de investigación nuestro más sincero agradecimiento a las autoridades de Gobierno Regional Junín, Dirección Regional de Salud por el apoyo brindado y a todos aquellos actores sociales que hicieron posible la culminación del trabajo de investigación, fortaleciendo la concepción de que, la investigación ofrece respuestas importantes y valiosas en los diferentes ámbitos, facilitando un abordaje más sistémico de la realidad y la conexión entre el saber hacer y el saber ser orientado hacia el desempeño y la calidad de uso.

#### LITERATURA CITADA

Acuerdo Nacional Políticas de Estado y Foro del Acuerdo Nacional Compromiso Político, Social y Económico de 4to plazo. 2004. (Concordado en la ruta del gobierno 2004-2006).

Antonio, P. L., 2003. Derechos Humanos, estado de derecho y constitución. Madrid: Editorial Tecnos

Hardee, K; Fenanil; Boezwinkle, J; Clark, B. 2004. El círculo de la política. documento de trabajo de Policy N° 11.

Hardee, K; Fenanil; Boezwinkle, J; Clark, B. 2004. Política en salud. documento de trabajo de Policy.

Huamán, A. L., MINSA. 2003. La gestión sanitaria en el marco del modelo de atención integral, DGSP, DEGS.

MINSA, 2003. La salud integral: compromiso de todos. El modelo de atención integral de salud,

MINSA, 2001. Lineamientos de política sectorial para el periodo 2002-2012 y fundamentos para el plan estratégico sectorial del quinquenio 2001-2006.

Stephen Marks The Human Rights, 2000. Framework to Development: Five Approaches, FXB Working Papers Series n.º 6, 12), disponible en <http://www.hsph.harvard.edu/>

CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS, CLÍNICAS Y TERAPEÚTICAS DE LA HIDATIDOSIS EN PEDIATRÍA DEL HOSPITAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN – HUANCAYO, DURANTE LOS AÑOS 2004 – 2005 – 2006\*

González Maraví, Jorge Belisario<sup>1</sup>

Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional del Centro del Perú

RESUMEN

La *hidatidosis* constituye en la actualidad un serio problema de salud pública en muchos países y regiones del mundo y, principalmente en las zonas ganaderas. En América Latina, los países que registran las tasas de infección más elevadas son: Argentina, Brasil, Chile, Perú y Uruguay, debido al impacto que produce en el enfermo, su familia y la comunidad, se recalca la necesidad de aplicar el enfoque epidemiológico para el estudio de esta zoonosis y la importancia de contar con servicios de vigilancia epidemiológica que permitan la aplicación de medidas preventivas, curativas y de rehabilitación eficaces. En esta oportunidad se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo de pacientes menores de 14 años operados por *hidatidosis* hepática y pulmonar, en el Hospital Daniel Alcides Carrión de Huancayo en el periodo de enero 2004 a diciembre 2006, habiendo encontrado un total de 63 casos de hidatidosis operados de los cuales 11 casos, o sea el 17.4 por ciento correspondieron a pacientes menores de 14 años, la mayoría de ellos procedentes del área urbana (55%) y de estrato social mediana baja (73%), que crían perros y no ovinos. La localización más frecuente del quiste fue pulmonar (64%) y de solamente 36% en hígado. Un 57% de pacientes con localización pulmonar presentaron vómita. El número de quiste predominante fue único (73%) y solamente 27% de localización múltiple. El tamaño del quiste predominante fue de 16 a 19 cm de diámetro (45%) seguido de un 36% de casos con un tamaño de 8 a 11 cms. Ninguno de los pacientes presentó complicaciones en el postoperatorio.

Palabras clave: Hidatidosis, características epidemiológicas, clínicas y terapéuticas, niños

CLINICAL, THERAPEUTICAL AND EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE HYDATIDOSIS AT DANIEL ALCIDES CARRIÓN PEDIATRICAL HOSPITAL HUANCAYO IN THE YEARS 2004-2005-2006

ABSTRACT

The hydatidosis is at the present a very serious problem of Public health in many countries and regions in the world and specially in cattle production zones. In Latin America, the countries that registered high infection rates are: Argentina, Brazil, Chile, Peru and Uruguay due to the impact that produces this illness in the patient, his family and community, where it is necessary to apply an epidemiological approach to study this zoonosis and the importance to supply an epidemiological service of observance that help us to take preventive, curative and rehabilitation efficient actions. In this opportunity, an observational, descriptive and retrospective study was carried out in patients younger than 14 years operated on of hepatic and Pulmonary hydatidosis at Daniel Alcides Carrion Hospital in Huancayo from January 2004 to December 2006 having found 63 cases of people operated on at hidatidosis, 11 out of which, it means, 17.4% corresponding to patients younger than 14 years old, most of them coming from urban areas (55%) and from a rather lower economical origin (73%) who raise dogs but not sheeps the most frequent localization of this cyst was pulmonary (64%) and only (36%) on the liver 57% of patients with pulmonary cyst localization showed vomits the predominant N° of cyst was unique (73%) and (37%) with multiple cysts localization. The size of the predominant cyst was from 16 to 19 cms. Of diameter (45%) followed by (36%) of cases with a size from 8 to 11 cms. None of the patients presented post operation complications

Key Words: therapeutic Hidatidosis, epidemiological and clinical characteristics, children

\* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/05/2007 retornado para su revisión 20/07/2007 aprobado para su publicación 10/12/2007.

1. Email: jgonzale7@msn.com

## INTRODUCCIÓN

La echinococcosis quística o hidatidosis es una zoonosis parasitaria producida por un cestodo familia taenidae, el *Echinococcus granulosus* que se adquiere por la ingestión de huevos, cestode del perro y de otros caninos silvestres (Cabrera, 2005).

Según Eckert, 2001 la hidatidosis se encuentra diseminada en los cinco continentes y América del Sur se encuentra entre las regiones más afectadas. La hidatidosis es una de las enfermedades zoonóticas de mayor prevalencia en Argentina, Uruguay, Chile, Perú y el sur del Brasil, produciendo elevadas pérdidas para la ganadería en función del valor de las vísceras decomisadas y pérdidas en la producción de lana, leche y carne; y para los sistemas de salud en razón de los altos costos de internación y tratamiento de las personas.

Es frecuente en zonas agrícolas y ganaderas del Perú, habiendo sido publicado que más del 95% de los casos provienen de la sierra central y sur del país. De acuerdo con las estadísticas del Ministerio de Salud del año 2000, Cerro de Pasco, Huancavelica, Arequipa, Puno y Cusco registran las tasas más altas de infección, con una máxima incidencia de 64,4 por cada 100 000 habitantes. Por otro lado, los registros sanitarios y hospitalarios en estas áreas mostraron que más del 50% corresponden a niños. La enfermedad es inicialmente asintomática y cuando se manifiesta depende de la localización, del tamaño del quiste y de sus complicaciones; el tratamiento de esta enfermedad es netamente quirúrgica (Stiglich, *et al.* 2004).

## MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación es un estudio observacional (ex post facto), descriptivo, retrospectivo de pacientes menores o iguales a 14 años de edad operados por hidatidosis hepática y pulmonar en el Hospital Daniel A. Carrión durante el período de estudio 2004, 2005 y 2006 .

## Criterios de inclusión:

Paciente menor o igual a 14 años de edad con Dx de hidatidosis, independientemente de la localización, que haya sido hospitalizado e intervenido quirúrgicamente en el servicio de cirugía del Hospital Daniel A. Carrión, durante el período de estudio.

## Criterios de exclusión:

Pacientes menores de 14 años de edad con Dx distinto a hidatidosis, hospitalizados en el Servicio de Cirugía del Hospital DAC, durante el período de estudio.

Pacientes mayores de 14 años de edad hospitalizados en el servicio de cirugía del Hospital DAC, durante el período de estudio.

## RESULTADOS

Se revisaron las historias clínicas de pacientes intervenidos quirúrgicamente por hidatidosis hepática y/o pulmonar de los años 2004, 2005 y 2006, encontrándose un total de 63 pacientes, de los cuales sólo 11 correspondieron a pacientes menores de 14 años. Se puede observar que la mayoría de pacientes con hidatidosis corresponden a pacientes adultos en un 82,5%, y a los niños menores de 14 años, un 17,4%.

Tabla 1. Intervenidos quirúrgicamente por hidatidosis hepática y/o pulmonar de los años 2004, 2005.

Años	Adultos	Niños	Total
2004	16	4	20
2005	14	2	16
2006	22	5	27
	52	11	63
Total	82.5%	17.4%	

Tabla 2. Intervenidos quirúrgicamente, procedieron del distrito de Huancayo.

Lugar	Cantidad	Porcentaje
Junín	1	9
Huancayo	8	73
Jauja	1	9
Izcuchaca	1	9
Total	11	100

La mayoría (73%) de niños con hidatidosis, intervenidos quirúrgicamente, procedieron del distrito de Huancayo.

Tabla 3. Pacientes operados por hidatidosis procedieron del radio urbano.

Lugar	Cantidad	Porcentaje
Rural	5	45
Urbano	6	55
Total	11	100

El 55% de los pacientes operados por hidatidosis procedieron del radio urbano.

Tabla 4. Pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente pertenecen a la clase media baja.

Estrato socioeconómico	Cantidad	Porcentaje
Clase media	1	9
Clase media baja	8	73
Clase Baja	1	9
Clase marginal	1	9
Total	11	100

El 73% de los pacientes pediátricos intervenidos quirúrgicamente pertenecen a la clase media baja.



Tabla 5. Grupos ocupacionales.

	Cantidad	Porcentaje
Empleado	1	9
Negociante	2	18
Chofer	2	18
Lavandera	1	9
Agricultor	3	27
Ganadero	1	9
Su casa	1	9
Total	11	100

De los grupos ocupacionales el 27% de los padres son agricultores.

Tabla 6.- Crianza de ovinos en los hogares como huésped intermediario.

Existencia	Cantidad	Porcentaje
Si	9	82
No	2	18
Total	11	100

El 82% de los casos de hidatidosis en niños si crían ovinos en sus hogares los cuales son huésped intermediario del *Equinococcus granulosos*.

Tabla 7.- Crianza de perros en los hogares como huésped definitivo del *Equinococcus granulosos*.

Crianza de perros	Cantidad	Porcentaje
Si	8	73
No	3	27
Total	11	100

El 73% de niños intervenidos quirúrgicamente por hidatidosis, sea pulmonar o hepática, crían perros en sus hogares, los cuales son huésped definitivo del *Equinococcus granulosos* parásito causante de la hidatidosis.

Tabla 8. Existencia de vómica.

Existencia	Cantidad	Porcentaje
Presencia	4	57 %
Ausencia	3	43 %
Total	7	100

El 57% de los casos tuvieron vómica antes de ser intervenidos quirúrgicamente.

Tabla 9. Tratamiento post operatorio.

Existencia	Cantidad	Porcentaje
Si	4	36
No	7	64
Total	11	100

El tratamiento antiparasitario pre operatorio, se realizó en el 82% de los casos operados tanto de hidatidosis hepática y pulmonar, sin embargo se observa que el tratamiento post

operatorio sólo fue indicado en el 36% de los pacientes, cabe mencionar que el antiparasitario utilizado en el 100% de los casos es el Albendazol.

Tabla 10. Menores de 14 años intervenidos por hidatidosis que recibieron antiparasitarios.

Nº días	Cantidad	Porcentaje
Menor de 6	7	64
Mas de 7	4	36
Total	11	100

El tiempo de administración del antiparasitario en el 64% de los casos fue menor a 6 días, demostrando que estos casos recibieron una terapéutica pobre con el antiparasitario.

Tabla 11. Localización del quiste en pacientes menores de 14 años.

Localización	Cantidad	Porcentaje
Higado	4	36
Pulmón	7	64
Total	11	100

El 64% de casos de hidatidosis en menores de 14 años la localización fue pulmonar y el 36% hepática.

Tabla 12. Casos de hidatidosis hepática y pulmonar.

Nº	Cantidad	Porcentaje
Único	8	73
Múltiple	3	27
No hay dato	0	0
Total	11	100

El 73% de los casos de hidatidosis hepática y pulmonar fueron únicos.

Tabla 13. Hidatídicos encontrados.

Tamaño de quistes cm.	Cantidad	Porcentaje
De 8 a 11 cm	4	36
de 12 a 15 cm	1	9
de 16 a 19 cm	5	45
No hay dato	1	9
Total	11	100

Los quistes hidatídicos encontrados en el 45% de los casos, tuvieron entre 16 y 19 cm de diámetro.

Tabla 14. Complicaciones en post operados por quiste hidatídico hepático y pulmonar en menores de 14 años.

Nº	Cantidad	Porcentaje
Si	0	0
No	11	100
total	11	100

En el 100% de los casos operados por quiste hidatídico hepático y pulmonar en menores de 14 años, no se presentó complicación alguna.

## DISCUSIÓN

La *hidatidosis*, en nuestro medio, es más frecuente en las zonas donde se practica el pastoreo, y los perros tienen acceso a las vísceras infectadas.

La forma de infección en el hombre es por convivencia y contacto por el perro que lleva adheridos en su pelo huevos del parásito.

Los resultados más relevantes observados en el presente trabajo demuestran que ha variado algunos factores epidemiológicos, así por ejemplo, en la tabla 1 se observa que un 73% de niños con *hidatidosis* intervenidos quirúrgicamente procedieron de Huancayo y distritos de los cuales un 55% proceden del área urbana y que pertenecen al estrato socioeconómico de clase media baja. Esto podría significar que dentro del área urbana en Huancayo se dan los factores de riesgo considerados como válidos para *hidatidosis* (Larrieu, 2000). A esto se agrega la pobreza del estrato social de clase media baja como un factor agregante, la ocupación del padre más frecuente observado en la tabla N° 4 es el de agricultor, 27% seguido de negociante chofer con un 18 % cada uno, esto corrobora el hallazgo de una mayor frecuencia de *hidatidosis* en zona urbana, habiendo variado con respecto a estudios anteriores en donde la zona rural era endémica y en donde la crianza de perros y ovinos era un factor preponderante de infección (Nuñez, 2000).

En nuestro estudio la tabla 5 y 6 demuestra que un 73 % de los niños procedentes del área urbana crían perros y no ovinos.

Las características clínicas que presentan los niños con *hidatidosis* hepática van desde la dispepsia alimentaria y tumoración abdominal (50%) que provoca dolor en zona hepática (100 %). Esto refleja que los quistes hidatídicos de localización hepática producen síntomas evidentes en más del 50 % de los casos.

Mientras que las manifestaciones clínicas en los casos de localización pulmonar provocan: dolor de pecho, tos y disnea en todos los casos de este estudio (100 %); y de todos ellos un 57 % presentó vómita haciendo más evidente la patología.

El tratamiento antiparasitario impartido en estos pacientes operados por *hidatidosis* fue el albendazol a razón de 10 mgr por kilo de peso.

Como tratamiento pre operatorio recibieron en el 82 % de los casos y en el pos operatorio solo recibieron un 36 % tanto en la localización hepática como pulmonar; y de todos ellos la mayoría o sea el 64 % recibieron menos de 6 días y solo un 36 por ciento recibieron más de 7 días. Este tratamiento evidentemente fue insuficiente por el poco tiempo de

administración, en donde todos los protocolos o guías médicas de atención indican mínimo tiempo de tratamiento con albendazol a 7 días en el pre operatorio y de 15 días en el post operatorio.

La localización del quiste hidatídico en este estudio fue mayor en los pulmones (64 %) que en el hígado.

En otros estudios prevalece con mayor frecuencia la localización hepática en un 50 a 60 % y en el pulmón entre 20 a 30 % (Torgenson, 2002) la localización prevalente en pulmones que también hemos observado en adultos en un hecho característico de la *hidatidosis* humana de la zona y podría deberse a factores de altura condicionantes en nuestro medio. En esta serie además el 73 % tiene localización única y solamente múltiples en el 27 % de los casos restantes.

El tamaño del quiste al momento del diagnóstico es variable, un 45 % varía de 16 a 19 cm de diámetro, un 36 % entre 8 a 11 cm. y sólo un 9 % entre 12 a 15 cm. de diámetro. En nuestro medio se trata de quistes grandes, en otras latitudes (Nuñez, 2001) al momento del diagnóstico sólo tienen 2 cm. En nuestro medio los quistes son grandes en niños por que no hay un programa de despistaje de *hidatidosis* en escuelas y colegios y se diagnostican solo cuando el quiste se rompe y provoca vómita o un rash alérgico severo.

En nuestra casuística todos fueron intervenidos quirúrgicamente y ninguno presentó complicaciones.

## CONCLUSIONES

- La incidencia de quistes hidatídicos operados quirúrgicamente en el Hospital Daniel A. Carrión, el 73 % corresponde al área urbana y dentro de ella el 17 % menor de 14 años.
- El 73% de niños presentó quiste único y el 27% quiste múltiple.
- Ninguno de los casos operados quirúrgicamente presentó complicaciones, asegurándose la recuperación completa del paciente.
- En el 64% de casos la localización fue pulmonar y 36% extrapulmonar.

## LITERATURA CITADA

Ayles, H.M. Corbett, E.L., Taylor, I., *et al.* 2002. A combined medical and surgical approach to hydatid disease: 12 years experience at the Hospital for Tropical Diseases, London. *Ann R. Coll Surg Engl.* 84: 100-5.

Bender, A.L. *Hidatidosis* Hepática Hospital San Roque. Pcia. de Córdoba. República Argentina. Disponible en:

- Cabrera, R., Talavera, E., Trillo-Altamirano, M.P. 2005. Conocimientos, actitudes y prácticas de los matarifes acerca de la *hidatidosis*/equinococosis, en dos zonas urbanas del departamento de Ica, Perú. *An Fac Med Lima*; 66(3).
- Campos-Buenos, A. López-Abente G. Andrés-Cedradillo A. 2000. Risk factors for *Echinococcus granulosus* infection: a case-control study. *Am J Trop Med Hyg*; 62: 329-34.
- Cangir, A.K., Sahin, E., Enon S., *et al.* 2001. Surgical management of pulmonary hydatid cysts in children. *J Ped Surg*; 36: 917-20.
- Demirbilek, S., Sander H., Atayurt H., Aydin G. 2001. Hydatid disease of the liver in childhood: the success of medical therapy and surgical alternatives. *Pediatr Surg Int*; 17: 373-7.
- Eckert, J., Schantz, P., Gasser, R. *et al.* 2001. Geographic distribution and prevalence. In: *Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: a public health problem of global concern.* (Eckert, J., Gemmel, M., Meslin F, Pawlowski Z) 195-203 WHO/OIE. France.
- Gemmel, M., Roberts, M., Beard, T. *et al.* 2001. Control of Echinococcosis. In: *Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: a public health problem of global concern.* (Eckert J, Gemmel M, Meslin F, Pawlowski Z) 195-203 WHO/OIE. France.  
<http://www.eco.unc.edu.ar/docentes/bender/indice.htm> C:\hidatidosis\Hidatidosis Hepática.htm
- Larrieu, E., Belloto, A., Arambulo, P., Tamayo, H. 2004. Echinococcosis quística: epidemiología y control en América del Sur. *Parasitol Latinoam*; 59: 82 – 89.
- Larrieu, E., Costa, M., Cantoni, G. *et al.* 2000. Control program of hydatid disease in the Province of Río Negro, Argentina, 1980-1997. *Bol Chil Parasitol*; 55: 49-53.
- Larrieu, E., Del Carpio, M., Costa, M., Yadon, Z. 2002. Risks factors for hydatidosis in children of Río Negro Province. A study of cases and control. *Ann Trop Med Parasitol*; 96: 43-52.
- Núñez, E., Calero, D., Estares, L., Morales, A. 2003. Prevalencia y factores de riesgo de *hidatidosis* en población general del distrito de Ninacaca-Pasco, Perú 2001. *Anales de la Facultad de Medicina. An. Fac. med.* v.64 n.1 Lima ene./mar.
- On, J. 2003. Benzimidazole treatment of cystic echinococcosis. *Acta Tropica*; 243-52.
- Peláez, V., Kugler, C., Correa, D. *et al.* 2000. Pair as percutaneous treatment of hydatid liver cysts. *Acta Trópica*; 75: 197-202.
- Ramachandran, C., Deep, G., Vijay, A. 2001. Laparoscopic surgery in hepatic hydatid cysts: a technical improvement. *Surg Laparosc Endosc*; 11: 14-8.
- Rojas, G.M., González, A.L., Sagredo, A.R. 2002. *Hidatidosis* pulmonar en el Hospital de Coquimbo. *Rev. Chilena de Cirugía Rev. Chilena de Cirugía.* Vol 54 - N° 6, Diciembre: p. 661 - 664.
- Stiglich, W.M., Vega-Briceño, L., Gutiérrez, S.M., Trefogli, R.P., Chiarella, O.P. 2004. *Hidatidosis* pulmonar pediátrica: Reporte de 12 años de experiencia. *Rev Chil Pediatr* 75 (4); 333-338,.
- Torgerson, P. R., Shaikenov, B. S., Baitursinov, K. K., Abdybekova, A. M. 2002. The emerging epidemic of echi-nococcosis in Kazakhstan. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg*; 96: 124-8.
- Torgerson, P. 2003. Economic effects of echinococcosis. *Acta Tropica*.



# Ciencias

# Agrarias

- Inulina y oligosacáridos en el yacón
- *Hot dog* de la carne de cuy
- Insectos perforadores en frutales



Sólo la naturaleza hace grandes obras sin esperar recompensa alguna.

Aleksandr Gertsen.



## IDENTIFICACIÓN DE INULINA Y OLIGOSACÁRIDOS EN LAS HOJAS DE YACÓN (*Polymnia sonchifolia*) PARA LA OBTENCIÓN DE UN EDULCORANTE\*

Cóndor Huamán, Margarita Brígida<sup>1</sup> y Julca Marcelo, Edson Hilmer<sup>2</sup>

Facultad de Ingeniería y Ciencias Humanas. Universidad Nacional del Centro del Perú

### RESUMEN

El objetivo de la investigación fue establecer las condiciones óptimas de extracción de inulina y oligosacáridos en las hojas de yacón, para lo cual se usó la hidrólisis química. Las muestras de hojas de yacón se pesaron y fueron sometidas a cocción a: 80°C, 100°C y 120°C, durante 60, 120 y 180 minutos con diferentes soluciones: agua, ácido sulfúrico al 1% e hidróxido de sodio al 1%. Con este proceso se determinó una casi nula presencia de inulina y de trazas de azúcares que quedaron en el agua de cocción y en las muestras de hojas de yacón homogeneizado por HPLC utilizando un detector de índice de refracción, con columna de intercambio iónico para separación de polisacáridos y ácidos orgánicos transgenomic IC Sep ICE-ION-300). El análisis de agua de cocción por HPLC determinó que los niveles de fructosa producidos por hidrólisis de inulina con ácido sulfúrico (1%) son muy pequeños (sólo 0,025 g/L) al igual que los valores de hidrólisis en agua (hasta 0,25 g/L) e hidróxido de sodio 1% (hasta 0,13 g/L). En la determinación de niveles de azúcares como xilosa, arabinosa y glucosa se observó que los niveles son similares entre los distintos tratamientos lo que indica que el tratamiento no es muy severo. La concentración de inulina en las muestras homogeneizadas fue menor que en las muestras de agua de cocción.

Palabras clave: inulina, oligosacáridos, yacón, hidrólisis

## IDENTIFICATION OF INULINI AND OLIGOSACARID IN THE LEAVES OF YACON (*Polymnia sonchifolia*) FOR OBTAINING A SWEETENER

### ABSTRACT

The objective of the investigation was to establish the best conditions inuline and oligosacarid extraction in the YACON leaves which were/homogenized by HPLC utilized in detection of the index of refraction with a column of conic interchange to separate the polisacarids and transgenomic organic acids IC Sep ICE-10N-300) elandesis of water for HPLC determined that the of fructose produced by hydrolysis of inuline with sue phuric acid (1%) are very small (only 0,025g/l) the some of the values of an drolysis of water (until 0.25g/l) sodum hydroxide (1%), unnl (0.13g/l) in the deternatin of the levels of sugar with xitosa, arobinosa and glucous ,we observed that the levels are similar,amon the different treatments ,which means that the treatment is not se the ynuline concentration in thehomopenizes samples, was less than those in the samples in cooking water.

Key word: inuline, oligosacodis, yacón, hydrolipis

### INTRODUCCIÓN

La inulina y la oligofructosa son oligosacáridos derivados de la sacarosa que se aíslan de fuentes vegetales como la raíz de la achicoria, la cebolla, el ajo, el puerro o el yacón entre otros; que resultan muy beneficiosos para la salud. Estos ingredientes, además de tener las propiedades clásicas de las fibras alimentarias para regular el tránsito intestinal,

contribuyen a la mejor absorción del calcio, a la estimulación de las defensas naturales de la flora intestinal (efecto bifidus) y a reducir el colesterol y los niveles de azúcar en la sangre.

Las principales propiedades de la inulina y oligosacáridos son, en primer lugar, su efecto beneficioso común a la fibra, ya que la ingesta de estos activos a través de los alimentos

\* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/03/2006 retornado para su revisión 20/06/2007 y aprobado para su publicación 10/12/2007

1. E-mail: ideaalesperu@hotmail.com

2. E-mail: hilmer\_jm@hotmail.com

contribuye a mejorar la protección y el equilibrio del intestino estimulando la flora intestinal a través de las bifidobacterias. En segundo lugar, mejora la biodisponibilidad del calcio. Esto se traduce en una reducción de la osteoporosis, ya que se ha demostrado que ambos activos vegetales aumentan tanto la densidad mineral del hueso como la masa ósea. Y en tercer lugar, actúan de forma positiva sobre el sistema digestivo ayudando a regular el tránsito intestinal. Por todo esto, la inulina y la oligofructosa son recomendables para todas las personas y especialmente para niños y adolescentes por estar en edad de crecer y de formar su capital cálcico, así como para mujeres en gestación y personas de edad avanzada.

Los datos experimentales muestran que la oligofructosa inhibe la lipogénesis hepática y consecuentemente tiene un efecto hipotriglicéridémico, reduciendo el riesgo de arteroesclerosis. Además, los estudios de estos activos vegetales están demostrando que ayudan a reducir la incidencia de lesiones pre-cancerosas de colon, tanto como el nivel de triglicéridos y de azúcar en sangre. Con lo cual estaría también recomendado su consumo para prevenir diabetes, colesterol y enfermedades cardiovasculares.

El objetivo de la investigación fue establecer las condiciones óptimas de extracción de inulina y oligosacáridos en las hojas de yacón, mediante la hidrólisis química

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Material y equipos

- Material
  - a) Materia prima  
Hojas de yacón amarillo (*Polymnia sonchifolia*), de la zona de Ulcumayo, provincia de Junín, departamento de Junín.
- b) Equipos
  - balanza analítica.
  - secador de 25 a 60°C de 0 a 100% de humedad Relativa.
  - probetas.
  - tubos de ensayo.
  - pipetas.
  - fiolas.
  - cápsulas petrie.
  - estufa.
  - mufa.
  - potenciómetro.
  - termómetros.
  - bioreactor.
  - detector de índice de refracción.
  - espectrofotómetro.
  - texturómetro

### • Método de investigación

Se utilizó dos tipos de investigación: el de tipo correlacional porque se va a manipular y relacionar las diferentes variables (dependientes e independientes) y el de tipo explicativo (estudios experimentales) porque se realizaron las pruebas de laboratorios respectivas tanto para el análisis como para la obtención de inulina.

#### a) Hidrólisis de inulina

Este método comprende la hidrólisis del jugo de las hojas de yacón para la separación de la fructosa como complejo cálcico insoluble ( $C_6H_{12}O_6 \cdot CaO$ ), liberación de la fructosa por acidificación del complejo con un ácido que forma una sal cálcica insoluble (ácido carbónico o fosfórico), separación de los cationes y aniones contaminantes por medio de resinas de intercambio de iones, concentración en vacío de la solución de fructuosa hasta formar un jarabe espeso y finalmente la cristalización de la inulina.

Sin embargo, para realizar con éxito estas operaciones aparentemente sencillas, deben cumplirse ciertas condiciones de reacción. Las condiciones más importantes son operar a baja temperatura y evitar la excesiva acidez o alcalinidad durante todo el proceso. Las muestras de hojas de yacón, se pesaron y fueron sometidas a cocción a: 80°C, 100°C y 120°C, durante 60, 120 y 180 minutos con diferentes soluciones: agua, ácido sulfúrico al 1% o hidróxido de sodio al 1%.

La inulina y oligofructosa, no son hidrolizadas por las enzimas digestivas humanas ni absorbidas en la parte superior del tracto gastrointestinal. Su fermentación colónica produce ácidos grasos de cadena corta que podrían ser importantes para mantener la función de las células epiteliales previniendo la carcinogénesis del colon y disminuyen el pH colónico. Al ser ambas fermentadas por los microorganismos del colon estimulan selectivamente las bifidobacterias que inhiben las especies potencialmente patógenas como son los clostridios. Por lo tanto: pueden ser importantes en la resistencia a la colonización y profilaxis de desórdenes gastrointestinales. La inulina posee un sabor neutral suave, moderadamente soluble en agua, otorga cuerpo y palatabilidad. Tiene gran capacidad para reemplazar las grasas. Al mezclarla con agua forma un gel cremoso de excelente palatabilidad.

#### a) Cromatografía de columna de ligosacáridos

Pollock (1996) citado por Lizárraga y col. (1997) reporta que la extracción, purificación, caracterización y aplicación de fructooligosacáridos han avanzado



rápida en la última década, debido a las implicaciones en la mejor salud humana y animal. Goto y col., mencionado por Lizárraga y col. (1997) reportan que se han aislado oligosacáridos (desde trisacáridos y dicasacáridos) a partir de raíces de yacón, los cuales fueron purificados por cromatografía de columna y filtración de gel; los cuales serán tomados en cuenta para el presente trabajo.

## RESULTADOS

Con el tratamiento térmico de las hojas de yacón, se determinó una casi nula presencia de inulina y de trazas de azúcares que quedaron en el agua de cocción y en la muestra de hojas de yacón homogeneizado por HPLC utilizando un detector de índice de refracción, con columna de intercambio iónico para separación de polisacáridos y ácidos orgánicos (Transgenomic ICSePCE-ION-300). Se utilizó un estándar de azúcares comerciales de concentración conocida (1 g/L) para cuantificar los azúcares presentes (fructosa, glucosa, xilosa y arabinosa). El detector fue de índice. El eluyente utilizado fue una disolución de ácido sulfúrico 0.005 N (1.45 mL/L) con un flujo de 0.4 mL/min; la temperatura de la columna fue de 45°C y el volumen de inyección fue de 10 L.

La determinación de furfural se realizó en un espectrofotómetro Shimadzu UV-1601 a 280 nm. Se analizó la textura de las muestras usando un texturómetro (modelo TA XT2i Stable Micro System Texturometer) y la navaja Warner Bratzler con una velocidad de 1 mm/seg hasta corte total, para determinar con que tratamiento se podía debilitar los tejidos para la obtención de inulina. Se determinaron los parámetros L\*, a\*, b\*, c y H con un colorímetro HunterLab para determinar si ocurrieron cambios en el color debido a los distintos tratamientos y las reacciones de Maillard.

El análisis de agua de cocción por HPLC, determinó que los niveles de fructosa producidos por hidrólisis de inulina con ácido sulfúrico (1%), son muy pequeños (sólo 0,025 g/L) al igual que los valores de hidrólisis en agua (hasta 0,25 g/L) e hidróxido de sodio 1% (hasta 0,13 g/L).

En el análisis de las hojas de yacón homogeneizado se observaron mínimos niveles de fructosa en los tratamientos con ácido sulfúrico al 1% (0,07 g/L) y niveles de hasta 0,006 y 0,005 g/L en agua e hidróxido de sodio al 1% respectivamente. Mediante la cuantificación de azúcares ligados a las hojas de yacón después de haber homogeneizado las muestras se observó que los niveles eran todavía más bajos de los vistos en el agua de cocción.

## DISCUSIÓN

Al contrario, de otras plantas, que almacenan los carbohidratos en forma de almidón, el yacón lo hace en

forma de inulina u oligofructosa, conocida como alimento de la flora intestinal (función prebiótica), lo cual es favorable para las personas que sufren de diabetes.

Teóricamente, este alimento podría suplantar cultivos como la caña de azúcar y la fructuosa de maíz en muchos productos, desde galletas hasta refrescos, esto con respecto a la raíz.

Otra ventaja se encuentra en sus hojas, que tienen propiedades hipoglucemiantes; pues cuando se bebe un mate de hojas del Yacón se logra reducir la concentración de glucosa en la sangre.

“ Un hecho sorprendente - indica Vidal Villagómez Castillo, ingeniero agrónomo del programa de raíces y tuberosas de la Universidad Nacional Agraria La Molina – es que en las zonas donde se consume este producto casi no existen obesos ni diabéticos “.

Otros estudios realizados demuestran que las hojas han revelado que entre otros componentes, contiene 11% de proteína por lo que en los pueblos de la sierra, son utilizadas como forraje para alimentar a animales de pastoreo y para la crianza de cuyes.

En el presente estudio se ha realizado el análisis de las hojas de yacón homogeneizado se observan mínimos niveles de fructosa en los tratamientos con ácido sulfúrico al 1% (0,07 g/L) y niveles de hasta 0,006 y 0,005 g/L en agua y hidróxido de sodio al 1% respectivamente. Mediante la cuantificación de azúcares ligados a las hojas de yacón después de haber homogeneizado las muestras se observó que los niveles eran todavía más bajos de los vistos en el agua de cocción. Los resultados obtenidos indican que no es posible la extracción de inulina y oligosacáridos; y consecuentemente, no es factible la elaboración industrial de un edulcorante con la inulina y oligosacáridos de la hoja de yacón debido a las pequeñas cantidades que se encuentran.

