

ISSN: 1990-2409

PROSPECTIVA UNIVERSITARIA



Centro de Investigación de la
**UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL CENTRO DEL PERÚ**

Enero - Junio 2008

Volumen 5 ■ Número 1

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

PROSPECTIVA UNIVERSITARIA

Prospect. Univ.

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

Enero – Junio 2008

ISSN: 1990-2409

Editor

Fredy Rivas Yupanqui

Comité Editorial

Carlos Prieto Campos

Edwin Llana Baldeón

Efraín Lindo Gutarra

Feliza Chipana Beltrán

Héctor Huamán Samaniego

Nora Véliz Sedano

Revisor lingüístico

Alberto Cerrón Lozano

Traductor de idioma

Yone Palacios Morales

Asesores científicos

Marcos Rogerio Tótola, Universidad Federal de Viçosa – Brasil.

Iván Fernández Rojas, Universidad La Serena – Chile.

Diseño y Diagramación

Omar Iván Manrique Marquez

Rocío Yelina Balbín Tovar

E-mail: 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

<http://www.uncp.edu.pe/>

La revista no se solidariza con las opiniones de los autores.

Impreso en: Líderes Gráficos S.R.L. Jr. Cuzco N° 357 Huancayo.

Índice

ÁREA: CIENCIAS AGRARIAS

NITRIFICAÇÃO E QUALIDADE DE SOLOS SOB PLANTAÇÕES DE EUCALIPTOS COM DIFERENTES IDADES

Tótolá, Rogerio y Lazari, M. F.
Departamento de Microbiología.
Universidad Federal de Viçosa – Brasil.

ESTUDIO DEL BARRENADOR DE *Alnus acuminata* H.B.K. (“ALISO”)

Baltazar Castañeda, Hernán
Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente.

DIÁMETRO Y RIZOS DE FIBRA DE ALPACAS EN PEQUEÑOS CRIADORES DE LA REGIÓN JUNÍN

Yaranga Cano, Raúl; Pérez Castro, Eleazar y Atanacio Carvajal Alfonso
Facultad de Zootecnia.

EVALUACIÓN DEL TEÑIDO DE FIBRAS NATURALES CON TINTES EXTRAÍDOS DE LA MANZANILLA (*Matricaria chamomilla*)

Párraga Melgarejo, Nancy y Rojas Espinoza, Gonzalo
Facultad de Ciencias Aplicadas - Tarma.

ÁREA: CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES

DISEÑO DEL PLAN DE DESARROLLO TURÍSTICO DE LA REGIÓN JUNÍN

Barrionuevo Inca Roca, Yamill Alam; Aliaga Tabraj, Wilmer y Soto Cárdenas, Fredy
Facultad de Administración de Empresas.

LA DEMANDA DE ELECTRICIDAD EN LA REGIÓN CENTRAL DEL PERÚ: 2001- 2010

Villaverde Montoya, Oscar y Campos Arias, Miguel
Facultad de Economía.

ÁREA: CIENCIAS DE LA SALUD

CALIDAD DE VIDA Y TRASTORNO DE ANSIEDAD GENERALIZADA EN LA POBLACIÓN URBANA, MARGINAL Y RURAL DE HUANCAYO

Cornejo Báez, Walter y Pérez Camborda, Belén
Facultad de Pedagogía y Humanidades.

NIVELES DE ESTRÉS ACADÉMICO Y SU RELACIÓN CON RESPUESTAS ORGÁNICAS EN ESTUDIANTES DEL I SEMESTRE DE LA FEN

Jaime Piñas, Norma
Facultad de Enfermería.

ÁREA: CIENCIAS SOCIALES

MÓDULO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE ELECTROMAGNETISMO EN ALUMNOS DEL QUINTO GRADO DE SECUNDARIA DE LA ESPECIALIDAD DE ELECTRICIDAD DE LA I.E. POLITÉCNICO REGIONAL DEL CENTRO – EL TAMBO

Vilcatoma Sánchez, Amador y Bustamante Altez, Diómedes
Facultad de Pedagogía y Humanidades.

PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN ADULTA DEL VALLE DEL MANTARO SOBRE EL PROCESO DE DESCENTRALIZACIÓN

Chahud Gutiérrez, Carlos y Chahud Gutiérrez, Fernando
Facultad de Antropología.

AUTOESTIMA Y COMPRESIÓN DE INFORMACIÓN EN EL ÁREA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y AMBIENTE DEL PRIMER GRADO DE SECUNDARIA DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS ESTATALES DEL DISTRITO DE HUANCAYO

Gómez Flores, Juan; Rafaele de la Cruz Mauro y Vilca Loyza, Hugo
Facultad de Pedagogía y Humanidades.

ÁREA: INGENIERÍAS

INDICADORES URBANOS, BIOGRAMA E ÍNDICES DE DESARROLLO SOSTENIBLE DEL HÁBITAT URBANO DEL VALLE DEL MANTARO PERIODO 1981-2017

Martínez Vítor, César
Facultad de Arquitectura.

EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE ESTIMACIÓN DE RESERVAS DE MINERAL DE UN MODELO GEOESTADÍSTICO CON LOS SOFTWARES DATAMINE VERSUS MINESIGHT

Cárdenas Paucarchuco, Julio; Mayor Pariona, Saúl y Mayor Pariona, Jannete
Facultad de Ingeniería de Minas.

ADSORCIÓN DE PLOMO DIVALENTE DE EFLUENTES METALÚRGICOS EMPLEANDO BENTONITA PILAREADA

Tinoco Egoavil, Nélica; Fuentes López, Walter y Bendezú Roca, Yéssica
Facultad de Ingeniería Química.

Presentación

La ciencia es un universo que tiene sus propias reglas, su lenguaje y una cultura muy particular que debe ser compartida entre todos, especialmente por los usuarios de los resultados y descubrimientos. Una de las normas científicas es que los investigadores tienen que publicar los resultados de sus investigaciones, por eso es válida la afirmación “ciencia que no es publicada no existe”, pero no se trata de publicar por publicar, ni publicar en revistas no reconocidas.

Basado en la cultura de la ciencia, podemos hacernos algunas preguntas y cuestionamientos: ¿cuántos artículos científicos hemos publicado a lo largo de nuestra vida académica? Si lo hemos hecho, ¿en qué periódicos hemos publicado? ¿Nuestros artículos publicados han sido citados en trabajos de investigación de otras revistas importantes? ¿Nuestro artículo podrá ser aceptado en revistas indexadas como Science, Nature u otros del mismo nivel? En esa dimensión, pretendemos que nuestros trabajos de investigación deben ajustarse a las exigencias de las revistas científicas indexadas. Aun cuando estos temas son debatibles, los investigadores han establecido ciertas reglas que permiten consolidar la calidad de las publicaciones, fundamentado en el factor de impacto del trabajo de investigación; por lo que la comunicación científica tiene como función principal dar continuidad al conocimiento científico, permitiendo su difusión a otros científicos.

Por lo que, el dicho: “publique o perezca”, es una sentencia que debe llevarnos a la reflexión, más aun cuando estamos comprometidos con el desarrollo de la sociedad. En esa dirección, investigador que no publica está sentenciado a una decadencia académica letal, por lo que para publicar se hace imprescindible fortalecer la investigación científica en cada una de sus dimensiones.

En esta dimensión, deseamos compartir con nuestros lectores dos grandes retos: que tengamos la solvencia investigativa para publicar nuestros artículos en revistas científicas indexadas por ISI, SciELO u otros y que Prospectiva Universitaria sea sometida a la exigencia rigurosa de los indexadores internacionales, con la finalidad de concretizar el reconocimiento de la calidad de la revista por la comunidad científica internacional. En esa dimensión, no solo estamos comprometidos en desarrollar investigación científica, sino que nuestras investigaciones fluyan, sean publicadas en revistas acreditadas y sirvan de base para consolidar el caudal del conocimiento científico, sin perder de vista que ellas coadyuven al desarrollo sostenible de nuestra sociedad.

Fredy Rivas Yupanqui
Editor

CIENCIAS AGRARIAS

VOLUMEN

5



- Nitrificação e qualidade de solos em eucaliptos
- Barrenador de *Alnus acuminata*
- Diámetro y rizos de fibra de alpacas
- Teñido de fibras naturales



NITRIFICAÇÃO E QUALIDADE DE SOLOS SOB PLANTAÇÕES DE EUCALIPTOS COM DIFERENTES IDADES*

Tótola, M. R.¹ y Lazari, M. F.²

Departamento de Microbiología Universidad Federal de Viçosa – Brasil.

RESUMO

O estudo foi realizado utilizando amostras de solos coletadas em áreas de plantios comerciais de *Eucalyptus grandis* e de híbridos de *E. grandis* com *E. urophylla*, em seis diferentes idades, variando entre 3 e 84 meses; em um pomar de matrizes com 180 meses e em uma mata secundária de vegetação nativa pertencentes à empresa CENIBRA Celulose Nipo-Brasileira S.A., MG. Este trabalho teve como objetivo estudar o efeito do distúrbio causado pelo corte da floresta no processo de nitrificação e em outros processos bioquímicos e microbiológicos do solo. As atividades das enzimas-glicosidase e fosfomonoesterases, o teor de amônio e as taxas de amonificação e de nitrificação líquidas aumentaram com o avanço da idade da vegetação, sendo que os maiores valores foram detectados na área com vegetação nativa e numa área sob eucalipto aos 3 anos de idade, que recebeu cultivo mínimo. O teor de nitrato, ao contrário, apresentou relação inversa com a idade das árvores. A taxa de nitrificação potencial também foi mais elevada em áreas de plantios mais jovens, com idade até 3 anos. Trinta e cinco variáveis de natureza física, química, bioquímica e microbiológica foram utilizadas para análise de agrupamento das áreas estudadas. As áreas com povoamentos de eucalipto mais jovens posicionaram-se mais distantes da área com vegetação nativa, usada como referência, e da área com eucalipto aos 7 anos de idade. A retirada da floresta e posterior implantação de um povoamento de eucalipto causou distúrbio na comunidade microbiana do solo. O aumento da idade do povoamento de eucalipto e a adoção de um sistema de preparo do solo considerado mais conservador, qual seja, o cultivo mínimo, contribuíram para o restabelecimento das condições bioquímicas e microbiológicas encontradas na área com vegetação nativa.

Indexação: Ciclo do nitrogênio; Bioindicadores; Enzimas do Solo; Conservação do Solo.

NITRIFICATION AND SOIL QUALITY UNDER EUCALYPTUS STANDS AT DIFFERENT AGES

ABSTRACT

This study was conducted using soil samples randomly collected in commercial plantations of *Eucalyptus grandis* and of *E. grandis* x *E. urophylla* hybrids, at six different ages (3 to 84 months), in a 180-month-old seed orchard, and in a secondary forest of native vegetation, all areas belonging to CENIBRA Celulose Nipo-Brasileira S.A., MG. The objective of this work was to study the effects of tree harvest on soil nitrification and on other biochemical and microbiological processes. The activity of-glucosidase, phosphomonoesterases, ammonium content, and net ammonification and nitrification rates increased with vegetation age. The highest values were recorded for the native vegetation area and for a 3-year-old no-till *eucalyptus* stand. Nitrate content, on the other hand, showed an inverse relationship to stand age, as well as potential nitrification. Thirty-five physical, chemical, biochemical, and microbiological variables were analyzed by multivariate analysis for grouping the areas under study. The areas with younger trees were positioned farther away from the area with native vegetation, used as reference, and from a seven-year-old *eucalyptus* stand. Tree harvest and the subsequent planting of a new *eucalyptus* stand greatly disturbed the soil microbial community. The increase in stand age and the adoption of a more conservative soil management system, i.e., no-till, contributed to the reestablishment of the biochemical and microbiological conditions found in the area with native vegetation.

* Artigo extraído de Tese de Mestrado.

1. Professor Departamento de Microbiologia (DMB). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 36571-000. E-mail: totola@ufv.br.
2. Estudante de Mestrado em Microbiologia Agrícola DMB/UFV. Bolsista da Capes.