## CONCLUSIONES

- Utilizando como estándar un azúcar comercial con una concentración de 1 g/L para cuantificar los azúcares presentes (fructosa, glucosa, xilosa y arabinosa); el detector de índice determinó que los niveles de fructosa producidos por hidrólisis de inulina con ácido sulfúrico (1%) es sólo 0,025 g/L, que al igual a los valores de hidrólisis en agua es hasta 0,25 g/L y en hidróxido de sodio 1% es hasta 0,13 g/L.
- En el análisis de las hojas de yacón homogeneizado se observaron en los tratamientos con ácido sulfúrico al 1% 0,07 g/L y niveles de hasta 0,006 y 0,005 g/L en agua y en hidróxido de sodio al 1% respectivamente.

- Técnicamente no es factible la elaboración de un edulcorante con la inulina y oligosacáridos de las hojas de yacón debido a las pequeñas cantidades que se encuentran en ellas.
- La razón por la cual se le atribuye mayores propiedades para controlar el avance de la diabetes a las hojas de yacón que a las raíces reservantes, es que deben estar brindadas por otros componentes diferentes de la inulina y los oligosacáridos, puesto que el contenido de éstos es mayor en las raíces reservantes que en las hojas debiendo ser mejor la raíz y no las hojas.

#### LITERATURA CITADA

- Aybar, M., Sánchez Riera, Grau, A. & Sánchez, S. S. 2001 Hypoglycemic affect of the water extract of *Polymnia sonchifolia* (yacón) leaves in normal and diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology* N° 74, pp 125 – 132.
- Grau, A. y Rea, J. 1997 Yacón, *Smallanthus sonchifolius* (poepp. & Ende.) H. Robinson. En: Hermann, M. & Sèller J. (Editors). *Andean roots and tubers: Ahipa, Arracacha, Maca and Yacón*. IPK and IPGRI, Rome, pp 200 – 242.
- León, J. Fundamentos de los cultivos tropicales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) de la OEA. San José de Costa Rica. pp. 31, 127, 128.
- León, J. 1968. Plantas alimenticias andinas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas IICA. Boletín Técnico N° 6. 112p.
- Lizárraga, *et al.* 1997 Centro de investigación en cultivos andinos. Asociación Arariwa. Cusco, Perú.
- Ortega, R. *et al.* 1995 Informe técnico. Subproyecto R2-031. Conservación regional de raíces y rizomas en el sur del Perú. Periodo Abril 1994 – Julio Programa colaborativo biodiversidad de RTA's Cusco, Perú.
- Programa colaborativo biodiversidad de raíces y tubérculos. 1995. Memorias 1993 – 1994. Consorcio para el desarrollo sostenible de la ecorregión Andina. CONDESAN. La Molina.
- Tapia, M. 1990. Cultivos andinos sub – explotados y su aporte a la alimentación. FAO – INIAA. pp. 97 – 101.

## ESTUDIO TECNOLÓGICO PARA LA ELABORACIÓN DE *HOT DOG* A PARTIR DE LA CARNE DE CUY\*

Espinoza Silva, Clara Raquel<sup>1</sup> y Solís Rojas, José Luis<sup>2</sup>

Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional del Centro del Perú

### RESUMEN

El cuy doméstico representa una fuente valiosa de carne en las zonas rurales del país, en la actualidad se cría en granjas y por lo tanto es una fuente proteica que puede muy bien ser aprovechada en la elaboración de hot dog ya que por un lado se incrementa su valor comercial y por otro lado este producto tiene gran facilidad de consumo por ser de rápida preparación. Los objetivos de la investigación fueron: Determinar el porcentaje óptimo de carne de cuy para la elaboración de hot dog. Evaluación del análisis organoléptico del hot dog de carne de cuy. Para la elaboración del producto se siguió el siguiente diagrama de flujo: selección, picado, cutter, embutido, escaldado, enfriado, escurrido, conservación y comercialización. Se trabajó con carcasa de cuy a un pH de 6,34, realizándose pruebas de Eber, Nessler y ácido sulfhídrico que son indicadores de putrefacción de carnes dándonos un resultado negativo. Se llegó a determinar el contenido de grasa que fue de 7,4% y determinándose el porcentaje óptimo de carne de cuy en la formulación como producto aceptable se tuvo el T2 quien ocupa el primer lugar por la consistencia apariencia, olor y sabor del hot dog teniendo como resultado final carne de cuy 90% y proteína de soya 10% el cual se obtiene en función a un análisis organoléptico.

Palabras clave: Cuy, *hot dog*, cutter, embutido, escaldado

### TECHNOLOGICAL STUDY FOR MAKING *HOT DOG* STOITICY FROM GUINEA PIG MEAT

#### ABSTRACT

The present investigation titled "A Technological study for the elaboration of *hot dog* starting from guinea pig meat " has four objectives; to determine the good % of guinea pig meat for the elaboration of hot dog to evaluate through an organoleptic analysis. The guinea pig meat represents a valuable source of meat in the rural areas of the country and at the present it's raised in farms therefore, it's a great source of proteins which can be profitable in the elaboration of the hot dog, for one reason it increases its commercial value and for another this product has a great facility in the consumption and quick preparation. For the elaboration of this hot dog, we followed the present diagram of flow: selection, diving cutting, cooling sausage, sealding, draining, conservation, commercialization. You work with guinea pig carcasa, We worked a 6,34 ph carrying out test Eber Nessler and sulphidric acid that are indicatives of the rotting of this moet giving us a negative percentage. It was determined that the content of fat was 7,45% and being determined the % percent of good guinea pig meat in the formulation as an acceptable meat. We got T2 that takes the first place for its consistence, appearance, color and flavor of the hot dog and having as a final result, 90% of guinea pig meat and soy protein in 10 % which is obtained as a result of an organoleptic analysis.

Key word: Cuines pig, *hot dog*, cutter, sausage embutido, escaldado enredished

#### INTRODUCCIÓN

El cuy a través de muchos siglos desde las épocas de vida silvestre pasó a su estado doméstico por la exquisitez de su carne, por ser un animal de fácil adaptación a la crianza y selección, existiendo en la actualidad varios tipos de cuy

que nos ofrecen ventajas en cuanto a sus características anatómicas.

Actualmente, en nuestro país se está revalorando esta carne por su valor nutritivo como 19,1% de proteína aproximadamente y se busca nuevas alternativas de

---

\* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/10/2006 retornado para su revisión 20/06/2007 y aprobado para su publicación 10/12/2007

1. E-mail: cespinoza\_silva@hotmail.com

2. E-mail: jotita23@hotmail.com.; luis\_an28@yahoo.es

consumo y su uso en diferentes platos típicos. Una forma de aprovechar esta carne tan deliciosa y nutritiva es elaborar productos cárnicos usando la tecnología como lo demuestra el presente trabajo de investigación en la elaboración de hot dog a partir de carne de cuy. Pese al costo que representa tenemos la alternativa de usar este recurso en un embutido escaldado. Los objetivos fueron: Determinar el porcentaje óptimo de carne de cuy para la elaboración de *hot dog* y evaluar la aceptabilidad del producto mediante análisis sensorial.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Lugar de ejecución

Se realizó en los laboratorios de: Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias UNCP,

### Materia prima

#### Carcasa de cuy (tipo I)

#### Material y equipos

##### Materiales de laboratorio:

- vasos de precipitación de 250 mL.
- termómetro 0°C a 100°C.
- piceta
- pinzas de acero
- bureta de 25 ml
- bagueta de vidrio
- tripas naturales
- pita
- menaje de cocina
- otros

##### Reactivos:

- sal de cura
- fosfatos
- azúcar
- sal común
- colorantes

##### Equipos:

- refrigeradora
- balanza analítica
- licuadora industrial
- embutidora
- moladora de carne
- otros

##### Metodología experimental

Se siguió el siguiente diagrama de flujo para la elaboración de hot dog a partir de carne de cuy.

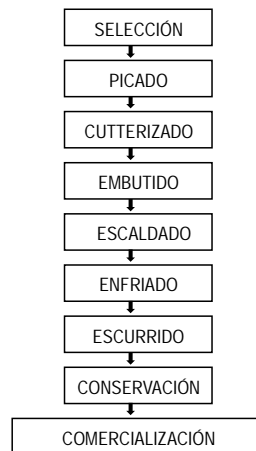


Figura 1.- Diagrama de flujo para la elaboración de *hot dog* a partir de carne de cuy.

### Método de determinación de pH en la carne de cuy

- Pesar 10 g de muestra
- Enrasar a 100 ml con agua destilada y moler en la licuadora durante un minuto
- Estandarizar el pH en el potenciómetro con buffer de fosfatos con pH = 6,0
- Filtrar la mezcla de carne con un papel filtro para eliminar tejido conectivo
- Después de leer el pH de la carne, enjuagar el electrodo con agua destilada.
- Para la determinación del pH de la carne de cuy se tomaron muestras de las distintas partes de la carcasa hasta llegar a 10 gramos para determinar el pH.

### Determinación de grasa

#### Método butirométrico

- Pesar 3 g de la muestra previamente molida y homogeneizada en el vaso especial del butirómetro.
- Añadir ácido sulfúrico en solución a 50% en el butirómetro hasta completar el vaso que contiene la muestra, después de la cual se cierra con un tapón de goma y se coloca a baño maría, a temperaturas entre 65°C – 70°C, durante 20 min. En este tiempo se toma el butirómetro 3 – 4 veces y se agita.
- Pasado este tiempo se extrae el butirómetro y se le añade 1 ml de alcohol amílico y ácido sulfúrico solución a 50%, hasta la marca 35 del butirómetro. Después de esto se tapa y se agita, virándolo varias veces.
- Colocar nuevamente a baño maría durante 5 minutos, a la misma temperatura, y pasado este tiempo se centrifuga 5 min. Después de la

centrifugación se coloca sin agitación el butirómetro a baño maría durante 5 min. leyéndose posteriormente el porcentaje de la grasa separada en la escala.

## RESULTADOS

### Características de la calidad de las carcasas de cuy

Para la elaboración de *hot dog* tenemos que caracterizar la carne de cuy y evaluar la frescura de dicha carne, ya que estos parámetros nos determinarán una buena capacidad de retención de agua que es básico para la elaboración del *hot dog*.

Cuadro 1.- Pruebas de putrefacción de la carne de cuy

PRUEBAS	RESULTADO
Eber	No emisión de gas (negativo)
Nessler	La coloración del reactivo fue de color amarillo sin variación (negativo)
Ácido sulfhídrico	La muestra no manchó el papel de color alguno (negativo)

### Determinación del porcentaje de grasa

Se tomaron muestras de:

2/4 de carcasa posterior: 7,3

2/4 de carcasa anterior: 7,5

Promedio 7,4 % de grasa

### Evaluación de análisis organoléptico

Se trabajó con un panel de jueces expertos de ambos sexos, El diseño experimental consiste en 5 tratamientos con 2 repeticiones, los factores de estudio tomados en consideración fueron:

- Carne de cuy
- Proteína de soja
- Carne de cerdo

Cuadro 2.- Determinación del porcentaje óptimo de carne de cuy .

Componente	T1	T2	T3	T4	T5
Carne cuy	100%	90%	80%	70%	80%
Proteína de soja	0	10%	20%	30%	0
Carne de cerdo	0	0	0	0	20%

### Determinación del porcentaje óptimo de carne de cuy

El porcentaje óptimo para la elaboración de *hot dog* es de: carne de cuy 90% y proteína de soja 10%, si se aumenta la

proteína de soja queda el sabor de la soja por lo que no es conveniente la adición de mayor cantidad de la misma. Por otro lado dicho insumo le da más consistencia al producto aumentando su capacidad de retención de agua y mejorando las características organolépticas del producto.

Determinación de la eficiencia del cutter y embudadora manual

Eficiencia del picado en la cutter: 0,99

Eficiencia de la embudadora manual: 0,81

## DISCUSIÓN

Características de la calidad de la carcasa de cuy. Las pruebas de putrefacción que se hicieron a la carne de cuy demostraron que estuvo en un buen estado de conservación y que no hubo putrefacción de dichas carnes. La putrefacción constituye la más importante alteración de la carne: considerada en el orden biológico. La putrefacción es un fenómeno natural, una de las fases de la descomposición de la materia albuminoidea (Price, 1995).

Así, a medida que se pudre la molécula albuminoidea se transforma, primero, en albuminosa y peptona; después origina numerosos compuestos, gases, ácidos orgánicos, amidas, etc. El proceso de la putrefacción también alcanza a las grasas y carbohidratos (Price, 1995).

Al proseguir la descomposición, pueden los aminoácidos, como consecuencia de la acción fermentativa, transformarse en aminas desprendiendo anhídrido carbónico (decarboxilación o bien desprenden amoníaco (bacterias anaerobias) con frecuencia tiene lugar también la hidrólisis (desdoblamiento mediante fijación de igual de los aminoácidos bacterias aerobias) (Sanz, 1997).

Los productos intermedios y finales de naturaleza proteica que se forman en la descomposición (putrefacción) son muy numerosos. Además de los compuestos químicos ya mencionados pueden evidenciarse también los siguientes: metano, hidrógeno, nitrógeno, hidrógeno sulfurado, ácidos orgánicos, amidas, peptonas, etc. (Price, 1995).

### Determinación del porcentaje de grasa

La composición de la grasa depende de la especie, alimentación y edad. Cuando un animal come más alimento del que necesita para mantenerse y proporcionarle energía para vivir y moverse, se convierte en grasa que comienza a acumularse en los tejidos corporales (Téllez, 1990).

Las grasas animales suelen ser ricas en los ácidos esteáricos, palmítico y oleico aunque contiene también pequeñas cantidades de otras grasas. El contenido de

acumulación de algunas grasas de animales varía un poco dentro de una misma especie animal debido a factores tales como: la dieta y el ambiente, los elementos metálicos presentes en la dieta, afectan también la composición de la grasa y a sus propiedades. Los suplementarios de cobre pueden también determinar el ablandamiento de la grasa de los cerdos en crecimiento. El tipo de ácidos grasos del tejido muscular, también depende de la especie, así la grasa de las aves es más insaturada que la del cerdo que a su vez, lo es más que del ganado vacuno u ovino (Tellez, 1990).

#### Evaluación del análisis organoléptico

Los tratamientos fueron sometidos a degustación, considerando los factores de consistencia, apariencia, olor y sabor del producto, para ello se contó con la participación de 20 jueces no entrenados, en el que dieron sus respectivas calificaciones considerando la escala de puntuaciones de 1 a 7.

Como resultado de la tabulación de datos y la aplicación del análisis de variancia (ANVA), se tuvo que, en la fuente de variación de productos existen diferencias significativas mínimas en lo referente a los tratamientos, lo que indica que no hay variación sensorial entre los productos. Como producto aceptable se tuvo el T2 quien ocupa el primer lugar por la consistencia apariencia, olor y sabor del *hot dog*.

Cuando hablamos del desarrollo del color en el *hot dog*, podemos afirmar que el tiempo requerido para que el nitrito se convierta en óxido nítrico y se cueza el producto a una temperatura interna mínima de 71°C si alcanza temperaturas mayores se producen defectos internos en las tripas (Téllez, V., 1990).

El factor de mayor importancia en la preparación de emulsiones estables es la extracción de la proteína muscular (Price, 1995) que se puede aumentar con una proteína no cárnica, también se puede preparar una emulsión de carne en estado pre-rigor, congelar la carne y añadir sal a la carne en este estado y mantenerla a baja temperatura.

#### CONCLUSIONES

- La carcasa de cuy no presentó indicios de putrefacción debido a que todas las pruebas de deterioro fueron negativas.
- El pH promedio de la carcasa de cuy fue de 6,34 y el porcentaje de grasa fue de 7,4 %
- El diagrama de flujo seguido para la elaboración de hot dog es: selección, picado, cutter, embutido, escaldado, enfriado, escurrido, conservación, comercialización.
- El porcentaje óptimo de carne de cuy es 90% y proteína de soya 10%.
- La eficiencia del picado en la cutter fue de 0,99 y la embutidora manual de 0,81.
- A 71° de temperatura se elimina la carga microbiana.
- El tiempo de almacenamiento fue de 45 días a temperatura de refrigeración.

#### LITERATURA CITADA

- Price, J. 1995. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Acriba. Zaragoza, España.
- Sanz Egaña 1997. Enciclopedia de la carne. Acribia. Zaragoza, España.
- Téllez Villena, J. 1990. Tecnología e industrias cárnicas. Tomo I y II. Artes
- Wilson, A. 1990. Inspección de prácticas de la carne. Acribia. Zaragoza, España
- Zevallos San Martín, D. 1990. El cuy su cría y explotación. Editorial ENCAS.

## PRINCIPALES INSECTOS PERFORADORES DE FRUTOS EN ALGUNOS FRUTALES DE LA ZONA DE SATIPO\*

Alomía Lucero, José Manuel<sup>1</sup>

Facultad de Ciencias Agrarias – Satipo. Universidad Nacional del Centro del Perú

### RESUMEN

La investigación se desarrolló considerando la importancia que tienen los insectos perforadores de frutos y las grandes pérdidas que se tienen en el guanábano *Anona muricata*, Caimito *Caimito chrisophyllum* y zapote *Matisia cordata* en la zona de Satipo. El trabajo consistió en la colección mensual de frutos y el conteo de larvas por fruto durante todo el año, para ello la zona de muestreo tuvo a tres lugares de colección, tomando como muestra representativa 5 plantas de guanábano, 3 plantas de caimito y 2 plantas de zapote por cada lugar; asimismo, se realizó la recuperación de adultos e identificación por comparación y claves taxonómicas; los datos estadísticos fueron procesados en cuadros de porcentaje y gráficos de histogramas. Los resultados fueron los siguientes: en los frutos de guanábano se ha encontrado a *Cerconata anonella* Sepp., un Lepidóptero – Oecophoridae, al estado larval barrenador, considerado plaga principal cuya infestación alcanza el 100% durante todo el año, aunque con daños parciales en la pulpa, su población disminuye relativamente entre julio y noviembre, también se ha reportado a la avispa barrenadora de frutos *Bephrata macullicolis*; en el caimito se ha detectado la presencia de un díptero, mosca amarilla no identificada que no pertenece a la familia de los Tephritidae, la infestación es del 96,5% y se presenta sólo en los meses de noviembre a marzo, alcanzando la mayor población entre enero y febrero, esta plaga comparte espacio con la *Anastrepha leptozona* Hendel que se encuentra en menor proporción; y en el zapote se ha detectado a la mosca de la fruta *Anastrepha kuhlmanni* Lima como plaga principal, cuya infestación alcanza 37,02% y se presenta en los meses de enero a marzo, asimismo se ha detectado la presencia de un lepidóptero barrenador que destruye la semilla que alcanza un 23,64% de infestación.

Palabras clave: guanábano, caimito, zapote, cerconata, anastrepha.

### MAIN FRUIT PERFORATOR INSECTS IN SOME FRUITS IN SATIPO AREA

#### ABSTRACT

The present investigation work was developed considering the importance the perforating insects have in the fruit and the great loses that cause in the guanabana (*Anona muricata*) caimito (*Caimito chrisophyllum*) and zapote (*Matisia cordata*) in the area of Satipo. This research consisted in the monthly collection of fruits and the count of the larvae per fruit through all the year. For this purpose the zone had 3 areas of collection taking representative sample 5 guanabana plants, 3 caimito plants and 2 zapote plants in each place; at the same time, also it was carried out the recovery of the adults, and identifying by comparison taxonomic features. The authentic informations were processed in % values and histograms; the results were the following: in the guanabana *Cerconata anonella* sepp, a lepidoptero, oecophoridae, were found at the larval state of barrenador, considered the main plague which affection reaches to 100%, all the year long although with partial damages in the pulp its population diminishes relatively from July to November. It also has reported the borer wasp of fruits *Bephrata macullicolis*. In the caimito, it has been detected the presence of a dipterous, mosca amarilla non identified that does not belong to the tephritidae family the infestation is around 96.5% and its present only in the months of November to March, reaching its highest population between January and February this plague shows presence with *Anastrepha leptozona* Heudel in a small quantity and in zapote it has been detected the mosca of fruit *Anastrepha kuhlmanni* Lima as a main plague. Where infestation 37.02% in the months between January and March. It also has been detected the presence of a lepidopters borer that destroys the seeds reaching a 23.64% of infestation

Key words: Guanabana, caimito, zapote, cerconata, anastrepha.

---

\* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/04/2007 retornado para su revisión 20/06/2007 y aprobado para su publicación 10/12/2007  
1. E-mail: manuelalomia38@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

La zona de Satipo, es una importante región frutícola, siendo los cítricos uno de los principales cultivos, en el cual la mosca *Anastrepha fraterculus* Wied. es la plaga principal pero aparte de los cítricos contamos con una diversidad de especies de frutales nativos, que son un recurso potencial, pero que cada año se pierden en gran cantidad por los daños que ocasionan los insectos barrenadores de frutos, los mismos que al no ser estudiados no es posible emprender medidas de control efectivas.

Los órganos infestados en sus primeros estados suelen caerse prematuramente; muchos frutos atacados tardíamente se pudren y caen, otros se momifican y deshidratan en la planta; asimismo, la destrucción de los frutos suele tener gran importancia económica, ya que por lo general, ellos constituyen el propósito del cultivo (Cisneros V. y Fausto H., 1995).

En el guanábano se tienen plagas importantes a nivel de fruto, como la broca del fruto *Cerconata anonella*, cuyas larvas afectan frutos jóvenes causando grandes y profundas heridas; y la avispa del guanábano: *Bephrata macullicolis*, cuya larva vive en las semillas y luego pasa a la pulpa al madurar la fruta (PROEXANT, 2000; Minag, 2001; Mag, 1991; Sibaja, Ch. y Sanabria, U., 2002).

Para la investigación se tuvo como material vegetal a plantas de guanábano, zapote y caimito, por ser los frutales que alcanzan los mayores daños de perforadores de frutos, y a la vez, constituyen un recurso potencial cuyas frutas alcanzan buenos precios en los mercados locales, regionales y nacionales; pero se pierden gran parte de ellos por insectos perforadores, que no simplemente se trata de moscas de la fruta del género *Anastrepha*, sino de otros insectos; los mismos que requieren ser estudiados para emprender un control adecuado y fomentar su aprovechamiento y cultivo en los agricultores.

La identificación es importante, dado que se piensa que los frutales nativos son hospederos de la mosca de la fruta que afecta a los cítricos, mangos y otros. Las especies de *Anastrepha* son específicas con su planta frutal, a excepción de *Anastrepha fraterculus* que tiene una gama de hospederos (Pariona, V. 2004). Asimismo, la infestación es importante para determinar pérdidas económicas, y la fluctuación poblacional nos permite conocer el momento para aplicar medidas de control adecuadas.

La hipótesis de la investigación fue: "Las principales plagas de los frutales de la zona de Satipo, son principalmente larvas de lepidópteros y dípteros que causan serios daños durante los meses de producción"

Los objetivos de investigación fueron:

- Determinar las principales especies de insectos barrenadores de frutos en la zona de Satipo.
- Determinar la infestación que causan las principales especies de insectos barrenadores de frutos en la zona de Satipo.
- Determinar la fluctuación poblacional durante el año, de los principales insectos barrenadores de frutos en la zona de Satipo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo fue desarrollado en la zona de Satipo, región Junín, en tres lugares de muestreo (Timarini, Satipo y Río Negro), cuya ubicación geográfica está a 660 msnm, con una temperatura media de 26°C y humedad relativa media de 85%. Se trabajó con plantaciones frutales en producción durante un año, desde marzo del 2006 a marzo del 2007.

Se utilizaron frascos de recuperación de insectos, ligas, etiquetas, alfileres, tecnopor, tul, caja entomológica. También se utilizó un estereoscopio y una cámara digital.

El diseño de investigación fue no experimental, descriptivo. La población estuvo dada por los frutales de la zona de Satipo como el guanábano, caimito y zapote. Para la muestra se tomó al azar 5 frutales de guanábano, 3 de caimito y 2 de zapote en tres lugares de Satipo. Las variables independientes fueron especie de plaga y especie frutal; las variables dependientes fueron: número de frutos afectados por planta y número de larvas por fruto. Se hizo la recolección mensual de frutos y la recuperación de adultos para la identificación. Los insectos recolectados fueron identificados por comparación con claves taxonómicas. Los datos fueron procesados en cuadros de porcentaje, tablas y gráficos.

## RESULTADOS

En el cuadro 1, se muestra que la polilla del fruto *Cerconata anonella* (Foto 1) infesta durante todo el año y a todos los frutos de guanábano (100%), debido a que esta planta produce continuamente alimento para que la plaga haga varios ciclos al año. Pero se debe resaltar, que el daño directo realiza sólo a una parte del fruto, por lo que el resto de la pulpa puede ser aprovechada, aunque los frutos con daño no son posibles de comercializar por la consecuente pudrición secundaria.

Cuadro 1.- Insectos barrenadores registrados en el guanábano *Anona muricata* en la zona de Satipo.

Nº	Orden	Familia	Especie
1	Lepidoptera	Oecophoridae	<i>Cerconata anonella</i> Sepp.
2	Diptera	nn	nn



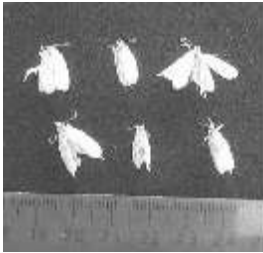


Foto 1. Fotografía digital de *Cerconata anonella* recuperados en la zona de Satipo.

Cuadro 2. Insectos barrenadores registrados en el caimito en la zona de Aclipo.

Nº	Orden	Familia	Especie
1	Diptera	nn	nn
2	Diptera	Tephritidae	<i>Anastrepha leptozona</i> Hendel



Foto 2.- Fotografía digital de la mosca amarilla del caimito (Diptero no identificado).

Cuadro 3.- Insectos barrenadores registrados en el zapote *Matfissia cordata* en la zona Satipo.

Nº	Orden	Familia	Especie
1	Diptera	Tephritidae	<i>Anastrepha kuhlmanni</i> Lima
2	Lepidoptera	nn	nn



Foto 3.- Daños de la polilla barrenadora del zapote.

Fuente: José Alomía Lucero. (Satipo, febrero 2007)

En el gráfico 1, se muestra que la polilla del fruto *Cerconata anonella* infesta durante todo el año y a todos los frutos de guanábano (100%), debido a que esta planta produce continuamente alimento para que la plaga haga varios ciclos al año. Pero se debe resaltar, que el daño directo realiza sólo a una parte del fruto, por lo que el resto de la pulpa puede ser aprovechada, aunque los frutos con daño no son posibles de comercializar por la consecuente pudrición secundaria.

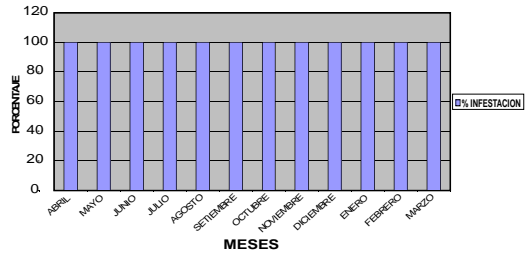


Gráfico 1. Infestación de frutos de guanábano en la zona de Satipo.

En el gráfico 2, se puede apreciar que la mosca amarilla del caimito se presenta de noviembre a marzo, época de frutos maduros, donde a medida que pasa el tiempo la infestación aumenta llegando al 100%; al inicio, cuando las larvas son pequeñas se puede consumir la pulpa, pero cuando éstas desarrollan y alcanzan la semilla, todo el fruto queda destruido por la pudrición secundaria, que impide su comercialización. Esta misma mosca se ha encontrado ocasionalmente en frutos caídos de guanábano, lo que implica que lo toma como hospedero alternante. En muy bajo porcentaje se ha encontrado a la mosca *Anastrepha leptozona* Hendel.

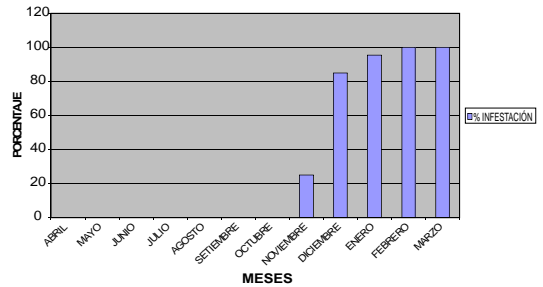


Gráfico 2. Infestación de frutos de caimito en la zona de Satipo .

El gráfico 3, nos muestra que el zapote al igual que el caimito tiene frutos maduros sólo en una parte del año, donde la plaga principal es la mosca de la fruta *Anastrepha kuhlmanni* Lima, cuyo nivel de infestación alcanza el 56%. Este insecto comparte espacios con la polilla del zapote, que al estado larval barrena los frutos llegando a la semilla.

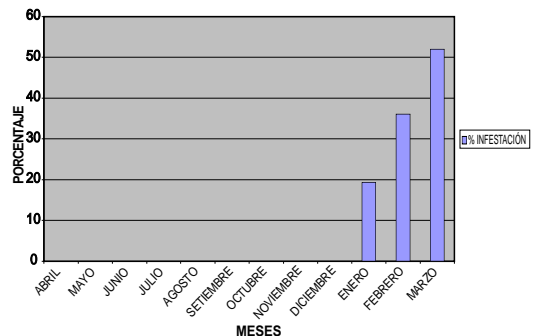


Gráfico 3. Infestación de frutos de zapote en la zona de Satipo.

El gráfico 4, nos muestra la fluctuación poblacional de la polilla del guanábano *Cerconata anonella*, donde las máximas poblaciones se encuentran desde diciembre a mayo; mientras que las poblaciones mínimas se tienen entre julio y noviembre. Estos datos están en directa relación con la cantidad de frutos en la planta.

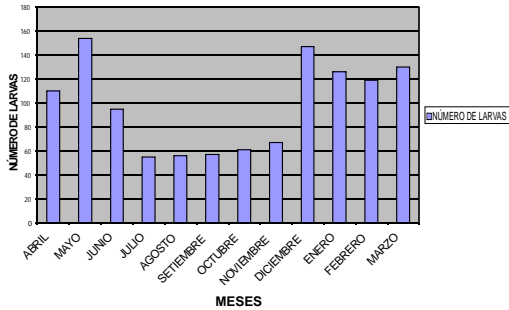


Gráfico 4. Fluctuación poblacional de la polilla del guanábano en la zona de Satipo.

El gráfico 5, nos muestra que la mosca amarilla del caimito alcanza su pico poblacional en los meses de enero y febrero; el resto del año no se encuentra en el caimito, por lo que requiere de hospederos alternantes.

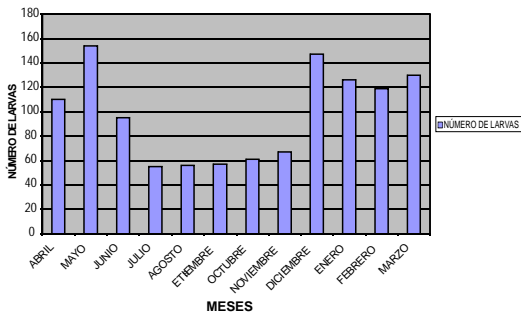


Gráfico 5. Fluctuación poblacional de la mosca amarilla del caimito.

En el gráfico 6, se puede apreciar que la mosca de la fruta en el zapote *Anastrepha kuhlmanni* Lima se presenta sólo en los tres meses del año, el resto del tiempo debe alojarse en hospederos alternantes aún no determinados. Su pico poblacional lo alcanza en el mes de febrero.

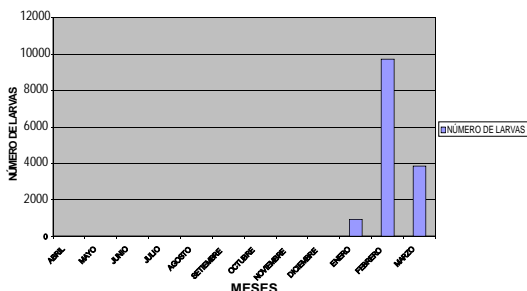


Gráfico 6. Fluctuación poblacional de moscas de la fruta en el zapote en la zona de Satipo.

## DISCUSIÓN

En los frutos de *Anona muricata* L. el lepidóptero *Cerconata anonella* Sepp. fue reportado por varios autores en otros países como Costa Rica (Coto, D. y Saunders J. L., 2001), Ecuador (PROEXANT, 2000) y en el Perú (Minag, 2001), este último coincide en señalar que se trata de la plaga más importante del guanábano de nuestro país.

El díptero recolectado de frutos caídos no identificado, a nivel larval es blanco cremoso eruciforme, pero más grande que las del género *Anastrepha*, la morfología no concuerda con las claves taxonómicas de Beingolea G, (1994) y Korytowski, C (1992). Lo que implica una nueva familia de moscas plagas en frutos.

En frutos de *Chrysophyllum caimito* el díptero registrado es la plaga principal y tiene las mismas características que el registrado en el guanábano, por lo que dada su gran predominancia en el caimito toma como hospedero alternante a frutos caídos de guanábano. La mosca del caimito a diferencia de *Anastrepha spp.* barrena las semillas del fruto y completa su desarrollo dentro de éstas. Esta información no concuerda con otros autores que manifiestan que daños similares lo realiza un gorgojo picudo Coleoptera - Curculionidae. Este insecto también no fue reportado en la zona de Satipo por Pariona, V. (2004). Sin embargo, fue hallado junto con esta plaga *Anastrepha leptozona* Hendel, aunque en menor proporción; esta especie coincide con lo hallado con Pariona, V (2004) en la zona, pero no con lo reportado en Venezuela por Caraballo (2004), donde se cita a *Anastrepha serpentina* Wiedeman.

En el zapote *Matisia cordata* la mosca *Anastrepha kuhlmanni* Lima se presenta con mayor frecuencia, con una gran cantidad de larvas por fruto, este dato coincide con Pariona, V. (2004). El lepidóptero registrado tiene características morfológicas parecidas a la polilla del guanábano, pero la larva barrena la cáscara, pulpa y semilla del zapote, donde completa su desarrollo. En la cáscara deja un orificio visible a diferencia de la mosca de la fruta. No hay autores que citan a esta plaga.

La infestación de frutos de guanábano por la polilla del fruto es al 100%, dado que todos los frutos colectados presentaron daños y larvas, esto coincide con lo mencionado por Boscan de Martínez, N. y Godoy J. F (1983) en Venezuela; esto debido a que el guanábano es una planta que presenta frutos todo el año, lo que permite que la polilla haga varios ciclos biológicos al año. Aunque los daños son parciales en la pulpa.

La infestación de frutos de caimito se inicia en el mes de noviembre con 25% al presentarse los primeros frutos y sube hasta 100% en el mes de marzo, cuyos daños se

calculan en 37,02%, lo que evidencia las grandes pérdidas que ocasiona la mosca a este frutal nativo, estos datos son similares con los manifestado por Carballo V. M. y Coto A. D. (1987).

Los frutos infestados de zapote inician con la maduración de los primeros frutos en el mes de enero con 19%, alcanzando un 52% en el mes de marzo, lo que evidencia las grandes pérdidas de este frutal y los problemas de calidad en la comercialización. Al respecto no hay autores aún que hallan investigado sobre plagas del zapote.

El número de larvas de la polilla *Cerconata anonella* Sepp. fluctúa en función a la cantidad de frutos en la zona, siendo el guanábano un frutal que produce todo el año, aunque disminuye entre julio y noviembre, la polilla encuentra alimento disponible todo el año. Al respecto no hay investigaciones sobre fluctuación poblacional de esta plaga. La población de moscas del caimito surge con la aparición de los primeros frutos en diciembre, alcanzando su pico máximo en enero para descender en febrero, estos datos no coinciden con lo manifestado por Pariona V. (2004), quien manifiesta que el pico de maduración del caimito se da en el mes de marzo. Las larvas registradas con mayor frecuencia son de la mosca amarilla y no las de *Anastrepha leptozona* Hendel que se registraron en menor proporción.

La mosca del zapote *Anastrepha kuhlmanni* Lima aparece en enero con los primeros frutos de zapote alcanzando su pico máximo en febrero para luego descender en marzo, esto concuerda con los datos de Pariona V. (2004). Al igual que las plagas del caimito, la población de moscas está en directa relación a la cantidad de frutos maduros en la planta. Asimismo, la polilla del zapote se ha encontrado en un 22% de frutos compartiendo simultáneamente a veces el mismo fruto con la mosca que se alimenta de la pulpa y las larvas de la polilla de la semilla.

#### LITERATURA CITADA

Beingolea, G., O. 1994. Guía práctica para identificar insectos de interés agrícola. Lima: RAAA;

Boscán de Martínez, N. y Godoy J. F. 1983. Enemigos naturales de *Cerconata anonella* Sepp. Perforador del fruto de la guanábano. FONAIAP. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Macaray Venezuela. Disponible en: [www.red.pav-polar.info.ve/agrotrop/v33](http://www.red.pav-polar.info.ve/agrotrop/v33).

Caraballo, J. Bioline. 2001. Entomotropica Vol 16, N° 3, Sociedad Venezolana de Entomología. Disponible en: [www.bioline.org.br/request?em01028](http://www.bioline.org.br/request?em01028).

Carballo, V. M. Y Coto, A. D. 1997 Tolerancia de germoplasma de sapatáceas a *Conotraechelus* y otros insectos. Disponible en: [www.catie.ac.cr/informes/RMIP/ncarba-2-thm](http://www.catie.ac.cr/informes/RMIP/ncarba-2-thm).

Cisneros, V., Fausto, H. 1995. Control de plagas agrícolas. Lima: 2da. Edición

Coto, D. y Saunders, J. L., 2001. Insectos plagas de la guanábano en Costa Rica. Revista de Manejo Integrado de Plagas N° 61. Disponible en: [www.catie.ac.cr/inforemación/RMIP](http://www.catie.ac.cr/inforemación/RMIP).

Korytowski, C. 1992 Clave para la identificación de especies del género *Anastrepha schiner* 1968", Panamá.

Mag. 1991 Aspectos técnicos sobre cuarentena y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. Dirección general de investigación y extensión agrícola. Ministerio de agricultura y ganadería. San José de Costa Rica. Disponible en: [www.mag.go.cr/biblioteca-virtual.ciencia.tecnologia-guanabana](http://www.mag.go.cr/biblioteca-virtual.ciencia.tecnologia-guanabana).

Minag. 2001. Cultivo de guanábano. Recursos Naturales. Ministerio de Agricultura de la República del Perú. Disponible en: [www.minag.gob.pe/rmn-guanabana-sthtml](http://www.minag.gob.pe/rmn-guanabana-sthtml).

Pariona, V. R. 2004 Determinación de moscas de la fruta del género *Anastrepha* y sus hospederos en el valle de Satipo. Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional del Centro del Perú, Satipo Perú,


Proexant. Corporación, Guanábano. 2000. Producción de exportaciones agrícolas no tradicionales. Disponible en: [www.proexant.org.ec/manual%20de%20guanabana.html-140k](http://www.proexant.org.ec/manual%20de%20guanabana.html-140k).

Sibaja, Ch., G. y Sanabria, U., C. 2002 Principales plagas de insectos, ácaros y moluscos de cultivos agrícolas y forestales de Costa Rica. Servicio Fitosanitario del Estado. San José de Costa Rica. Disponible en: [www.protecnet.go.cr/plaga/listado.entomog](http://www.protecnet.go.cr/plaga/listado.entomog).



# Ingenierías

- Bomba de ariete
- Resistividad eléctrica
- Biodiesel



Ningún científico piensa con fórmulas. Antes de que el físico comience a calcular debe tener en su cerebro el curso de los razonamientos. Estos últimos, en la mayoría de los casos, pueden ser expuestos con palabras sencillas. Los cálculos y fórmulas vienen después.

Albert Einstein.



## OPTIMIZACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DE UNA BOMBA DE ARIETE\*

Espinoza Montes, Ciro Abelardo<sup>1</sup>, Lazo Baltasar, Brecio Daniel<sup>2</sup> y Huari Vila, Oscar Paúl<sup>3</sup>

Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Nacional del Centro del Perú

### RESUMEN

Teniendo como finalidad brindar tecnologías apropiadas para la utilización de agua para diversos fines en la producción agrícola y pecuaria en el Valle del Mantaro se ha formulado un sistema problemático que permita construir una bomba de ariete funcional y accesible a los productores. El propósito de la presente investigación es determinar la altura de caída y la altura de elevación para optimizar el caudal de elevación de agua en una bomba de ariete hidráulico. Para lo cual se construyó un prototipo construido con materiales sencillos, accesibles y compatibles con la cultura del productor del Valle del Mantaro. Este prototipo se sometió a manipulación experimental mediante un diseño factorial  $2^2$ , en riachuelos del distrito de San Agustín de Cajas de la provincia de Huancayo. Los resultados se midieron en la variable: caudal de elevación de agua, las variaciones se realizaron en las variables independientes: altura de caída de agua y altura de elevación de agua; desarrollando un modelo con tres réplicas y cuatro tratamientos. Como resultado, si la altura de caída de agua es mayor y la altura de elevación de agua es menor, se maximizará el caudal de elevación de agua.

Palabras claves: golpe de ariete, experimento, diseño factorial.

### OPTIMIZING THE PERFORMANCE OF THE BATTERING RAM PUMP

#### ABSTRACT

Having as main purpose to furnish adopted technologies for the water usage for different matters in the agricultural and cattle production in the Mantaro Valley its been formulated as problematic system that lets us a battering ram pump practical and accessible to the producers the main goal of this investigation is to determine the height of water and the height of elevation to optimize the elevation of the water volume in the hydraulic battering ram pump. For these means a prototype pump was constructed using simple accessible materials and compatible with the Mantaro Valley producer. Culture this pump was put to an experimental manipulation by means of  $2^2$  factorial design a brook in San Agustín de Cajas District, in the Province of Huancayo. The results were measured according to the following variables: The water elevation volume, the variations were given in the independent variables: height in the water filling, and height in the elevation of water; developing a model with three replies and four treatments: As a result, it was gotten that, if the height dropping water is higher and the height of water elevation is lower. The elevation of water volume will be maximized.

Key words: hydraulic ram, experiment, factorial design.

### INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo principal determinar la altura de caída y la altura de elevación para optimizar el caudal de elevación de agua en una bomba de ariete hidráulico. Para lo cual se ha formulado el problema: ¿Cómo influye la variación de la altura de caída y la altura de elevación en el caudal de elevación de agua en una bomba de ariete hidráulico?, la hipótesis que guió la investigación fue: si

deseamos elevar agua a una gran altura, debemos también maximizar la caída de agua para lograr un caudal óptimo en una bomba de ariete hidráulico. Las variables que nos permitieron realizar la experimentación son:

- $V_d$  = caudal de elevación de agua
- $V_{i1}$  = altura de caída de agua
- $V_{i2}$  = altura de elevación de agua

\* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/03/2007 retornado para su revisión 20/06/2007 y aprobado para su publicación 10/12/2007

1. Email: ciroespinoza@hotmail.com  
2. Email: baltazarlazo@hotmail.com  
3. Email: oshu25@hotmail.com

La bomba de Ariete materia del presente estudio es fabricada íntegramente con elementos de plástico, a excepción de las válvulas check y de pie que son de bronce. La metodología utilizada en la investigación es experimental, el diseño utilizado es el factorial  $2^2$ . Los resultados se midieron en la variable caudal de elevación de agua, las variaciones se realizaron en las variables independientes altura de caída de agua y altura de elevación de agua; desarrollando un modelo con tres réplicas y cuatro tratamientos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Material

Los materiales utilizados para la investigación fueron:

- Bomba de ariete
- Módulo de prueba de bomba de ariete
- Medidores de caudal
- Flexómetro

Los materiales utilizados en la fabricación del prototipo de la bomba de ariete se encuentran en la tabla 1.

Tabla 1. Materiales para la fabricación del prototipo.

Nº	Cant.	Descripción	Precio Unitario	Importe
1	1	Acople para manguera	S/.0.50	S/. 1,00
2	3	Cinta de teflón	S/.1.00	S/. 3,00
3	3	Codo de 1"	S/.1.00	S/. 3,00
4	1	Llave de paso	S/.2.50	S/. 2,50
5	20	Manguera	S/.1.00	S/. 20,00
6	8	Niples de 1" x 4"	S/.3.00	S/. 24,00
7	1	Niples de 1/2" x 3"	S/.1.00	S/. 1,00
8	1	Reductor de 1" a 1/2"	S/.2.00	S/. 1,00
9	1	Reductor de 1" a 3/4"	S/.3.00	S/. 1,00
10	2	T de 1" con rosca	S/.1.00	S/. 2,00
11	1	Tubo de 1"	S/.16.00	S/. 16,00
12	1	Unión 1"	S/.1.00	S/. 1,00
13	1	Válvula de pie(sim)de 1"	S/.30,00	S/.30,00
14	1	Válvula check de 1"	S/.30,00	S/.30,00
15	1	Válvula de compuerta	S/.14,00	S/.14,00
TOTAL			S/.	149,50

### Métodos

El tipo de investigación es aplicada y se utilizó el método de investigación experimental.

El diseño es experimental y se utilizó el diseño factorial  $2^2$ .

Las variables: altura de caída del agua  $A = h$  y la altura de elevación  $B = H$  con dos niveles cada una.

Para validar la hipótesis se utilizó la siguiente hipótesis estadística:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \text{ (medias entre tratamientos)}$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

### Prototipo

Componentes de un sistema de ariete:

En la figura 1 se observa los componentes del sistema:

- h: Fuente de alimentación ubicada a una altura
- Q: Tubería de impulso, lleva un caudal
- A: Válvula de impulso
- B: Válvula de retención
- P: Cámara de aire
- q: Tubería de descarga, lleva un caudal
- H: Tanque de abastecimiento, donde se realiza la descarga a una altura.

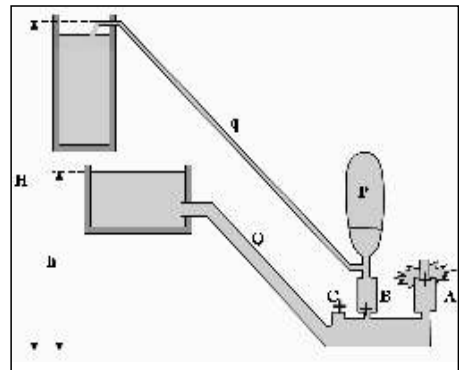


Figura 1. Esquema de instalación y funcionamiento del ariete hidráulico.



Figura 2. Prototipo en funcionamiento.



Analogía entre un transformador eléctrico y un sistema de ariete

El transformador eléctrico recibe una tensión baja (en voltios) con una corriente eléctrica (en amperes) relativamente alta, y lo transforma en un régimen de mayor tensión y menor intensidad de corriente.

Análogamente ocurre a nivel hidráulico en una instalación con un ariete. El aparato recibe el gran caudal con la carga moderada o baja y lo transforma en un régimen de mayor presión con un menor caudal.

### RESULTADOS

El promedio de bombeo con una caída de 1,5 metros a una altura de 8 metros es de 1,6 m<sup>3</sup>/día, por lo que con el presente estudio, lograremos conocer con exactitud el comportamiento real de las variables y optimizar el funcionamiento de la bomba para lograr el mejor caudal.

A = altura de caída 1,5 m y 1,75 m

B = altura de elevación 8m y 10 m.

#### Análisis factorial

Para realizar el análisis factorial se ha tomado cuatro representaciones y tres réplicas, como aparecen en la tabla 2.

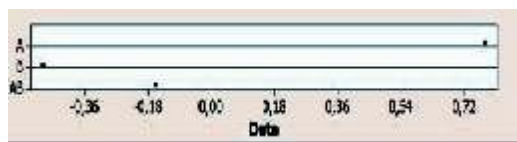


Figura 3. Posicionamiento de las variables A y B

En la figura 3 se observa gráficamente el posicionamiento de estos efectos.

#### Análisis de varianza para los datos obtenidos

El análisis de varianza para los datos obtenidos aparecen en la tabla 2.

SSt tiene 4(3-1) grados de libertad = 11

Tabla 2. Tratamientos y réplicas

Representa	Combinación de tratamientos	Réplicas			Total
		I	II	III	
1	A baja, B baja	0,57526	0,55824	0,56106	1,69456
a	A alta, B baja	1,39534	1,80234	1,26849	4,46617
b	A baja, B alta	0,24007	0,20844	0,25983	0,70834
ab	A alta, B alta	0,99734	0,79124	0,78053	2,56911

Se tiene 4(3-1) grados de libertad = 8

Tabla 3. Tratamientos y réplicas

Del teorema de Cochran: A  $F_o > 11,3$

B  $F_o > 11,3$

Por lo tanto la hipótesis nula es falsa.

### DISCUSIÓN

De las estimaciones realizadas obtenemos los siguientes valores para cada uno de los datos (tabla 4):

DONDE:

A = altura de toma

B = altura de salida

De la tabla anterior, las estimaciones de los efectos promedio son:

A =	0,77206
B =	-0,48055
AB =	-0,15181

Tabla 4. Resultado de estimaciones

Altura de caída de agua	A =	0,77206
Altura de elevación de agua	B =	-0,48055
Interrelación de ambas variables	AB =	-0,15181

Si deseamos maximizar la variable respuesta, entonces:

La variable A debe estar en su nivel máximo (debido a haber obtenido 0,77206) y

La variable B debe estar en su nivel mínimo (debido a haber obtenido -0,48055)

Estos resultados se corroboran con los obtenidos en el análisis de la varianza, por el método de Cochran, también determinamos que la hipótesis alterna ( $H_1$ ) es verdadera.

### CONCLUSIONES

Por tanto: Si deseamos elevar agua a una gran altura (H en la figura 1), debemos también maximizar la caída de agua (h en la figura 1) para lograr un caudal óptimo en una bomba de ariete hidráulico.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grado de libertad	Media de Cuadrados	$F_o$
A	1,78825	1	1,78825	76,52084
B	0,69278	1	0,69278	29,64456
AB	0,06914	1	0,06914	2,95839
Error	0,18696	8	0,02337	
Total	2,73711	11		
De tablas		11,3		

LITERATURA CITADA

- Arancibia, M. G., 2005. Bombeo de agua sin costo, fecha de acceso 25 de marzo de 2005, disponible en <http://www.uvm.cl/congresoenergia/doc/p6.pdf>
- Cervantes, M. E. 1976. Teoría de las bombas centrifugas y algunas de sus aplicaciones. Tesis Profesional. ENA. Chapingo México.
- Del Valle, F. H. 1983. Fundamentos de electricidad para riego y agroindustrias. UACH.
- Karassik, I. J. 1984. Engineers guide centrifugal pumps. Mac Graw Hill Book Company, Inc. New York.
- Montesinos, A. 1998. El ariete hidráulico, Centro Internacional de Tecnología Agrícola.
- Salvador, B. y Sánchez, C. P. 2005. Energías renovables. Fecha de acceso 25 de marzo de 2005, disponible en <http://www.concytec.gob.pe/red-andina/pnuma/reunregionales/2rcrdesk/23%20casosexitosos/solartec.pdf>

## MEDICIÓN DE LA RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE TERRENOS UTILIZANDO ELECTRODOS HEMISFÉRICOS\*

Llaury Padilla, Jorge E.<sup>1</sup>

Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional del Centro del Perú

### RESUMEN

El presente trabajo de investigación trata de la propuesta experimental de la medición de la resistividad eléctrica de un terreno determinado así como la resistencia eléctrica del mismo, parámetros que son de vital importancia para realizar cálculos para la ejecución de pozos a tierra, con fines de protección y seguridad eléctrica. El trabajo está enmarcado dentro del rubro de la tecnología aplicada, en especial el electromagnetismo aplicado a la especialidad de Ingeniería Eléctrica, y es el resultado de juntar el método circuital y el método de los electrodos hemisféricos. Al juntar ambos métodos resultó una nueva idea la cual ha sido puesta en práctica por los estudiantes del V Ciclo de la FIEE. Se conformaron dos grupos. Ambos grupos emplearon electrodos hemisféricos del mismo tamaño, el primer grupo usó electrodos de 6 centímetros de diámetro y el segundo de 5 centímetros. Del conjunto de experimentos realizados por el primer grupo sólo se consideraron tres mediciones, y de los experimentos efectuados por el segundo grupo sólo se consideraron dos mediciones, haciendo un total de cinco experimentos para la obtención del promedio de la resistividad eléctrica del terreno adyacente a las facultades de Ingeniería Química e Ingeniería Eléctrica en la Ciudad Universitaria (lado oeste).

Palabras clave: puesta a tierra, resistividad, resistencia, protección eléctrica, electrodos hemisféricos.

## MEASUREMENTS OF THE ELECTRICAL RESISTIVITY IN THE GROUND USING HEMISPHERICAL AL ELECTRODES

### ABSTRACT

The present investigation is about the experimental proposal to measure the electrical resistivity in fixed areas as well as its electrical resistance, parameters which are of vital importance to carry out calculation for making puddles to ground connections with the purpose and of protection electrical security. This work is consider in the item of applied technology, especially the electromagnetion applied to the electrical engineering speciality and it is the result of joining the circuital method and the method of hemispherical electrodes. When joining both methods a new idea come up which was put in practice for the students of the V semester of Electrical and Electronics engineering faculty (FIEE) two groups were formed and both groups used hemispherical electrodes of the some size, the first group used 6 cm electrodes and 5 cm electrodes for the second group. From the many experiments carried out by the first group only three measurments were considered and two the second group which make a total of five expements for obtaining the average ranged of the electric resistenty in the surro unding area next to the chemical and electrical engineering faculties at the university campus (At the west side).

Key Words: putting to loud, resistance, electrical protection, hemispherical electrodes.

### INTRODUCCIÓN

Para realizar un buen proyecto de puesta a tierra es necesario conocer la resistividad eléctrica del terreno donde se va a instalar la poza a tierra. Obviamente, una puesta a tierra requiere cumplir una serie de procedimientos. En el presente trabajo de investigación sólo se abordó uno de ellos: el cálculo de la resistividad y resistencia eléctrica del terreno.

Medición de la resistencia eléctrica de un terreno mediante un modelo circuital

Este método resuelve la resistencia eléctrica de un terreno mediante un modelo circuital sugerido en el libro de Electromagnetismo de John Kraus (Problema N° 4-4-2) donde se propone que para medir la resistencia de la trayectoria en el terreno entre dos varillas metálicas de conexión a tierra, se conecta una batería de fem "U" voltios

\* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/04/2006 retornado para su revisión 20/07/2007 aprobado para su publicación 10/12/2007.

1. E.mail: jllaury75@yahoo.es

en serie con un resistor de R y un miliamperímetro entre varillas. Con la batería conectada en una forma, el aparato da una lectura de  $I_1$  (mA), pero con la polaridad invertida el aparato da una lectura de  $I_2$  (mA). Se calcula la resistencia eléctrica del terreno suponiendo que la diferencia en las lecturas se debe a una "fuerza electromotriz" en serie con la trayectoria del terreno la cual puede ser provocada por la acción electrolítica entre las varillas y el terreno, asimismo, se calcula el valor de la "fem del terreno".

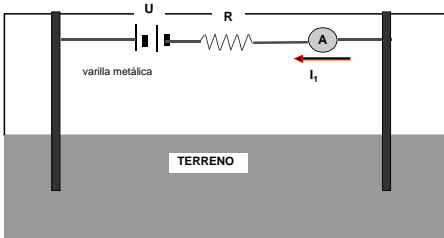


Figura 1.- Batería, resistor, amperímetro y varillas metálicas para la medición de la resistencia del terreno.

La solución consta de dos partes:

- 1) Circuito eléctrico equivalente con los bornes de la batería dispuestos de la forma indicada en la figura 2.
- 2) Circuito eléctrico equivalente con los bornes de la batería dispuestos en sentido contrario (Fig. 3), respecto a la figura anterior.

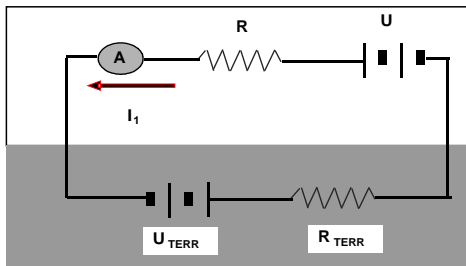


Figura 2.- Circuito eléctrico equivalente con la batería dispuesta de una manera.

La fig1 es el diagrama eléctrico de acuerdo a lo mencionado y sugerido en el enunciado.

De la fig2, se tiene:

$$U + U_{TERR} = i_1 \cdot (R + R_{TERR}) \quad (1)$$

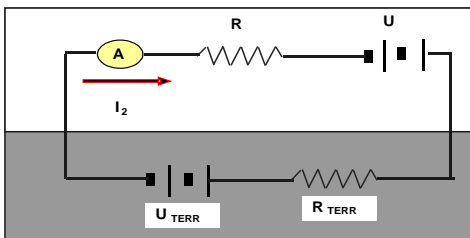


Figura 3.- Circuito eléctrico equivalente con los bornes de la batería invertidos.

De la figura 3, se tiene:

$$U - U_{TERR} = i_2 \cdot (R + R_{TERR}) \quad (2)$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones (1) y (2) se obtienen:

La resistencia del terreno

$$R_{TERR} = \frac{2U}{i_1 + i_2} - R \quad (3)$$

y la fem electromotriz ficticia del terreno ( $U_{TERR}$ ), resulta:

$$U_{TERR} = \frac{U \cdot (i_1 - i_2)}{i_1 + i_2} \quad (4)$$

Medición de la resistividad eléctrica de un terreno mediante la aplicación de electrodos hemisféricos

### UN ELECTRODO HEMISFÉRICO AISLADO

La Ley puntual de Ohm relaciona la densidad de corriente J con el campo eléctrico, ambos radiales:

$$E_r(r) = \frac{J_r(r)}{\epsilon}$$

Donde la densidad de corriente viene a ser igual a:

$$J_r(r) = \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot r^2}$$

para el área del hemisferio la cual es atravesada por el flujo de corriente.

De estas dos expresiones, se obtiene el campo eléctrico radial para un electrodo hemisférico como el mostrado en la fig. 4 en función a la corriente I, la distancia radial "r" y la conductividad eléctrica del terreno:

$$E_r(r) = \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot r^2}$$

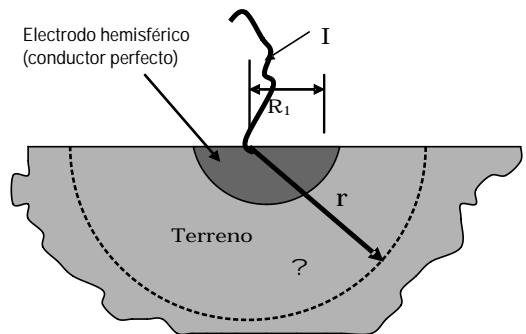


Figura 4.- Electrodo hemisférico aislado y empotrado en un terreno de resistividad .

Reemplazando  $E(r)$  e integrando  $dU = -E_r(r) \cdot dr$ , se obtiene:

$$U(r) = \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot r} \quad (5)$$

## DOS ELECTRODOS SEMIESFÉRICOS PRÓXIMOS

Este caso se ilustra en la fig.5.

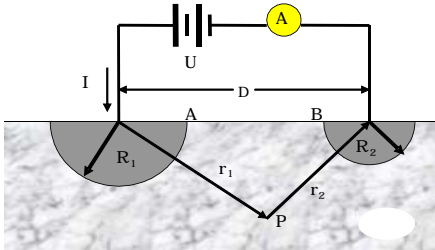


Figura5.- Dos electrodos semiesféricos empotrados en tierra.

Sean  $U_1(r_1)$  y  $U_2(r_2)$  los potenciales en el punto P debido a los campos eléctricos de los electrodos (1), y (2), respectivamente: Entonces, según la fórmula (5):

$$U_1(r_1) = \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot r_1} \quad (6)$$

$$U_2(r_2) = \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot r_2} \quad (7)$$

El potencial total  $U(r)$  en P será la suma de (6) y (7), es decir:

$$U(r) = \frac{I}{2 \cdot \pi} \cdot \left( \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right) \quad (8)$$

### CONDICIONES DE CONTORNO:

Es necesario referir el punto P a puntos periféricos A y B de los electrodos (fig. 5).

#### Primera condición de contorno:

Si P se "traslada" hacia A, se tiene que:  $r_1 = R_1$ , y  $r_2 = D - R_1$

Y si, el potencial del electrodo (1) es  $U_1$ , entonces la expresión (8) indica:

$$U_1 = \frac{I}{2 \cdot \pi} \cdot \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{D - R_1} \right) \quad (9)$$

#### Segunda condición de contorno:

Si P se "traslada" hacia B, se tiene que:  $r_1 = D - R_2$ , y  $r_2 = R_2$ .

Si el potencial del electrodo (2) es  $U_2$ , entonces la expresión (8) da:

$$U_2 = \frac{I}{2 \cdot \pi} \cdot \left( \frac{1}{D - R_2} + \frac{1}{R_2} \right) \quad (10)$$

Si  $U_1 > U_2$ , la ddp entre ambos electrodos será  $U = U_1 - U_2$  la cual será prácticamente igual a la ddp entre los bornes de la batería, es decir:  $U = U_{BAT}$ . A partir de las dos últimas ecuaciones, restando miembro a miembro y teniendo en cuenta que la conductividad y la resistividad son recíprocos, se obtiene:

$$U_{BAT} = \frac{I \cdot \rho_{TERR}}{2 \cdot \pi} \cdot \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} - \frac{1}{D - R_1} + \frac{1}{D - R_2} \right) \quad (11)$$

De (11) se obtiene la resistividad del terreno, la cual se puede escribir:

$$\rho_{TERR} = \frac{2 \cdot U_{BAT}}{I \cdot [FG]} \quad (12)$$

Donde [FG] es el Factor Geométrico dado en función de los radios de los electrodos y la distancia entre los centros de los mismos, es decir:

$$[FG] = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} - \frac{1}{D - R_1} + \frac{1}{D - R_2} \quad (13)$$

De (12) se ve que para estimar la resistividad eléctrica de un determinado terreno, es necesario contar con un amperímetro.

Propuesta de medición de la resistencia y resistividad eléctrica de un terreno mediante la aplicación de electrodos hemisféricos y el modelo circuital

### RESISTENCIA DEL TERRENO

Si las varillas metálicas empotradas del capítulo anterior se reemplazan por electrodos hemisféricos, entonces la resistencia del terreno sería la misma fórmula anterior (3) donde:  $U = U_{BAT}$  y las corrientes  $i_1$  e  $i_2$ , dadas en función de la caída de tensión en los bornes de la resistencia R, así

$$i_1 = \frac{U_{01}}{R} \quad i_2 = \frac{U_{02}}{R}$$

*Nota:* debido a que es más fácil usar un voltímetro que un amperímetro, se han reemplazado las corrientes en función a las caídas de tensión en los bornes de R.

Por lo tanto, la resistencia del terreno será:

$$R_{TERR} = R \cdot \frac{2U_{BAT}}{U_{01} + U_{02}} - 1 \quad (14)$$

En la fig.6 se muestra el diagrama eléctrico.

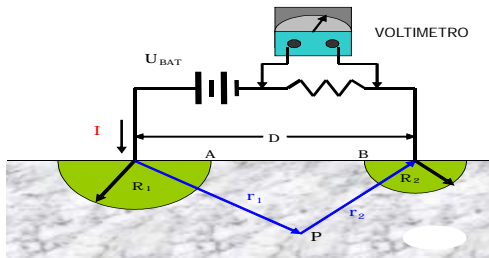


Figura 6.- Circuito eléctrico con voltímetro en vez de voltímetro.

RESISTIVIDAD DEL TERRENO

En el circuito de la fig.5, y de la fórmula(3) se tiene que la resistencia del terreno es:

$$\frac{2 \cdot R}{[FG]} = R_{TERR} \quad (15)$$

De (14) y (15), resulta la resistividad del terreno:

$$TERR = \frac{2 \cdot R}{[FG]} \cdot \frac{2U_{BAT}}{U_{01} + U_{02}} - 1 \quad (16)$$

Donde [FG] es el Factor Geométrico dado por (13)

Medición experimental de resistividad y resistencia eléctrica de tierra en la ciudad universitaria (UNCP)

Dos grupos de estudiantes de la FIE-UNCP hicieron pruebas experimentales en los terrenos próximos a la FIE durante el año académico 2006. Las mediciones llevadas a cabo sirvieron para medir la resistencia eléctrica y la resistividad eléctrica promedio del terreno en mención. Y para esto emplearon el método expuesto en el presente trabajo de investigación. Se tomaron medidas con el voltímetro cuando los bornes de la batería estaban conectados según se muestra en la figura 6 (medidas  $U_{01}$ ), y luego con los bornes invertidos (medidas  $U_{02}$ ).

En la siguiente tabla se muestran los datos y los resultados que arrojan las fórmulas (14) y (16):

Tabla 1.- Análisis de la resistividad de terreno

GRUPO 1  $U_{BAT} = 12.7 V$

RADIO DE LOS ELECTRODOS HEMISFERICOS = 6 cm

exper.	U01	U02	D	R	terr	$R_{TERR}$
	(mV)	(mV)	(m)	(ohmios)	.m	(ohmios)
1	63.6	65.3	1.2	10	392.1376	1960.5197
2	59.8	61.7	2	10	406.7323	2080.5349
3	75.7	74.5	3	10.8	351.4562	1815.5648

GRUPO 2  $U_{BAT} = 12.77 V$

RADIO DE LOS ELECTRODOS HEMISFERICOS = 5 cm

exper.	U01	U02	D	R	terr	$R_{TERR}$
	(mV)	(mV)	(m)	(ohmios)	.m	(ohmios)
4	58	68	1.19	10	335.1142	2016.9841
5	35	50	1.98	10	500.1094	2994.7059
< terr >						<b>397.10994</b>

RESULTADOS

- El resultado de la medición de la resistividad eléctrica del terreno, en el sector oeste del Pabellón C (frente a la Facultad de Ing. Química) de la Ciudad Universitaria – UNCP, fue de 387.10884 m., como valor promedio de acuerdo a la teoría desarrollada en el presente trabajo, ingresando los datos numéricos de los cinco experimentos realizados por los alumnos de la FIE.
- El modelo circuital propuesto en el libro de J. Kraus, sólo permite calcular la resistencia del terreno, cuyo valor difiere de los valores reales.
- El método propuesto para los cálculos de la resistividad y resistencia eléctrica de terrenos ha resultado de la unión de los métodos citados en (a) y (b) obteniendo valores aceptables en los cálculos.
- Debido a la alta conductividad de los electrodos hemisféricos con relación al terreno, para los cálculos de resistividad y resistencia, sólo interesa que estos sean de metal (aluminio, cobre o hierro, cuyas conductividades son mucho mayores que las del terreno).