INTRODUÇÃO

O uso do solo para fins agrícolas ou florestais causa alterações no equilíbrio entre as inúmeras reações que mantêm a estabilidade dos ecossistemas naturais, com a concomitante redução da biodiversidade. Como consequência, há uma redução da eficiência com que os recursos são utilizados e ocorrem perdas da energia potencial acumulada na forma de material orgânico e de nutrientes.

Em plantios comerciais de eucalipto com a finalidade de extração de celulose, ocorre uma repetição de processos de sucessão vegetal, em intervalos regulares de aproximadamente cinco a sete anos. Durante esse período, as plantas em crescimento utilizam os nutrientes disponíveis no solo, além daqueles fornecidos por meio da fertilização e da mineralização da manta orgânica. Esse último processo é importante, pois diminui a demanda inicial por nutrientes adicionados como fertilizantes para o crescimento das árvores até o seu corte.

Na medida em que a mineralização da manta orgânica e de raízes repõe parte dos nutrientes exigidos para o crescimento das plantas, um novo estado de equilíbrio dinâmico tende a ser alcançada. Entretanto, ao final do ciclo, quando as árvores são abatidas, uma condição de forte desequilíbrio é estabelecida. Uma grande quantidade de material vegetal, constituído de folhas, de ramos, de galhos e de raízes, é depositada na área, ficando disponível para decomposição. Os nutrientes antes imobilizados, após a ação da microbiota, passam a fazer parte novamente da fração mineral do solo. Ao mesmo tempo, exceto pelo fato de que um estímulo temporário para um aumento da biomassa se estabelece, a demanda pelos nutrientes mineralizados é fortemente reduzida em decorrência da remoção da biomassa vegetal. Nessas condições, perdas significativas de elementos podem ocorrer, a exemplo do nitrogênio que, por apresentar um ciclo muito complexo, interage intensamente com a microbiota do solo e apresenta formas iônicas muito diversas (TATE, 2000).

A quantificação e a compreensão do comportamento das formas de nitrogênio no solo constituem uma das incógnitas nos estudos sobre o nitrogênio em plantios agrícolas ou florestais. As informações relacionadas

ao ciclo deste nutriente têm despertado o interesse de diferentes setores, especialmente quanto aos aspectos econômicos e ambientais. O estudo dos fluxos de nitrogênio em solos sob plantios comerciais de eucalipto, em diferentes idades do desenvolvimento dessa cultura, visa contribuir para o entendimento da dinâmica deste elemento em sistemas florestais sob condições edafo-climáticas brasileiras, permitindo a adoção de práticas que contribuam para minimizar a perda do elemento e os possíveis danos ambientais.

A passagem do nitrogênio da forma orgânica para a amoniacal, durante a decomposição da matéria orgânica, não parece afetar fortemente a conservação do elemento no solo, dada a baixa mobilidade dessa forma iônica. No entanto, a oxidação do amônio a nitrato traz como principal consequência a perda do nitrogênio, por ser essa forma mais móvel na solução do solo (BEGON et al., 1996).

A intensidade de nitrificação em solos florestais é variável, mas o processo parece ser pouco expressivo em solos com valores de pH menores que 4,0 (ALEXANDER, 1977; PERSSON & WIRÉN, 1995). Apesar do crescimento de culturas puras de bactérias nitrificantes em meio líquido ocorrer predominantemente em pH variando de neutro a alcalino, a nitrificação tem sido constatada em solos ácidos em pesquisas desde 1962 (PROSSER, 1989; Chaer & Tótolá, 2007), chegando a ser detectada em solos florestais em pH igual a 3,2 (FEDERER, 1983).

A maioria dos estudos sobre modelagem de indicadores de qualidade de solo sugere que, com o passar do tempo, cessada a intervenção, o ambiente tende a se recuperar e apresentar uma qualidade crescente (TRASAR-CEPEDA et al., 1998; MASCIANDARO & CECCANTI, 1999; Chaer & Tótolá, 2007). Neste trabalho, é demonstrado que o corte de uma floresta de eucalipto causa alterações substanciais na qualidade do solo, avaliada por meio de indicadores microbiológicos, bioquímicos, químicos e físicos, e que essas alterações promovem um aumento da atividade de nitrificação. Adicionalmente, demonstra-se que a qualidade dos solos tende a ser restabelecida com o aumento da idade da floresta e pode ser acelerada pela adoção de práticas de manejo mais conservadoras.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização das Áreas Estudadas

O trabalho foi conduzido com amostras de solos coletadas em áreas de plantios comerciais de *Eucalyptus grandis* e híbridos de *E. grandis* com *E. urophylla*, com idades variando de 3 a 84 meses, em um pomar de matrizes com 180 meses e em mata secundária de vegetação nativa, pertencentes à CENIBRA Celulose Nipo-Brasileira S.A., MG. Essas áreas estão localizadas entre as latitudes 19°05' 02,26S e 19°23' 51,59S e longitudes 42°19' 07,29W e 42°26' 46,88W. Informações adicionais sobre o histórico das áreas amostradas encontram-se no Quadro 1. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, tropical chuvoso, clima de savana, com chuvas no verão e com inverno seco (VIANELLO & ALVES, 1991; OSAKI, 1994).

O controle de vegetação secundária nas áreas comerciais amostradas é feito por meio de capina química. O sistema de colheita é manual, com o uso de motosserras para o abate, seccionamento dos troncos e desgalhamento das árvores. Os solos estudados sob povoamentos de eucaliptos pertencem à classe Latossolo Vermelho Amarelo. É realizada a adubação no plantio, adicionando-se 100g da mistura N-P-K 5-25-10 por planta e a adubação de manutenção está descrita no Quadro 1.

Nas áreas sob plantações de eucalipto, o preparo do solo antes da reforma consistiu na queima dos restos vegetais em campo, seguida da abertura de covas, exceto para a área 3, onde a queimada não foi realizada. Na área 4 foi realizado o terraceamento e adotado o sistema de cultivo mínimo.

Quadro 1. Identificação das áreas estudadas, abrangendo solos sob eucaliptos em sete diferentes idades e de uma área com vegetação nativa adjacente, pertencentes à empresa CENIBRA Celulose Nipo-Brasileira S.A., MG.

Área	Idade do povoamento	Projeto	Declividade	Espécie	Espaçamento	Material Genético ⁽³⁾	Adubação de manutenção ⁽⁴⁾	Município
01	3 meses	Boa Vista IV	28%	<i>E. grandis</i>	3 x 2,5	C129	—	Naque
02	6 meses	Boa Vista IV	42%	<i>E. grandis</i>	3 x 2,5	C167	400 g por planta de fosfato reativo e 200 g por planta de KCl + B(0,5%)	Naque
03	12 meses	Macedônia	14%	Híbrido	4 x 2,5	C2156	150 g por planta de KCl	Ipaba
04	36 meses	Cantagalo	35%	<i>E. grandis</i>	3 x 2,7	C6	100 g N-P-K 10-10-20	Belo oriente
05	60 meses	Córrego Fundo	21%	<i>E. grandis</i>	3 x 3	Vários	100 g N-P-K 10-10-20	Periquito
06	84 meses	Fábrica	40%	<i>E. grandis</i>	3 x 2,7	C129	100 g N-P-K 10-10-20	Belo Oriente
07 ⁽¹⁾	180 meses	Macedônia	5%	Híbrido	3 x 2	Vários	100 g N-P-K 10-10-20	Ipaba
08 ⁽²⁾	mata nativa	Macedônia	13%	Nativas	-	-	-	Ipaba

- (1) Área que constitui pomar de matrizes, contendo híbridos de *E. grandis* com *E. urophylla*, usados para a obtenção de sementes.
- (2) Área contendo vegetação secundária, composta por espécies nativas, próxima aos plantios comerciais.
- (3) A identificação diz respeito ao clone usado naquele talhão.
- (4) Adubação realizada 1 ano após o plantio, com exceção para a área 2, cuja adubação foi feita aos 4 meses após o plantio.

A caracterização físico-química dos solos amostrados foi realizada no laboratório da própria empresa (Quadro 2), segundo metodologia adotada pelo próprio laboratório.

Quadro 2. Caracterização físico-química das amostras de solo de povoamentos de eucalipto com diferentes idades e de uma área com vegetação nativa adjacente às plantações.

Área	pH em Água	pH em KCl	Matéria Orgânica	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H + Al
	-----1:2,5-----		dag dm ⁻³	----- mg dm ⁻³ -----			----- cmolc dm ⁻³ -----			
1	4,50	4,02	2,24	2,16	23	2	0,12	0,05	1,36	6,66
2	4,78	4,15	1,80	1,60	21	2	0,85	0,07	0,61	4,23
3	4,47	3,82	2,10	4,48	44	2	0,73	0,18	1,29	7,53
4	5,16	4,52	2,41	0,96	77	3	2,87	0,80	0,03	3,82
5	5,37	4,45	2,45	2,37	47	1	1,74	0,65	0,24	4,04
6	5,51	4,55	2,20	7,67	30	5	3,52	0,55	0,12	3,13
7	5,46	4,59	2,84	1,68	100	7	3,25	0,97	0,07	3,50
8	5,89	5,20	3,99	2,59	144	3	4,34	1,50	0,02	2,59

Área	P orgânico	Soma Bases	CTC efetiva	CTC total	Saturação por bases	m	Zn	Cu	Fe	Mn
	-----%----	-----cmolc dm ⁻³ -----			----- %-----		----- mg dm ⁻³ -----			
1	0,0095	0,23	1,59	6,90	3	85	0,29	0,075	70	1,7
2	0,0131	0,99	1,59	5,21	19	38	0,44	0,778	61	4,2
3	0,0164	1,03	2,32	8,56	12	56	1,05	0,300	57	16,9
4	0,0218	3,88	3,91	7,70	50	1	4,50	3,648	30	283,6
5	0,0177	2,51	2,76	6,56	38	9	0,67	0,934	27	28,8
6	0,0203	4,17	4,28	7,30	57	3	2,22	0,749	19	97,1
7	0,0155	4,52	4,59	8,02	56	1	1,85	0,333	24	117,2
8	0,0254	6,22	6,24	8,81	71	0	4,99	0,958	8	120,4

Cont.

Quadro 2. (Cont.) Caracterização físico-química das amostras de solo de povoamentos de eucalipto com diferentes idades e de uma área com vegetação nativa adjacente às plantações.

Área	Areia			Silte	Argila	Argila dispersa em água	Grau de Floculação	Grau de Dispersão
	Grossa	Fina	Total					
	-----%-----							
1	32	9	41	7	52	41	20	80
2	23	11	34	6	60	51	15	85
3	21	14	35	5	60	51	16	84
4	5	5	10	21	69	56	19	81
5	25	15	40	9	51	36	31	69
6	27	14	41	13	46	34	27	73
7	23	16	39	7	53	42	21	79
8	14	11	25	9	66	46	31	69

- Fósforo, potássio, zinco, cobre e ferro foram extraídos com Mehlich-1.
- Cálcio, magnésio e alumínio trocáveis foram extraídos com KCl a 1 mol L⁻¹.
- Acidez potencial (H + Al) com CaOAc a 1mol L⁻¹ a pH 7,0.
- Matéria orgânica pelo método Walkey-Black.
- Fósforo orgânico foi determinado pelo método da ignição (ANDERSON e INGRAM, 1996).

Amostragem do Solo

A coleta das amostras de solo foi realizada nos dias 30 e 31 de março de 2000. A amostragem foi aleatória, retirando-se 10 amostras simples da camada de 0 a 20 cm para cada amostra composta. Em cada área, foram obtidas três amostras compostas. Essas amostras foram peneiradas no campo em peneira de 5mm, acondicionadas em sacos plásticos e mantidas sob refrigeração durante o transporte até o Laboratório de Biodiversidade e Biotecnologia para o Meio Ambiente, BIOAGRO, UFV, onde também foram mantidas sob refrigeração até a realização das análises.