CONCLUSIONES

- La “falla” del modelo circuital se debería principalmente a aspectos geométricos, es decir, el método no toma en cuenta la sección de las varillas, ni la longitud de estas o longitud de empotramiento, ni tampoco la distancia de separación entre ellas.
- En los experimentos realizados se ha supuesto que la resistividad del terreno es uniforme (para el pequeño tramo entre los electrodos). Sin embargo, en la práctica un terreno está conformado por una serie de diversos materiales tales como agua, sales, óxidos, etc.
- El resultado obtenido de la resistividad del terreno en C.U. (387.10884 .m) es el valor promedio de la medida de los cinco experimentos.
- Una “anomalía” en el método propuesto podría ser que en la fórmula obtenida no se toma en cuenta la temperatura del terreno, aunque ninguna fórmula (para puesta a tierra) lo considera.
- Y por último, el modelo sólo toma en cuenta el aspecto resistivo óhmico del terreno más no el aspecto capacitivo, por lo que se sugeriría ampliar la investigación a fin de considerar la capacitancia.

LITERATURA CITADA

Díaz, P. 2001. Soluciones prácticas para la puesta a tierra de sistemas eléctricos de distribución, Mexico, Editorial Mc. Graw-Hill.

García, M. R. 1999. La puesta a tierra de instalaciones eléctricas, Madrid – España, Editorial Alfa Omega – Marcombo.

Kraus, D. J. 1984. Electromagnetismo, México, Editorial Mc. Graw – Hill.

## INFLUENCIA DE LAS CONCENTRACIONES DE ACEITE VEGETAL USANDO ALCOHOL ETÍLICO Y TEMPERATURA EN LA OBTENCIÓN DE BIODIESEL\*

Canessa Galván, Jorge Alberto<sup>1</sup>

Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Centro del Perú

### RESUMEN

Este trabajo presenta un estudio experimental llevado a cabo con el objeto de optimizar la obtención de biodiesel mediante la etanolisis de aceite vegetal usado en el comedor de la UNCP – Huancayo. Las variables analizadas fueron la relación molar etanol, aceite y la temperatura de reacción, se realizó un diseño factorial de experimentos 2x2 con 3 réplicas. Las condiciones óptimas para lograr la máxima conversión de la reacción se obtuvieron cuando se usó como materia prima el aceite vegetal usado en frituras de carnes y papas; con relación molar alcohol/aceite = 6 y la temperatura de 60°C; el proceso se realizó a presión atmosférica en la ciudad de Huancayo. El biodiesel obtenido cubre con las especificaciones especuladas en las normas internacionales para combustibles diesel; como son la densidad de 15°C, el punto de ebullición y el porcentaje volumétrico de agua.

Palabras clave: transesterificación, parámetros, relación molar, temperatura, optimización.

### INFLUENCE OF THE VEGETAL OIL CONCENTRATION USING THE ETILIC ALCOHOL AND THE TEMPERATURE FOR OBTAINING BIODIESEL

#### ABSTRACT

The present work shows an experimental investigation carried out with the intention to optimize the process in obtaining biodiesel through the etanolisis of ventos oil used in the UNCP. Theboarding analyzed variables were the relation masonad the molar revelation etanol oil and temperature of reaction. We set a factorial desing of 2x2 experiments with 3 replisos. The optimal conditions for the maximun conversion, of the reaction were gotten when are coked the frying meat and chips oil was used as raw material. With the relation molar deolul oil = 6 and a temperative of 60° C this proces was experimented at Hyo's atmosphecU presure the biodisel obtained satisfies with the wished especifications according to international standards for diesel fuels as they are the density at 15° C, the boiling point the volumetric percentage of water.

Key Words: transentedification, parameters, molar relativa, temperutive, optimization.

#### INTRODUCCIÓN

La investigación comprende el marco teórico, materiales y métodos, resultados, discusión y conclusiones.

El biodiesel es un combustible que sustituye a los de procedencia fósil con grandes ventajas de tipo ambiental. Para su obtención se requiere aceite vegetal usado o no; que reacciona con alcohol metílico o etílico, medios básicos a temperatura entre 45 °C a 60 °C.

En la presente investigación emplearemos aceite vegetal usado procedente de las frituras del comedor universitario de la UNCP. Por estos remanentes constituyen contaminantes a la salud humana; además el aceite usado se desecha en los desagües domésticos que llegan a las inmediaciones del río Mantaro incrementando su contaminación.

El presente trabajo tiene por objetivo obtener los mejores parámetros de concentraciones y temperatura a fin de mejorar el rendimiento de la reacción.

---

\*. Este trabajo de investigación fue recibido el 20/03/2007 retornado para su revisión 20/06/2007 y aprobado para su publicación 10/12/2007.

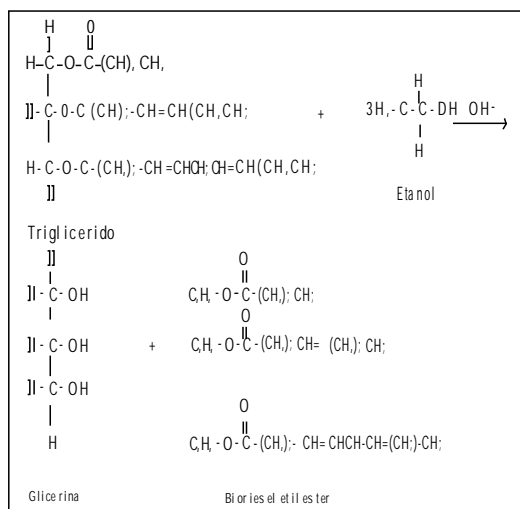
1. jcanessag\_@yahoo.com

Mediante la Ley de Promoción del Mercado Biocombustibles, N° 28054 27 de agosto del 2003 y el Decreto Supremo N° 013 – 2005 – EM, dado el 30 de marzo del 2005 que la reglamenta, establece el marco general para promover el desarrollo del mercado de los biocombustibles, de modo al 01 de enero del 2010 en todo país biodiesel representa el 10% de la mezcla con diesel para usos automotrices.

Como podemos apreciar, existen razones de orden ecológico y legal para la producción de los combustibles renovables de origen vegetal, consecuentemente debemos estudiar la reacción de conversión para posteriormente llegar a diseñar los reactores necesarios para la etapa productiva.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El proceso se representa mediante la siguiente reacción (3).



### Metodología: Experimental

#### a) Población y muestra:

Aceite vegetal usado en el comedor de la UNCP, del cual se tomó muestras de un litro al azar, semanalmente.

#### b) Procesamiento y análisis de datos

##### Procesamiento:

- Caracterización del aceite usado (cantidad de agua y acidez en el aceite).
- Mezcla el alcohol y el catalizador.
- Calentamiento del aceite y mezcla con el metóxido de sodio.
- Agitación de la mezcla reaccionante durante la ejecución de la reacción a temperatura ambiente.

- Decantar o espira el biodiesel.
- Purificar el producto.

#### Análisis de datos:

- Determinación analítica de las concentraciones.
- Diseño completamente aleatorizado.

Los materiales de laboratorio utilizados son:

Papel filtro y otros.

#### Equipos:

- agitador magnético
- termómetro
- cronómetro
- calentador tipo termostato
- destilador a reflejo

#### Laboratorio:

Es más interesante hacer el biodiesel a partir de aceite usado, el cual debe ser filtrado antes de iniciar el proceso.

Primero comprueba la cantidad de agua. El aceite usado estuvo mezclado con algo de agua, y ésta puede afectar a la lejía, especialmente si pones demasiada lejía. Se formaría una gelatina.

Para saber cuánta agua hay en el aceite caliente de medio litro en una mezcla en cacerola se midió la temperatura con termómetro y ante la presencia de agua empezó a crepitar o chisporrotea a 50°C o menos. Al no chisporrotear a los 60 °C no fue necesario secar el aceite. Se requirió extraer agua del siguiente modo: Se mantuvo el aceite a 60 °C durante 15 min. y vertió el aceite en otro recipiente para que repose al menos 24 horas. El 90% del contenido es aceite. El 10% restante (lo que hay en el fondo) es agua que no debe mezclar de nuevo con el aceite (2).

El aceite necesita más catalizador que el aceite nuevo para neutralizar los ácidos grasos libres (AGL) que se forman al cocinar el aceite e interfieren en la transesterificación.

Tienes que hacer una valoración para determinar el contenido de AGL, que hay en el aceite, y cuanta lejía necesitamos para neutralizarlas. Esto es determinar el pH, o nivel ácido – base. El valor 7 es neutro, valores inferiores aumenta la acidez, valores superiores la reducen. Lo mejor es usar un medidor de pH electrónico, o papel tornasol o solución de fenolftaleína.

Disuelva un gramo de lejía en un litro de agua destilada (solución de lejía al 0,1%) en un vaso de precipitados pequeño disuelve 1ml. de aceite en 10ml. de alcohol isopropílico puro. Calienta el vaso de precipitados al



bañomaria y remueve hasta que todo el aceite se haya disuelto. Añada dos gotas de solución de fenoltaleína.

Con una jeringa graduada pon solución de lejía al 0,1%, gota a gota, en la solución de aceite, alcohol, fenoltaleína. Agita todo el tiempo hasta que la solución se vuelva rosa y mantenga el calor durante 10 segundos. Anota el número de ml. de solución de lejía que has usado y suma 3,5 el número de gramos de lejía por litro de aceite.

De nuestra primera valoración obtuvimos un resultado de 6 ml. de solución de lejía de 0,1% (no muy buen aceite), así que usamos  $6 + 3,5 = 9,5$  gramos de lejía por litro de aceite: 95 gramos por 10 litros.

Después procede como con el aceite nuevo: Se emplea 10 L. de aceite con 2 litros de alcohol metílico y lejía (calculada en base al volumen de aceite purificado, en el ejemplo 9,5 gramos de lejía 0,1% por litro de aceite).

El procedimiento consiste en mezclar la lejía calculada en dos litros de metanol; la mezcla comienza a desprender gases y a calentarse, la reacción se completó en quince minutos. El resultado de la reacción es el metóxido de sodio, una base extremadamente corrosiva, utilice todas las medidas de seguridad cuando trabaja con esta sustancia química.

Mientras tanto calentamos los diez litros de aceite hasta 40°C con el fin de diluirlo y que se mezcle mejor con el metóxido.

Echamos con cuidado el metóxido de sodio en el cubo del aceite.

La reacción comienza inmediatamente formando dos productos: glicerina en el fondo del cubo y biodiesel flotando sobre la glicerina. Seguimos agitando la mezcla reaccionante durante hora. Al día siguiente aspiramos del cubo de 8 a 9 litros de biodiesel quedando al fondo dos litros de glicerina.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a) En la presente investigación aplicamos para el análisis de resultados el método factorial de dos variables a dos niveles.

b) Relación de reactivos:

Concentración de aceite usado puro  
Concentración de iílico = RC

Temperatura de reacción (T)

Los otros parámetros de la reacción se mantienen constantes y son:

Tiempo de reacción = 1 hora  
Concentración del catalizador (NAOH) = 0,1 mol/L.  
Tiempo de decantación = 24 Horas.

MUESTRAS	HUMEDAD	ACIDEZ
1	0,02	0,527
2	0,04	0,438
3	0,03	0,483
Promedio	0,03	0,483

La variable de salida es en porcentaje del biodiesel = (X<sub>i</sub>)

El número de eventos será 4 y en cada 1 de tres réplicas.

La primera operación que se realizó es el filtrado del aceite usado en el comedor, el cual procede de las frituras de carnes y papas, conteniendo cenizas y restos de comida; esta operación se efectúa con tela de tocuyo.

La segunda operación viene a ser la caracterización de los aceites usados, las características a considerar son: la humedad y la acidez que se efectuaron por triplicado para cada muestra mediante las siguientes determinaciones analíticas.

Humedad: Por el secado en estufa. Se pesaron 5 g. de muestra en el crisol. Se llevó a una estufa a la temperatura de 100 – 105 °C, hasta peso constante y se calculó el porcentaje de humedad por diferencia de pesos.

- Acidez total: Por titulación mediante una bureta. El valor de la acidez es el número de miligramos de hidróxido de potasio necesarios para neutralizar los ácidos de un gramo de muestra. Se peso la muestra, luego se agregó el solvente (hidróxido isopropílico), se inició la agitación vigorosa y luego procedió a la adición de alcalí (previamente estandarizado). Después de cada edición del alcalí (0,05 ml) se dejó un tiempo de 2 min. para que la lectura a tomar fuera constante. Se realizó además un blanco usando solvente. Luego se realizaron los cálculos. Las propiedades determinadas en el mismo se dan en la tabla 1.

Tabla1.- Propiedades del aceite vegetal usado.

VARIABLES	RELACION DE REACTANTES	TEMPERATURA DE REACCION	
NIVELES	Superior Inferior RC1 RC2	Superior T <sup>1</sup>	Inferior T <sup>2</sup>
VALORES	6 5	60 °C	50 °C

Fuente: Elaboración propia

El contenido de acidez grasos libres y el contenido de agua tienen influencia en la eficacia del proceso de transesterificación. Los resultados muestran que para una mayor conversión el aceite debe ser prácticamente anhidro (el contenido de agua debe estar por debajo del 0,5%). Y libre de ácidos grasos (el valor ácido debe ser mayor que 1).

Teniendo en cuenta esto, puede decirse que el aceite usado procedente del comedor, reúne los requerimientos necesarios para ser utilizados en el proceso de transesterificación catalizado por álcalis dado que el contenido de humedad es en promedio 0,03% y la acidez promedio del 0,483.

En el siguiente paso se realizó el montaje experimental implementando para llevar a cabo la reacción de transesterificación del AVV. Se utilizó un balón de 2 litros de capacidad; el recipiente dispone de tres bocas con las siguientes funciones: en una de ellas se coloca el termómetro, en la otra (central) se coloca el condensador a reflujo y la tercera permite añadir los reactivos y sacar muestras de la masa reaccionante, la agitación corresponde a una cápsula magnética y la temperatura del termostato, el cual se encuentra encima del vibrador. La función del agitador es facilitar el mezclado de los reactivos.

Lo ideal es que el flujo de fluidos tenga lugar en régimen turbulento para que las condiciones se aproximen a mezcla perfecta. Adicionalmente el condensador permite evitar los escapes de alcohol por evaporación. Luego se deja reposar la masa reaccionante por 24 horas procediendo a decantar en una pera, logrando separar el biocombustible y la glicerina.

El lavado de biodiesel se realizó adicionándole una cantidad de agua el equivalente a un 30% en volumen y promoviendo el contacto entre los fluidos mediante el burbujeo con aire. Con esta operación se logra extraer el exceso de etanol y los restos de catalizador empleado.

Para el secado se utilizó un erlenmeyer sumergido en un baño de agua colocado en una plancha con agitación magnética. El desprendimiento lateral del erlenmeyer se conectó a una línea de vacío para facilitar la evaporación del agua.

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 2: Conversión de aceite vegetal usado a biodiesel.

PARÁMETROS (RC)(T)	EXPERIMENTOS			PROMEDIO DE OBTENCIÓN
	1	2	3	
T1=(6)(60° C)	0,80	0,85	0,84	0,83
T2=(5)(50°)	0,85	0,80	0,80	0,82
T3=(6)(50° C)	0,93	0,90	0,92	0,92
T4=(5)(60° C)	0,92	0,90	0,91	0,91

Fuente: Elaboración propia.

Para calcular, el efecto de la relación molar de reactivos y de la temperatura de la intersección de ambas variables procedemos así:

i. Para la relación molar:

$$(T_1 - T_4) / T_4 = - 0.0963$$

$$(T3-T2) / T2 = 0.1219$$

De los resultados obtenidos procedemos a deducir que el T3 es el mayor incremento de la conversión que tiene como relación molar 6.

Los resultados obtenidos concuerdan con el efecto de masas, ya que en la formación del Biodiesel intervienen reacciones reversibles, las cuales se desplazan hacia la derecha cuando aumenta uno de los reactivos. Como podemos constatar la incorporación entre los efectos es alta: 0.2182

Para la variación de temperatura:

$$(T1-T3)/T3 = -0.0978$$

$$(T4-T2)/ T2 = 0.1098$$

La transesterificación se puede producir a diferentes temperaturas, en el presente caso el tratamiento T4 a 60°C es el que produce mejor efecto en la reacción, esto es explicable porque el proceso es endotérmico y requiere de calor para su avance.

Para la interacción: Relación Molar - Temperatura

$$(T1 - T2) / T2 = 0.1220$$

Como observamos el efecto de la intersección de las ambas variables (0.1220) es ligeramente superior que el efecto de la reacción molar (0.1219), pero ambos son mayores al efecto de la temperatura (0.1098).

Las condiciones a escoger es con relación molar 6 y a 50°C, debido a que producen una mayor conversión debida a que la temperatura es más baja y se garantiza una menor pérdida de alcohol etílico por evaporización y se disminuye el riesgo de combustión, dando cierto margen de seguridad (se evita explosiones e incendios).

Después del estudio proponemos el siguiente diagrama de proceso de esterificación y transesterificación con catalizador alcali.

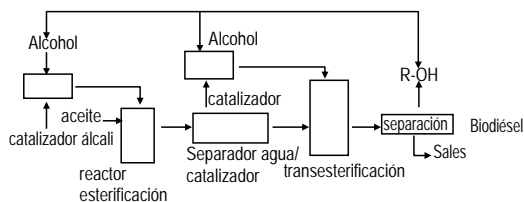


Gráfico 1.- Proceso de esterificación y transesterificación con catalizador alcali

Este proceso empieza con la formación de etilóxido de sodio, el cual reacciona con el aceite, luego se separa la mezcla de agua catalizado y alimentamos más alcohol para continuar con la reacción de transesterificación.

Este procedimiento permite, añadir el catalizador por partes, cuidando que no genere carbonos que impurificaran el producto.

El producto presenta las siguientes características:

- coloración característica.
- densidad a 15°C es 880, 2 Kg./m<sup>3</sup>.
- punto de ebullición 306, 9°C.
- contenido de agua % V/V = 0.027.
- viscosidad: baja a simple inspección.

El punto de ebullición es alto, lo cual nos indicaría que la combustión del carburante es también a alta temperatura que nos asegura una combustión completa, con las consiguientes ventajas ecológicas.

Una baja viscosidad asegura una alta fluidez del combustible en el motor, permitiendo la conservación de todas las piezas metálicas.

El bajo contenido de agua en el producto asegura su alta pureza.

Con facilidad podemos predecir que el producto obtenido cumple las especificaciones de un buen combustible.

Sobre la materia prima la calificamos de buena calidad debido a su baja acidez, lo que permite que la reacción sea catalizada con una base de baja concentración.

### CONCLUSIONES

- Según la obtención de Biodiesel la mayor combinación de variables es el de relación molar 6 y la temperatura de 60°C, manteniendo la concentración

del catalizador básico muy bajo (0,001%) con la finalidad de evitar la formación de jabón que perjudica en rendimiento de la reacción y la impurifica; el tiempo de reacción en la transesterificación es de 60 min. y el tiempo de decantación es de 24 horas.

- Los rendimientos obtenidos son muy estrechos, lo que indica que las variaciones de los parámetros no son significativos relativamente.
- La reacción llega a una mayor eficiencia con la relación molar de 6.
- La reacción llega a mayor conversión a mayor temperatura por ser exotérmica.

### LITERATURA CITADA

- Calle Maravi, J. L., Coclo Guevara, J., Castro Pareja, P., 2007. Opciones para la producción de biodiesel a pequeña escala en el Perú. ITDG – UNALM. Lima. (Power Point 32 vistas).
- Carosa Rodolfo, José., 2001. Procesos de producción de biodiesel. soda@it. (visto el 10 de mayo 2005).
- G. Resinos, A., Rodríguez y otros., 2007. Metodología para la fabricación de biodiesel a partir de aceite de palma africana-P. 57-Universidad HERAT – Las Mercedes de Cuasimodo, Limos, Costa Rica.
- Stralta, J. [capacita@ber.com.ar](mailto:capacita@ber.com.ar)-200-pag.4.
- Pozzolo, O., Bruno Custo, J. y Gómez, M. mayo 2003. Domingo. La Revista de La República – p.10411 – 23 de abril 2006.
- Revista del Colegio de Ingenieros del Perú, 2005. noviembre y diciembre. CDLIMAN° 46. P. 35, 36 y 37.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNT. 2005. Impactos a la calidad del aire y combustibles alternativos. México.
- Vera, C.R., D' Lppolito, S.A., Pieck, C.L., Parera, I.M. "Optimización de un proceso de producción de biodiesel" – Universidad Nacional del Litoral – Fac. Ingeniería Química – Santiago del Estero – Santa Fe Argentina.cvera@figus.unl.edu.ar



# Ciencias Económicas y Contables

- Oipucamayoc
  - Condición Marshall Lerner
  - Sistema Nacional de Inversión Pública



Saca todas las monedas que tengas en tu bolsillo e inviértelas en tu cerebro y el se encargará de llenarte de oro el bolsillo.

Benjamin Franklin.



## EL ÚLTIMO QUIPUCAMAYOC DE LA CULTURA WANKA, EL ECONOMISTA Y EL CONTADOR PÚBLICO\*

Agüero Angulo, Martina<sup>1</sup>, y Álvarez Bernuy, Silvia Marina<sup>2</sup>

Facultad de Economía de la Universidad Nacional del Centro del Perú

### RESUMEN

La ciencia económica es el resultado de un proceso largo en el mundo y en el Perú, sin embargo aún cuando no se definía, en el imperio incaico existió técnicas de registro estadístico y contable, incluso el Colegio de Economistas del Perú, utiliza como símbolo la imagen del Quipucamayoc y los Contadores Públicos usan el mismo símbolo, aunque no de modo oficial. El problema investigado: ¿existió el Quipucamayoc en la cultura Wanka en el proceso de colonización del Perú? ¿Quién fue el último Quipucamayoc de la cultura Wanka? Los objetivos fueron conocer los antecedentes históricos post inca de los Contadores Públicos y los Economistas en la cultura o etnia Wanka, el Quipu y el Quipucamayoc, de su manejo en el periodo de la conquista y colonización de Perú. El alcance de la investigación es a nivel regional e institucional, utilizando el método descriptivo y como muestra el 50% del personal docente ordinario de las Facultad de Contabilidad y de Economía. El periodo de la ejecución de la investigación ha sido de un año calendario. Las conclusiones importantes: los líderes Wankas, aprendieron a utilizar el quipu, se aliaron a los conquistadores entregándoles guerreros, cargadores, animales, bienes como alimentos, vestidos, herramientas, enseres, utensilios, etc., los mismos que fueron registrados en el quipu de cada Quipucamayoc. Los incas dividieron a los Wankas en 3 huamanis: Jatun Xauxa, Ananhuanca y Lurinhuanca y a la llegada de los españoles a Cajamarca, estos huamanis eran gobernados por Apo Manco Suchaqui, Apo Alaya Chuquillanqui y Apo Manco Guacrapaucar, respectivamente quienes conocían el manejo de los quipus, considerándose al Apo Manco Guacrapaucar como el último Quipucamayoc de la cultura o etnia Wanka posteriormente bautizado por los españoles como Jerónimo Guacrapaucar, quien ha registrado en los quipus la cantidad de servicios y bienes entregados a los españoles para la conquista y colonización del Perú. Además existe similitud de algunas funciones ejecutadas por el Quipucamayoc con las del Contador Público y del Economista.

Palabras clave: estadístico, contable, huamanis, quipu, yupana

### THE LAST KUPUCAMAYOC IN THE WANKA CULTURE, THE ECONOMIST AND PUBLIC ACCOUNTANT UNCP FACULTY OF ECONOMY

#### ABSTRACT

The economic science is the result of a long proces in the world as well as in Peru howerer ever though it wasn't defined clearly in the Incas Empire existed recording coun table techiques, whats mose, the profesional school of economists uses as its symbol the image of a Kipukamayoc and the Public Accountants do the same, although its not officially the investigated problem is was there a Kipukamayoc in the Wanka Culture along the colonization proces in Peru?. Who was the last Kipukamayoc in the new historial back ground of the Public Accountants and economists in the Wanka culture and ethnics, the quipu and Kipucamayoc and its usage in the conquest and colonization time. The achievemnt of the investigation has a regional and institutional level using a descriptive method and as example, in the investigation 50% of the ordinary professors from the accounting and economist faculty. The term of studies of this investigation was for a year then. Important Conclusions: The Wanka leaders learned to use the quipu they leagued to the conquerors giving them warriors leaders, animal goods uoches, tools, utensils, etc. Thes were registered in the quipus in every Quipucamayoc. The Incas divided the Wankas in three huamonis: Hatun Xausa, Ananhuanca and Junin huanca and when the spaniards

---

\* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/12/2005 retornado para su revisión 20/06/2007 y aprobado para su publicación 10/12/2007

1. maguero@hotmail.com

2. silviamarinaa@hotmail.com

got to Cajamarca these were governed by Ap Manco Surichaqui, Apo Alaya chuquillanqui and Apo Manco Guacrappucar as the last Quipucamayoc of the Wanka Culture of Wanka ethnía, being baptized the spaniards as Jeronimo Guacrappucar who registered in the quipus the services and devoted goods quantily giver to the spanish people for the conquest and colonization of Peru. Besides, theres some similarity in the Public Accountants and Economist work with the Quipucamayoc when they existed.

Keys words: statistican, ccountable, Huamanis, quipu, yupana

INTRODUCCIÓN

El problema investigado fue: ¿existió el Quipucamayoc en la cultura Wanka en el proceso de colonización del Perú? ¿Quién es el último Quipucamayoc de la cultura Wanka? y el objeto de estudio conocer los antecedentes históricos de los Contadores Públicos y de los Economistas, para ampliar los conocimientos hacia la cultura de la doctrinas contables y económicas de nuestra región.

Los objetivos genéricos planteados fueron: conocer los antecedentes históricos post inca de los Contadores Públicos y Economistas en la cultura Wanka, como específicos: 1. Conocer los antecedentes de las profesiones de ciencia económica en el Perú y en la UNCP y 2. Especificar las responsabilidades asumidas por el Quipucamayoc en el periodo de la conquista y colonización. El mayor objetivo logrado ha sido incrementar los conocimientos de los antecedentes de los profesionales de contabilidad y economía en la historia pre inca e inca, lográndose identificar al último Quipucamayoc de la cultura Wanka.

El alcance de la presente investigación fue regional e institucional pues involucra a los contadores públicos y economistas de la Región Junín, especialmente a los docentes y estudiantes de las facultades de Contabilidad y de Economía de la Universidad Nacional del Centro del Perú El contenido del presente trabajo, enriquece los conceptos básicos de los hechos y sucesos acontecidos a fines del reino inca y principio de la conquista y colonización del Perú. Al final, se presenta conclusiones, recomendaciones y las referencias bibliográficas utilizadas en el presente caso.



Figura 1  
Quipucamayoc

MATERIAL Y MÉTODOS

Material

Siendo una investigación descriptiva, se ha utilizado fuentes bibliográficas publicadas, como textos, revistas, periódicos y otras publicaciones. También se ha utilizado información de internet.

Método.- El método que se ha utilizado en la presente investigación es el descriptivo con entrevistas a los profesores de las Facultades de Contabilidad y de Economía.

Determinación de la población y muestra.- Por ser un universo muy pequeño, se ha tomado en forma directa el número de la muestra.

a) Población y muestra

Población: 100% del personal docente nombrado y con asistencia normal de las facultades de Economía y de Contabilidad registrada al mes de julio 2005.

Facultad de Economía	22
Facultad de Contabilidad	22
Total población	44

Muestra: 50% del personal docente nombrado de las Facultades de Economía y de Contabilidad.

Facultad de Economía	11
Facultad de Contabilidad	11
Total muestra	22

b) Técnicas de procesamiento y análisis de datos.- La muestra no fue seleccionada sino, se aplicó el criterio al azar con el requisito de ser docente ordinario, sin tener en cuenta la categoría, sexo, edad, adscripción al Departamento Académico, tiempo de servicios. Al docente se le pregunta: ¿los incas introdujeron el manejo de los quipus en todas las etnias conquistadas, sabe o conoce Ud. a la llegada de los españoles, quién fue el último Quipucamayoc de la cultura Wanka? Los docentes entrevistados, no indicaron nombre alguno en formato preelaborado.



## RESULTADOS

### 1. De las profesiones del contador y del economista

Antecedentes históricos de la Contabilidad y Economía.- La contabilidad se inicia con "El fraile franciscano Luca Pacioli (1450-1520), eminente matemático de Milán, quien propone un sistema de doble registro basado en la ecuación de los bienes cuantificados en moneda, forman con los derechos, también cuantificados sobre esos bienes, es decir, Activo = Participaciones. Pacioli, amigo y maestro de Leonardo, viajó con él por la Europa Central dictando conferencias. Su tratado "La divina proporción", fue ilustrado por Leonardo y en él describe los teoremas geométricos que le dieron tanto prestigio, sin embargo, es por la intervención del sistema de Contabilidad llamado de "partida doble" por lo que es más conocido" (Balwind, 1985). A partir de Pacioli, la contabilidad desarrolla el sistema que permite registrar operaciones que pueda cuantificarse en dinero, anotando los bienes al lado izquierdo y las participaciones al derecho.

Época incaica.- Castañeda Quispe (1988) señala "...los incas tuvieron, al igual que los maya o hindúes, un sistema de numeración basado en el valor de la posición de los signos, los cuales, en vez de ser gráficos, tomaban la forma de nudos situados a lo largo de una cuerda y eran llamados quipus (término quecha: quipuni). La numeración incaica, por ser decimal, se identificaba más que con la de los mayas, con la numeración de la India y presentaba, consecuentemente, gran parecido con el sistema que practicamos en la actualidad mediante el empleo de los denominados números arábigos. Esto significa que con los quipus se podían realizar perfectamente las operaciones de cómputo, sin tener que recurrir, forzosamente, al empleo del ábaco, como tuvieron que hacerlos aquellos pueblos que desconocieron el valor de la posición de las cifras" (Castañeda, 1988).

Instrumento del Quipucamayoc: la yupana.- El mismo autor indica "La yupana es el ábaco que utilizaron los Quipucamayocs o contadores del imperio incaico. El vocablo yupana deriva de la palabra quechua "yupay" que significa contar" (Castañeda, 1988). El autor citando a William Burns, indica que cada una de las columnas, de derecha a izquierda, representa un orden numérico en el sistema de numeración decimal: unidades primer orden, decenas, centenas; unidades de millar y decenas de millar, respectivamente.

### 2. EL CONTADOR EN LA CONQUISTA Y LA COLONIA

El Rey de España, el 15 de mayo de 1529, nombra a don Antonio Navarro para que sea el Contador de las nuevas tierras en la que se incluye el Imperio del Tahuantinsuyo. El

24 de agosto de 1605, el Rey de España crea el Tribunal de Contaduría Mayor de Cuentas, y en Lima en febrero de 1607, para controlar las fuentes de ingresos de la Hacienda Pública constituidos por los quintos, diezmos, almojarifazgos, venta de empleos y títulos, impuestos de avería y de alcabala.

### 3. EL CONTADOR EN LA REPÚBLICA

Después de la Independencia del Perú, se promulga la Constitución de 1823, que en su artículo 153 establece "Habrá también en la Capital de la República una Tesorería General compuesta por un Contador, un Tesorero y de los empleados correspondientes; se reunirá en ella todos los productos de la Hacienda" (Castañeda, 1988). El 11 de setiembre de 1959, se expide la Ley de Profesionalización del Contador Público N° 13253. El 4 de junio 1987 se promulga la Ley N° 24680 del Sistema Nacional de Contabilidad.

Antecedentes históricos de la Facultad de Ciencias Económicas.- Con el nombre de Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas se crea el 7 de abril de 1875, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; con Ley N° 6041 del 19 de mayo de 1928, se crea la facultad de Ciencias Económicas y a partir del 1935 se expide los grados y títulos siguientes: Bachiller en Ciencias Económicas, Doctor en Economía, Bachiller en Comercio, Contador Público, entre otras especialidades.

La Facultad de Ciencias Económicas pasó a tener la denominación de Facultad de Ciencias Económicas y Comerciales y en 1950 se incorpora la especialidad de Administración, con lo cual se inicia la expedición de títulos de: Economista, Contador Público, Administrador.

La creación de las Facultades de Economía y Contabilidad en la UNCP.- Con el D. S. N° 046 del 16 de diciembre 1959 en su Art.1°. Reconoce la fundación y autoriza el funcionamiento de la Universidad Comunal del Centro del Perú, como privada con sede en la ciudad de Huancayo. Entre ellas se encuentran las: facultad de Economía, Estadística y Finanzas y la Facultad de Contabilidad, Comercio y Cálculo Actuarial

### 4. CREACIÓN DE LOS COLEGIOS PROFESIONALES DE CONTADORES PÚBLICOS Y DE ECONOMISTAS

El Colegio de Contadores Públicos del Perú.- En Lima, 17 de julio 1942 los Contadores Públicos, se reunieron para forjar desde el seno institucional la superación profesional de cada uno de sus miembros y decidieron formar el Primer Colegio de Contadores Público. El 26 de agosto de 1942 se instaló la primera Directiva bajo la presidencia del C.P. Marcial García Pantoja, en virtud del Art. 5 de la Ley 13253 y su Reglamento del 26 de agosto de 1960.

El Colegio de Economistas del Perú.- Como se recuerda con fecha 8 de abril de 1965, Ley del Economista N° 15488, día 23 de octubre 1965 en Lima, adjunto el proyecto de Estatuto del Colegio de Economista del Perú, aprobados por la Comisión Nacional, y en relación con la disposición transitoria del mismo, se acuerda constituir el Colegio de Economistas de Lima, en favor de la profesión del Economista.

El Colegio de Contadores Públicos de Junín.-El Colegio de Contadores Públicos de Junín se remonta al año 1966. En el periodo 1966 a 1972, estuvo bajo la dependencia del Colegio de Lima, siendo su Decano el CPC. Vicente Portocarrero Valverde, Director Secretario CPC. Adriol Osorio Zamalloa y como Director Tesorero CPC. Juan Alberto Barandiarán Requejo.

Formada la Comisión Organizadora del Colegio de Contadores Públicos de Junin en el periodo 1978-79 con la presidencia del CPC Félix Ríos Bianchi, el 23 de noviembre de 1978 se institucionaliza como un organismo autónomo.

El Colegio de Economistas de Junín.- El 8 de abril de 1965, se expide la Ley 15488 de la Ley del Economista siendo el primero el Colegio de Economista de Lima. El 14 de octubre de 1978, se crea el Colegio de Economista de Junín, con sede en Huancayo, en base a la Ley 15488. Su primer Decano fue el Economista Juan Privat Gómez (ex alumno de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNCP, al amparo de la Ley 15488 y 24531 del 14 de junio 1986 y su Reglamento aprobado por D. S. N° 041-87-EF publicado el 01 de marzo de 1987.

#### 5. ATRIBUCIONES DEL CONTADOR PÚBLICO Y EL ECONOMISTA

Del Contador Público.-El objetivo principal de su trabajo es el mejoramiento de los servicios contables, teniendo como funciones principales y específicas:

a) Es el ejecutivo principal e indispensable en el desarrollo económico, orgánico y administrativo de la empresa, b) Planifica la estructura que se ha de desarrollar dentro y fuera de la empresa con la finalidad de incrementar el desarrollo y extensión orgánica, producción y comercialización con fines de reducción de los costos, c) Prepara o reestructura el Plan General de Cuentas, d) Prepara la racionalización de los sistemas, e) Dirige y controla los registros contables (Asientos) y, f) Es el contador responsable de los resultados de las operaciones del capital (patrimonial económico y financiero, balance, liquidaciones, compra ventas, cobros, pagos, etc.)

Del Economista.- Roel Pineda, plantea la labor de los economistas en los temas siguientes: a) Orientación del proceso nacional, b) Búsqueda de soluciones ingeniosas y

eficaces para resolver nuestros problemas más acuciantes, c) Apoyar los esfuerzos de la población, d) Estimular el desarrollo de un nacionalismo humanista, e) Propiciar hondos y auténticos cambios estructurales, f) Propiciar un cambio profundo de nuestro sistema educativo.

Bunge, Mario (1988) asegura que *"en la vida real los economistas suelen ser, no solo estudiosos de la economía, sino también consultores, planeadores, e incluso administradores o políticos"* (Bunge, 1988). En la actualidad las funciones del Economista, se ha diversificado, siendo las principales, entre otros, lo siguiente: Investigación, diseño e implementación de políticas económicas en los gobiernos nacionales, regionales y locales. Análisis y diagnóstico empresarial, consultoría, docencia universitaria, entre otros.

#### DISCUSIÓN

#### ¿POR QUÉ LOS ECONOMISTAS ELIGEN EL QUIPUCAMAYOC?

La Ley N° 15488, Ley de Profesionalización y Colegiación del Economista en el Perú fue dada el 8 de abril de 1965. El primer Decano el Econ. Luis Felipe De Las Casas Grieve y su Consejo Directivo buscaron un símbolo que represente lo que significaba la nueva profesión. El Quipucamayoc fue el elegido y en efecto representa el conocimiento de sistemas estadísticos y numéricos, de pronósticos, de administración de recursos humanos, materiales y tributarios, el manejo de censos e inventarios, etc.; en suma era el planeamiento estratégico del sistema socio-económico del Imperio de los Incas. Era la profesión del economista con las limitaciones de la antigüedad, tenía el quipu como herramienta auxiliar a la memoria.

#### LA CULTURA WANKA, EL QUIPU Y EL QUIPUCAMAYOC

La incorporación de la cultura Wanka al dominio de los incas.- Espinoza Soriano (1972) indica que los wankas fueron vencidos por Túpac Yupanqui Inca, por hambre y sed, ya que sus provisiones se agotaron, una vez derrotados, sus defensores fueron deportados en masa a otras regiones, dejando despoblada la capital Siquillapucara. Esto fue dividida en tres sayas: al norte se le dio el nombre de Jatunsausa como cabecera la Llaqta del mismo nombre; la segunda ubicada en el centro, llamada Lurinhuanca cuya capital fue la Llaqta de Tuna y, la tercera al sur, fue Ananhuanca, cuya capital fue La Llaqta de Sicaya, así perdieron el rango de reino y se convirtieron en Wanka huamani o provincia del Tahuantinsuyo.

El Tahuantinsuyo lo integraban más de doscientos reinos, con gente traída o deportada a otras regiones del imperio, ese hecho generó odio hacia los incas y los reinos conquistados socavaron la religión y los fundamentos del

Estado Inca. Los wankas no son exceptuados de este pensamiento. Espinoza Soriano (1972) señala: "Así, los huancas y españoles pactaron la alianza, porque, a ambos les convenía: el imperio no estaba en condiciones de desplegar toda su capacidad militar, política, económica y espiritual para hacer la guerra al invasor, porque el afán de la independencia no había sido sepultado en los reinos" (Espinoza, 1972), por esta razón la mayoría de los señoríos se plegaron a los españoles, entre ellos los wankas.

Pizarro, como hábil político, trabajó con los sentimientos y resentimientos de los pequeños reinos. Fueron estos pactos, que no emanaron del amor al arte, sino de los intereses particulares de ambas partes, lo que determinaron la caída del Imperio. "en primer lugar los curacas huancas pensaron obtener así la ayuda del español para desgajarse de la monarquía cuzqueña y proclamar nuevamente su gloriosa independencia. Por su parte, los españoles meditaron lograr el auxilio de los huancas en víveres, cargueros, guerreros y mujeres para marchar contra la clase dirigente del Tahuantinsuyo" (Espinoza, 1972), Desde luego que lo hicieron prometiéndoles libertad, así los wankas salieron de un amo para caer en el otro amo.

La incorporación de la cultura Wanka al dominio de los españoles.-Francisco Pizarro, inicia su proceso de conquista y colonización con la fundación de la Villa de San Miguel de Piura un 15 de junio de 1532. En Cajamarca es apresado y asesinado el Inca Atahualpa el 26 de julio de 1533, Francisco Pizarro llega a la zona habitada por los Xauxas, aquí es recibido por los principales y población en general, Pizarro ve las condiciones inmejorables de la zona y decide contar con una nueva capital para efectos de la conquista, así el 4 de octubre de 1533 funda la ciudad de Jatun Xauxa dejando algunos españoles y el 25 de abril 1534, reitera la fundación de Jauja

Para evitar los abusos y excesos de los españoles con los indígenas, el 3 de julio de 1565 se crea el Corregimiento de Jauja a cargo de Juan Larreina Salazar. De esta manera, la capital de los wankas fue incorporada y administrada por los españoles,

Aportes de los wankas para la conquista y colonización del Perú.- Espinoza Soriano (1972) menciona entre la información presentada por los hijos de los Apo Manco Surichaqui, Apo Manco Guacrapaucar y el Apo Alaya Chuquillanqui como son don Francisco Cusichaqui, don Felipe Guacrapaucar y don Carlos Alaya, respectivamente anota los pedidos de recompensa por los servicios prestados a los conquistadores españoles. Es así que el 15 de julio 1558 éstos, presentan ante el Presidente y Oidores de la Audiencia Real las memorias descritas en los quipus, que dice "Memoria de los indios que don Jerónimo Guacrapaucar dio al marqués don Francisco Pizarro

desde que salió de Caxamarca. Son los siguientes:" (Espinoza, 1972), Los indios que dio al marqués:

- 1) Primeramente se perdieron en aquella jornada 596 indios y mujeres 119.
- 2) Más le dimos en oro y plata en Caxamarca en otros 596 pesos en plata le di nosotros tantos que son 595 pesos....1292
- 3) Más dimos en ropa de cumbe 80 piezas de ropa de hombres y de mujeres...80
- 4) Más le dimos cuatro mantas de caballo...4
- 5) Más le dimos cuarenta carneros...40
- 6) Más le dimos 149 hanegas de maíz...149
- 7) Cuando el marqués fue a Bombón le dimos 826 indios y todos se perdieron en la jornada...826
- 8) Más le dimos a Soto capitán por mandado del marqués 37 indios y 45 indias y todos estos indios y indias murieron en la batalla que dieron al inga Yucra Guallpa.  
... continúan los aportes hasta el 158)

Igualmente en las Memorias: De las cosas que don Cristóbal Alanya cacique e indios dieron a los capitanes y gente de Su Majestad para la guerra contra Francisco Hernández Girón. Memoria de don Cristóbal:

- 1) 296 marcos de cobre
- 2) 39 marcos de plomo
- 3) 3 pares de vestidos para indios
- 4) Un toldo,  
... continúa hasta el número 55)

En la Memoria y relación de lo que yo don Alvaro cacique de los indios de Caravantes gasté con los capitanes de su Majestad en la guerra de Francisco Hernández y diferente della. Otro de don Alvaro.

- 1) 1986 indios de carga  
... continúa hasta el número 46)

Memoria y relación de lo que con los capitanes de Su Majestad gasté yo don Jerónimo en la guerra de Francisco Hernández y diferente della. Otra de don Jerónimo.

- 1) 3262 indios de carga
- 2) 2696 fanegas y seis salmudes de maíz.  
... continúa hasta el número 44)

Existen informaciones que ofrecen los testigos de los 3 Apus de Jatunxauxa, Lurinhuanca y Ananhuanca para probar los favores entregados a Francisco Pizarro reconociendo a los conquistadores como los salvadores que habían apresado y asesinado al Inca Atahualpa. Toda esta información de los hombres, mujeres, bienes entregados y servicios prestados a los invasores en el imperio incaico fueron registrados en los quipus.

El Quipu.- El Quipu ("nudo" o "cuenta por nudos"): es un instrumento memotécnico empleado por los Incas para llevar la cuenta de los tributos, la estadística demográfica, el recuerdo de sus hechos pasados, así como la razón de sus leyes y ordenanzas, ritos y ceremonias. Según la descripción de Garcilaso, que manejó los quipus llevados por los indios pertenecientes a la encomienda de su padre, cuando acudían al Cusco para pagar sus tributos: "Hacían los indios hilos de diversos colores: unos eran de un color solo, otros de dos colores, otros de tres y otros de más, porque los colores simples y los mezclados, todos tenían su significación de por sí: los hilos eran muy torcidos, de tres o cuatro liñuelos y gruesos como un huso de hierro y largos de a tres cuartas de vara, los cuales ensartaban en otro hilo por su orden a la larga, a manera de rapacejos.

Por los colores del hilo, como el oro por el amarillo y la plata por el blanco, y por el colorado la gente de guerra. Las cosas que no tenían colores iban puestas por su orden, empezando de las de más calidad y procediendo hasta las de menos, cada cosa en su género, como en las mieses y legumbres... Algunos de estos hilos tenían otros hilitos delgados del mismo color, como hijuelas o excepciones de aquellas reglas generales, como digamos en el hilo de los hombres o mujeres de tal edad, que se entendían ser casados, los hilitos significaban el número de los viudos o viudas que de aquella edad había aquel año, porque estas cuentas eran anuales y no daban razón más que de un año solo. Los nudos se daban por su orden de unidad, decena, centena, millar, decena de millar y pocas veces o nunca pasaban a la centena de millar: porque, como cada pueblo tenía su cuenta de por sí y cada metrópoli la de su distrito, nunca llegaba al número de estos o de aquellos a tanta cantidad que pasase la centena de millar, que en los números que hay de allí abajo tenían harto. Hubo depósitos de quipus en Cusco.

Castañeda (1988) señala que "el quipu en sí dice Cieza "ramal grande de cuerdas anudadas" consistía en una cuerda gruesa y horizontal de la que hacían pender cantidad de cuerdas delgadas y verticales; estas últimas lucían nudos de diferentes clases y colores e igualmente algunas cuerdecillas subsidiarias. El material de todas estas cuerdas fue el algodón insertándose raramente en cu confección mechones de lana y hebras de cabellos humanos. Los quipus eran de diferente tamaño, existiendo cuerdas gruesas horizontales hasta 2.65 m de longitud y verticales, de hasta 67 cm de largo".

El Quipucamayoc.- El Quipucamayoc, educado por los amautas en escuelas especiales llamadas Yachayhuasi, era el especialista en elaborar, "leer" y archivar los quipus, podía ser de la nobleza, de no serlo era un "honorable" dotado de una memoria prodigiosa. "Honorables" como grupo social eran los especialistas calificados. Algunos autores, creen ver en ellos un "embrión de la clase media".

Apoyaban a los administradores de los collcas o depósitos; a los agrimensores para distribuir la tierra; a los cobradores de impuestos, para el control de los contribuyentes y los ingresos fiscales; a los astrólogos para predecir la época de la siembra y de la cosecha.

Puede decirse que el Quipucamayoc era lo que es hoy el analista económico o el responsable del planeamiento estratégico, igualmente el quipu para los incas, era lo que es hoy el moderno computador para los economistas.

El Quipucamayoc o Contador era un funcionario que por sus conocimientos alcanzaba la más alta jerarquía entre los oficios existentes, por lo que sus funciones eran: a) Elaborar y hacer las anotaciones en los quipus, b) Consolidar la información de la contabilidad en base a los datos (quipus) proporcionados por los contadores regionales. Para ello, su organización contaba con 4 regiones (suyo) y, c) Archivar los quipus. El Quipucamayoc era el encargado de guardar los quipus, daba cuenta de las disposiciones y ordenanzas, ritos y ceremonias, actos éstos que se identificaban por el color de los hilos, así como por la variedad de sus nudos.

#### EL ÚLTIMO QUIPUCAMAYOC DE LA CULTURA WANKA

En 1532, el Apo Manco Surichachi fue el curaca de la saya de Jatunsausa bautizado en 1534 como Francisco que fue conocido con el apelativo de Francisco Xauxa Cusicha. En saya de Lurinhuanca tiene al jatuncuraca Apo Manco Guacrapaucar, vivía en la Llacta de Tunan. En la saya de Ananhuanca en 1532 era el curaca Apo Alaya vivía en la Llacta de Sicaya. Estos y otros reinos desconformes con los incas, acogieron a Pizarro, éste lo tomó como un milagro que debía aprovecharlos desde el punto de vista político.

Los mismos curacas, entregaron mayor número de guerreros, ropas, alimentos, objetos de oro y plata solicitando que eliminara a los ejércitos del inca. Cuando Cieza de León, quien deseaba conocer el manejo de los quipus solicitó a Guacrapaucar, en Maravilca le mostró los cordeles anudados en que constaba la relación completa de los productos que habían dado a Pizarro desde 1532 citado por Espinoza Soriano: *"yo estaba incrédulo de esta cuenta, y aunque lo oí afirmar y tratar, tenía lo más bello por fábula; y estando en la provincia de Xauxa, en lo que llaman Maravilca, rogué al señor Guacarapora (sic) que me hiciese entender la cuenta dicha de tal manera que yo me satisficiera a mi mismo, para estar cierto que era fiel y verdadera. Y luego mandó a sus criados que fuesen por los quipus, y como este sea de buen entendimiento y razón por ser indio, con mucho reposo satisfizo a mi demanda. Y me dijo, que para que mejor lo entendiese, que notase que todo lo que por su parte había dado a los españoles desde que entró el gobernador don Francisco Pizarro en el valle, estaba allí sin faltar nada. Y así vi la cuenta del oro, plata, ropa que habían dado, con todo el maíz, ganado y otras*

cosas, que en verdad yo quedé espantado dello" (Espinoza, 1972),.

Así la alianza entre wankas y españoles funcionó a plenitud, porque desde el valle de Jatunmayo, partían las órdenes para aplacar las rebeliones o conquistas. En 1558 Francisco Guacrapaucar, don Francisco Cusichaca y don Carlos Apo Alaya, principales de la nación Wanka, dictaron a un escribano unas memorias sobre la colaboración de ellos en el apaciguamiento de Francisco Hernández Girón, con el justo pago de todos los gastos hechos en ella, estas memorias fueron remitidos al Consejo de Indias en consulta.

Los 3 curacas viajaron a Lima con testigos llevando información más detallada que las simples memorias de 1558 para exponer de todos los servicios y la integridad de la ayuda que los Wankas brindaron a los españoles desde 1532 hasta 1560 y 1561. Cada uno hizo un informe sobre la alianza con los españoles: a) de Jatunxauxa representado por Francisco Cusichaqui o Cusichac (Jauja), b) de Lurinhuanca representado por Felipe Guacrapaucar (Tuna o Tunán) y, c) de Anahuanca representado por Carlos Alaya (Sicaya). La documentación fue presentada al Consejo de Indias, el cual se extravió el de Anahuanca. Felipe Guacrapaucar viajó a España en representación de su padre (Apo Manco Guacrapaucar) y de Francisco Cusichaqui (hijo de Apo Manco Surichaqui).

Felipe Guacrapaucar llegó a Lima en junio de 1560, el 23 del mismo mes y año, se dirigió a la Audiencia, solicitando a nombre de su anciano padre, realizar ante los oidores una probanza acerca de la actuación del Apo Jerónimo Guacrapaucar y de la saya de Lurinhuanca desde 1533 año en que se aliaron con Francisco Pizarro, portando consigo un manajo de quipus además llevó 17 testigos. El 26 de agosto de 1560, se terminó de escribir y recibir la información de don Jerónimo Guacrapaucar y de la saya de Lurinhuanca, a pedido de Felipe Guacrapaucar, se expidió copia para llevar a España.

Se aprecia que existen funciones similares al rol que desempeñan en parte el Contador Público y el Economista en la actualidad.

### CONCLUSIONES

- Al ser conquistados por los Incas, los líderes wankas, aprendieron a utilizar el quipu, siendo así que a la llegada de los españoles al Valle del Huancamayo, se aliaron a los conquistadores entregándoles guerreros, cargadores, animales, bienes como alimentos, vestidos, herramientas, enseres, utensilios, etc. los mismo que fueron registrados en el quipu de cada Quipucamayoc, por lo que existió y se utilizaron los quipus en 1533
- El Quipucamayoc ha utilizado un instrumento de cálculo denominado YUPANA que sirvió para tener una cantidad total para luego ser anotado en el quipu.
- Los incas dividieron a los wankas en 3 huamanis: Jatun Xausa, Anan Wanka y Lurin Wanka y a la llegada de los españoles a Caxamarca, estos huamanis estaban gobernados por: Apo Manco Suchaqui, Apo Alaya Chuquillanqui y, Apo Manco Guacrapaucar, respectivamente, quienes conocían el manejo de los quipus, considerándose al Apo Manco Guacrapaucar como el último Quipucamayoc de la cultura o etnia Wanka que tomó el nombre de Jerónimo Guacrapaucar, que tuvo una edad mayor a los otros y quien ha registrado en los quipos la cantidades de servicios y bienes entregados a los españoles para la conquista y colonización del Perú
- Existen funciones que fueron ejecutadas por el Quipucamayoc que son similares a las funciones en la actualidad del Contador Público y del Economista.

### LITERATURA CITADA

- Baldwin, J. G.1985. Manual de Contabilidad. Tomo I Editorial del Castillo S.R.L Lima. Pág. 15
- Bunge, M. 1988. Economía y Filosofía, Editorial Ciencias Sociales La Habana. Pág. 63
- Castañeda Quispe, A. 1988. La Contabilidad para el desarrollo. Editorial Perugraph Editores. Lima. Pág. 39
- Espinoza Soriano, W. 1972. Los Huancas, aliados de la conquista, publicado en Anales Científicos de la Universidad del Centro. Pág. 59.

Contador Público	Quipucamayoc	Economista
- Registro contable y teneduría de libros	- Elaborar y hacer las anotaciones en los quipus.	- Elaboración estadísticas
- Administración de recursos	- Consolidar la información de la contabilidad en base a los datos (quipus)	- Administración de recursos
- Base de datos		- Elaborar inventarios
- Elaborar inventarios y balances		- Base de datos
- Conservación de información y documentación	- Archivar los quipus	- Elaboración de diagnósticos
		- Elaborar memorias

## VERIFICACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA CONDICIÓN MARSHALL LERNER EN EL PERÚ ENTRE LOS PERIODOS 1980-1992 Y 1993-2003\*

Quiroz Marín, Oswaldo<sup>1</sup> y Bullón García, Víctor<sup>2</sup>

Facultad de Economía de la Universidad Nacional del Centro del Perú

### RESUMEN

El componente exportador más importante de la economía peruana lo constituyen las exportaciones tradicionales, dentro de las cuales destacan principalmente los productos mineros, petróleo y derivados, agrícolas y pesqueros; por otro lado también se observa un crecimiento significativo de las exportaciones no tradicionales, estas últimas nos permitirían de alguna manera, dinamizar la economía peruana, contribuyendo efectivamente a resolver los problemas estructurales del país. Respecto al cumplimiento de la condición de Marshall Lerner podemos indicar que para el caso peruano no se ha dado un cumplimiento estricto de dicha condición, tanto para las exportaciones tradicionales como no tradicionales, con la salvedad que, para las primeras en el primer periodo, entre los años 1985-1986 y 1989-1990, así como para el segundo periodo, sólo entre los años 1998-1999 y 2002-2003, se ha dado cumplimiento a la relación positiva que debe de existir entre el tipo de cambio real y las exportaciones, sin embargo, por el lado de las importaciones si se ha logrado demostrar la aplicación de dicha condición, mostrándose en ambos periodos de análisis un comportamiento inverso entre el tipo de cambio real y las importaciones. Con relación a la aplicación de esta condición de Marshall Lerner, para América Latina se puede decir que para el caso de las exportaciones en Brasil guardaría una relación positiva con el tipo de cambio, mientras que las importaciones al menos en los periodos de 1994 a 2001 tienen una relación positiva muy fuerte con el tipo de cambio de mercado de este país.

Palabras clave: exportaciones tradicionales, exportaciones no tradicionales, importaciones, tipo de cambio real.

## VERIFICATION AND COMPARISON OF THE MARSHALL LERNER CONDITION IN PERU BETWEEN THE PERIODS 1980-1992 AND 1993-2003

### ABSTRACT

The most important exporter component of the Peruvian economy is formed by the traditional exportation, among which the outstanding items are mainly the products from the mining, petroleum and agricultural and fishing derivatives, and on the other side we can also observe were a rapid and significant growth in the non traditional exportation products, the last ones will let us energize somehow the Peruvian economy helping effectively to solve important problems from the country. Regarding the Marshall Lerner condition we can indicate that in the Peruvian case its strict accomplishment of this condition has not been observed both with the traditional and now traditional exportation, with the exception that for the first ones in the first period, between the years 1985-1986 as well as for the second period, only between the years 198 - 199 and 2002-2003 has been gotten a positive relationship as these should be between the real exchange rate and the exportation for the side of the importations, if it has been possible to demonstrate the application of such condition, showing in both periods of analysis an inverse behavior between the real exchange rate and the importations. Regarding the application of this Marshall Lerner condition, for Latin America, in the Brazilian case, we can say that the exportations keep a positive relationship with the

---

\* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/09/2005 retornado para su revisión 20/06/2007 y aprobado para su publicación 10/12/2007.

1. Email: orqm\_eco@universia.edu.pe

2. Email: bullongarcia@yahoo.es

exchange rate, where the importation at least in the period of 1994 to 2001 had very strong positive relation with the exchange rate of market in this country.

Key Words: traditional exportation, non traditional exportation, importations, real exchange rate.

## INTRODUCCIÓN

El comportamiento del sector externo de nuestra economía, respecto a la política económica aplicada por nuestro país, así como los efectos que hoy en día tiene la globalización a través de la interacción y grado de dependencia de los países en el mundo, es nuestro principal interés así como comprobar el cumplimiento de la condición Marshall Lerner, para los periodos 1980 – 1992 y 1993 - 2004.

Como se ha podido apreciar en las últimas décadas, nuestro país tan igual que otros países de la región latinoamericana, han sido y continúan siendo un importante mercado de materias primas sin valor agregado para los países desarrollados, lo cual para el caso específico del Perú no ha cambiado, esto no nos ha permitido salir de un modelo básico de exportación primaria que a la larga viene generando problemas internos en la economía.

Uno de los mecanismos contrarios a los que el Consenso de Washington propone es: que el tipo de cambio debe ser un estímulo para las exportaciones y servir de restricción a las importaciones, para el caso de la presente investigación se aprecia que este mecanismo de manejo de la política cambiaria bajo la condición de Marshall Lerner no se cumple en su totalidad, para el caso de las exportaciones peruanas, más bien sí, para el rubro de las importaciones.

De otro lado, se ha podido observar que las exportaciones no tradicionales siguen siendo el atractivo de la inversión extranjera, debido a que el flujo de capitales internacionales presentado a través de inversiones de largo plazo está orientado generalmente al sector minero y últimamente están creciendo las exportaciones de textiles hacia los Estados Unidos como producto del Acuerdo Tarifario para Exportaciones de la Zona Andina (ATPEA), con ese país, el mismo que venció el 2006. Esto obviamente no permite un manejo relativo de las exportaciones debido a que el precio de estos commodities se fija en el mercado internacional, donde los países productores son precio aceptante porque no tienen poder de negociación por el tamaño de producción y sobre todo por la oferta existente en el mercado internacional.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Métodos de investigación

El trabajo utilizó el método general de análisis y síntesis y el enfoque sistémico. En primer lugar, se procedió a identificar y estudiar cada uno de los factores que afectan el nivel de

exportaciones e importaciones que son las referencias de la condición de Marshall Lerner, para después hacer una integración y observar cómo es el comportamiento en conjunto.

### Diseño metodológico

- a) Ámbito de estudio: economía peruana
- b) Técnicas y procedimientos de recolección de datos

### Fuentes de información.

Nuestras fuentes de información principalmente fueron secundarias, ya que la información básica para este tipo de investigación se encuentra en, anuarios, compendios estadísticos y proyectos de desarrollo regional

### Técnicas de medición.

Se utilizó la técnica estadística para resumir y clasificar información relevante, calculando estadígrafos de posición (medias muestrales), estadígrafos de dispersión (desviaciones, varianzas), medidas de concentración (medidas y coeficientes de asimetría, curtosis) asimismo estudio de tendencias, componentes de serie cronológica (movimientos cíclicos, estacionales y métodos de mínimos cuadrados ordinarios, coeficientes de determinación, estimadores puntuales) de los factores más importantes que influyen en la oferta de crédito.

### Presentación de información

La codificación y presentación de los datos serán en forma tabulada y en gráficos estadísticos.

- c) Técnicas de procesamiento y análisis de datos. El procesamiento de datos se realizó a través de:

### Técnicas estadísticas

Estas técnicas nos ayudó a presentar y tabular los datos de series de tiempo de las variables relevantes en cuadros estadísticos.

Software estadístico y econométricos (Eviews).

## RESULTADOS

Análisis comparativo de la evolución de las exportaciones e importaciones ante cambios en el tipo de cambio real en los periodos 1980-1992 y 1993-2003

## Efectos del tipo de cambio sobre la balanza comercial

El tipo de cambio real es el precio de los bienes extranjeros expresado en bienes nacionales.

$$e = \frac{EP^*}{P}$$

Donde:

E	=	Tipo de cambio nominal
P*	=	Índice de precios del exterior
P	=	Índice de precios nacionales

En este contexto el tipo de cambio real depende de las variaciones de los precios nacionales, de los precios extranjeros y del tipo de cambio nominal.

- Si el tipo de cambio nominal se devalúa entonces también se esperará una devaluación del tipo de cambio real.

$$e = \frac{(E)P^*}{P}$$

- Si el precio de los bienes exteriores se incrementa (devaluación de la moneda extranjera) entonces el tipo de cambio real también se devalúa.

$$e = \frac{E(P^*)}{P}$$

- Si el nivel de precios nacionales se incrementa (si existe una devaluación de la moneda nacional) inflación nacional entonces el tipo de cambio real disminuye (se aprecia el tipo de cambio real).

$$e = \frac{EP^*}{P}$$

En estos tres casos se observa que el tipo de cambio real varía. Si el tipo de cambio real varía positivamente se le denomina devaluación del tipo de cambio. Esta devaluación, hace que el país sea más competitivo con respecto al exterior es decir, si se devalúa el tipo de cambio real esto nos indica que se han mejorado los términos de intercambio a favor de Perú. Como dice la condición de Marshall Lerner, se incrementará las exportaciones y disminuirán las importaciones y por lo tanto se mejorará la Balanza Comercial.

A modo de conclusión, ya sea por un incremento del precio de los bienes exteriores, una devaluación del tipo de cambio nominal o una deflación (apreciación de la moneda nacional), el tipo de cambio real se devaluará haciendo que se incrementen las exportaciones y disminuyan las importaciones y viceversa.

## Composición de las exportaciones en el Perú: un análisis horizontal para los periodos 1980-1992 y 1993-2003

El Perú tiene una estructura de exportaciones muy especial, se dividen sus exportaciones en productos tradicionales y no tradicionales.

Los productos tradicionales son bienes que el Perú ha venido exportando a lo largo de su historia, estos productos están conformados por productos mineros, petróleo y derivados, algunos productos agrícolas y derivados del pescado. En general, los precios con los que se exportan estos productos están fijados en el mercado internacional, por lo que la rentabilidad del sector estaría dado por la definición de estrategias aplicadas a los costos.

En el periodo 1980 al 1992 las exportaciones tradicionales comprendieron en promedio el 75% del total de las exportaciones. Siendo en el año 1983 el periodo en el cual se presentó un mayor incremento en la composición de las exportaciones tradicionales (81,59%) frente a las exportaciones no tradicionales.

Dentro de los productos tradicionales para la década de los ochenta destacan los productos mineros, aportando en promedio el 60% del total de las exportaciones tradicionales mientras que los productos que menos aportan en la composición de los productos de exportación tradicional son los productos agrícolas (5% en promedio).

Para el periodo 1993-2003, las exportaciones tradicionales representaron el 70% en promedio de las exportaciones peruanas, es decir, en la última década las exportaciones tradicionales como porcentaje del total de las exportaciones disminuyeron en 5% y por lo tanto esto nos indica que la significancia de las exportaciones no tradicionales cada vez es mayor en la estructura de exportaciones nacionales.

Un comportamiento digamos parecido de las exportaciones respecto al tipo de cambio real se observa en los periodos de estudio (1980-1992 y 1993-2003). En ambos periodos podemos identificar muy rápidamente que existe una relación inversa entre el tipo de cambio y el nivel de exportaciones tradicionales.

Las exportaciones no tradicionales son bienes transables que recién en los últimos años el Perú ha empezado a exportar. Entre los bienes que están dentro de este rubro se pueden nombrar a los productos agropecuarios, textiles, pesqueros, metal-mecánicos, químicos, sider-metalúrgicos y minerales no metálicos. En la mayoría de casos los precios de estos productos se forman tanto en el mercado interno como en el mercado externo y de acuerdo al diferencial de precios es que los empresarios nacionales se ven incentivados a exportar.



En el periodo 80-92, las exportaciones no tradicionales significaron en promedio sólo el 25% del total de las exportaciones en el Perú, mientras que en tan solo una década (1993-2003) esta composición se incrementó a 30%, en las dos décadas de estudio se observa que el comportamiento de las exportaciones no tradicionales no experimentan crecimientos ni caídas bruscas al contrario estas tienen un comportamiento estable.

En referencia a la relación que se encontró entre el tipo de cambio real y las exportaciones no tradicionales tanto en la década de los ochenta como en la década de los noventa, es la misma que para el caso de las exportaciones tradicionales; es decir, en ambas décadas tanto las exportaciones tradicionales y no tradicionales de la economía peruana no tienen una relación positiva con el tipo de cambio lo cual contradice la teoría neoclásica.

Comportamiento de la balanza comercial peruana y de sus principales socios comerciales: un análisis vertical

### Situación comercial con Estados Unidos

Estados Unidos es el principal socio de exportación para Perú, representa el 27% del total de sus ventas al mundo.

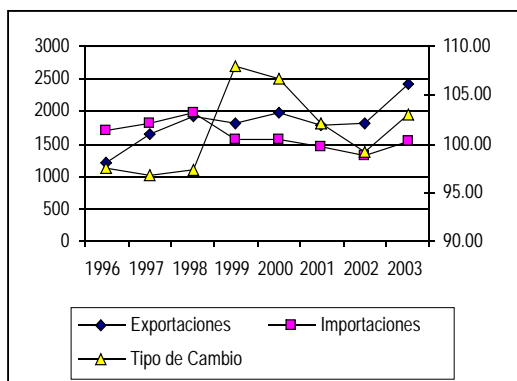


Gráfico 1.- Análisis de las exportaciones, importaciones y tipos de cambio.

Entre 1996 y el año 2003 las exportaciones peruanas hacia los Estados Unidos han crecido con una tasa de variación promedio de 10,5%, pasando de US\$ 1 201 millones en 1996 a US\$ 2 416 millones el año 2003, monto superior en 24,4% respecto del año anterior, contribuyendo en parte el crecimiento de las exportaciones textiles hacia este país, como fruto del Acuerdo Tarifario para Exportaciones de la Zona Andina - ATPEA. Su tendencia ha sido creciente y sostenida alcanzando un monto récord en el 2003.

Las importaciones en los ocho años analizados decrecieron a una tasa de variación promedio de -3%, pasando de US\$ 1 710 millones en 1996 a US\$ 1 306 millones en el año 2003. Su tendencia fue creciente y sostenida hasta 1998 cuando

se registró un valor de importación por US\$ 1 991 millones, evidenciando una mayor velocidad de crecimiento que las exportaciones.