Amonificação e Nitrificação Líquidas

As determinações das taxas de amonificação e de nitrificação líquidas foram realizadas segundo metodologia descrita por HART et al. (1994), incubando-se amostras de 5g de solo sob condições aeróbicas, no escuro, a 25 °C, durante 28 dias.

O teor de $N-NH_4^+$ foi medido pelo método colorimétrico (KEMPERS & ZWEERS, 1986). O teor de $N-NO_3^-$ foi avaliado segundo metodologia de determinação espectrofotométrica do nitrato em água (MULLIN & RILEY, 1955), com modificações propostas por CANTARUTI & PINHEIRO, não-publicado. Após a extração, foram colocados em tubos de ensaio 2 mL da amostra e os demais reagentes, na seguinte ordem: 1 mL de hidróxido de sódio a 0,3 mol L⁻¹; 0,5 mL de sulfato de cobre a $1,4 \times 10^{-4}$ mol L⁻¹; 1 mL de sulfato de hidrazina a $2,3 \times 10^{-3}$ mol L⁻¹ e 3,5 mL de cloreto de potássio a 1 mol L⁻¹.

Os tubos foram deixados em banho-maria a 80°C por 15 minutos e em seguida permaneceram em temperatura ambiente por 30 minutos para resfriamento. Adicionou-se, a seguir, 1 mL de solução de sulfanilamida a $2,9 \times 10^{-3}$ mol L⁻¹, os tubos foram agitados e, após cinco minutos, adicionou-se 1 mL de solução de N-1-Naftil Etilenodiamino Bicloridrato a $1,2 \times 10^{-3}$ mol L⁻¹. Após 20 minutos, foi medida a absorvância da mistura em um espectrofotômetro com comprimento de onda ajustado para 540 nm. O cálculo da concentração de nitrato foi feito usando uma curva-padrão com a concentração variando de 0,02 a 2 mg L⁻¹ de $N-NO_3^-$.

A taxa de nitrificação líquida foi calculada segundo HART et al. (1994), pela diferença entre os teores de $N-NO_3^-$ no início da incubação e após os 28 dias de incubação das

amostras. A taxa de amonificação líquida foi determinada por meio da mesma diferença, considerando-se a soma dos teores de nitrato e de amônio.

Nitrificação Potencial

A nitrificação potencial foi estimada utilizando o método proposto por Belser & Mays (1980), descrito em HART et al. (1994). Amostras de solo foram incubadas em porções de 15g em frascos Erlenmeyer de 250mL, juntamente com 100 mL de uma solução contendo 1,5 mmol L⁻¹ de NH_4^+ e 1 mmol L⁻¹ de P, com cinco repetições por área. As amostras foram mantidas a 25°C sob agitação a 180 rpm, por 24 horas. Às 2, 4, 13, 22 e 24 horas após o início da agitação, foram retiradas alíquotas de cerca de 10 mL para a análise do teor de $N-NO_3^-$ (MULLIN & RILEY, 1955, modificado por CANTARUTI & PINHEIRO, não-publicado). A taxa de produção de nitrato foi calculada por meio da análise de regressão linear das concentrações de nitrato nos tempos de incubação.

Carbono da Biomassa Microbiana

O carbono da biomassa microbiana (CBM) foi determinado após tratamento do solo com irradiação por microondas (ISLAM & WEIL, 1998). Para cálculo do CBM utilizou-se um valor de KC igual a 0,213, que corresponde à fração do CBM extraído pela solução de K_2SO_4 a 0,5 mol L⁻¹ por este método.

Atividades Enzimáticas

A avaliação das atividades da μ -glicosidase (EIVAZI & TABATABAI, 1988) e das fosfomonoesterases ácida e alcalina (TABATABAI) foi baseada na determinação espectrofotométrica do p-nitrofenol liberado após incubação do solo com uma solução tamponada de p-nitrofenil fosfato (fosfatases) ou p-nitrofenil- μ -D-glicosídeo (μ -glicosidase) e tolueno, a 37° C, por 1 h. O p-nitrofenol liberado nas reações foi quantificado em espectrofotômetro a 400 nm. A determinação da atividade da urease foi baseada na quantificação do amônio (KEMPERS & ZWEERS, 1986) liberado após incubação das amostras de solo com uma solução de uréia (KANDELER & GERBER, 1988).

Análises Estatísticas

Os resultados das concentrações de nitrato, de amônio, de carbono da biomassa microbiana, da atividade das enzimas e das taxas de nitrificação e de amonificação líquidas foram submetidos à análise de variância.

A comparação entre cada área foi feita através da aplicação do teste de média de Tukey, baseado na amplitude total estudentizada, em nível de 5 % de probabilidade, utilizando o programa GENES - Versão Windows 5.0 (CRUZ, 1997).

Análise por Componentes Principais

A análise por componentes principais foi feita utilizando as médias das variáveis de cada área, incluindo as características físico-químicas.

As variáveis utilizadas nessa análise foram: CBM, fósforo orgânico, atividade das enzimas urease, fosfomonoesterases alcalina e ácida e μ -glicosidase, teor de nitrato e de amônio, taxa de nitrificação e de amonificação líquidas, pH (em água), matéria orgânica, teores de K, Mg, P, Na, Ca, Al, Zn, Cu, Fe e Mn, acidez potencial, soma de bases, CTC efetiva e CTC total, saturação por bases, saturação por alumínio (m) e as porcentagens de areia grossa, fina, total, silte e argila, argila dispersa em água e grau de floculação. O programa utilizado foi o STATISTICA (StatSoft, 1995).

Análise de Agrupamento

A determinação da distância multivariada (Distância Euclidiana Média) entre as médias dos valores das 35 variáveis anteriormente descritas foi utilizada para análise de diversidade e construção do dendrograma de agrupamento hierárquico (UPGMA) entre as áreas, utilizando os programas GENES (CRUZ, 1997) e STATISTICA (StatSoft, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de nitrato no solo diminuiu com o aumento da idade do plantio de eucalipto (Quadro 3). Comportamento inverso foi observado com relação ao teor de amônio, que aumentou com a idade do povoamento florestal (Quadro 3), com exceção da área 4 que, à semelhança da área 8, contendo vegetação nativa, apresentou teor de amônio mais elevado.

A variação dos teores de nitrato e de amônio em solos coletados sob povoamentos de eucalipto e sob vegetação nativa (Quadro 3) apresentou um comportamento semelhante ao relatado por RICE & PANCHOLY (1972, 1973), que sugeriram que a

nitrificação é inibida em estádios sucessionais mais avançados. Segundo esses autores, o acúmulo preferencial de nitrogênio na forma amoniacal ao longo da sucessão resulta em conservação do elemento e de energia.

Os autores postularam que a atividade de microrganismos nitrificantes parece ser de algum modo influenciada negativamente por substância(s) exsudada(s) pela vegetação presente em comunidades clímax, principalmente taninos (RICE & PANCHOLY, 1973) ou outras substâncias potencialmente inibidoras de Nitrosomonas, como os compostos fenólicos e flavonóides (RICE & PANCHOLY, 1974) e os monoterpenos (PAAVOLAINEN et al., 1998).

Quadro 3. Teor de nitrato e amônio em amostras de solo de povoamentos de eucalipto com diferentes idades e de uma área com vegetação nativa adjacente.

Áreas	Idade do Plantio	Nitrato ($\mu\text{g g solo}^{-1}$)	Amônio ($\mu\text{g g solo}^{-1}$)
1	3 meses	3,96 a	0,74 d
2	6 meses	1,75 b	2,89 c
3	1 ano	1,30 bc	5,01 b
4	3 anos	1,44 bc	12,63 a
5	5 anos	0,32 d	4,16 bc
6	7 anos	0,85 cd	3,37 bc
7	15 anos	0,76 cd	4,72 bc
8	Floresta nativa	0,62 cd	12,24 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, em nível de 5 % de probabilidade.

A taxa de amonificação variou entre 0,177 e 0,763 g g solo⁻¹ dia⁻¹ e também aumentou com a idade do plantio, exceto para a área 7, que contém árvores matrizes (Quadro 4). Essa área com pomar de árvores matrizes possui um espaçamento maior do que as áreas com plantios comerciais.

Além disso, o desenvolvimento de sub-bosque é controlado por meio de capina química e a manta orgânica é freqüentemente removida. Esse manejo implica em uma menor deposição de material orgânico, o que parece ter contribuído para a baixa atividade de mineralização do nitrogênio observada nesse local.

Os aumentos das taxas de nitrificação e de amonificação com o aumento da idade do povoamento de eucalipto foram também descritos nos trabalhos realizados por ROBERTSON & VITOUSEK (1981) e por ROBERTSON (1982), utilizando solos sob diferentes tipos de vegetação em Indiana, EUA. Observa-se, assim, uma relação direta entre a sucessão da vegetação e o aumento no teor de amônio do solo e na taxa de amonificação líquida, independentemente do tipo de vegetação encontrada no local.

Contrariamente ao observado para o teor de nitrato encontrado no momento da coleta dos solos (Quadro 3), a taxa de nitrificação líquida foi mais elevada nas áreas mais velhas e na área com vegetação nativa (Quadro 4). Com relação a essa característica, os solos sob plantios de eucaliptos puderam ser separados em dois grupos: um grupo abrangendo as áreas de 3 meses a 1 ano, que apresentaram valores negligenciáveis de nitrificação líquida, distinto de outro grupo, constituído de áreas contendo plantios com idade acima de 3 anos até a área contendo árvores matrizes.

ROBERTSON & VITOUSEK (1981) questionaram se os teores de nitrato e de amônio detectados em coleta

única refletiriam as taxas de produção desses íons no solo. Segundo esses autores, a incubação dos solos em laboratório, sob condições de temperatura e de umidade semelhantes às encontradas no local de coleta, poderia fornecer uma melhor estimativa das taxas de produção de nitrato e de amônio. Assim como os resultados obtidos neste experimento com os solos incubados (Quadro 4), não foi observada a diminuição na taxa de nitrificação ao longo do avanço do estágio de sucessão da vegetação no trabalho realizado por aqueles autores. Após o ajuste das equações de regressão entre o teor de nitrato e o tempo de incubação de amostras dos solos com solução de amônio e fosfato, foi calculada a taxa de nitrificação potencial, considerando-se que não há restrição de substrato para o processo (Quadro 4).

A taxa de nitrificação potencial, que segundo HART et al. (1994) pode ser usada como uma estimativa do tamanho da população de microrganismos nitrificantes, foi mais elevada na área 1, com o solo sob plantio comercial aos 3 meses de idade. Os menores valores de nitrificação potencial foram observados nas áreas 5 e 6, com plantios de eucalipto aos 5 e aos 7 anos de idade (Quadro 4).

Quadro 4. Taxas de nitrificação e de amonificação líquidas, equações de regressão linear ajustadas e taxa de nitrificação potencial em amostras de solo de povoamentos de eucalipto com diferentes idades e de uma área com vegetação nativa adjacente.

Área	Nitrificação Líquida	Amonificação Líquida	Equação de regressão	R ²	Nitrificação Potencial
	$\mu\text{g g solo}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ de N-NO_3^-	$\mu\text{g g solo}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ de N-NH_4^+			$\mu\text{g g solo}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ de N-NO_3^-
1	0,001 d	0,185 e	$Y = 0,0746x + 2,5685$	0,81	1,789
2	0,018 d	0,177 e	$Y = 0,0372x + 1,2308$	0,69	0,894
3	0,097 cd	0,236 de	$Y = 0,0416x + 1,7320$	0,80	0,999
4	0,462 b	0,462 bc	$Y = 0,0425x + 1,1112$	0,73	1,022
5	0,414 b	0,504 b	$Y = 0,0262x + 1,1842$	0,94	0,629
6	0,303 bc	0,763 a	$Y = 0,0278x + 0,3811$	0,44	0,668
7	0,346 b	0,346 cd	n.d. (1)	n.d.	n.d.
8	0,680 a	0,680 a	n.d.	n.d.	n.d.