Del 96 al 99 se observó un comportamiento estable del tipo de cambio y sin embargo las exportaciones y las importaciones crecieron. Este comportamiento no nos dice nada de cómo se relacionan estas variables en este periodo, pero en el 98 se da una devaluación del 10% y los componentes de la balanza comercial se ven afectadas ambas en forma negativa. En los años posteriores también se observa una relación negativa entre las exportaciones y el tipo de cambio mientras que la relación de esta con las importaciones es positiva, esto nos indica que la 1ra condición de Marshall Lerner entre el Perú y su primer socio comercial Estados Unidos no se cumple.

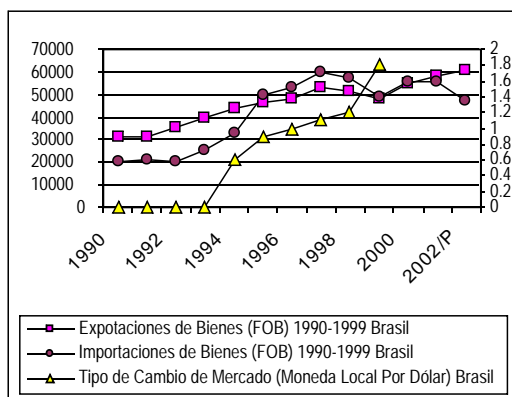


Gráfico 2.- Análisis de las exportaciones de bienes, importaciones de bienes y tipos de cambio de mercado.

### Evidencia del cumplimiento de la condición de Marshall Lerner en Brasil

Las exportaciones e importaciones de Brasil tienen un comportamiento claramente identificable. Del periodo 1990 a 1994 se observa un balance positivo en la balanza comercial; del 1995 a 1999 se identifica un balance negativo y después de este periodo se observa otra vez un balance positivo. En el primer periodo el tipo de cambio de mercado es muy pequeño (menos de la mitad de una cifra significativa), no se presentaron mayores casos de devaluaciones al contrario se controlaba prolijamente que el tipo de cambio no varíe drásticamente mediante políticas cambiarias, pero a partir de 1994 el tipo de cambio de mercado sufre una devaluación y esto causa (aparentemente) que tanto las importaciones como las exportaciones se incrementan, las exportaciones crecieron en menor proporción que las importaciones (11% y 31%), (debe resaltarse que las exportaciones tuvieron un crecimiento estable desde 1991, y el incremento de 1994 pudo no tener relación con la devaluación de ese año). A

partir de la devaluación de 1994 se dieron devaluaciones del tipo de cambio de mercado hasta 1999.

En 1995, cuando se mantiene las devaluaciones por segundo año consecutivo (el tipo de cambio para el año 1995 se devaluó en 50%), las exportaciones se incrementan en un porcentaje menor incluso que el año anterior, y las importaciones se incrementaron todavía en mayor proporción (6% y 50% respectivamente). Este comportamiento nos podría estar dando evidencia que el tipo de cambio de mercado tiene mucho más efecto sobre las importaciones que sobre las exportaciones y además se podría afirmar incluso que las exportaciones no tienen una relación con el tipo de cambio de mercado.

En 1996 la tercera devaluación continua y significativa que experimento Brasil, es el punto de quiebre donde las exportaciones pasan a ser menores a las importaciones, es decir el punto donde Brasil pasa a ser deficitaria comercialmente hablando. En el periodo de 1996 a 1999 aunque siguen dándose devaluaciones del tipo de cambio de mercado; se observa que éstas son más pequeñas, con referencia a los años previos, estas devaluaciones también guardan una relación directa con las exportaciones y las importaciones de este país.

Cuadro 1.- Correlación entre el tipo de cambio comercial de Brasil y sus exportaciones e importaciones.

	Exportaciones	Importaciones
Tipo de cambio de mercado		
(Moneda local por dólar)	0,86	0,89

En conclusión podemos afirmar que las exportaciones en Brasil guardaría una relación positiva con el tipo de cambio (coeficiente de correlación 0,86), mientras que las importaciones al menos en los periodos de 1994 a 2001 tienen una relación positiva muy fuerte (coeficiente de correlación mayor que la correlación del tipo de cambio respecto a las exportaciones 0,89) con el tipo de cambio de mercado. Estas afirmaciones contradicen la primera y segunda condición de Marshall Lerner en la balanza comercial de Brasil.

#### Evidencia del cumplimiento de la condición de Marshall Lerner en Argentina

En Argentina se mantuvo una paridad cambiaria uno a uno a partir de 1992, y podemos observar que en estas condiciones, donde la autoridad monetaria argentina garantizaba esta paridad, tanto las exportaciones como las importaciones tuvieron un crecimiento sostenido hasta aproximadamente 1999, periodo en que la autoridad monetaria no puede más con los ataques especulativos y

deja devaluar la moneda y justamente con esta devaluación las exportaciones pasan a ser mayores que las importaciones y pasa a tener un superávit comercial; en esta situación, después de una devaluación y hasta el 2002, se puede observar que se cumplen las condiciones de Marshall Lerner en Argentina.

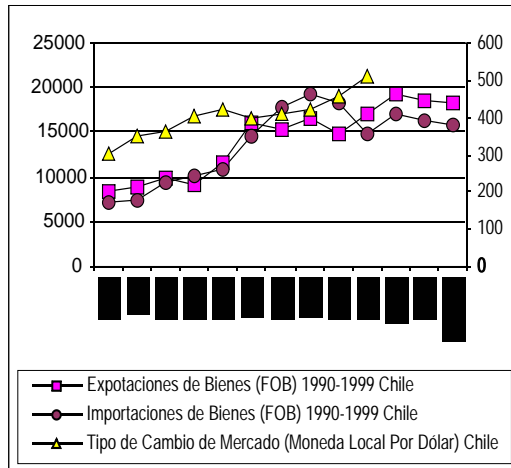


Gráfico 3.- Análisis de las exportaciones de bienes FOB, importaciones de bienes FOB y tipos de cambio de mercado de Chile.

## DISCUSIÓN

### Evidencia del cumplimiento de la Condición de Marshall Lerner en Chile

La 2da condición de Marshall Lerner en Chile se podría decir que no se cumple, o en su defecto la tercera condición pesa más que la segunda; es decir el tipo de cambio de mercado local no tiene una relación negativa con las importaciones como debería esperarse debido a que se observa una relación positiva fuerte entre estas dos variables macroeconómicas chilenas, (Coeficiente de Correlación 0,68), mientras que las exportaciones muestran una relación positiva importante con respecto al tipo de cambio de mercado de Chile (Coeficiente de correlación 0,76).

Gráficamente podemos observar que en los primeros años de la década de los noventa el tipo de cambio local ha venido devaluándose año tras año, hasta 1995, en estos años tanto las exportaciones como las importaciones también se incrementaron, luego para el periodo 1996-1999, el tipo de cambio se mantuvo estable, con una ligera tendencia creciente; es decir con mini devaluaciones, este comportamiento permitió que las exportaciones descendieran y las importaciones disminuyeran.

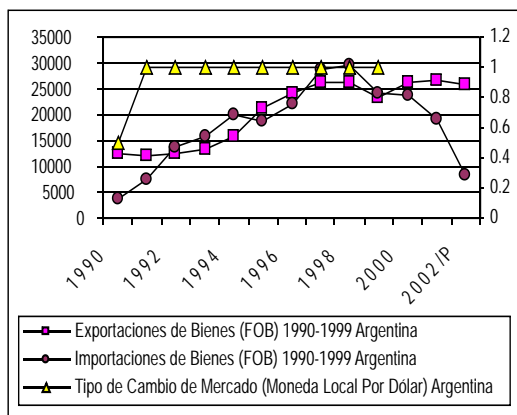


Gráfico 4.- Análisis de las exportaciones de bienes FOB, importaciones de bienes FOB y tipos de cambio de mercado de Argentina.

Cuadro 2.- Correlación entre el tipo de cambio comercial de Chile y sus exportaciones e importaciones.

	Exportaciones	Importaciones
Tipo de cambio de Mercado (moneda local por dólar)	0,76	0,68

### CONCLUSIONES

- La balanza comercial peruana no tiene una relación positiva con el comportamiento del tipo de cambio real multilateral, este comportamiento es consistente tanto en la década de los 80's y de los 90's, este caso se da en casi la totalidad de años de análisis en ambas décadas con excepción de los años 86, 90, 99 y 2003. La principal conclusión en este caso, es que las exportaciones en general no presentan una relación positiva con el tipo de cambio real. En las dos décadas analizadas, en relación a las importaciones, éstas sí, presentan una relación negativa que dicta la segunda condición de Marshall Lerner, en este caso a nivel de este estudio no se podría determinar con claridad cual es el efecto final de una devaluación sobre la balanza comercial, éste va a depender del peso de las importaciones y de las exportaciones. Este estudio necesariamente necesitaría la inclusión de otras variables para explicar rotundamente este indicio en la balanza comercial respecto al efecto del tipo de cambio real.
- El estudio llega a la conclusión que tanto en la década de los ochenta periodo 1980-1992, como en la década de los noventa periodo 1993-2003 el tipo de cambio real no

tiene efectos positivos sobre la balanza comercial, muy por el contrario se ha encontrado evidencia que existe una relación negativa.

- En cuanto a la evidencia presentada en algunos países de América Latina (Chile, Brasil y Argentina) los resultados son diversos, específicamente se ha identificado que en el caso de Argentina se cumple la condición de Marshall Lerner, pero esto a partir de una fuerte devaluación ocurrida en el 2001. En el caso de Brasil y Chile, presentan evidencia que cuando el tipo de cambio es controlado o tiene mínimas devaluaciones, las exportaciones siguen un comportamiento creciente así como las importaciones, en casos de devaluaciones fuertes se experimentaron en estos países incrementos de las exportaciones y también fuertes crecimientos de las importaciones, en el primer caso se cumple la primera condición de Marshall Lerner, pero en el caso de las importaciones al tener incrementos positivos debido a las devaluaciones no se cumpliría la segunda condición que impone Marshall.
- En el Perú el comportamiento de las exportaciones en relación al tipo de cambio real, en principio al no tener una relación positiva como nos dicta la teoría, esta no es una variable significativa para explicar el comportamiento de las exportaciones y por lo tanto las variaciones del tipo de cambio real no han generado una recomposición de la estructura de exportaciones en el Perú como se esperaba, esta recomposición que se observa cuando las exportaciones tradicionales pasan del 75% en la década de los ochenta a 70% en la década de los noventa con respecto al total de las exportaciones, es seguramente debido a otras variables más importantes que afectan este comportamiento y que no han sido objeto de análisis en el presente estudio.

### LITERATURA CITADA

Oyarzun de la Iglesia, J. 1993. *Los modelos de comercio internacional: un resumen histórico*, en: Temas de organización económica internacional, McGraw-Hill, p. 2

Blaug, M., 1985. *Teoría económica en retrospectión*, FCE, México, Cap. LV.

Krugman, P., 1999. *Economía Internacional. Teoría y Política*. Edit. Mc Graw Hill. Cuarta Edición, P.24

## MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA: ANÁLISIS Y PERSPECTIVAS\*

Soto Salazar, Noé<sup>1</sup>

Facultad de Economía de la Universidad Nacional del Centro del Perú

### RESUMEN

La investigación pretende sintetizar las principales características de la modernización del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) en el Perú, un análisis crítico y perspectivas como muestra representativa de la situación actual. Un aspecto relevante se podría decir que el SNIP es débil en lo referente a la integración entre lo público y lo privado. En general el sistema se ha utilizado tan sólo para el manejo de proyectos y programas públicos, incluyendo proyectos de empresas públicas. Ocasionalmente en éstas se registran proyectos donde hay participación, usualmente minoritaria, del sector privado. El análisis del SNIP en el Perú se centra en la forma como se desenvuelven tres ejes temáticos: coordinación y fuentes de financiamiento de proyectos y programas; las funciones básicas de la planificación (evaluación, prospectiva, coordinación) y el ciclo programático dado por las relaciones entre plan, programación de Inversiones, programación presupuestaria y proyectos. Las perspectivas del desarrollo del SNIP se centran en una mayor transparencia y acceso a la información pública, donde los actores públicos y privados puedan participar del SNIP.

Palabras clave: inversión pública, proyectos, programación pública, evaluación, presupuesto, programación

### MODERNIZATION OF THE NATIONAL SYSTEM OF PUBLIC INVESTMENT ANALYSIS AND PERSPECTIVE

#### ABSTRACT

The researching tries to synthetize the main characteristics of Modernization of the National System of Public Investment (SNIP) in Peru, perspectives, a critical analysis and as representative sample of the present situation. An excellent aspect could say that the SNIP with respect to integration between the public and the private institutions is weak. In general the system has been used only for the handling of projects and public programs, including projects of public companies. Occasionally in this system projects are registered there participation, usually minority, of private companies. The analysis of the SNIP in Peru is centered in the form as three thematic axes development: Coordination and sources of financing of projects and programs; the Basic Functions of the Planning (evaluation, prospective, coordination) and the programming and Projects. The perspective of the development of the SNIP is centered in a greater transparency and access to the public information both public and private action can participate of SNIP.

Key Words. public investment, projects, public programs, evaluation, budget, programming.

#### INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas han existido avances en los SNIP en diversos países de Latinoamérica, se han buscado diferentes formas de estructurarlos y darles distintos alcances, una más bien hacia la inversión sectorizada y dejando excluida la inversión local en una suerte de traspaso de competencias desde lo central a lo local. Se ha tomado como referencia las experiencias internacionales, parte con un diagnóstico destacando las características del marco legal, institucional y de

procedimientos, metodológico, de capacitación y de sistemas de información y operativo del SNIP.

Si bien es cierto, se considera que la relación entre lo público y lo privado en el marco del SNIP es débil, por otro lado un aspecto en que existe un potencial no explotado en la relación público-privado se refiere a la posibilidad de integración entre el SNIP y los sistemas de información sobre compras gubernamentales (caso Consucode - Seace).

---

\* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/03/2007 retornado para su revisión 20/06/2007 y aprobado para su publicación 10/12/2007

1. Email: [shadayy@hotmail.com](mailto:shadayy@hotmail.com)

El análisis del SNIP en el Perú se centra fundamentalmente en la forma como se desenvuelven tres ejes temáticos: coordinación y fuentes de financiamiento de proyectos y programas; las funciones básicas de la planificación (evaluación, prospectiva, coordinación) y el ciclo programático dado por las relaciones entre plan, programación de Inversiones, programación presupuestaria y proyectos. Es necesario buscar una mayor transparencia en cuanto al acceso al SNIP y la articulación de sector privado y público.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Metodología

#### Método de investigación

La metodología que ha sido utilizada es el método funcionalista, como método general del proceso de investigación y dentro de ella también se utilizó los métodos analítico- sintético y abstracción - concreción, tomando como realidad práctica los casos de la Universidad Nacional del Centro del Perú y algunos gobiernos locales y regional de País. Con la finalidad de determinar en la práctica la problemática real y proponer teorías alternativas de desarrollo del SNIP; como medidas de solución al problema de la pobreza; fundamentalmente.

#### Diseño metodológico

Existen las conocidas variables perturbadoras, las que han constituido principalmente las variables de análisis y estudio. Las mismas fueron las siguientes: Modernización del Sistema Nacional de Inversión Pública, Sistema Nacional de Presupuesto, Sistema Nacional de Planificación, Desempleo, Globalización Económica, Inversión, Sector Privado y Sector Público.

#### Tipo de investigación

La investigación desarrollada responde al tipo de investigación aplicada, que se orienta al conocimiento y aplicación de la Modernización del Sistema Nacional de Inversión Pública en el Perú, así como un análisis crítico y las perspectivas.

#### Lugar de ejecución

El desarrollo de la investigación, se realizó a partir de las experiencias de la UNCP, el gobierno regional y algunos gobiernos locales.

### Material y equipos utilizados

Los materiales y equipos utilizados durante el proceso de Investigación, fueron:

- bibliografía, textos recientes, propios y de bibliotecas particulares y de la universidad.
- uso de Internet y correo electrónico.
- útiles de escritorio propiedad del ejecutor.
- una computadora con software adecuado.
- movilidad para la recolección de datos.
- equipo humano expertos para aplicación de cuestionarios.
- otros.

## RESULTADOS

### Aspectos básicos del Sistema Nacional de Inversión Pública en el Perú y en América Latina

El presente trabajo de investigación aplicada, se orientó al análisis, diseño y recomendaciones de Políticas Administrativas, Económicas y Estrategias de Desarrollo del Sistema Nacional de Inversión Pública, que se aplica y desarrolla cada vez con mayor fuerza en el contexto de las instituciones públicas, que pertenecen al Gobierno Nacional, Sub Sector gobierno nacional, gobiernos regionales y gobiernos locales, en el contexto de modernización y globalización económica.

### Análisis de los objetivos y alcances del SNIP en Latinoamérica

Una de las características es la referida a los objetivos, generados, se centran en la eficiencia del gasto (principalmente inversión e infraestructura) y donde la unidad de análisis es el proyecto y su ciclo. Esto plantea algunas inquietudes, ya que fija la eficiencia sólo en el nivel operativo, donde los niveles programáticos y los estratégicos no son abordados en términos de evaluación, lo que implica dejar sin análisis (toma de decisiones y análisis de sesgo entre otros) la variable instituciones y sus capacidades y con ello el diseño de los instrumentos utilizados en las transferencias.

### Características básicas del marco legal, institucional, metodológico y operativo del SNIP

En la mayoría de los países de Latinoamérica, en los SNIP se distinguen los componentes legal, institucional y de procedimientos, metodológico, de capacitación y de sistemas de información. Estos comparten algunas características generales, pero se adecúan a la estructura política e institucionalidad de cada país. En los países que

cuentan con un SNIP existe legislación que regula su funcionamiento y que conforma un marco legal que norma su operación. Su objetivo es brindar el respaldo necesario para que el sistema pueda funcionar, definiendo las obligaciones y responsabilidades de las distintas instituciones involucradas. Los sistemas más recientes (por ejemplo Argentina, Guatemala, Perú y República Dominicana) cuentan con una ley específica que crea el SNIP y decretos reglamentarios que norman su operación.

Dado que los proyectos financiados vía concesión a privados no significan una erogación de recursos públicos, los SNIP no suelen registrarlos, aún cuando la existencia de garantías de rentabilidad mínima puede comprometer, a futuro, cuantiosos recursos. La no inclusión en algunos SNIP de los proyectos adelantados por municipios con recursos propios, debilita a éstos, ya que no es posible conocer el universo de proyectos a realizar en un territorio. Ello puede traer como consecuencia descoordinación entre entidades subnacionales y las de orden nacional, con la consiguiente duplicación de esfuerzos y mal uso de recursos.

Principales ejes temáticos del sistema nacional de inversión pública

Los tres ejes temáticos principales del SNIP

La investigación comprende tres secciones principales definidas por el ILPES – Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social, sobre las que redundará todo el trabajo. A continuación, se definirá brevemente los tres ejes temáticos que utiliza el ILPES, en el contexto de las economías de los países latinoamericanos y el Perú.

### 1. Primer eje temático: coordinación y fuentes de financiamiento

El manejo de las inversiones públicas ha sido objeto de diferentes análisis los cuales dan una mayor o menor relevancia a la orientación y efectividad del gasto, pero poco han trabajado la institucionalidad que debe existir para dar una efectiva orientación y ejecución a los recursos. El monto que año a año destina el gobierno a los gastos de capital representan un porcentaje importante de la totalidad del gasto público, pero su efectividad suele estar por debajo de la esperada, lo que incluso ha llevado a desestimar su importancia estratégica, reduciendo su participación dentro de la totalidad del gasto y “delegando” a la cooperación internacional el manejo de esta variable fiscal.

Sin embargo, uno de los aspectos encontrados como limitante a la efectividad del gasto, está relacionada con la sincronía del aparato burocrático creado alrededor de éste, que si bien con buenas intenciones, por lo general lleva a crear trabas en búsqueda de mayor calidad, como

metodologías complejas, comités, conceptos de varias entidades, entre otros: generando el efecto contrario en el mismo.

### 2. Segundo eje temático: funciones básicas de la planificación (Prospectiva y Previsión).

Los Sistemas de Inversión Pública son un conjunto de procesos e instrumentos que permiten articular la planificación de largo y mediano plazo con la de corto plazo a través del PMIP – Programas Multianuales de Inversión Pública, por lo que la forma en la que este defina sus instrumentos y procedimientos es vital para que esta función se cumpla. Sin embargo, este balance no siempre es fácil de lograr en la práctica, pues los sistemas suelen dar una mayor preferencia a la planificación de corto plazo, más exactamente al proceso presupuestario, o cuentan con instrumentos de planificación de mediano y largo plazo que carecen de herramientas operativas concretas que permitan crear el puente entre estos y la elaboración del presupuesto.

### 3. Tercer Eje Temático: ciclo programático (Plan - Programación de Inversiones - Programación Presupuestaria - Proyectos)

Como se ha venido estructurando dentro del Sistema Nacional de Inversión Pública, el valor agregado de un sistema de inversiones radica en ser el enlace o la “bisagra” entre el sistema de planificación y el sistema de manejo financiero del sector público, de ahí que su articulación con los diferentes momentos identificados por estos otros sistemas es fundamental para su eficiencia, es decir con el ciclo programático.

Analizar el SNIP con la ayuda de las fases del ciclo programático, permite de manera ordenada visualizar la forma como este coadyuva a que las diferentes fases se articulen entre sí, permitiendo alcanzar objetivos de desarrollo definidos previamente.

Tendencia actual del sistema nacional de inversión pública en el Perú - normatividad

El objetivo de las Oficinas Regionales del MEF es, en su etapa inicial, brindar capacitación y asistencia técnica a los técnicos del Gobierno Regional y de los municipios locales en elaboración de estudios de preinversión bajo el enfoque del SNIP. Al respecto, el MEF se encuentra firmando convenio de cooperación interinstitucional con diversas Universidades del Perú, para capacitar a sus docentes así como a técnicos locales interesados en formular y evaluar proyectos de inversión pública. Asimismo, se canalizará a través de esta Oficina Regional los servicios que ya vienen brindando los residentes del SIAF en diversas ciudades del Perú.

La Dirección General de Programación Multianual del Sector Público (DGPM) es el órgano de línea del MEF encargado de orientar, integrar, hacer seguimiento y evaluar los Planes Estratégicos Multianuales del Sector Público.



## MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS

### REPORTE DEL BANCO DE PROYECTOS

Pertenece a: Sector Universidades

Unidad: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ

CÓDIGO SNIP – NOMBRE	NIVEL DE ESTUDIO	COSTO S/.
4586 – Const. Pozo Tubul ar CU	Perfil	450,750
6520 – Ampliac. Comed. Universit.	Perfil	158,690
7433 – Ampliac. Esc. Post Grado	Perfil	1'812,497
7599 – Mejor. Cercos Perimet.	Perfil	94,950
7797 – Ampliac. Aulas Satipo	Perfil	2'122,760
23471 – Impl. Labort. Aguas	Perfil	330,224
27207 – Const. Vered. y Jardines CU	Perfil	170,951
29677 – Const. Aulas Cs. Econ.	Pre - Factibilidad	5'331,158
29765 – Const. Cepre UNCP	Pre - Factibilidad	5'967,400
37303 – Impl. Planta Pil. Alimentos FAIA	Perfil	601,428
45641 – Const. Labort. Agrarias - El Mantaro	Perfil	5'988,828
45664 – Const. Labort. Facap - Tarma	Perfil	3'503,634
46268 – Equip. Gráfica UNCP	Perfil	1'445,936
47802 – Const. Cercos Perim. Junin	Perfil	379,273
61874 – Const. Planta Pil Innovac.	Perfil	5'712,983
FAIA 62294 – Mej. Comun. CU – El Mantaro	PIP Menor	53,029

Fuente: Reporte del Banco de Proyectos del MEF <http://ofi.mef.gob.pe>

Logros y deficiencias importantes del sistema nacional de inversión pública

#### Aportes y logros más destacados del SNIP

En los países en que los SNIP llevan mayor tiempo operando y se han consolidado, su impacto en distintos ámbitos de la gestión pública ha sido significativo. En particular cabe destacar que cuando, como parte de la implantación de un SNIP, se ha desarrollado un proceso de capacitación en formulación y evaluación de proyectos de carácter masivo, bien estructurado según niveles de aprendizaje (básico, intermedio y avanzado) y de largo aliento, se ha logrado crear una "Cultura de Proyectos" en el sector público. Tanto a nivel nacional como regional y local o municipal. Ésta se traduce en que todos los funcionarios relacionados con iniciativas de inversión manejan un lenguaje común en lo referente a proyectos y programas, tienen conciencia de la importancia de una buena preparación y evaluación y están comprometidos con hacer más eficiente y eficaz el uso de los recursos destinados a inversión. En este sentido cabe destacar los casos de Colombia y de Chile, donde las actividades de capacitación se han venido desarrollando en forma ininterrumpida por más de dos décadas, con activa participación del ILPES y de universidades locales en ambos casos.

#### Deficiencias y limitaciones más importantes del SNIP

Algunas experiencias de creación de SNIP han fracasado o nunca han levantado vuelo. En dichos casos el motivo usual ha sido la falta de apoyo político y/o la ausencia de programas de capacitación adecuados. Cuando ello ocurre, no sólo se han desperdiciado los recursos y el esfuerzo invertido en su desarrollo e implantación, sino que también se desprestigia al sistema. Ello redundará en que suelen transcurrir varios años antes de que se vuelva a intentar su creación, con la consiguiente pérdida en términos de eficiencia y eficacia de la inversión pública.

También influye en el éxito o fracaso de un SNIP la fortaleza o debilidad de las instituciones encargadas de su operación. Otro aspecto en que son débiles prácticamente todos los SNIP es en la integración entre lo público y lo privado.

Otro aspecto en que existe un potencial no explotado en la relación público-privado se refiere a la posibilidad de integración entre los SNIP y los Sistemas de Información sobre compras gubernamentales.

#### CONCLUSIONES

- Al nivel de avance de la Investigación se puede señalar que se ha abordado básicamente el desarrollo del Sistema Nacional de Inversión Pública en el país,

relacionado con la evidencia empírica y los aspectos prácticos del SNIP en el Gobierno Nacional y Gobierno Regional en el Departamento de Junín. En el Perú a partir del año 2007 se ha descentralizado el SNIP, con lo que se ha declarado viabilidad de más de 17,000 proyectos, monto superior a S/. 17,000 millones.

- La Universidad Nacional del Centro del Perú como parte del Gobierno Nacional, Sub Sector Gobierno Nacional, es dependiente del Sector de la Asamblea Nacional de Rectores y depende de la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público del Ministerio de Economía y Finanzas. Por lo que se puede concluir que en el aspecto legal, normativo, metodológico, entre otros se encuentra organizado adecuadamente, y a disposición del usuario se encuentra en la página Web del Ministerio de Economía y Finanzas. La UNCP tiene acceso al Banco de Proyectos del Ministerio de Economía y Finanzas. Hasta la fecha se ha declarado la viabilidad de 16 proyectos de inversión a diferentes niveles de estudio.
- Finalmente podemos asumir que existen diversos aspectos que caracterizan el SNIP en el Perú, comparativamente con varios países de Latinoamérica, algunos presentan características peculiares referentes a aspectos legales, jurídicos, normativos, procedimentales, casuística y otros.

#### LITERATURA CITADA

Banco Interamericano de Desarrollo – cursos de marco lógico y formulación y evaluación de proyectos.2007.

Cepal – Ilpes. 2001. Informe de la Relatoría del Seminario de Alto Nivel Sobre Sistemas Nacionales de Inversión Pública en América Latina y el Caribe: Balance de dos Décadas. CEPAL. Serie Manuales. Santiago de Chile. PP.87.

Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social – Manuales y documentos de gestión.

Mideplan. 2003. Ministerio de Planificación e Inversión: Inversión Pública, Eficiencia y Equidad, Departamento de Inversiones. Santiago de Chile. PP. 142.

Motta, P., J. 2000. Administración de la estructura del SNIP en Chile. Documento de Trabajo – ILPES. Edit. Chile. Santiago de Chile. PP. 112.

Normatividad, Directivas, Manuales y Guías  
Ortegón, Edgar. 2001. Sistemas Nacionales de Inversión Pública en América Latina y el Caribe: Balance de dos décadas – Compendio General. ILPES. Santiago de Chile. PP 131.

Pacheco, J. 2000. Roles y áreas de competencia de los organismos de planificación. Documento de Trabajo. Ilpes Chile. Santiago de Chile. PP. 48  
Página de Transparencia

Serie Cepal - Ilpes. 2002. Sistemas nacionales de inversión pública en América Latina y el Caribe: Balance de Dos Décadas". Seminarios y Conferencias – Chile. PP. 94.  
Transparencia de la Gestión Municipal

Villalobos, R. 2002. Sistemas nacionales de inversión pública de Argentina. CEPAL. Seminarios y conferencias. Chile. PP. 57.

Páginas especializadas.

<http://www.eclac.cl> – ILPES

<http://www.iadb.org> – BID

<http://www.mef.gob.pe> – MEF Perú

<http://www.munihuancayo.gob.pe> – M. Huancayo

<http://www.regionjunin.gob.pe> – Región Junín

<http://www.uncp.edu.pe> – UNCP Huancayo



# Ciencias

# Sociales

- Rendimiento académico
- Servicios de salud reproductiva
- Comprensión lectora



Piensa, cree, sueña y atrévete.  
Walt Disney.



## RENDIMIENTO ACADÉMICO Y AUTOESTIMA EN ESTUDIANTES DE ESPAÑOL Y LITERATURA DE LA FACULTAD DE PEDAGOGÍA Y HUMANIDADES DE LA UNCP\*

Cerrón Lozano, Alberto<sup>1</sup> y Pineda Lozano, Marilú<sup>2</sup>

Facultad de Pedagogía y Humanidades, Departamento Académico de Lingüística, Literatura y Arte. Universidad Nacional del Centro del Perú

### RESUMEN

La investigación de tipo básico de nivel descriptivo - correlacional, buscó establecer la relación entre el rendimiento académico y la autoestima de los estudiantes de Español y Literatura de la Facultad de Pedagogía y Humanidades de la Universidad Nacional del Centro del Perú. En su realización se aplicó el método descriptivo con un diseño correlacional. La población estuvo constituida por estudiantes de los cinco semestres de la especialidad de Español y Literatura del ciclo impar 2005, en tanto que la muestra estuvo constituida por 196 alumnos de la especialidad con asistencia regular y que en la encuesta no excedieron el límite de cuatro mentiras. Los resultados indican que entre las variables autoestima y rendimiento académico no existe correlación significativa en el primero, tercero y quinto semestre a excepción del noveno. En el análisis de porcentajes de los niveles de autoestima por sexo, se tiene que tanto varones y mujeres registran una mayor frecuencia en el nivel bajo (59,77% y 66,97%, respectivamente), no encontrándose ninguna frecuencia en el nivel alto en ambos sexos.

Palabras clave: rendimiento académico, autoestima, español, literatura.

### ACADEMIC PERFORMANCE AND SELF ESTEEM IN STUDENTS OF SPANISH AND LITERATURE SPECIALTY IN THE PEDAGOGY AND HUMANITIES FACULTY AT UNCP

#### ABSTRACT

The investigation of basic type of descriptive correlational level tried to establish the relation between the academic performance and self esteem in the students of Spanish and Literature speciality of the Pedagogy and humanities faculty at UNCP. In its accomplishment the descriptive method with a correlational design was applied and the Population was conformed by students of the five semesters of spanish and literative speciality of the semesters 2005, where as, the sample was constituted by 196 students of the specially with regular attendance and those in the survey didn't exceed of the limit of four lies. The results indicate that between the self esteem and Academic Performance variable a significant correlation does not exist in the first, third and fifth semester with the exception of the month. In the analysis of % of the levels of self esteem, by sex, we go that both men and women register a high frequency in the lower level (59,77% and 66,97% respectively) and to frequency was found in high level in both sexes.

Key words: academic performance, self-esteem., spanish, literature.

#### INTRODUCCIÓN

La autoestima y el rendimiento académico son considerados como aspectos importantes en todos los niveles de la estructura educativa, sobre todo, si se tiene en consideración que la autoestima es un tipo particular de actitud hacia uno mismo y que sirve de impulso para el desarrollo personal.

Coopersmith, autor del *Inventario de autoestima*; fue el psicólogo que más ha trabajado en esta área. Afirma que la autoestima se refiere a la evaluación que una persona hace y comúnmente mantiene con respecto a sí misma. La autoestima expresa una actitud de aprobación o desaprobación e indica la medida en que una persona cree ser capaz, importante, exitosa y digna. Otros autores

---

\* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/01/2006 retornado para su revisión 20/06/2006 y aprobado para su publicación 10/12/2007.

1. albertocerron@hotmail.com

2. malup17@hotmail.com

señalan que la autoestima es la base y centro del desarrollo humano; es conocimiento, concientización y práctica de todo el potencial de cada individuo.

El rendimiento académico es considerado como el nivel de logro alcanzado en relación a ciertos parámetros establecidos para cada asignatura, después de haber culminado un periodo de estudios. En los centros universitarios, al igual que en colegios secundarios se considera las notas finales como indicador del rendimiento académico de los estudiantes. Para efectos del presente estudio se tomó los promedios ponderados del semestre impar 2005.

La situación de crisis generalizada que atraviesa el Perú, influye en el deterioro de la autoestima de los jóvenes universitarios, que se evidencia con la escasa iniciativa, temor a expresar libremente sus ideas, inseguridad y desconfianza para afrontar situaciones nuevas y también en su descuido personal; aspectos que inciden de manera negativa en su progreso académico, pues la autovaloración que un alumno tiene de sí mismo juega un rol importante en su aprendizaje.

En razón a lo expuesto, se planteó la siguiente interrogante: ¿Qué relación existe entre el rendimiento académico y la autoestima de los estudiantes de la especialidad de Español y Literatura de la Facultad de Pedagogía y Humanidades de la UNCP? En congruencia a ello, el objetivo general del estudio fue determinar el tipo de relación existente entre el rendimiento académico y la autoestima en los estudiantes de la especialidad de Español y Literatura de la Facultad de Pedagogía y Humanidades de la UNCP y, como objetivos específicos se planteó: a) evaluar y caracterizar la autoestima de los alumnos de la muestra de estudio, considerando la variable sexo, b) recoger información de los promedios del rendimiento académico del semestre par del año académico 2005, de los estudiantes de la muestra de estudio, c) relacionar estadísticamente la evaluación de autoestima y el promedio del rendimiento académico de los alumnos de la muestra de estudio, considerando la variable interviniente de sexo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la obtención de los datos de la investigación se utilizó la técnica de la observación indirecta y como instrumento, el test autoestima de Coopersmith (1975), que es una prueba diseñada para medir actitudes valorativas hacia sí mismo, en las áreas general, social, hogar y escolar de la experiencia de un sujeto. La investigación se enmarca dentro del tipo de investigación sustantiva, pues está orientada a describir, explicar la realidad; en búsqueda de principios y leyes generales que permita organizar una

teoría científica. Se ubica en el nivel descriptivo (Sánchez y Reyes, 1996). El método de investigación utilizado fue el descriptivo con un diseño correlacional.

La población estuvo constituida por estudiantes del I, III, V, VII y IX semestres de la especialidad de Español y Literatura del ciclo impar 2005, Facultad de Pedagogía y Humanidades de la UNCP, que suman un total de 225 alumnos. La muestra estuvo constituida por la totalidad de alumnos de la especialidad con asistencia regular y que en la encuesta no excedieron el límite de cuatro mentiras.

Las variables centrales del estudio fueron el rendimiento académico y la autoestima, y, como variables de control, el sexo de los alumnos.

## RESULTADOS

Tabla 1. Frecuencias de intervalos y niveles de autoestima en la muestra de universitarios de la especialidad de Español y Literatura de la UNCP

INTERVALOS	NIVELES DE AUTOESTIMA	fi	hi
0 a 49	BAJO	125	63,78
50 a 79	MEDIO	71	36,22
80 a 100	ALTO	0	0
	TOTAL	196	100

La tabla N° 1 muestra los intervalos y niveles de autoestima en toda la muestra. En ella encontramos 3 niveles que son alto, medio y bajo. La frecuencia más alta se ubica en el nivel bajo con 125 haciendo un 63,78% y la frecuencia más baja se registra en el nivel medio con 71 de frecuencia y con un porcentaje de 36,22. No se registró frecuencia alguna en el nivel alto.

Tabla 2. Frecuencias de intervalos y niveles de autoestima en la muestra del sexo femenino

INTERVALOS	NIVELES DE AUTOESTIMA	fi	hi
0 a 49	BAJO	73	66,97
50 a 79	MEDIO	36	33,03
80 a 100	ALTO	0	0
	TOTAL	109	100

En la tabla 2 se observa las frecuencias de intervalos y niveles de autoestima en la muestra del sexo femenino. Donde el nivel bajo registra una frecuencia de 73 con un

66,97% y el nivel medio tiene una frecuencia de 36 con un 33,03% no encontrándose frecuencia en el nivel alto.

Tabla 3. Frecuencias de intervalos y niveles de autoestima en la muestra del sexo masculino.

INTERVALOS	NIVELES DE AUTOESTIMA		fi	hi
0 a 49	BAJO		52	59,77
50 a 79	MEDIO		35	40,23
80 a 100	ALTO		0	0
TOTAL			87	100

En la tabla N° 3 se observa las frecuencias de intervalos y niveles de autoestima en la muestra del sexo masculino. En ella se registra una frecuencia de 52 con un 59,77% en el nivel bajo, mientras que en el nivel medio se tiene una frecuencia de 35 con un 40,23% y no encontrándose frecuencia alguna en el nivel alto.

Tabla 4. Correlación entre autoestima y rendimiento académico en universitarios de la especialidad de Español y Literatura de la UNCP

Autoestima	X	S	Nc	gl	rh	rt	Diagnóstico
General	11,34	3,28	0,05	194	0,028	0,205	N.S.*
Social	3,69	1,22	0,05	194	0,010	0,205	N.S.*
Hogar	4,14	1,12	0,05	194	0,106	0,205	N.S.*
Escuela	3,52	1,29	0,05	194	0,091	0,205	N.S.*
Total	45,33	9,38	0,05	194	0,038	0,205	N.S.*

N.S.\*: No Significativo

En la tabla 4, se observa las medias y desviaciones de las áreas general, social, hogar y escuela de la prueba de autoestima, así como los puntajes totales. También se puede apreciar la correlación entre las variables autoestima y rendimiento académico, donde no se halló correlación alguna entre ambas variables, trabajándose con un nivel de confianza de 0,05 y con 194 grados de libertad.

Tabla 5. Correlación entre autoestima y rendimiento académico en universitarias de la especialidad de Español y Literatura

Autoestima	X	S	nc	Gl	Rh	rt	Diagnostico
General	11,21	3,17	0,05	107	0,201	0,205	N.S.*
Social	3,72	1,20	0,05	107	0,083	0,205	N.S.*
Hogar	4,21	1,15	0,05	107	0,108	0,205	N.S.*
Escuela	3,50	1,34	0,05	107	0,090	0,205	N.S.*
Total	45,45	8,75	0,05	107	0,169	0,205	N.S.*

N.S.\*: No Significativo

La tabla 5, nos muestra los resultados de la correlación de las variables autoestima y rendimiento académico en las estudiantes universitarias. Notándose que en ninguna área de la prueba de autoestima se registra correlación estadística alguna y mucho menos en los puntajes totales.

Tabla 6. Correlación entre autoestima y rendimiento académico en universitarios de la especialidad de Español y Literatura.

Autoestima	X	S	Nc	Gl	rh	rt	Diagnóstico
General	11,51	3,42	0,05	85	0,135	0,217	N.S.
Social	3,67	1,25	0,05	85	0,062	0,217	N.S.
Hogar	4,05	1,08	0,05	85	0,181	0,217	N.S.
Escuela	3,53	1,23	0,05	85	0,103	0,217	N.S.
Total	45,17	10,16	0,05	85	0,042	0,217	N.S.

Ns: No significativo

La tabla 6, nos muestra los resultados de la correlación de las variables autoestima y rendimiento académico en los estudiantes universitarios. En ninguna área de la prueba de autoestima se registra correlación estadística alguna y mucho menos en los puntajes totales.

Tabla 7. Correlación entre autoestima y rendimiento académico por semestres.

Autoestima	X	S	nc	gl	Rh	rt	Diagnostico
PRIMERO	48,79	9,18	0,05	41	0,174	0,304	Ns
TERCERO	43,21	7,42	0,05	54	0,207	0,273	Ns
QUINTO	44,59	10,00	0,05	39	0,069	0,325	Ns
SÉPTIMO	46,81	12,12	0,05	30	0,132	0,349	Ns
NOVENO	43,33	6,84	0,05	22	0,442	0,423	S

Ns: No significativo S: Significativo

La tabla 7, nos muestra los resultados de la correlación de las variables autoestima y rendimiento académico en los estudiantes universitarios del primero, tercero, quinto, séptimo y noveno semestre. Encontrándose sólo correlación de ambas variables en el noveno semestre y no registrándose correlación alguna en los demás semestres académicos.

## DISCUSIÓN

El psicólogo Coopersmith, S., propone en términos generales que siendo la autoestima una actitud hacia uno mismo, tiene los tres componentes que caracterizan toda actitud: cognitivo, afectivo y reactivo. El autor afirma que los individuos con elevada autoestima se acercan a personas que realizan tareas con considerables expectativas de éxito,

aceptan sus opiniones y manifiestan confianza en sus relaciones, mostrando mayor independencia social y creatividad, lo que los conduce a comportamientos más asertivos, agregando que el nivel de autoestima de los niños y jóvenes es esencial para su desarrollo educativo.

Tanto las investigaciones realizadas como la experiencia de educadores, profesores, asesores y psicólogos indican que la mayoría de estudiantes con problemas y dificultades de aprendizaje proceden de hogares conflictivos y evidencian problemas de autoestima. Ello significa que entre autoestima y rendimiento académico existe una relación directa. En contraste a ello en los resultados de la presente investigación, en la cual se ha establecido la relación entre ambas variables, no se ha encontrado relación estadísticamente significativa entre ellas, lo que estaría entrando en contradicción en la teoría sobre el tema.

En la tabla referida a frecuencias de intervalos y niveles de autoestima en la muestra de universitarios de la especialidad de Español y Literatura de la UNCP se consideró tres niveles de autoestima con sus correspondientes intervalos: un nivel bajo, con un intervalo de 0 a 49; otro medio, de 50 a 79 y finalmente uno alto, con un intervalo de 80 a 100 puntos. En ella podemos observar el siguiente panorama. El porcentaje más alto se halla en el nivel bajo con 63,78%, en contraste con un 0% de frecuencia en el nivel de autoestima alto.

En primer término los resultados hallados en los tres niveles de autoestima, nos dan un indicador muy importante: que el nivel de autoestima de los estudiantes universitarios de la especialidad de Español y Literatura de la UNCP es alarmantemente bajo, lo que indubitadamente tiene que influir negativamente en su rendimiento académico. En un segundo término hallamos un porcentaje de 36,22% de frecuencia en el nivel medio, constituyéndose en un cincuenta por ciento de la frecuencia que presenta el nivel bajo.

### CONCLUSIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos al término de nuestra investigación, la autoestima de los estudiantes de la especialidad de Español y Literatura de la Facultad de Pedagogía y Humanidades de la Universidad Nacional del Centro del Perú, correspondiente al Año Académico 2005-I, un 63,78% presenta una autoestima baja, un 36,22% media y un 0% una autoestima alta.
- Los resultados desde la perspectiva de la variable control género arroja los siguientes resultados: en la muestra de sexo femenino que suma un total de 109 alumnas, el 66,97% se ubica en un nivel de autoestima baja en contraste con un 33,03% de alumnas que hace un total de 36, que presentan una autoestima media.
- En lo que respecta a los resultados en la muestra de sexo masculino nos brinda el siguiente panorama: con un nivel de autoestima baja se encuentra un total de 52 alumnos haciendo un porcentaje de 59,77% en tanto que 35

estudiantes que hace un porcentaje de 40,23, se encuentra en un nivel de autoestima media. Resulta bastante llamativo que ningún alumno ni alumna haya alcanzado un nivel de autoestima alta.

- En lo que respecta a la relación entre nivel de autoestima y rendimiento académico no existe correlación alguna entre ambas variables, trabajándose con un nivel de confianza de 0,05 y con 194 grados de libertad. Este resultado desestima la hipótesis planteada de que existe una correlación positiva entre el rendimiento académico y la autoestima, en el presente caso, de los alumnos de la especialidad de Español y Literatura de la Facultad de Pedagogía y Humanidades de la UNCP. Es menester aclarar que, a excepción del noveno semestre, en ninguna de las áreas de la prueba de autoestima se registra correlación estadística alguna y mucho menos en los puntajes totales, tal como se puede apreciar en las Tablas 5 y 7.
- Todos estos resultados nos dan un indicador muy importante: que el nivel de autoestima de los estudiantes universitarios de la especialidad de Español y Literatura de la UNCP es alarmantemente bajo, lo que indubitadamente tiene que influir negativamente en su rendimiento académico. En un segundo término hallamos un porcentaje de 36,22% de frecuencia en el nivel medio, constituyéndose en un cincuenta por ciento de la frecuencia que presenta el nivel bajo.

### LITERATURA CITADA

- Cárdenas, B. 1989. Autoestima en niños urbano-marginales y su relación con el nivel de soporte social brindado por padres y pares. *Tesis, USMP, Lima.*
- Casimiro, C. y Mucha, E. 1999. Modulo de habilidades sociales para el desarrollo de la autoestima de los alumnos del segundo grado de la E.E. N° 31555- Jauja. *Tesis, UNCP, Huancayo.*
- Coopersmith, S. 1990. *SEI: Self – Esteem-Inventories.* Consulting Psychologists Press. Palo Alto, California.
- Llerena, A. 1995. Niveles de la autoestima y normalización del inventario de autoestima de Stanley Coopersmith en adolescentes de centros educativos de gestión estatal y no estatal de Lima Metropolitana. *Tesis, URP, Lima –Perú.*
- Loli, A. y López, E. 2002. La autoestima y los valores organizacionales en estudiantes universitarios y no estudiantes universitarios de Lima. *Revista de Investigación en Psicología. IIPSI-UNMSM. Instituto de Investigaciones Psicológicas Vol.5, N° 1. Lima –Perú, p. 141-155*
- Yarleque, L. y otros. 2002. *Psicología evolutiva y pedagógica.* UNCP. Facultad de Pedagogía y Humanidades. 2da. Edición, Huancayo – Perú.

## PARTICIPACIÓN DEL VARÓN EN LA SOLICITUD DE LOS SERVICIOS DE SALUD REPRODUCTIVA EN LA SIERRA CENTRAL DEL PERÚ\*

Romero Santillana, María Leonor<sup>1</sup> y Porras Iparraguirre, Ruth Mónica<sup>2</sup>

Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional del Centro del Perú

### RESUMEN

La información respecto a las bondades de los servicios de salud reproductiva, es orientada a la población femenina, dejando de lado al gran actor, quien toma las decisiones más importantes, girando en función de él los aspectos sociales, económicos y reproductivos de la familia; por lo que se estudió la participación del varón y su influencia en la solicitud de atención de los servicios de salud reproductiva realizando un estudio descriptivo, no experimental de corte transversal en el distrito 9 de Julio de la provincia de Concepción, 2003. Se concluyó: 80% de la población de mujeres encuestada y en unión estable con su pareja solicitó alguna vez atención en los servicios de salud reproductiva (control prenatal, planificación familiar, control de cáncer ginecológico, atención en gineco-obstetricia). Las razones por las que el varón influye positivamente en la solicitud de atención de los servicios de salud reproductiva son:

- Mayor nivel de instrucción del varón.
- Sexo femenino del proveedor del servicio de salud reproductiva.
- Percepción favorable de la calidad de atención en los servicios salud reproductiva.
- Mayor conocimiento de los signos de alarma.
- Percepción de la importancia de la atención en los servicio de salud reproductiva.

Existe una relación estadísticamente significativa entre la solicitud de los servicios de salud reproductiva y que el varón perciba como importante los SSR, lo cual determina su participación activa en el proceso de atención en todos y cada uno de los servicios involucrados en la atención de salud reproductiva.

Palabras clave: salud, reproductiva, control prenatal, planificación, familiar.

## MAN PARTICIPATION IN REQUESTING THE VARN IN THE REQUEST OF THE SERVICES OF REPRODUCTIVE HEALTH IN THE CENTRAL REGION OF THE PERU

### ABSTRACT

The information regarding the effectiveness in the services of reproductive health, is directed to the decisions hannng arou d him the feminine population, leaving aside the great actor who takes according the most important, the function of the social, economic and reproductive aspects of the family. For what was studied the male's participation and their influence in the application of attention of the services of reproductive health from this as descriptive study, of not experimental of transverse new was realized in the districtor nine of Julio of Concepcion's County, 2003 we concluded: the interviewed population's of women 80% and in stable union with their couple requested attention at some time in the services of reproductive health (Prenatal Control, family planning, control of gynecological cancer, attention in gineco – obstetrics).

The reasons for those that the male influences positively in the application of attention of the services of reproductive health are:

Higher level of the male's instruction.

The supplier's of the service feminine sex of MR.

Favorable perception of the quality of attention in the services SR.

---

\* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/04/2004 retornado para su revisión 20/06/2007 y aprobado para su publicación 10/12/2007

1. Email.mariaromero@hotmail.com

2. Email.ipomoru@hotmail.com

Better knowledge of the alarm signs.  
Perception for the importance of the attention in the SSR.

A statistically significant relationship exists among the application of the services of reproductive health and that the male perceives as important the SSR, which determines his active participation in the process of attention in all and each one of the services involved in the attention of reproductive health.

Key Words: Reproductive, health, prenatal control, planning, family.

## INTRODUCCIÓN

La salud reproductiva y perinatal en América Latina no ha mejorado sustancialmente en los últimos 5 años. El análisis epidemiológico del estado de salud de la población de las Américas revela que los grupos más vulnerables continúan siendo las mujeres, especialmente en edad fértil. En un análisis reciente, llevado a cabo por el Banco Mundial, se llegó a la conclusión de que la atención en los servicios de salud reproductiva se cuentan entre las intervenciones más eficaces en función del costo con las cuáles los gobiernos pueden mejorar la salud de los adultos y los niños. Estudios anteriores han demostrado que las mujeres del área rural tienen una probabilidad dos veces mayor de morir por causas maternas que las mujeres del área urbana: 51 versus 24 muertes por cada 100 mil mujeres, respectivamente (Solís, 1994).

Se ha visto también que el varón desempeña un papel importante dentro de la salud reproductiva. Estudios realizados en contextos culturales semejantes (Zonas rurales y semirurales) demuestran que los hombres tienen cierto dominio sobre las mujeres y el poder de las decisiones en el campo de la salud reproductiva. Aspecto que nos motivó a realizar el presente trabajo en el distrito 9 de Julio, de la provincia de Concepción, en el departamento de Junín, sierra central del Perú.

La finalidad de esta investigación fue establecer la participación del varón en la solicitud de atención de los servicios de salud reproductiva en la sierra central del Perú. Para lo que se plantearon los siguientes objetivos: analizar la participación del varón y su influencia en la solicitud de atención de los servicios de salud reproductiva en los puestos de salud de la jurisdicción del centro de salud de Concepción. Teniendo como objetivos específicos: Identificar la proporción de mujeres que cuenta con el apoyo de su pareja y solicita atención en salud reproductiva, Analizar las razones por que los varones influyen positiva o negativamente en la solicitud de atención de los servicios de salud reproductiva. Establecer la relación existente entre participación de la pareja masculina y solicitud de atención de los servicios de salud reproductiva

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo es un estudio descriptivo, no experimental de corte transversal, se realizó en el distrito de 9 de Julio de la provincia de Concepción, en el período 2003. La población estuvo conformada por las parejas del distrito de 9 de Julio, se consideró el 100% de parejas que cumplieran con los criterios de inclusión. La unidad de análisis fueron las parejas con hijos menores de un año. Como marco muestral se tomó la relación de nombres de niños menores de un año, del archivo del programa de inmunizaciones del establecimiento de salud.

Teniendo en cuenta la naturaleza descriptiva del estudio y buscando lograr una adecuada aproximación para la caracterización sociocultural y económica, se obtuvo los datos de fuentes primarias, para lo cual se utilizó la técnica de entrevista personal, y como instrumento de recolección de datos, un cuestionario estructurado que se aplicó a la unidad de análisis.

Los criterios de inclusión fueron: hogar en el que exista una madre de un niño menor de un año (este último vivo o muerto) y que viva en unión estable con su pareja, hogares en los que además de cumplir el criterio anterior, la pareja haya permanecido en el hogar durante el período de embarazo, parejas que cumplieron los criterios anteriores y que ambos se encontraban en la zona en el momento de las entrevistas, parejas masculina que estuvieron en completo uso de sus facultades.

Las variables de estudio fueron: solicitud de atención de los servicios de salud reproductiva, apoyo del esposo para la solicitud de atención en salud reproductiva.

El cuestionario fue validado mediante un estudio piloto realizado con 12 padres de hijos menores de un año, en 3 lugares con características similares a los lugares de estudio. Además el instrumento fue sometido a evaluación a través de la opinión de nueve expertos a quienes se entregaron 2 documentos, y un segundo formulario para la evaluación de los expertos.



Se realizó una limpieza de datos y procedió a la respectiva digitación de las mismas en el programa de SPSS donde se realizó el análisis estadístico respectivo, los cuadros y gráficos fueron elaborados en el programa de Microsoft Excel.

#### Del estudio cualitativo

El primer contacto se realizó con los responsables del puesto de salud de 9 de Julio – Concepción, iniciando con un acercamiento y presentación de los objetivos del estudio y posteriormente con algunos de los pobladores que nos ayudaron a contactarnos con el grupo de personas que eran elegibles para el estudio.

Se mostró en todo momento el respeto requerido hacia las costumbres y necesidades de la población, por ejemplo se realizó una reunión para establecer la fecha, hora, lugar en el que se realizarían las dinámicas y/o entrevistas y recolección de datos.

Se desarrollaron guías de preguntas tanto para los grupos focales de varones como para el de las mujeres.

Grupos Focales: se condujeron con grupos de ocho varones y ocho mujeres por separado con esta técnica se logró conocer los contextos en los que se desarrollan las relaciones que se están investigando, así como las percepciones de los servicios de salud reproductiva. La guía de preguntas fue adecuada y probada con grupos de varones urbano – marginales de Huancayo. Cada grupo focal tuvo aproximadamente una duración de dos horas, fueron totalmente grabadas previa autorización de los participantes

La información fue codificada e ingresada al ATLAS – TI, el análisis se realizó utilizando los testimonios recogidos en los grupos focales.

## RESULTADOS

En nuestro estudio el total de parejas encuestadas es de 56, las cuales permanecían en unión estable y tenían un niño menor de un año, todas ellas procedentes del distrito de 9 de Julio. La mediana de edad de varones encuestados es de 30 a 34 años de edad, siendo la moda de 25 a 29 años con un 28,57%.

En las mujeres encuestadas la mediana de edad es de 25 a 29 años, mientras que la moda es de 20 a 24 años de edad (33,93%). Se observa que las mujeres tienen aproximadamente cuatro años menos que sus parejas.

Los varones encuestados tienen en mayor proporción secundaria con el 51,79%, y superior con el 17,86%.

Observándose que en el grupo de mujeres existe una mayor proporción de las mismas que es analfabeta 10,71%, y en términos generales las mujeres en aproximadamente 48% solo alcanzan primaria o son analfabetas. Esto parece ser debido a la creencia de que el hombre debe estar más preparado para enfrentar una vida en el ámbito público y así poder enfrentar cualquier circunstancia que se le presente, mientras la mujer se ve relegada al ámbito doméstico. Predominantemente los varones prefieren que el proveedor de los servicios de salud reproductiva sea una mujer con el 98,21%.

Tabla 1.- Prefiere mujer como proveedora de los servicios

Prefiere mujer	Frecuencia	porcentaje
No	1	1,79%
si	55	98,21%
Total	56	100 %

El hecho de que el proveedor de los servicios sea varón constituye una barrera para apoyar la solicitud de atención en los servicios de SR en el 64,29% de los varones.

En esta investigación se encontró que aproximadamente el 52% de los varones opina que las tarifas de atención en el puesto de salud es entre barato y adecuado. La mayor parte de la población que acude a los servicios de SR en esa zona se encuentra satisfecha con el costo del servicio.

En cuanto al tiempo de espera el mayor porcentaje de mujeres esperó menos de una hora 51,79%. Existe un 14,29% de mujeres que tuvo que esperar más de 2 horas, aspecto que expresa ligero malestar en las usuarias.

Aunque el 62,50% de los varones opina que la atención de los proveedores del servicio de salud reproductiva es buena se tiene un 17,86% que opina que la atención es regular a mala, cifra que debe tenerse en cuenta para el planteamiento de estrategias.

Respecto a la infraestructura, equipo y materiales en los servicios de SR, el 44,65% de los varones opinan que son regulares a malos aspectos que debe llamar la atención de nuestras autoridades para priorizar la adecuada ambientación de los consultorios destinados a la atención de SR.

En general podríamos decir que el mayor porcentaje de varones que acompañó a su esposa a solicitar atención en los servicios de SR se encuentra satisfecho de la atención que allí se ofrecen. Sin embargo, se tiene un 44,65% de varones que opina que el lugar donde se brinda la atención en SR es inadecuado razón por la que podría oponerse a que su esposa acuda a dicho establecimiento, motivo por el que se deben implementar mejoras que contribuyan a propiciar el uso de estos servicios.

Tabla 2.- Como son los servicios de CPN

	Frecuencia	Porcentaje
No responde	19	33,93
Buenos regulares/malos	18	32,14
Total	56	100,00

Las razones que expresan los participantes son: que no existe privacidad, no se puede proteger el pudor de la usuaria, que los equipos no se encuentran en buenas condiciones, y que el ambiente requiere de arreglo en las paredes y mayor ventilación.

Sin embargo, cuando el hombre apoya a su esposa para que ésta acuda a solicitar atención en salud reproductiva es más probable que la mujer solicite dicha atención. En nuestro estudio se encontró que cuando el esposo apoya que la mujer acuda a los servicios de salud reproductiva el 80,49% de ellas lo hace. Por otro lado si el varón considera que es importante el servicio de salud reproductiva entonces las mujeres solicitan en mayor proporción 84,62% esta atención, mientras que cuando el varón no considera importante el servicio de salud reproductiva, sólo el 25% de las mujeres solicita esta atención, relación que es estadísticamente significativa y que comprueba nuestra hipótesis.

Tabla 3.- Número de veces que acude a CPN según importancia del CPN

Número de veces que acude a CPN	Importancia del CPN			
	sí		no	
	Nº	%	Nº	%
sin control	8	15,38	3	75,00
4 a mas	9	17,31		
1 a 3	35	67,31	1	25,00
Total	52	100,00	4	100,00
Pearson Chi - Square:	0,01			

## DISCUSIÓN

En Junín y en todo el Perú se ha venido priorizando la atención en salud de la mujer y el niño, esto debido a las funestas consecuencias familiares, sociales y económicas que trae consigo la muerte de una madre, y por otro lado a que los niños son el potencial social, cultural y económico de nuestro país.

Es también una realidad que los programas de información, educación y comunicación orientados a elevar las coberturas de atención en los servicios de Salud Reproductiva (SR), están dirigidos prioritariamente a la mujer, siendo los hombres los grandes olvidados en este tema, como si no tuvieran derecho u obligación a compartir sus sentimientos y necesidades en esta esfera.

Según los analistas dualistas, la herencia colonial y patriarcal nos legó un sistema genérico en el cual las categorías masculina y femenina se organizaban en esferas netamente separadas y mutuamente complementarias.

"La mujer en la casa y el hombre en la calle" la mujer es la "reina del hogar" y el hombre su opuesto complementario, debía proteger del mundo exterior el "sagrado santuario de la familia" y proveer su sustento. Las esferas política y económica (en lo que se refiere a relaciones con el mundo exterior) eran su feudo y responsabilidad, de allí que reclamase la autoridad sobre el conjunto familiar".

"Ser hombre adulto significa entonces, ejercer los pequeños poderes domésticos y familiares. Tener sobre quién ejercer el poder, es un hecho fundamental para la masculinidad. Ser padre significa en el mundo patriarcal ser tutor de otros. En general son tutores de la cónyuge y de sus hijos pero también ser tutores de quien se deje. Los hombres tutoran como las mujeres maternizamos, o como conducimos nuestro proceso reproductivo, incluso en la vida sexual cotidiana, donde muchas veces la mujer se ve obligada a aceptar un coito desagradable, o que sabe la pone en riesgo de contraer un infección vaginal o peor aún un embarazo no deseado."

En la actualidad diferentes estudios muestran el importante rol que le toca desempeñar al hombre como pareja, especialmente en lo relacionado a la salud sexual y reproductiva, por lo tanto es importante saber: cómo es que el hombre participa en las decisiones relacionadas con la salud reproductiva (salud reproductiva) de la mujer; que conlleva a que esta mujer solicite o no atención en los servicios de salud reproductiva, y qué aspectos pueden influir positiva o negativamente en la participación masculina.

En nuestro estudio a través de los grupos focales se pudo evidenciar que el hombre se siente mejor preparado por tener más fuerza física, lo cual está asociada directamente a su nivel de inteligencia, por lo tanto la mujer que es más débil obviamente será menos inteligente a continuación una cita de un varón:

*"...cuando los esposos son celosos, que vas a ir a atenderte, se molestan, creen que algo tenemos con el Dr. de la posta, tonteras piensan..." (Grupo Focal Mujeres - Distrito 9 de Julio).*

*Da miedo ir porque no sabes que te van hacer cuando te controlan, a una señora que fue a su control le cortaron un pedazo de su parto para el "papanicolon" (papanicolaou), diciendo..." (Grupo Focal Mujeres - Distrito 9 de Julio)*

*"Siempre el hombre es más juerte, inteligente, trabaja, consigue la plata, soluciona los problemas, mas bien la mujer es débil, ella tiene que estar en la casa, cuidar a los*

*hijos, animales, se tiene problema... para eso está su esposa para solucionar"* (Grupo Focal, Varones 9 de Julio).

Las razones que expresan tantos varones y mujeres son:

- El temor a lo desconocido, algunas de las participantes, refieren temor a los procesos a desarrollarse durante la atención, le temen a los exámenes internos tacto, etc. Es importante para ellas saber en que consiste la atención de control prenatal, debido a que algunos miembros de la comunidad comentan falsos procedimientos que asustan a aquellas mujeres que nunca acudieron a un establecimiento de salud.
- Vergüenza, al sentirse invadidas en su intimidad, exponer su cuerpo y genitales.
- Que el esposo no permita que acuda, por factores relacionados al sexo del proveedor aspecto que tiene que ver con la hombría del esposo quien se sentiría disminuido si otro hombre "toca" a su esposa, se tiene una percepción no profesional del proveedor masculino.

Un factor importante para ellas es el apoyo del esposo, y con quien dejar a los niños.

*"Mejor es que sea una mujer que le atienda a mi señora, señorita, cuando es hombre a veces se preocupa en mirar otras cosas, ... hasta tus vecinos se ríen de ti... encima, el Dr. Por estar mirando ni les atiende bien, las señoritas son mas pacienzudas, con mas cariño parece le atiende"* (Grupo Focal, Varones 9 de Julio).

*"Tu siendo mujer casada, tenes que fijarte que a tu esposo no le molesta que te hagues mirar tu parto. o tu barriga, mejor es con su consentimiento que te vayas hacer ver, porque ellos piensan mal, para hacerte manosear con ese doctor seguro estas yendo dicen... por eso yo mejor me voy a otra posta en que atiende la señorita, si no, voy mirando y si hay una señorita me hago ver si no no..."* (Grupo Focal, Mujeres 9 de Julio).

El sexo del proveedor del servicio de SR es importante para el acceso a estos servicios. Es unánime la opinión de las participantes de que la atención en salud reproductiva debe ser realizada por una mujer. En la población de estudio el sexo masculino del proveedor constituye una barrera para la solicitud de atención en salud reproductiva. Debido al pudor que ellas manifiestan sentir al tener que mostrar parte de su cuerpo y genitales en los procesos de dicha atención. Por otro lado si ellas aceptan ser atendidas por un proveedor de sexo masculino serán sometidas a las críticas de la suegra además de la desconfianza del esposo. Constituyéndose

esta solicitud de atención en motivo de discusión y muchas veces agresión de la pareja hacia la mujer.

*"A mí me da vergüenza que un varón me mira mi barriga, ... mis partes, ... por eso, no me he ido hacer ver, en mi gestación, mi esposo claro dice hasta ver que importa, pero yo no me he ido señorita".* (grupo focal - Distrito 9 de Julio-Concepción).

*"Siempre el hombre te hace problema, aunque de boca pa' fuera te digue que sí, que vayas hacerte ver ni aunque sea con el doctor,... después por las puras te molesta, te fastidia, hasta te pega,... mejor no hacerle caso y no ir, sino buscar a las doctoras nomás".* (Grupo Focal Mujeres - Distrito 9 de Julio-Concepción).

Sabemos que la demanda de los servicios de salud depende entre otras cosas de la percepción de la calidad de los servicios de salud así, es importante considerar cual es la percepción de los servicios de salud reproductiva, en el distrito de 9 de Julio.

*Las doctoritas te atienden bien de eso no nos quejamos, rápido nomas nos atienden a cualquier hora, un poco el problema es que no tiene su material completo a veces le falta cosas, a veces hasta pegando con esparadapo arregla su aparato... las paredes también están todo despintado chiquito es el local....cuando te esta atendiendo también por la ventana los chiuchis te están mirando..."* (Grupo Focal Mujeres - Distrito 9 de Julio-Concepción).

En general podríamos decir que el mayor porcentaje de varones que acompañó a su esposa a solicitar atención en los servicios de SR se encuentra satisfecho de la atención que allí se ofrece. Sin embargo se tiene un 44,65% de varones que opina que el lugar donde se brinda la atención en SR es inadecuado razón por la que podría oponerse a que su esposa acuda a dicho establecimiento, motivo por el que se deben implementar mejoras que contribuyan a propiciar el uso de estos servicios.

Según ENDES una de las razones por las que las mujeres no se realizan el control prenatal es el desconocimiento de los signos de alarma de la gestación, parto y puerperio.

Es importante resaltar que peligrosamente los varones entrevistados no creen que puedan presentarse complicaciones durante la etapa reproductiva de la mujer. Este hecho nos permite discernir que al desconocer los signos de alarma hace que apoyen poco o se nieguen a que sus esposas acudan a SR, en resumen el 82,14% de los varones encuestados tienen conocimiento deficiente de los signos de alarma de la salud reproductiva.

*"La regla porque es mala sangre lo botan... allí la mujer desfoga para no querer tener las relaciones sexuales"* (Grupo Focal Varones - Distrito 9 de Julio-Concepción).