(1) n.d. = não determinado.

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, em nível de 5 % de probabilidade.

ROBERTSON & VITOUSEK (1981) e ROBERTSON (1982) sugeriram que a taxa de formação de nitrato está diretamente ligada à taxa de mineralização, visto que essa atividade fornece substrato para aquela. A relação direta entre o teor de amônio e as taxas de amonificação e de nitrificação líquidas com o estágio sucessional da vegetação estudada e a relação inversa com o teor de nitrato encontrado nos solos estudados, refletem um ciclo do nitrogênio mais conservativo (MYROLD, 1999). Isto se dá não pelo fato de que a nitrificação é diminuída com o avanço do estágio sucessional, mas sim porque parece estar havendo uma maior imobilização do nitrato pela vegetação. Isto, por fim, conserva o elemento nitrogênio no sistema, que na forma nítrica é de grande mobilidade.

A taxa de produção de nitrato correlacionou-se positivamente ($p < 0,01$, $r = 0,895$) com o pH dos solos estudados. Apesar da nitrificação em campo ter sido detectada em solos ácidos em várias pesquisas (FEDERER, 1983; KREITINGER et al., 1985; PROSSER, 1989; VAN MIEGROET & JOHNSON, 1993; MYROLD, 1999; Chaer & Tótolá, 2007), a taxa de nitrificação é consistentemente maior em solos com pH próximo à neutralidade (SAHRAWAT, 1982), sendo intensificada quando se faz a correção do pH, sob diferentes tipos de vegetação (ROBERTSON, 1982; SILVA et al., 1994; RUDEBECK & PERSSON, 1998).

A taxa de nitrificação líquida igualou-se à de amonificação em três das áreas estudadas, a saber: área 4, contendo eucalipto aos 3 anos; área 7, referente ao pomar de matrizes e a área 8, que contém vegetação nativa (Quadro 4), indicando que a nitrificação nessas áreas é limitada pela disponibilidade de substrato. De fato, pelos dados de nitrificação potencial (Quadro 4), pode-se inferir que o fator limitante para o processo da nitrificação na área 4 tenha sido a disponibilidade do substrato amônio.

Nessa área, a taxa de nitrificação potencial, que é tida como uma estimativa do tamanho da população de nitrificantes, foi consideravelmente maior que a taxa de nitrificação líquida. Taxas de nitrificação potencial semelhantes ou maiores que esta foram encontradas nas áreas 1, 2 e 3. Porém, nessas áreas, verificaram-se baixas taxas de amonificação e menores taxas de nitrificação líquida, em contraste com a alta

nitrificação potencial. Aparentemente, as populações de nitrificantes estão sendo inibidas por outro fator que não a disponibilidade de substrato, a exemplo do pH que, nessas áreas, encontra-se em torno de 4,5, os menores valores dentre as áreas estudadas (Quadro 1).

A nitrificação potencial diminuiu com o avanço da idade do plantio (Quadro 4). As áreas 5 e 6 apresentaram acidez menos acentuada do que aquela encontrada nas áreas mais jovens (Quadro 1) e, aparentemente, a redução da nitrificação não foi causada pela escassez de substrato, já que a taxa de amonificação líquida foi superior à taxa de nitrificação líquida (Quadro 4). Nessas áreas, portanto, a limitação imposta à nitrificação parece ser de natureza aleloquímica. Os plantios de eucalipto apresentam queda de serrapilheira em torno de 5,5 ton ha⁻¹ ano⁻¹ após os 5 anos de idade, a qual mantém-se constante até a idade de 9 anos (NEVES, 2000). O eucalipto é reconhecidamente rico em tanino, que se distribui nas folhas, frutos, sementes e, em maior concentração, no cerne e na casca (MORI, 2000) e o tanino é um inibidor potencial do processo de nitrificação (RICE & PANCHOLY, 1973).

As atividades das enzimas μ -glicosidase e das fosfomonoesterases ácida e alcalina apresentaram o mesmo padrão de comportamento, principalmente nas áreas contendo plantios mais jovens (de 3 meses a 1 ano), que não diferiram entre si (Quadro 5). As atividades das enzimas ligadas aos ciclos do carbono (μ -glicosidases) e do fósforo (fosfomonoesterases) foram mais elevadas nas áreas com povoamentos mais velhos. Essa tendência não foi observada, contudo, para a área 4, com povoamento aos 3 anos, que apresentou os valores mais elevados dentre as áreas com eucalipto e próximos aos observados na área 8, que possui vegetação nativa. A atividade da enzima urease apresentou diferenças significativas entre as áreas mais jovens, não mostrando relação com a idade do plantio. O CBM, embora seja uma pequena fração do carbono orgânico total (menor que 5 %) do solo, é um indicador sensível de qualidade do solo (KENNEDY & PAPPENDICK, 1995; Tótolá & Chaer, 2002; Chaer & Tótolá, 2007) e não variou significativamente nas áreas sob cultivo de eucalipto com diferentes idades, com exceção da área 5, em que o CBM foi mais baixo (Quadro 5). A área 8, contendo vegetação nativa, apresentou o maior conteúdo de CBM.

Quadro 5. Carbono da biomassa microbiana (CBM) e atividade das enzimas μ -glicosidase, urease, fosfomonoesterases ácida e alcalina em amostras de solo de povoamentos de eucalipto com diferentes idades e de uma área com vegetação nativa adjacente.

Área	Carbono (CBM)	μ -glicosidase*	Urease**	Fosfatase Ácida***	Fosfatase Alcalina***
1	2280,88 b	0,5423 d	0,7053 c	3,6681 d	0,4164 e
2	2138,05 b	0,5007 d	0,5729 cd	3,6141 d	0,5321 e
3	2302,31 b	0,4935 d	0,2612 ef	3,5397 d	0,3276 e
4	1309,15 bc	1,0982 b	1,4673 a	7,0544 a	1,9077 b
5	773,17 c	0,8133 c	0,4017 de	5,6771 b	1,0970 d
6	1953,74 bc	0,7168 c	0,4137 de	4,3978 c	1,0913 d
7	2344,04 b	1,1848 b	0,1684 f	5,3448 b	1,3449 c
8	4976,57 a	1,5197 a	1,0027 b	7,6293 a	2,5410 a

(*) Valores em $\mu\text{mol p-nitrofenol g}^{-1} \text{ h}^{-1}$.

(**) Valores em $\mu\text{mol de amônio g}^{-1} \text{ h}^{-1}$.

(***) Valores em $\text{nmol p-nitrofenol g}^{-1} \text{ h}^{-1}$.

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, em nível de 5 % de probabilidade.

A fim de melhor comparar as áreas estudadas, utilizouse a análise por componentes principais (ACP). Essa ferramenta estatística permite a conversão de um conjunto de variáveis de um espaço n-dimensional em um espaço bi ou tri dimensional (CRUZ & REGAZZI, 1994). Os dados obtidos neste trabalho, incluindo os resultados das análises físico-químicas, foram analisados por meio da ACP, totalizando 35 variáveis que explicaram 77 % da variação total (Quadro 6).

Quadro 6. Autovalores associados às 35 variáveis analisadas por componentes principais.

Componente	Autovalor	% Variação Total	Autovalor Acumulado	% Acumulada
1	19,88	56,81	19,88	56,81
2	7,05	20,13	26,93	76,94

A distribuição gráfica das áreas analisadas por componentes principais permitiu visualizar a semelhança entre as áreas (Figura 1). A área 4, contendo eucalipto com 3 anos de idade, foi a que se situou mais próxima da área usada como referência de um solo conservado, área 8, a que contém vegetação nativa. A análise da distribuição gráfica dos escores considerando o componente principal 1, que explica a maior parte da variação (Quadro 6), mostra que as áreas com solo sob cultivo de eucalipto aproximaram-

se da área de referência em ordem crescente de idade do plantio, com exceção da área 4 (Figura 1), onde foi adotado o cultivo mínimo para preparo do solo.

Pôde-se caracterizar um grupo mais afastado abrangendo as áreas mais jovens (3 meses, 6 meses e 1 ano), depreendendo-se que se tratavam de áreas com maior grau de distúrbio, comparativamente à área de referência. Outro grupo, formando um conjunto menos distante da área tida como referência, compreende as áreas de 11 anos (matrizes), de 7 e de 5 anos, indicando que, à medida que a idade da floresta aumenta, o equilíbrio dinâmico, inerente ao processo de sucessão, tende a se restabelecer (Figura 1).

Por permitir uma melhor visualização do agrupamento entre as diferentes áreas estudadas, foi feita outra análise multivariada utilizando o método de agrupamento hierárquico (UPGMA). O dendrograma construído a partir da análise das 35 variáveis (Figura 2) mostra similaridade com a dispersão gráfica obtida a partir da análise por componentes principais (Figura 1), evidenciando um grupo compreendendo as áreas mais jovens, áreas 1, 2 e 3; outro grupo contendo as áreas 5, 6 e de matrizes e a área 4, onde foi utilizado um preparo de solo considerado mais conservador, formando um grupo com a área que contém vegetação nativa. A menor distância encontrada foi 0,74 entre as áreas 2 e 3, mostrando a semelhança que existe entre as áreas que possuem idades

muito próximas (respectivamente, 6 e 12 meses) e a sensibilidade do método de comparação baseado nos indicadores descritos. Por outro lado, a maior distância foi encontrada entre a área 1 e a área com vegetação

nativa, 2,24, o que demonstra que a retirada da floresta e posterior implantação de um novo povoamento altera consideravelmente a qualidade do solo.

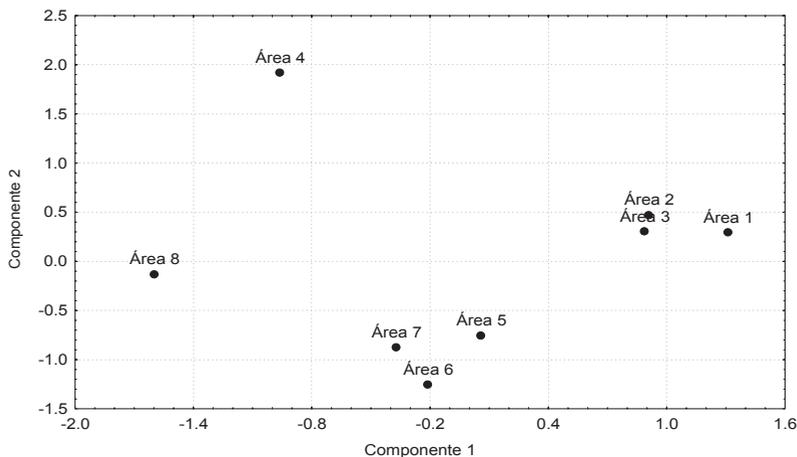


Figura 1. Dispersão dos escores de 8 áreas, sendo sete delas com povoamentos de eucalipto e uma com vegetação nativa, em relação a dois componentes principais, tendo como base 35 variáveis físicas, químicas e microbiológicas dos solos.

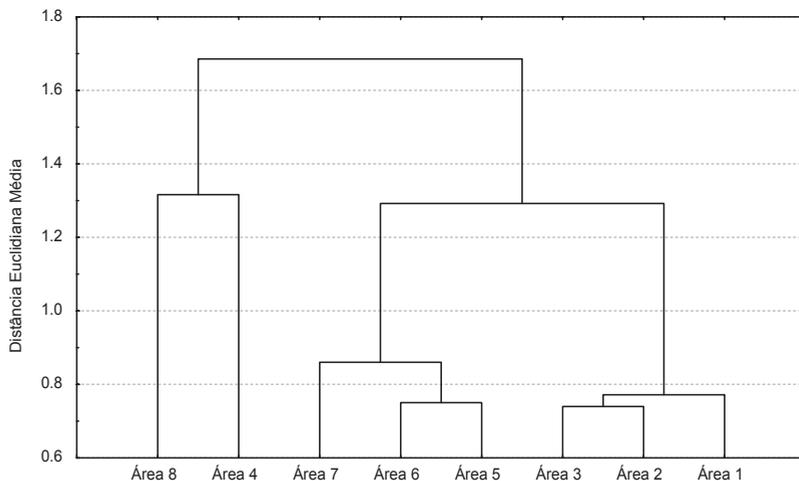


Figura 2. Dendrograma de agrupamento construído pelo método UPGMA, a partir da matriz quadrada de distâncias Euclidianas médias das áreas estudadas, utilizando 35 variáveis físicas, químicas e microbiológicas dos solos.

O cultivo mínimo é uma forma de preparo que favorece a conservação do solo, sendo, portanto, considerado como mais sustentável a longo prazo pois, entre outras coisas, contribui para a manutenção do estoque de nutrientes e de energia no sistema (GATTO, 2000). A

área 4, com eucalipto aos três anos de idade, é a única área em que o cultivo mínimo foi empregado. Essa área caracterizava-se pela presença de um sub-bosque acentuado que, além de oferecer maior proteção às variações de temperatura e de umidade, proporciona

maior diversidade biológica. Autores sugerem que a vegetação pode induzir mudanças no solo (STE-MARIE & PARE, 1999); assim, uma maior diversidade de espécies na área onde o crescimento de sub-bosque é favorecido, em contraste com os plantios das outras áreas sob eucalipto, propicia uma condição de maior conservação do solo e das relações bióticas, fato este refletido na maioria das análises.

O conjunto dos resultados mostra que o corte das árvores e a implantação de novo povoamento de eucalipto causaram um distúrbio acentuado no solo. Ademais, confirmou-se a premissa de que o cultivo mínimo favorece o restabelecimento das propriedades relacionadas com a qualidade e o equilíbrio dinâmico do solo presentes no solo sob vegetação natural. Tomando-se uma área com vegetação nativa como referência, pode-se inferir que a qualidade e possivelmente a estabilidade do solo aumentam conforme aumenta a idade do povoamento florestal, a menos que outros fatores de manejo, como observado para a área onde se adotou o cultivo mínimo, imponham mudanças significativas na seqüência de eventos do processo de sucessão local.

CONCLUSÕES

- O teor de amônio nos solos sob plantações de eucalipto está diretamente relacionado com a sucessão da vegetação, assim como as taxas de amonificação e de nitrificação líquidas e as atividades das enzimas ligadas aos ciclos do fósforo e do carbono.
- O corte das árvores e a implantação de um povoamento de eucalipto causam distúrbio na comunidade microbiana do solo, mas essa alteração não favorece o acúmulo de nitroto. Um novo estado de equilíbrio se restabelece e tende a retornar a uma condição presente em solos com vegetação nativa com o avanço da idade do povoamento.
- Em áreas mais jovens, o fator limitante para o processo de nitrificação líquida foi o baixo pH dos solos, ao passo que nos solos das áreas com mata nativa, com árvores matrizes e com eucalipto aos 3 anos de idade, a disponibilidade de substrato limitou a taxa de nitrificação líquida.

- A nitrificação potencial diminuiu com o aumento da idade dos povoamentos. Nessas áreas, a limitação imposta à nitrificação parece ser de natureza aleloquímica.
- Os indicadores de qualidade do solo utilizados nesse trabalho mostraram-se adequados para agrupar as áreas sob cultivo de eucalipto, de acordo com sua semelhança, em relação a uma área de vegetação nativa usada como referência.
- O avanço da idade dos povoamentos de eucalipto, assim como a utilização do cultivo mínimo, contribuíram para restabelecer valores dos indicadores mais próximos aos observados na área com vegetação nativa.

REFERÊNCIAS

- Alexander, M.** 1977. Introduction to soil microbiology. 2.ed. Cornell University; John Wiley & Sons. 467p.
- Begon, M.; Harper, J. L. R.; Townsend,** 1996. C.R. Ecology: individuals, populations and communities. 3.ed. Oxford: Blackwell Science, 1068p.
- Chaer, G.M. & Tótola, M.R.** 2007. Impacto do manejo de resíduos orgânicos durante a reforma de plantios de eucalipto sobre indicadores de qualidade do solo. *Rev. Bras. Ciên. Solo*. v.31, n.6, p.1381-1396.
- Cruz, C.D.** 1997. Programa GENES - aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: UFV, 442 p.
- Cruz, C.D. & Regazzi, A.J.** 1994. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa, MG: UFV, 394p.
- Eivazi, F.; Tabatabai, M.A.** 1988. Glucosidases and galactosidases in soils. *Soil Biol. Biochem.*, v.20, n.5, p.601-606.
- Federer, C.A.** 1983. Nitrogen mineralization and nitrification: depth variation in four New England forest soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, v.47, n.5, p.1008-1014.

- Gatto, A.** 2000. Manejo do solo em áreas de reforma de floresta de eucalipto e seus reflexos na produtividade. Viçosa: UFV, 2000. 62p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa.
- Hart, S.C.; Stark, J. M.; Davidson, E.A.; Firestone, M.K.** 1994. Nitrogen Mineralization, Immobilization and Nitrification. In: WEAVER, R.W.; ANGLE, S.; BOTTOMLEY, P.; BESDICEK, D.; SMITH S.; TABATABAI A.; WOLLUM A. **Methods of Soil Analysis, Part 2. Microbiological and Biochemical Properties.** Madison, Wisconsin: **Soil Sci. Soc. of America.** p. 985-1016.
- Islam, K.R. & Weil, R.R.** 1998. Microwave irradiation of soil for routine measurement of microbial biomass carbon. **Biol. Fert. Soils**, v.27, n.4, p. 408-416.
- Kandeler, E. & Gerber, H.** 1988. Short term assay of soil urease activity using colorimetric determination of ammonium. **Biol. Fert. Soil.**, v.6, n.1, p. 68-72.
- Kempers, A.J. & Zweepers, A.** 1986. Ammonium determination in soils extracts by the salicylate methods. **Commun. Soil Sci. Plant Anal.**, v.17, n.07, p.715-723.
- Kennedy, A.C. & Papendick, R.I.** 1995. Microbial characteristics of soil quality. **J. Soil Water Conserv**, v.50, n.3, p. 243-248.

ESTUDIO DEL BARRENADOR DE *Alnus acuminata* H.B.K. ("ALISO")*

Baltazar Castañeda, Hernán¹

Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente

RESUMEN

Se estudiaron aspectos de la biología y tipos de daños del escarabajo barrenador (Coleóptera: Cerambycidae), que está atacando al *Alnus acuminata* H.B.K. ("Aliso"), en plantaciones naturales situado en el distrito de Quichuay (Concepción), e Ingenio (Huancayo). Se muestrearon árboles al azar, según Sarmiento (1990); se capturaron individuos de diferentes estados utilizando la metodología de Fiorentino, et al (2004). Se observó la presencia de adultos, larvas y pupas; no hubo huevos. Los árboles atacados muestran una marchitez progresiva terminal, en la corteza presentan perforaciones de entrada y salida del escarabajo; si el daño es severo, hay desprendimiento agrietamiento con deformación de la superficie externa. Por debajo de la corteza, se observaron en la parte del tejido cambial larvas de varios tamaños barrenando la albura; y adultos de varios tamaños. En la parte basal del árbol, se observó indicios de aserrín fino como signo de la presencia del insecto. Hubo mayor intensidad de daño y presencia de individuos en los períodos de mayor humedad.

Palabras clave: barrenador, *Alnus acuminata* H.B.K, Cerambycidae, "Aliso".

STUDY OF BORER OF *Alnus acuminata* H.B.K. ("ALDER")

ABSTRACT

Important aspects of the biology and types of damages that the beetle borer (Coleóptera: Cerambycidae), that is attacking the *Alnus acuminata* H.B.K. ("Alder"), in the natural plantation located in the district of Quichuay (Concepcion), and Ingenio (Huancayo). Some trees were tating at random as sample , according to Sarmiento (1990); they captured individuals at different stages utilizing Fiorentino (2004). They observed the presence of adults, larva and pupa; there weren't eggs. The damages trees show a progressive withering terminal, they show perforations it the entry and coring of the beetle if the damage is severe these is a cracking are deformation of the external surface. Underneath the bark, they observed in the cambial tissue larvae of different size drilling the laburnum(sapwood); and adults of several sizes. In the basal part of the tree some residencies of fine sawdust which indications the presence of the insect there werw more severe damage and presence of these individuals insects in the principal period of humidity.

Key words: Beetle borer, *Alnus acuminata* H.B.K, Cerambycidae, Alder.

* Este trabajo de investigacion fue recibido el 20/12/2007, retomado para su revisión el 22/09/2008 y aprobado para su publicación el 27/02/2009.

1. E-mail: hbaltaza@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Las plantaciones naturales de *Alnus acuminata* H.B.K. ("Aliso"), situado en el Valle del Mantaro, están atacados por un escarabajo barrenador de la familia Cerambycidae (Coleóptera) Arizapana (1982); ocasionando daños a nivel del tejido cambial y albura. El daño por el insecto, sitúa en riesgo el crecimiento, producción maderable, rol ecológico y medicinal a los árboles afectados; además presentan una marchitez terminal a generalizada, y la especie se encuentra en peligro de extinción. Manta (2006) y Baltazar (2007), reportaron la presencia del insecto barrenador cerambícido en el estado larval en Quichuay (Concepción), Ingenio y San Pedro de Saño (Huancayo). Actualmente no se conoce la magnitud del impacto del daño por el insecto, su importancia económica y aspectos de su identificación y biología del insecto longicornio.

La investigación, tuvo como objetivo identificar a nivel de familia, describir los signos y síntomas que ocasionaban a las plantas de "aliso" afectado, y conocer algunos aspectos de la biología del insecto, considerando que el presente estudio servirá como un aporte para en el futuro desarrollar un programa de manejo integrado de plagas forestales en el Valle del Mantaro.

MATERIAL Y MÉTODOS

Lugar de ejecución:

La investigación se realizó en fase de campo en árboles de *Alnus acuminata* H.B.K. ("Aliso"), de plantaciones naturales situado en la margen del río Ingenio, distritos de Ingenio (Huancayo), y Quichuay (Concepción); y en el Laboratorio de Manejo Forestal de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Materiales y equipos

- **Equipos:** Estereomicroscopio Leitz de 180x, microscopio óptico de luz de 1000x, cámara fotográfica digital SONY de 8,2 megapíxeles, y lupa de 10x.
- **Instrumental:** Pinza de punta fina, estilete, bisturí, tijera, aguja entomológica.
- Placas petri, porta y cubre objetivos, frasco letal, ocular micrométrico.

- Envases de cartón, etiquetas, plumón indeleble, formato de evaluación, y libreta de campo.
- **Reactivos:** alcohol 96°, agua destilada.

Diseño metodológico

Se empleó el método exploratorio; cuya población, estuvo conformada por árboles de "aliso", situado en Ingenio, Saños Grande (Huancayo); Huánchar, Matahuasi, Quichuay (Concepción), y las otras situadas en el ámbito del Valle del Mantaro, aquellos que presentaron signos y síntomas de la presencia del barrenador.

Técnicas y procedimientos de recolección de datos

Se muestreo al azar árboles atacados por el insecto barrenador. Se obtuvieron muestras biológicas de estado larva, pupa y adulto, siguiendo la metodología de Sarmiento (1990) y Fiorentino (2004), y muestras de diferentes estados biológicos colectados.

Se prepararon montajes, según Gaviño, (1977). Para los signos y síntomas, se empleó la metodología de Arguedas, (2006).

Las muestras de larvas, pupas y adultos colectados, se enviaron al Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), para la identificación.

Además, se extrajeron las partes afectadas de la base del fuste, en donde se observó los orificios de entrada y salida del insecto barrenador; luego se realizó la descripción del tipo de daño causado.

Se evaluó:

- Identificación de la familia del insecto.
- Signos y síntomas de daños, causado por el escarabajo barrenador al árbol afectado.
- Biología del barrenador, características morfológicas externas en sus diferentes estados presentes.