*"... Cuando la mujer hace las relaciones sexuales a cada rato, cuando su esposo le exige tener con su regla le da la cáncer a la matriz" (Grupo Focal Varones - Distrito 9 de Julio-Concepción).*

El desconocimiento de los signos de alarma y el no acudir a control prenatal, condiciona que estas mujeres se encuentren en mayor riesgo y lo que es peor no puedan actuar adecuadamente frente a una situación de emergencia o alarma, en el estudio se encontró que aunque el 87,5% de los varones encuestados tendría una actitud adecuada frente a las situaciones de emergencia gineco - obstétrica, se tiene que el 12,50% de los varones tendría una actitud inadecuada, lo que aumenta el riesgo de sus parejas.

Teniendo como referencia este análisis cuantitativo podríamos asegurar que el mayor nivel de educación que tienen los varones puede condicionar a que estén mejor preparados e informados para enfrentar estas emergencias, sin embargo es delicada la situación respecto al grupo de hombres que tienen conducta inadecuada pues pone en grave peligro de enfermar o morir a la mujer.

El 92,86% de los varones encuestados considera que la atención en los servicios de salud reproductiva es importante, mientras que el 7,14% considera que no lo es. En la conversación se pudo determinar que efectivamente gran parte de los varones considera necesario que su esposa acuda a los servicios de SR, identificando como necesidades las infecciones vaginales en primer lugar, el uso de métodos anticonceptivos, el control prenatal, ninguno mencionó la necesidad de despistaje de cáncer ginecológico.

Sin embargo esta percepción de necesidad se encuentra controvertida con ideas erróneas, respecto a la manera de hacer el diagnóstico y/o tratamiento de los problemas identificados, lo que de alguna manera causa temor y hace que éste se oponga a que su esposa solicite atención. En el estudio se encontró que aunque el 73,21% de los varones apoya a su esposa para que esta acuda a los servicios de salud reproductiva se observa que el 26,79% no lo hace.

*"Sí claro es importante que vaya a hacerse ver cuando le viene la flor blanca, pero solo le deben dar que pastilla es bueno para que se cure, y no cortar el parto o poner su aparato que le lastima y sangre le saca dice para ver la infección" (Grupo Focal Varones - Distrito 9 de Julio-Concepción).*

*"... es a veces peligroso, por ejemplo su esposa de mi pata se puso la "T" de cobre sin que sepa mi pata, después tuvo su bebe y salió con la "T" en su cabeza puesto como cacho..." (Grupo Focal Varones - Distrito 9 de Julio-Concepción).*

De acuerdo a las versiones de los hombres a través de los grupos focales se ha podido observar que más que participación en la solicitud de atención de los servicios de salud reproductiva, el varón toma una actitud de controlador, pues son ellos los que al final toman la decisión de tener hijos o no tenerlos, de usar un método anticonceptivo o no y sobre despistaje de cáncer tienen muy pocos o nulo conocimiento.

De los grupos focales se pudo discernir que el hombre apoya que la mujer acuda a los servicios de planificación familiar tomando en cuenta prioritariamente el aspecto económico, cuanto mano de obra requieren para el trabajo en la casa (apoyo en la chacra, apoyo para lavar la ropa y/o cocinar). El número de hijos a tener depende de la capacidad proveedora del esposo si mejora su situación económica podría cambiar de opinión y desear tener más hijos, en ningún momento consideran el riesgo que implica para la mujer el tener más hijos.

## CONCLUSIONES

- El 80% de la población de mujeres encuestada y en unión estable con su pareja solicitó alguna vez atención en los servicios de salud reproductiva (control prenatal, planificación familiar, control de cáncer ginecológico, atención en gineco-obstetricia).
- Las razones por las que el varón influye positivamente en la solicitud de atención de los servicios de salud reproductiva son:
  - El mayor nivel de instrucción que alcance el varón.
  - El sexo femenino del proveedor del servicio de salud reproductiva.
  - La percepción favorable de la calidad de atención en los servicios SR.
  - El mayor conocimiento de los signos de alarma.
  - La percepción de la importancia de la atención en los servicios de salud reproductiva.
- Existe una relación estadísticamente significativa entre la solicitud de los servicios de salud reproductiva y que el varón perciba como importante los servicios de salud reproductiva, lo cual determina su participación activa en el proceso de atención en todos y cada uno de los servicios involucrados en la atención de salud reproductiva.

## LITERATURA CITADA

- Atkin, L. C., Ehrenfeld, N. 1994. Sexualidad y fecundidad adolescente. México.
- Atkin, L. C. 1989. El embarazo en la adolescencia en América Latina y El Caribe: causas y consecuencias psicosociales. México.

- Bachmann, C. A. 2004. Riesgo reproductivo. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Lima.
- Cáceres, C. y col. 1998. Salud sexual en una ciudad joven. Un programa comunitario en salud sexual con y para los jóvenes. IEPO UPCH. REDESS Jóvenes. Lima.
- Chirinos, J. 1996. Nivel de conocimientos, actitudes y prácticas asociadas al comportamiento sexual de riesgo en escolares adolescentes de dos colegios de la USE 06, Lima – Norte Perú.
- Climent, G., Arias, D. 1996. Reflexiones acerca de las imágenes de género y la maternidad adolescente. Buenos Aires, Argentina.
- Coloma, C., 1991. Separata del curso desarrollo humano. PUCP. Lima.
- Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL). 1992. Tendencias actuales y perspectivas de los jóvenes de América Latina y El Caribe. División de Desarrollo Social. Santiago – Chile.
- Chueca Ostola, A. 1994. Conocimiento de salud reproductiva en las gestantes adolescentes atendidas en el Hospital Nacional Cayetano Heredia. Lima.
- Encuesta demográfica y de salud familiar 1999-2000. Informe Principal. Lima.
- Encuesta demográfica y de salud familiar 1995-1996. Informe Principal. Lima.
- Encuesta demográfica y de salud familiar 1991-1992. Informe Principal. Lima.
- Gagnon, J., Parker, R. 1995. *Conceiving Sexuality: approaches to sex research in a post – modern World.* Routledge, New York and London.
- Género y salud colectiva. 1997. VIII Congreso Latinoamericano de medicina social. Buenos Aires, Argentina.
- Gogna, M., Panthelides, E., Ramos, S. 1996. Factores culturales y psicosociales en la prevención y tratamiento de las enfermedades de transmisión sexual: poder, placer y afecto en las negociaciones entre géneros. Informe de investigación. Buenos Aires, Argentina.

## NIVELES DE COMPRENSIÓN LECTORA Y SU RELACIÓN CON LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS\*

Aquino Palacios, Ingrid Maritza<sup>1</sup> y Ríos Zea, Marta Celinda<sup>2</sup>

Facultad de Pedagogía y Humanidades de la Universidad Nacional del Centro de Perú

### RESUMEN

A través de la presente investigación se ha propuesto comprender y valorar la importancia y la relación que tiene la lectura con el dominio de los códigos de las ciencias y las matemáticas. El problema detectado es que los alumnos en general presentan problemas de rendimiento académico en la solución de problemas matemáticos, por ello se planteó la siguiente interrogante ¿En qué medida influye el nivel de comprensión lectora en la capacidad de resolución de problemas matemáticos?. El objetivo general que motivó este trabajo fue: determinar el grado de influencia del nivel de comprensión lectora en la capacidad de resolución de problemas matemáticos. Entre los métodos utilizados se encuentra el método científico como general, y el descriptivo correlacional y el bibliográfico como métodos específicos. Se elaboraron instrumentos como fichas y prácticas de lectura y evaluaciones. La conclusión arribada es que se logró establecer que existe una correlación positiva fuerte entre los niveles de comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos.

Palabras clave: niveles, comprensión lectora, problemas matemáticos, rendimiento, capacidad de resolución

## LEVELS OF READING COMPREHENSION UNDERSTANDING AND THEIR RELATIONSHIP WITH THE RESOLUTION OF MATHEMATICAL PROBLEMS

### ABSTRACT

The present investigation has the propose of understanding and to value the importance the relationship reading has with learning the codes of science and mathematics. The detected problem is that the students in general present problems of academic performance and the solution of mathematics problems. For this reason the following questions were considered: How the level of reading comprehension has in the capacity of solving mathematical problems. The general influence of the level of reading comprehension in the capacity to solve mathematical problems. Among the methods used we found the scientific method as general and the conotional descriptive and bibliographical like specific methods. Instruments like cards practice sheets for reading and evaluation sheets were made. The conclusions that we achieved is that it was possible to establish a very strong positive relationship among the levels of reading understanding and the resolution of mathematical problems.

Key words: levels, reading comprehension, mathematical problems, academic performance resolution capacity.

### INTRODUCCIÓN

Ha sido necesario que en los países latinoamericanos se diera un largo proceso, forzosamente traumático, y jalonado, la mayoría de las veces, desde la evaluación mediante pruebas de comprensión lectora, para que apenas hoy se entendiera el verdadero sentido de leer.

Durante muchos años se creyó que el reconocimiento del

alfabeto era suficiente para llamar a una persona lectora y considerada alfabetizada. Hoy sabemos que lector no es alguien que descifra las letras, y lee textos sencillos, aunque no tenga contacto con la cultura escrita. Lector, en sentido estricto, no es aquel o aquella que tiene prácticas lectoras superficiales, reducidas a lo estrictamente indispensable y a publicaciones periódicas con sobre información intrascendente.

---

\* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/01/2007 retornado para su revisión 20/06/2007 y aprobado para su publicación 10/12/2007.

1. Email: ingrid555233@hotmail.com

2. Email: mrzea@hotmail.com

Lector es una persona capaz de dialogar críticamente con diversos textos que circulan socialmente, y de tomar posturas frente a ellos, valorarlos e integrarlos en un mundo mental propio; lector es alguien habituado a leer libros, para quien los textos significan un desafío permanente, y que acepta ese reto y no se amedrenta ante los primeros obstáculos que le plantean, cualquiera que aquellos sea, incluyendo textos de origen audiovisual o virtual.

En este contexto donde hoy, leer no sólo es un derecho ciudadano de todos, sino un factor de sobrevivencia lingüística en un mundo donde miles de emisores lanzan intermitentemente mensajes esperando encontrar receptores o lectores que acepten el contenido de esos mensajes, proponemos el siguiente trabajo de investigación titulado “Niveles de comprensión lectora y su relación con la resolución de problemas matemáticos”, con el único propósito de comprender la importancia y la relación que tiene la lectura en la resolución de problemas matemáticos, pues sabemos que el dominio de los códigos de las ciencias y las matemáticas es el dominio de la lectura. En el caso de las ciencias y las matemáticas leer implica saber leer sus anotaciones convencionales, saber combinarlas para producir diversas representaciones respecto a los problemas que se plantean: La resolución de ecuaciones es una práctica de abstracciones que tiene como fin dominar un universo, de las matemáticas, que ayuda a cualificar las formas del razonamiento matemático, o que, en la vida práctica, ayuda a cohesionar las formas lógicas del pensamiento.

Niveles de comprensión lectora y su relación con la resolución de problemas matemáticos”, pretende dar respuesta a la siguiente interrogante ¿en qué medida influye el nivel de comprensión lectora en la capacidad de resolución de problemas matemáticos?.

El objetivo que motivó la culminación del presente trabajo de investigación fue: determinar el grado de influencia del nivel de comprensión lectora en la capacidad de resolución de problemas matemáticos.

Se desarrolló una investigación básica descriptiva correlacional.

La población estuvo constituida por los alumnos de IV ciclo de la Carrera de Educación Secundaria, especialidad de Matemática y Física de la Facultad de Pedagogía y Humanidades de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Las técnicas de investigación que se utilizaron en la investigación fueron: fichas de lectura y evaluaciones escritas.

El trabajo de investigación se consolidó en cuatro capítulos distribuidos de la siguiente manera:

El capítulo I, aborda el planteamiento del estudio, en el cual se considera la caracterización y formulación del problema, la justificación y la importancia así como los objetivos de investigación.

El capítulo II, comprende el marco teórico, en el cual se aborda los antecedentes, las bases teóricas y conceptuales para ubicar el tema dentro del contexto cognoscitivo.

En el capítulo III, se describen los aspectos metodológicos utilizados en la investigación: el tipo de investigación, el método, el diseño de la investigación, la identificación de la población y la muestra, además de las variables de estudio, y las técnicas, instrumentos, hipótesis y procedimientos de recolección de datos.

El capítulo IV del informe final, presenta el análisis y el tratamiento estadístico de los resultados y finalmente se presentan las conclusiones, sugerencias, bibliografía y los anexos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Tipo de investigación

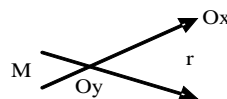
La presente investigación corresponde al tipo aplicada. Es aplicada porque su finalidad es obtener información pertinente sobre los niveles de la comprensión lectora en relación a la solución de problemas matemáticos, para actuar y modificar las consecuencias prácticas que de ella se deriven.

### Métodos y procedimiento de investigación

La investigación tuvo como método general al científico, teniendo en cuenta sus procedimientos, planteamiento del problema, elaboración de las hipótesis y del marco teórico, recolección, análisis e interpretación de los datos, conclusiones y las sugerencias respectivas. Y como método específico se utilizó el descriptivo correlacional pues se describió los niveles de la comprensión lectora y se relacionó con la solución de problemas matemáticos.

### Diseño de investigación

El diseño aplicado en la investigación fue de tipo correlacional, cuyo diagrama es el siguiente:



Donde:

- M: Representa la muestra donde se ha realizado la investigación.
- Ox: Representa la información o datos acerca de los niveles de la comprensión lectora.
- r: Representa la relación de los niveles de la comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos que se obtuvo al aplicar el instrumento en la muestra respectiva.
- Oy: Representa la información o datos obtenidos del rendimiento académico en la resolución de problemas matemáticos.

**Población y muestra**

- Población.- La población estuvo conformada por cinco secciones que hacían un total de 230 alumnos de la Carrera de Educación Secundaria, especialidad, Matemática y Física de la Facultad de Pedagogía y Humanidades.
- Muestra.- La muestra estuvo constituida por 32 alumnos del IV semestre y fue recogida mediante el muestreo no aleatorio según criterio de investigación.

**Técnicas e instrumento de investigación**

Durante el desarrollo de la investigación se aplicó la siguiente técnica de recopilación de datos:

Documental. Se consultó diversas fuentes bibliográficas relacionadas con la comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos.

**Material e instrumento de investigación**

Se utilizaron para el desarrollo de la investigación los siguientes instrumentos:

- a) Prueba de comprensión lectora. Estuvo conformado por una lectura matemática acompañada por diversas preguntas que permitieron evaluar los niveles de la comprensión lectora. Se consideraron los siguientes niveles de la comprensión lectora: nivel literal o de traducción, nivel interpretativo o inferencial, y el nivel de extrapolación. El tipo de preguntas utilizadas en este instrumento fueron las interrogantes abiertas.
- b) Prueba de resolución de problemas matemáticos: estuvo conformada por un conjunto de ejercicios que permitieron evaluar la relación de la comprensión lectora con la resolución de problemas matemáticos.

**Procedimiento de recolección de datos**

La recolección de los datos tuvo dos momentos: Primero, de presentación y conocimiento del instrumento; se les habló de la importancia de la investigación y de dos problemas tan importantes que el Ministerio de Educación viene puntualizando: la comprensión lectora y el

pensamiento lógico matemático, y que como investigadores queríamos encontrar específicamente dónde radica el problema en la resolución de problemas matemáticos.

Segundo, se les presentó el pre test y se les comunicó que contesten con sinceridad y se les explicó cómo deberían responder el cuestionario. El tiempo que duró la aplicación de este cuestionario fue de 30 minutos.

**Técnica de procesamiento y análisis de datos**

Los resultados y datos obtenidos con el instrumento de recolección de datos fueron organizados y tabulados de acuerdo a la variable de investigación, luego se analizaron con la escala de medición ordinal. Para el procesamiento estadístico se utilizó la estadística descriptiva.

Los datos recopilados fueron procesados bajo criterios científicos y metodológicos de la investigación, teniendo en cuenta:

- a) Estadística descriptiva  
Nos sirvió para describir y analizar los datos obtenidos una vez que culminó la aplicación de las pruebas de entrada y salida en los grupos:
- Medidas de tendencia central

Para el tratamiento de los datos obtenidos y la manera como estaban distribuidos de acuerdo a los valores centrales.

Medida aritmética  $\bar{x} = \frac{\sum x_i n_i}{N}$

- Medidas de dispersión

- Varianza

$$S_x^2 = \frac{(x_i - \bar{x})^2 n_i}{N}$$

- Desviación típica  $S_x = \sqrt{S_x^2}$

- Coeficiente de correlación r de Pearson r de Pearson

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

**RESULTADOS**

**Análisis estadístico de los resultados**

Se hizo el tratamiento estadístico utilizando el paquete estadístico del MINITAB 14, así como la hoja de Cálculo



EXCEL, se consideraron estadígrafos descriptivos tales como la media aritmética y la desviación típica, tanto en la prueba de comprensión lectora como en la prueba de resolución de problemas matemáticos.

La especialidad de Matemática y Física se caracteriza por tener más estudiantes varones que mujeres como podemos apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 1.- Clasificación de alumnos por sexo

SEXO	Alumnos	Porcentaje
Masculino	26	81%
Femenino	6	19%
TOTAL	32	100%

Fuente: Archivos de la Facultad

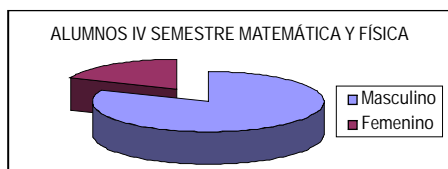


Gráfico 1.- Alumnos de Matemática y Física

El 81% de los alumnos son de sexo masculino y sólo el 19% son de sexo femenino.

A continuación, se presentan los resultados de las pruebas de comprensión lectora (X) y de resolución de problemas matemáticos (Y), con sus correspondientes estadísticos descriptivos y gráficos.

#### 4.2 Análisis de los resultados de la comprensión lectora.

Tabla 2.- Niveles de la comprensión lectora

N° de alumnos	Nota
1	11,9
1	10,1
1	9,6
1	8,6
3	8,4
1	7,9
1	7,6
2	6,7
1	6,2
1	6,0
4	5,9
2	5,4
1	5,2
2	5,1
1	5,0
1	4,4
4	4,2
1	3,4
1	2,0
1	1,7
1	1,0
32	

Tabla 3.- Niveles de la comprensión lectora

N° de alumnos	Nota
1	12
2	10
1	09
5	08
2	07
6	06
6	05
5	04
1	03
2	02
1	01
32	

Tabla 4.- Niveles de la comprensión lectora

Alumnos	Número	%
Aprobados	1	3,1
Desaprobados	31	96,9
Total	32	100

Tabla 5.- Respuestas incorrectas

N° de alumnos	Nota	Número de respuestas incorrectas
1	12	7,8,9
1	10	3,5,8,9
1	10	2,3,8,9
1	09	2,3,8,9
3	08	3,7,8,9; 2,3,7,8,9; 3,7,8,9
1	08	2,3,5,8,9
1	08	2,3,4,5,7,8,9
2	07	3,5,6,7,8,9; 2,3,4,5,7,8,9
1	06	2,3,6,7,8,9
1	06	3,7,8,9
4	06	2,3,4,7,8,9; 2,3,4,6,8,9; 2,3,5,7,8,9; 2,3,5,7,8,9
1	05	3,4,5,7,8,9
2	05	2,3,5,7,8,9; 3,5,6,7,8,9
2	05	2,3,4,5,8,9; 2,3,4,5,8,9
1	05	3,6,7,8,9
1	04	2,3,4,5,6,7,8,9
4	04	2,3,5,6,7,8,9; 2,3,4,6,7,8,9; 2,3,4,6,7,8,9; 2,3,4,6,7,8,9
1	03	3,4,5,6,7,8,9
1	02	1,2,3,4,5,6,7,8,9
1	02	2,3,4,5,6,7,8,9
1	01	2,3,4,5,6,7,8,9
32		

De la tabla 2 podemos afirmar que el 98% de los alumnos están desaprobados.

Tabla 6.- Respuestas incorrectas de acuerdo a los niveles de la lectura

Niveles de comprensión	N° de alumnos	% alumno	Respuestas incorrectas
			%
	14		6
Nivel de traducción	23		7
	1		1
Total	38	35.72	
	23		2
Nivel de Interpretación	31		3
	15		4
	21		5
Total	90	70.31	
	32		8
Nivel de extrapolación	32		9
Total	64	100	
TOTAL	32		100

De la tabla 4 podemos deducir que el 100% de los alumnos no han contestado las preguntas números 8 y 9, que corresponden al nivel de extrapolación. En segundo lugar con un 70%, los alumnos no contestaron las preguntas 2, 3, 4 y 5 que corresponden al nivel de interpretación, mientras que el 35,72 % de los alumnos no respondieron correctamente las preguntas de traducción 1,6 y 7.

Estos resultados nos indican que la mayor dificultad que presentan los alumnos durante la comprensión lectora, en primer lugar, es el nivel de extrapolación, luego el de interpretación y en tercer lugar las preguntas de traducción.

Estadística descriptiva:

COMPRESIÓN LECTORA

Donde podemos observar que en la prueba de comprensión lectora la media aritmética es 6, la desviación típica es de 2,375, siendo los valores mínimos igual a 1 y máximo igual a 11,9.

Variable	N	Promedio	Desv. Media
c1	32	6,044	0,420

Variable	Desv. Est.	Mínimo	Mediana	Máximo
c1	2,375	1,000	5,900	11,900

Tabla 7.- Puntajes

Orden	X	Y
1	6,7	12
2	5,1	9
3	8,4	8
4	10,1	13
5	5,0	5
6	5,9	7
7	6,0	12
8	5,4	9
9	9,6	11
10	8,4	12
11	2,0	3
12	4,2	4
13	6,2	12
14	7,9	13
15	4,2	8
16	1,7	3
17	4,4	8
18	8,6	12
19	8,4	12
20	6,2	12
21	1,0	4
22	5,4	11
23	4,2	6
24	5,1	12
25	4,2	7
26	11,9	13
27	5,9	9
28	5,2	8
29	7,6	10
30	5,9	7
31	5,9	9
32	6,7	10

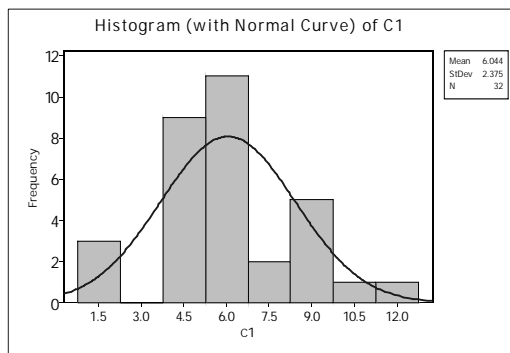


Gráfico 2.- Histograma de frecuencias de la prueba de comprensión lectora  
Fuente: Archivo de investigadoras

### Análisis de los resultados de la resolución de problemas

Descriptive Statistics:

#### Resolución de problemas matemáticos

Variable	N	Promedio	Desv. Media
PM	32	9,094	0,543

Variable	Desv. Est.	Mínimo	Mediana	Máximo
PM	3,073	3,000	9,000	13,000

En la prueba de problemas matemáticos se tiene una media aritmética de 9 con una desviación típica de 3,073, y los valores: mínimo de 3 y máximo de 13.

A continuación se presenta el gráfico correspondiente:

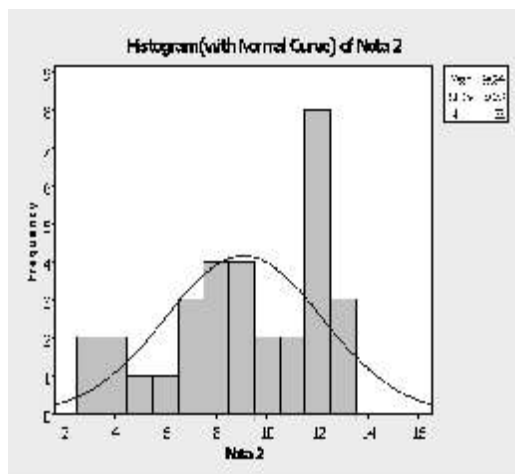


Gráfico 3.- Histograma de frecuencias de resolución de problemas matemáticos

Para verificar la existencia o no de relación se hizo uso del coeficiente de correlación  $r$  de Pearson, teniendo como hipótesis nula:

$H_0$ : No existe relación entre los niveles de comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos.

$$X \perp Y$$

$H_1$ : Existe relación entre los niveles de comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos.

$$X \neq Y$$

Prueba estadística: coeficiente  $r$  de Pearson.  
Correlación: Nota 1, Nota 2

Pearson correlation of Nota 1 and Nota 2 = 0,785  
P-Valor = 0.000

Toma de decisiones: si  $p$  valor < 0,05 se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, obteniéndose un coeficiente de correlación de 0,785, lo cual indica una correlación positiva fuerte por lo tanto podemos concluir que si existe mucha relación entre los niveles de comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos.

### DISCUSIÓN

Que el coeficiente de correlación sea positivo y fuerte, nos lleva a plantear que a mejores niveles de comprensión lectora, mejores posibilidades de resolver problemas matemáticos.

En cuanto a la investigación realizada por Véliz y Chipana, coincidimos en la conclusión donde señalan que una de las principales dificultades para resolver problemas es la incompreensión del enunciado e insuficiente familiarización con el mismo.

En cuanto a los alumnos de la muestra, encontramos que sus niveles de comprensión lectora no son los más adecuados influyendo ello en las dificultades que tienen para resolver los problemas matemáticos.

### CONCLUSIONES

- Existe una correlación positiva fuerte con un coeficiente de correlación de Pearson  $r = 0,785$  entre los niveles de comprensión lectora y la resolución de problemas matemáticos, lo que indica que a mayores niveles de comprensión lectora, mayor facilidad en la resolución de problemas.
- La mayor dificultad que presentan los alumnos durante la comprensión lectora, es el nivel de extrapolación, luego el de interpretación y en tercer lugar las preguntas de traducción.
- La dificultad que presentan los alumnos en cuanto a la resolución de problemas, es en primer lugar, entender el enunciado y en segundo lugar traducir del lenguaje usual al lenguaje simbólico.

### LITERATURA CITADA

- Centro Pre Universitario. 2003. Razonamiento verbal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú.
- De Guzmán, M. 2004. Tendencias innovadoras en educación matemática. Instituto Nacional de Ciencias de la Universidad de Zaragoza – España; p.33.

- Díaz B. F. Y Hernández, 1998. Estrategias Docentes para un Aprendizaje significativo. McGraw Hill. México.
- Chi Y Glasser. 1983. Habilidades para la solución de problemas. Edit. Stenberg. New York 1983.
- Joven N. 2004. Editorial José Vicente Magisterio. N° 7 Colombia.
- Falk De Losada. 2000. María. La resolución de problemas como metodología. Artículo de la Revista, de Educación Matemática QUBO. Bachillerato peruano.
- Flores O. R. 1994. Hacia una Pedagogía del conocimiento. Edit. Mc Graw Hill. Colombia.
- Galindo S. L. y Roca M. E. 2003. Método de resolución de problemas en el aprendizaje de ángulos en el plano en alumnas del cuarto grado de educación secundaria en el Colegio Estatal de Mujeres "Nuestra Señora de Cocharcas"- Huancayo. Tesis. UNCP.
- Gatti M. y Wiese R. 2000. Técnicas de lectura y redacción. Universidad del Pacífico. Lima-Perú
- Manual de Redacción. Editorial Universitaria. URP- Lima Perú.
- Pérez G. H. 2001. Nuevas tendencias de la composición escrita. Edit. Aula abierta Magisterio. Colombia
- Pinzás G. J. 2001. Leer pensando. Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo editorial. Lima - Perú.
- Polya, G. 1969. Como plantear y resolver problemas. Edit. Trillas S.A. México, p. 215.
- Sánchez L. D. y Solé, Isabel. 2004. Cómo leer mejor. IMLIL. Lima - Perú
- Estrategias de Lectura. 2000. Edit. GRAÓ. España.
- Uriarte M., Felipe. 2005. Técnicas para estudiar. Editorial San Marcos. Lima Perú.
- Veliz T. R. y Chipana T. G., 1974. Un estudio sobre las dificultades para resolver problemas de matemática en los tres últimos años de educación secundaria común. Monografía. UNCP.

---

## INSTRUCCIONES A LOS AUTORES PARA LA EDICIÓN DE ARTÍCULO CIENTÍFICO

La revista *Prospectiva Universitaria* es un periódico de divulgación científica publicada por el Centro de Investigación de la Universidad Nacional del Centro del Perú; integra las investigaciones en varias áreas de la ciencia, desarrolladas por investigadores de la UNCP. Las contribuciones científicas pueden ser enviadas en las siguientes formas:

1. Artículos o notas científicas, sobre temas relacionados con el conocimiento científico.
2. Revisiones de literatura, realizadas por profesionales de reconocida competencia en el tema.
3. Cartas al editor, en un máximo de 4 páginas dactilografiadas, conteniendo uno de los siguientes temas: a) comunicaciones en materias directamente relacionadas al conocimiento científico. b) comentarios críticos de trabajos publicados en la revista *Prospectiva Universitaria* o en otras de naturaleza científica.

Serán aceptados trabajos de investigación escritos en los idiomas español, portugués o inglés, después de ser revisados y aprobados por el Comité Editorial, entendiéndose que no han sido publicados ni estuvieron sometidos a evaluación para su publicación en otra revista. Se exceptúan aquellos trabajos que fueron presentados en congresos, únicamente en la forma de resumen.

Los artículos científicos, deberán ser divididos en secciones con encabezamiento en el siguiente orden: título, resumen, abstract, introducción, material y métodos, resultados, discusión, conclusiones, agradecimientos y literatura citada.

El artículo será redactado en tipo de letra Arial, pica 9 y con márgenes uniformes de 1,5 cm; en un formato de papel de 17 x 23,5 cm.

Los investigadores que han participado directamente en el desarrollo del trabajo de investigación son considerados debajo del título. El autor responsable del trabajo, debe quedar señalado con un asterisco.

Al lado izquierdo del pie de página (ver ejemplo), se indicará:

- Departamento académico, Programa de investigación, Universidad e instituciones académicas a las que pertenecen los participantes en la investigación.
- Fecha de recepción del artículo científico por el Comité Editorial.

El autor responsable figurará con su respectivo e-mail.

Estas secciones deben estar compuestas de la siguiente forma:

- a) **TÍTULO** del artículo. Debe ser conciso, preciso indicando el contenido del trabajo con un máximo de 20 palabras.
- b) **RESUMEN**. Debe ser redactado de manera directa precisando los aspectos metodológicos importantes y enfatizando los resultados y conclusiones más relevantes. No debe sobrepasar de 250 palabras.
- c) **ABSTRACT**. Es la traducción fiel al inglés del resumen.
- d) **PALABRAS CLAVE (INDEX WORDS)**. Usar palabras que indiquen temas importantes del trabajo. Tras el resumen los autores deberán presentar e identificar como tales, de 3 a 10 palabras clave que faciliten a los documentalistas el análisis documental del artículo.
- e) **INTRODUCCIÓN**. Debe ser breve, esclareciendo la naturaleza del problema de investigación estudiado con su correspondiente sustento teórico. Debe considerar la(s) hipótesis del trabajo, con citación bibliográfica específica (entre paréntesis y en orden numérico de las citas); finalizando con los objetivos de la investigación.
- f) **MATERIAL Y MÉTODOS**. Debe considerar: lugar de ejecución del trabajo, procedencia del material usado. Población y muestra. Precisar las metodologías de análisis, diseño experimental, factores y niveles en estudio, tratamientos, procedimientos y pruebas estadísticas realizadas en la contrastación de la hipótesis. Asimismo, deberá utilizar el sistema internacional de unidades (un máximo de 1,5 páginas) (los ítemes a ser considerados en ésta, debe ajustarse a la naturaleza de la investigación).
- g) **RESULTADOS**. Deben contener una información precisa de los datos obtenidos. Los cuadros, diagramas, gráficos son auto explicativos, éstos deben estar referidos en el texto, numerados en arábigos y en orden correlativo.

- 
- h) DISCUSIÓN. Los resultados deben ser analizados tomando en consideración las referencias bibliográficas. El análisis crítico debe ser direccionado por la hipótesis del trabajo de investigación. Se debe estimular a la especulación o conjetura basada en los datos obtenidos, fundamentados firmemente en sustentos teóricos del conocimiento científico. Si el fenómeno en estudio es complejo y extenso se recomienda desglosarlo en partes con sus respectivos epígrafes.
- i) CONCLUSIONES. Deben basarse solamente en los datos presentados en el trabajo de investigación y deberán ser enumeradas.
- j) AGRADECIMIENTOS. Es opcional.
- k) LITERATURA CITADA. Debe tener las siguientes características, según corresponda la cita bibliográfica.

- \* Autor (año) título de la obra, edición, editorial, país, página.
- \* Autor (año) título de la tesis. Tesis para optar el grado de..., universidad, país, páginas.
- \* Autor (año) título del artículo científico, volumen, número, páginas.

Nota: Los docentes investigadores que estén interesados en publicar sus artículos científicos, deberán remitirlos a nuestra sede central ubicada en el 4to piso del Edificio de Gobierno y Administración, Oficina del Centro de Investigación, Ciudad Universitaria – Teléfono: 064-481082 - Anexo 6022 E-mail: [ci\\_uncp@hotmail.com](mailto:ci_uncp@hotmail.com), [investigacion@uncp.edu.pe](mailto:investigacion@uncp.edu.pe)

El Comité Editorial.