RESULTADOS

Identificación del insecto

No se ha logrado la identificación a nivel de género y especie, del insecto longicornio, pese ha haber enviado muestras de individuos capturados al Laboratorio SENASA.

De las muestras enviadas al SENASA (2007), se obtuvo la clasificación taxonómica:

Jerarquía taxonómica

Reino: Animalia
 Phylum: Arthropoda
 Subphylum: Hexapoda
 Clase: Insecta
 Subclase: Pterygota
 Infraclase: Neoptera
 Orden: Coleoptera
 Suborden: Adephaga
 Superfamilia: Chrysomeloidea
 Familia: Cerambycidae
 Genero: aun no reportado
 Especie: aun no reportado

Chemsak, Linsley & Noguera (1992); ITIS REPORT, (2007).

Signos y síntomas de daños, causado por el escarabajo barrenador.

Se han evaluado a plantaciones de aliso situadas en los distritos de Quichuay e Ingenio (cerca de la central hidroeléctrica), donde el 100 % de los árboles de *Alnus acuminata* "aliso", esta siendo atacado por el barrenador; dichos arboles presentan una marchitez generalizada que avanza de la parte basal del fuste hacia la parte superior del árbol (ápice), muestran síntomas de decaimiento, rasgos de amarillamiento e incremento de la defoliación.

Se observa la presencia de perforaciones mayores a 3 mm., que son orificios de entrada y salida del escarabajo longicornio. La abertura de entrada tiene forma oval elíptica a irregular, y esta situada en la corteza con prolongación hasta la albura del árbol.

Si el daño es severo se observa el desprendimiento de la corteza. Las perforaciones y grabaciones observadas al desprender la corteza, sobre el duramen expresa una línea zigzagueante a ondulada con profundidad mayor a 2,0 mm con presencia de abundante aserrín fino; esta característica puede observarse en la longitud del fuste del árbol afectado.

Se ha observado, una mayor severidad del daño en los meses de enero a marzo, y con mayor presencia de humedad ambiental, siendo la humedad un factor importante para la vida del insecto. En los meses de mayor frío y clima seco la población de barrenadores, disminuyó significativamente.

Los árboles atacados, presentaron indicios de aserrín fino color marrón claro a oscuro, por la presencia del daño por las larvas (Figura 7).



Figura 1. Árbol de *Alnus acuminata* H.B.K. ("Aliso"), con síntomas de amarillamiento y marchitez terminal.



Figura 2. Daños a la corteza, se observa las grietas y deformación de la superficie externa.



Figura 3. Orificio de entrada y salida del insecto adulto.



Figura 4. Adulto del barrenador en su galería.



Figura 5. Adulto recién salido de la galería.



Figura 6. Daños de la larva, al tejido del cambium en el fuste del aliso, en la parte basal.



Figura 7. Signos de la presencia del barrenador en árbol afectado.

Biología del barrenador, características morfológicas externas

Insecto adulto

La forma del cuerpo del insecto es alargada, cuya longitud varía desde 1,7 mm hasta más de 2,7 mm; la cabeza por el lado dorsal tiene una longitud de 1,7 mm. El ancho del cuerpo del insecto puede variar desde 2 mm en el lado de la cabeza hasta 5,00 mm en el lado del abdomen.

Presenta un par de antenas filiformes con 12 artejos, que sobrepasa la longitud del cuerpo del insecto; se observa que el segundo artejo es lobulado, y mide más de 15 mm.

Presenta en el mesotórax dos alas élitro, y en el metatórax dos alas membranosas; los élitros presentan abundante pilosidad de color castaño claro, y presenta una estriación alargada de color marrón oscuro, una mancha alargada algo negruzca casi en el medio en una línea longitudinal.

En la unión del tórax y el abdomen un área característica cuya forma varía de cono a triangular de color amarillo. No presenta pigidium.

Color: el insecto presenta un color marrón claro a oscuro, con tonalidad cambiante hacia el lado de la cabeza que termina en ligeramente más oscuro visto del lado dorsal. Las patas y antenas son de color marrón claro (Figura 8).

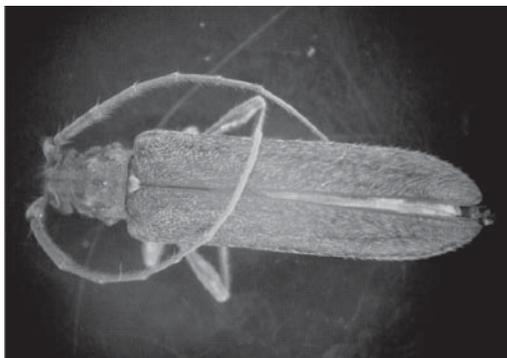


Figura 8. Estado adulto.

Estado larva

Las larvas observadas presentan tamaño variado de 2,0 a 3,0 mm, pudiendo alcanzar hasta 40 mm; en algunos casos las larvas pequeñas adoptaron un color rosado rojizo, como respuesta a presencia de tanino en el proceso de la alimentación. Además, presentan una formación de mandíbulas grandes y fuertes, preparados para barrenar y formar galerías grandes. El lado de la cabeza, de la larva se encuentra ensanchado, característico de la familia de los cerambícidos.

La larva es vermiforme ensanchada en el lado de la cabeza; presenta formación de mandíbulas fuertes de color marrón claro, son minadoras de madera, gran desarrollo torácico y patas reducidas, reemplazadas por mamelones que le permiten reptar en las galerías donde viven, característico de los cerambícidos; cuyo tamaño puede variar del 2,00 mm hasta mas de 35 mm, cuya coloración en general es amarillo blanquecino, con formación pronunciada de los segmentos abdominales y no tiene capacidad de locomoción (Figura 9).

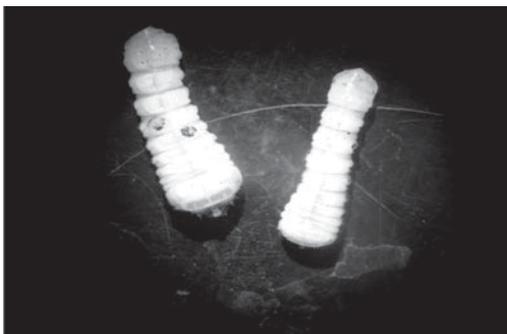


Figura 9. Estado larva.

Estado pupa

La pupa es de formación exarata, cuyo tamaño varía de 1,70 mm hasta más de 2,00 mm; cuya consistencia es suave. Son de color amarillo claro y translúcidos, y no presenta pilosidad. Se observó de varios tamaños, en donde algunos mostraron la formación de las antenas, setas en todo el cuerpo. La mandíbula observada es característica propia de la familia Cerambycidae (Figura 10).



Figura 10. Estado pupa.

DISCUSIÓN

Los coleópteros son insectos de importancia forestal para la especie de *Alnus acuminata* H.B.K, como afirman Arguedas (2006), y Espinoza y Arguedas, (2005). Los Cerambycidae forman una familia muy numerosa y muy variada. Todos sus miembros son fitófagos. La mayoría tienen antenas largas y el cuerpo de forma cilíndrica, alargada. La coloración es muy variada pero muchas especies presentan colores bonitos. Los adultos se encuentran sobre flores, ramas, troncos, follaje, bajo corteza; muchos son nocturnos. Las larvas son cilíndricas, siendo barrenadores de madera, cuya característica observada es similar a la reportada por Duffy (1957, 1960, 1963); para *P. recurva* y *P. semipunctata*. Algunas especies son de importancia forestal o agronómica. La organización de esta familia sigue el orden de Chemsak, Linsley y Noguera (1992); coincide en la jerarquía taxonómica con ITIS REPORT (2007).

Las características morfológicas observadas, de pupa, larva y adulto coinciden ampliamente, con la observada por FAO (2007), y Dourojeanii, (1966), para la familia cerambycidae. Las larvas son de color blanco amarillento, con el extremo de la cabeza de color marrón.

Se observaron larvas que presentaban en el cuerpo manchas color rojo púrpura a rosado, siendo probable la acumulación del semioquímico de tanino obteniendo un color fisiológico por alimentación.

La pupa es de color blanco cremoso, similar en forma y tamaño al adulto, y posee una consistencia gelatinosa, con una cubierta transparente y frágil. El cuerpo del adulto es de color marrón claro a oscuro, y presenta una mancha gris situada casi en la parte central de los élitros. No se observaron diferencia entre machos y hembras; y los insectos no soportaron crianza en cautiverio.

Con relación al hábito alimenticio, las larvas mostraron preferencia alimentaria, al tejido del parénquima, este es similar a la reportada por Dourojeanii, (1966), para la especie de *Phoracanta semipunctata* (Coleóptera: cerambycidae), en Perú que es el escarabajo taladrador del *Eucalyptus globulus* Labill.

Los árboles afectados, presentan una marchitez generalizada, esto debido a que las larvas y el adulto se alimentan barrenando el tejido del parénquima, y que puede llegar hasta el xilema o floema, resultando que el árbol presentara deficiencias de nutrientes a través del sistema vascular, como afirman Dourojeanii, (1966) y Espinoza y Arguedas, (2005).

La presencia de aserrín fino como signo, de la presencia del insecto, es característico y similar a la observada por Arguedas (2006), y Espinoza y Arguedas, (2005), para el *Alnus acuminata* en Costa Rica; y fueron propios de los escarabajo taladradores y barrenadores como el *Scolytodesalni* (Coleóptera. Scolytidae).

Además, se ha observado, mayor severidad y niveles de daños e individuos de larva, pupa y adulto, en época de mayor humedad y precipitación, esto coincidiendo con la reportada por Arguedas (2006), y Espinoza y Arguedas, (2005), para el *Alnus acuminata*.

CONCLUSIONES

- El insecto barrenador del *Alnus acuminata* H.B.K. ("Aliso"), pertenece a la familia Cerambycidae y Orden Coleóptera, es considerado una especie nueva no identificada reportada para el Perú.
- Los árboles afectados por el escarabajo barrenador, ha situado a la especie en peligro de extinción, en razón a que el 100 % de las plantaciones localizadas en Quichuay e Ingenio, presentaron signos y síntomas por el daño del insecto.
- La marchitez generalizada y defoliación, que presentan los árboles atacados, se debe a que las larvas se alimentan del tejido del parénquima, alterando su nutrición por el sistema vascular de la planta.
- Las perforaciones y grabaciones observadas al desprender la corteza, sobre la albura expresa una línea zigzagueante a ondulada con profundidad mayor a dos milímetros, con presencia de abundante aserrín fino; esta característica puede observarse en la longitud del fuste del árbol afectado, por debajo de la corteza.
- Se ha observado, con mayor agresividad los niveles de daño en los meses mayor lluvia y humedad relativa, siendo la humedad un factor importante para la vida del insecto

LITERATURA CITADA

- Arguedas, M.** 2006. Clasificación de tipos de daños producidos por insectos forestales. Primera Parte Solución Tecnológica. Kurú: Revista Forestal (Costa Rica) 3(8).
- Arguedas, M.** 2006. Clasificación de tipos de daños producidos por insectos forestales. Solución Tecnológica. Segunda Parte. Kurú: Revista Forestal (Costa Rica) 3(9).
- Baltazar, H.** 2007. Entomología general y forestal. compendio. Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente. UNCP. 145 pp.

- CFI – Technical Pest Research.** 2007. Plagas de la madera (en línea). Disponible en: [http://www. Cfi-plagas.com.ar/madera.htm](http://www.Cfi-plagas.com.ar/madera.htm). Visitado: 14-12-07.
- Chemsak, Linsley & Noguera.** 1992. Listados faunísticos de México. II. Los Cerambycidae y Disteniidae de Norteamérica, Centroamérica y las Indias Occidentales (Coleóptera). Instituto de Biología, UNAM, México, 204 p.
- Crespo, J. y Martínez, J.** 2007. Escarabajos longicornios. Fauna Ibérica.
- Dourojeanii, M.** 1966. El taladro de los eucaliptos *Phoracantha semipunctata* (Fabricius) (Coleóptera: Cerambycidae) Nuevo Registro en el Perú. Revista Forestal del Perú. V. 1: 1-12.
- Duffy, E.,** 1957. A monograph of the immature stages of African timber beetles (Cerambycidae). British Museum, London, pp. 38-41; 113-117.
- Duffy, E.,** 1960. A monograph of the immature stages of neotropical timber beetles (Cerambycidae). British Museum, London, 327p.
- Duffy, E.,** 1963. A monograph of the immature stages of Australasian timber beetles (Cerambycidae). British Museum, London, pp. 68-74.
- Espinoza, A. y Arguedas, M.** 2005. Evaluación de factores que favorecen el ataque *Scolytodes alni* (Curculionidae, Scolytinae) en plantaciones de jaúl (*Alnus acuminata* Kunth) en Costa Rica. Nota Técnica. Kurú: Revista Forestal (Costa Rica) 2(5).
- FAO.** 2007. Fores pest species profile. [on line]. *Phoracantha recurva* Newman, 1840 and *Phoracantha semipunctata* (Fabricius, 1775). November. url: [www.fao.org]. Visit: [21-10-2007].
- Fiorentino, D. B. y Diodato, L.** 2004. Métodos de recolección de *Torneutes pallidipennis* Reich 1837. (Coleoptera:Cerambycidae) en Santiago del Estero. Quebracho 11: 54-59. Argentina.
- FORESTAL Y FAUNA.** 1982. Semana Forestal Nacional. Boletín extraordinario. El aliso y la guinda en proceso de exterminio. Ministerio de Agricultura. Huancayo. Perú. 13 p.
- ITIS REPORT.** 2007. [Documento en Línea]. NODC Taxonomic Code, database (version 8,0). Acquired: 1996. Disponible en < <http://www.itis.usda.gov/index.html>>. [Consulta: 15-03-07].
- Manta, M.** 2006. Comunicación personal. Visita Técnica al Valle del Mantaro. Setiembre 2006. Curso Protección Forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- Sarmiento, M. J.** 1990. Evaluación de plagas. Copia mimeografiada del Curso de Evaluación y Crianza de Insectos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. 9 p.

DIÁMETRO Y RIZOS DE FIBRA DE ALPACAS EN PEQUEÑOS CRIADORES DE LA REGIÓN JUNÍN*

Yaranga Cano, Raúl¹; Pérez Castro, Eleazar² y Atanacio Carvajal, Alfonso³

Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional del Centro del Perú

RESUMEN

Con el objetivo, de determinar la variación en el diámetro de fibra y el número de rizos por pulgada en alpacas hembras, de rebaños de pequeños criadores de la región Junín en el 2007, se muestreó 750 alpacas en 70 pequeñas unidades de producción; de las cuales, se ha extraído un mechón de fibra de la zona costillar medio derecho, según: dientes de leche, dos dientes, cuatro dientes y boca llena. Se midieron el diámetro promedio de fibra (100 mediciones) y el número promedio de rizos por pulgada (20 mediciones) por cada muestra, mediante el empleo de un micro proyector de imagen a 250x y una regla milimétrica. Se concluye que existe una variabilidad diferenciada en el diámetro promedio de fibra y número de rizos de la población de alpacas hembras en pequeños criadores de la región Junín, siendo la zona de Chicche Auquicancha y la Zona de Comas que, demuestran mayor trabajo de mejoramiento genético de los rebaños, lo que le pone en lugar preferencial para iniciar procesos de mejoramiento genético masivo, orientado a mejorar la calidad de fibra comercial. El número de rizos se incrementa conforme el diámetro de la fibra disminuye.

Palabras clave: Unidades de producción, crianza de alpacas, mejoramiento genético de alpacas.

DIAMETER AND CURLS OF ALPACA FIBER IN FLOCKS OF SMALL BREEDERS IN JUNIN REGION

SUMMARY

In order to determine the variation in the diameter and number of curls per inch in females alpacas, in the flocks of small breeders in 2007, 750 animals from 70 different small farmyards were sampled; from which a lock of hair was taken from teeth and full mouth teeth the average fiber diameter was measured (100 measurements) and the average number of curls per inch (20 measurements) for each sample, using a micro image projector 250x and a millimeter rule. We conclude that there is a difference variability in the average diameter of the fiber and number of curls in the females alpaca population in small alpaca breeders of Junin region, being these areas located in Auquicancha and Comas, who demonetize major genetically handing, oriented to improve the quality of the commercial fiber. The number of curls increases as the diameter of fiber decreases.

Key words: Units of production, raising alpacas, breeding of alpacas.

* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/03/2008, retornado para su revisión el 22/09/2008 y aprobado para su publicación el 27/02/2009.

1. Email: ryaranga@yahoo.es
2. Email: eleazarperu@yahoo.com
3. Email: alfata85@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La fibra de alpaca, constituye en la actualidad, la materia prima más preciada para la confección de prendas de vestir de alta calidad; sin embargo, según Ríos (s.a), la industria textil emplea fibras con diámetros menores a 28 micrones, por lo que es necesario concebir, un programa de mejoramiento genético masivo y el fortalecimiento de capacidades en los productores principalmente pequeños (CONACS, s.a).

Este motivo, sustenta la necesidad de realizar un mapeo de la calidad de fibra en el plantel de hembras criadas por los pequeños productores susceptibles a intervenciones de mejoramiento con la introducción de machos mejorados como ya se ha hecho costumbre en muchos criadores; sin embargo la población de alpacas hembras aún no son sujetos de selección.

En este marco, la presente investigación, busca explicar la variación del diámetro y el número de rizos por pulgada en la fibra de alpaca de pequeños criadores de la región Junín.

MATERIAL Y MÉTODOS

La población de la investigación está constituida por 70 pequeñas unidades de producción de alpacas distribuidas en 14 comunidades campesinas de la región Junín. La recolección de muestras, se realizó directamente del animal parado, con el siguiente procedimiento: Constatación de la población de rebaño de alpacas hembras, calculo del 10 % de la población de hembras; considerando, dentro de la muestra la diferencia de edades (dientes de leche, dos dientes, cuatro dientes y boca llena), corte de un mechón de fibra del costillar medio derecho, llenado en bolsa de polietileno individual con identificación de criador, lugar, clase de animal (edad).

La medición del número de rizos de la muestra de fibra, se realizó empleando una regla milimétrica graduada y con la ayuda de una lupa. Se midió contando el número de ondulaciones por pulgada de la fibra, extendida sobre una superficie plana, realizando 20 mediciones por cada mechón, para luego registrar el promedio obtenido.

La medición del diámetro de fibra se realizó empleando el microproyector de imagen con un aumento de 250x, para el cual, se realizó la secuencia siguiente: Una

porción de mecha fue colocada en el micrótopo, en el cual se realizó cortes en forma transversal, hasta obtener unas 300 muestras pequeñas de fibras; estas fibras fueron colocadas sobre un portaobjeto de vidrio, previamente cubierto con unas gotas de aceite de cedro con la ayuda de una bagueta; se homogenizó la muestra y se cubrió con el cubreobjetos, el cual se llevó al micro proyector de imagen, luego se procedió a la observación. Se registraron 100 mediciones por muestra.

El ordenamiento de datos se realizó en una matriz primaria que considera: la identificación del propietario (lugar) zona de las "X" y la edad dentaria en la zona de las "Y", estos cuadros fueron digitados en software SPSS para luego someterlos a los cálculos de: Media, moda, máximo, mínimo, desviación estándar y coeficiente de variación, igualmente se sometió al cálculo de correlación entre finura y número de rizos por pulgada.

RESULTADOS

El Cuadro 1 muestra la variación del diámetro de fibra, según la edad de las alpacas en la región Junín, medidas en 750 muestras. Se observa una variación significativa entre edades, siendo la más fina al primer y segundo años de esquila (uno y dos años de edad), mientras que cuando tienen dos y tres dientes (tres y cuatro años de edad) son similares pero mayores a la primera, finalmente a la edad de boca llena (mas de cinco años de edad) el engrosamiento de la fibra es aún mayor.

Cuadro1. Distribución del diámetro de fibra de alpacas hembras según edad en pequeños criadores de la región Junín.

INDICADORES	DIENTE DE LECHE	DOS DIENTES	CUATRO DIENTES	BOCA LLENA
Nº de Mediciones	205	190	200	155
Media \bar{x}	23,02 a	25,38 b	28,75 b	30,02 c
Moda	22,6	24,07	26,05	28,98
Máximo	25,9	28,03	31,08	34,87
Mínimo	22,4	23,84	25,94	26,38
D. Estándar	3,87	5,69	3,82	4,75
C. de V. (%)	12,03	11,26	10,83	10,03

1/Letras diferentes denotan diferencia estadística significativa a nivel de 0,05 prueba de Duncan.

En el Cuadro 2, se observa la variación del diámetro de fibra según zonas y edades, en donde se observa, que la zona de Chicche Auquicancha cuenta con alpacas de mayor mejoramiento, por la superioridad estadística mostrada en los promedios de diámetro a nivel de 0,05 %, seguido por las zonas de Comas y Yauli.

Cuadro 2. Distribución de diámetro promedio de fibra de alpaca según zonas y edades en pequeños criadores de la región Junín.

ZONAS/MEDIAS	1/	N° MEDICIÓN	DIENTES DE LECHE	DOS DIENTES	CUATRO DIENTES	BOCA LLENA
Jauja Chicche	a	180	22,82± 2,89	24,38± 4,58	28,85± 2,88	30,42± 3,69
Comas	b	125	23,86± 3,83	25,67± 5,64	28,03± 3,85	29,38± 4,73
Yauli SD Cachi	b	110	23,84± 3,81	25,53± 4,78	29,38± 4,79	31,78± 5,72
Acopalca	c	145	24,07± 4,67	26,35± 5,72	29,38± 4,69	32,06± 5,83
Junín – Carhuamayo)	c	190	24,44± 4,80	26,27± 6,58	30,90± 4,83	32,48± 4,69

1/Letras diferentes denota diferencia estadística significativa a nivel de 0,05 en la prueba de Duncan.

La finura de la fibra de alpaca evaluada según zona y edad, en micrones; han sido agrupadas, según los rangos establecidos por el INDECOPI (2003), para expresar las categorías de: extra fina, fina, semi fina y gruesa, cuyo resultado se muestra en los Cuadros 3 y 4. En ellas, se observa que el mayor porcentaje de animales muestran las fibras más gruesas; es decir de 26,6 a más micrones. Asimismo, se observa la tendencia de mayor grosor de la fibra con el avance de la edad.

Cuadro 3. Porcentaje de alpacas hembras según zona, incluidas dentro de rangos de calidad de fibra en pequeños criadores de la región Junín.

ZONA	Menor a 23 mic	23,1 a 26,5 mic	26,6 a 29 mic	mayor a 29 mic
Acopalca	2,90	17,20	37,70	42,20
Jauja Chinche	3,50	18,40	43,70	34,40
Comas	3,20	16,40	39,20	41,20
Yauli SD Cachi	2,60	15,80	35,90	45,70
Junín – Carhuamayo	3,10	17,40	42,50	37,00

Cuadro 4. Porcentaje de alpacas hembras según edad incluidas dentro de rangos de calidad de fibra en pequeños criadores de la región Junín.

EDAD	Menor a 23 mic	23,1 a 26,5 mic	26,6 a 29 mic	mayor a 29 mic
Dientes de leche	68,30	27,40	4,30	0,00
02 dientes	15,80	56,30	27,90	0,00
04 dientes	1,60	14,70	36,30	47,40
Boca llena	0,00	0,00	38,80	61,20

Según el Cuadro 5, el promedio de rizos por pulgada, varía entre 5,12 y 6,07, observándose que, las alpacas de dientes de leche tiene mayor número de rizos, significativamente superiores a nivel 0,05 y, las 3 categorías de edades superiores no se diferencian significativamente. Se observa la tendencia de, disminución del número de rizos por pulgada, según avanza la edad.

Cuadro 5. Distribución del número de rizos por pulgada según edad de las alpacas en pequeños criadores de la región Junín.

INDICADORES	DIENTES DE LECHE	DOS DIENTES	CUATRO DIENTES	BOCA LLENA
N° de Mediciones	205	190	200	155
Media 1/	6,07 a	5,78 b	5,24 b	5,12 b
Moda	5,01	4,90	4,30	4,16
Máximo	7,83	7,46	6,75	6,03
Mínimo	4,25	4,16	4,50	3,57
D. Estándar	1,29	1,53	2,01	2,54
C. de V.(%)	15,03	15,26	13,83	11,03

En el Cuadro 6, se observa la distribución del número de rizos por pulgada en la fibra de alpacas según las zonas muestreadas y edad del animal, la zona de Chicche Auquicancha, que cuenta con alpacas de mayor finura, también ostenta el mayor número de rizos por pulgada, entendiéndose que, la finura de la fibra de alpaca va acompañada con mayor rizamiento.

Cuadro 6. Distribución del número de rizos por pulgada, según zonas de muestreo y edad en pequeños criadores de la región Junín.

ZONAS/MEDIAS	1	N° MEDICIONES	DIENTE DE LECHE	DOS DIENTES	CUATRO DIENTES	BOCA LLENA
Jauja Chicche	a	180	6,05± 1,12	5,65± 1,25	5,30± 1,63	4,50± 1,26
Comas	b	125	5,54 1,52	5,01± 1,57	4,25± 1,48	4,40± 1,87
Yauli SD Cachi	b	110	5,70± 2,02	4,55± 2,20	4,85± 2,01	4,50± 1,23
Junín – Carhuamayo	b	190	5,65± 2,01	4,45± 1,70	4,50± 2,06	4,50± 1,90
Acopalca	c	145	5,35± 1,25	4,80± 2,45	4,50± 2,48	4,00± 1,75

** Altamente significativo.

DISCUSIÓN

La variación del diámetro de fibra según la edad de las alpacas en la región Junín, expresa una variación significativa entre edades, siendo más finas a menor edad, pues existe una correlación entre la edad del animal y la finura de la fibra (Apaza y Huanta 2003); sin embargo, la amplitud de la variación supera los rangos de 22 a 26,5 micrones con un promedio de 28,5 micrones; lo que muestra el poco trabajo realizado en materia de mejoramiento genético y esto pone desventaja competitiva frente a los requerimientos de la industria de fibra con diámetro menor a 28 micrones, además de incidir en el precio bajo de la fibra comercializada (Ríos s.a).

Los resultados del diámetro de fibra según las zonas evaluadas, muestra que es la zona de Chicche Auquicancha, donde se ha realizado mayor trabajo en mejoramiento genético (22,82 micrones en dientes de leche), seguido por las zonas de Comas y Yauli. Esto, porque la mayoría de criadores se encuentran motivados a este trabajo y han adquirido machos

reproductores de mayor calidad genética. En tanto que, la introducción de machos mejorados en los rebaños, favorecen el mejoramiento genético de los rebaños (CONACS s.a), y en especial cuando se trata de un mejoramiento a pequeña escala en el cual no interviene un programa de mejoramiento nacional (Mueller s.a).

Según el INDECOPI (2003), existen alpacas que producen fibra de calidad Baby o superfina con promedios de diámetro menores a 23 micrones, igualmente existen alpacas con fibra gruesa que supera el 31,5 micrones de diámetro con 34,87 micrones, lo que muestra la existencia de alpacas cruzadas con llama (CONGRESO 2003); sin embargo, la observación de mayor finura en las alpacas de dientes de leche y dos dientes estaría influenciada por la práctica de introducir machos mejorados en los últimos años.

La evolución de la finura de fibra es alentador con respecto a lo encontrado en el sur peruano (Carpio 1991) diámetros de 38,28 micras, esto supone netamente de un Huarizo.

En cuanto al número de rizos por pulgada, se observa que las fibras de mayor finura, correspondiente a las alpacas de menor edad, son las que ostentan el mayor número 5,35 a 6,05 en alpacas de dientes de leche, frente a 4,0 a 4,5 en alpacas de boca llena – ¿Existe una correlación estrecha entre la finura y el carácter de la fibra?, es un aspecto que salta a la vista, para seguir profundizando en la investigación.

Mientras tanto se ha observado que, la zona de Chicche Auquicancha, cuenta con alpacas con mayor carácter de fibra, seguido por Comas, Yauli y Carhuamayo. Esta variabilidad está dada por el empeño que los criadores han puesto en mejorar individualmente sus rebaños (CONACS s/f).

CONCLUSIONES

- La variación del diámetro promedio de fibra tiende a engrosarse con la edad del animal, igualmente el número de rizos por pulgada disminuye en el mismo sentido; sin embargo, diámetros menores a 22,5 micrones de la finura mostrada en alpacas dientes de leche, muestran el empeño de los criadores en mejorar su rebaño con la introducción de machos mejoradores.
- Los resultados entre zonas evaluadas, muestran una variación significativa, siendo la zona de Chicche Auquicancha seguido por las Zona de Comas y Yauli, donde existe mayor trabajo en mejoramiento genético de rebaños, lo que le pone en lugar preferencial para iniciar procesos de mejoramiento genético masivo.

LITERATURA CITADA

- Apaza, N. y Huanta, T.** 2003. Diámetro de la fibra de alpaca. Puno. p. 32.
- Carpio, M.** 1991. Aspectos tecnológicos de la fibra de los camélidos andinos. En NOVOA Y FLORES 1991. ALPACAS. pp. 335 y 342.
- CONACS** 2007s/f. Programa de camélidos domésticos. (En Línea). Consulta 28 de octubre de 2007. Disponible en: http://www.agrojunin.gob.pe/agrojunin/opds/conacs/programa_cam_dom.shtml.
- CONGRESO.** 2003. Finura de la fibra de alpaca. (en línea) Consulta: 23 de octubre 2007. disponible en <[http://www.congreso.gob.pe/grupo-parlamentario/peruposible/articulos/latorre/llama & alpacas](http://www.congreso.gob.pe/grupo-parlamentario/peruposible/articulos/latorre/llama_%26alpaca%3E)>.
- INDECOPI** 2003. Fibra de alpaca en vellón: procedimiento de categorización y muestreo: NTP 231.302. En Norma Técnica Peruana. Lima.
- INIA.** 2007. Fibra de alpaca clasificada. PNTP 231.301. (En línea). Consulta: 23 de octubre 2007. Disponible en <http://www.inia.gob.pe/boletin/boletin0021/PROYECTO_CAMELIDOS.htm>
- Mueller, J.P.** s/f. 2007 Estrategias para el mejoramiento de camélidos sudamericanos. (En Línea). Consulta: 23 de octubre 2007. Disponible en <http://www.inta.gov.ar/bariloche/info/documentos/animal/genetica/Ct-516.pdf>.
- Ríos, Eliseo (s/f).** 2008 Normas técnicas peruanas de la fibra de alpaca (en línea) Consultado 15 de marzo 2008. Disponible en <http://www.ipacperu.org/legislacion.php>.

EVALUACIÓN DEL TEÑIDO DE FIBRAS NATURALES CON TINTES EXTRAÍDOS DE LA MANZANILLA (*Matricaria chamomilla*)*

Párraga Melgarejo, Nancy ¹ y Rojas Espinoza, Gonzalo ²

Facultad de Ciencias Aplicadas. Universidad Nacional del Centro del Perú

RESUMEN

Con el propósito de evaluar los colorantes naturales obtenidos de la manzanilla en el teñido de lana de ovino (fibra animal) y el algodón (fibra vegetal), se utilizaron hojas y flores de la especie *Matricaria chamomilla* L. con el método directo utilizando agua como fuente y como mordiente diferentes proporciones de alumbre (10 y 15%). Los objetivos fueron: evaluar la tinción de fibra natural animal (lana de ovino) y vegetal (algodón) haciendo uso de colorantes extraídos de la especie *Matricaria chamomilla* L.; diversificar los usos convencionales que tiene la manzanilla en el campo agroindustrial; darle valor agregado a las fibras naturales como la lana de ovino y el algodón, para mejorar su valor económico. Al final de la investigación se logró determinar que para el caso de la fibra de ovino, los colorantes más estables corresponden a las muestras de hojas a tiempo de ebullición de 60 minutos, mientras que los correspondientes a las flores son un poco menos estables. El teñido en caso del algodón, se hizo, utilizando el 10 % de mordiente y 60 minutos de ebullición; con 15 % de mordiente para tiempos de 40 y 60 minutos de ebullición, observándose diferencias significativas en el color y estabilidad de los mismos. En general, los colores que predominaron en las fibras naturales en estudio fueron los tonos amarillentos.

Palabras clave: colorantes naturales, fibras, manzanilla, mordientes, ebullición.

EVALUATION OF NATURAL FIBERS COLORED TINTS EXTRACTED FROM CHAMOMILE (*Matricaria chamomilla*)

ABSTRACT

With the purpose of evaluating the natural dyeings gotten from the chamomile in colorings the ovine wool (animal fiber) and cotton (vegetal fiber), flowers and leaves from the *Matricaria chamomilla* L. were used, with the direct method using water as source and as mordant different proportions of alum (10 and 15 %). The objectives: to evaluate the dyeing of natural animal fibers (ovine wool) and vegetal (cotton) through the use of extracted coloring from the *Matricaria chamomilla* L. species; to diversify the conventional uses that the chamomilla L. has in the agro industrial field; to give and added value to these natural fibers as the ovine fiber and cotton, to improve its economical value. At the end of this investigation it was possible to determine that in the case of the lamb fiber, the most stable colorings were the one coming from the leaves at 60 minutes, boiling while those from the flowers are a bit less stable. The coloring in the case of cotton was possible, using 10 % of mordant and 60 minutes of boiling; and 15 % mordant for 40 and 60 minutes boiling, observing significant difference in the color and its stability. In general, the predominant colors in natural fibers in studies were yellowish tones.

Key Words: natural coloring, fibers, chamomile, mordant, boil.

* Este trabajo fue recibido el 20/06/2007, retomado para su revisión el 22/09/2008 y aprobado para publicación el 27/02/2009.

1. E-mail: zpamel@hotmail.com

2. E-mail: gonzalorojas_2006@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Los tintes naturales tienen un valor incalculable para las artesanías del país, en virtud de que pueden usarse en el teñido de hilo de algodón y lana, telas, yute, palma, cuero, pieles, plumas, paja, madera, flores naturales y artificiales, jabones, candelas y aserrín. Su valor radica en que los tintes son productos de la naturaleza contrario de los tintes químicos con contenidos de colores, que hacen mucho daño a la naturaleza humana, motivo esgrimido por los europeos para rechazar las artesanías textiles de algunos lugares como de Guatemala (Ginsburg M., 1998).

La provincia de Tarma cuenta con recursos vegetales que no son explotados racionalmente por desconocimiento de formas de dotarle de valor agregado como es el caso de algunas hierbas aromáticas de la zona.

Existe la necesidad de realizar investigaciones en torno a lo referido, en este caso particular se quiso averiguar respecto a la *Matricaria chamomilla* L (manzanilla) como tinte natural para el teñido de fibras naturales, en el marco del campo agroindustrial y en un intento por querer contribuir a mejorar la calidad de vida de los pobladores de esta parte del país.

Se tuvo en cuenta los siguientes objetivos:

General:

Evaluar la tinción de fibras naturales animal y vegetal haciendo uso de colorantes extraídos de la especie *Matricaria chamomilla* L.

Específicos:

- Diversificar los usos convencionales que tiene la manzanilla en el campo agroindustrial.
- Darle valor agregado a las fibras naturales como la lana de ovino y el algodón, para mejorar su valor económico.

La tecnología utilizada en esta investigación puede ser transferida a los pequeños y medianos empresarios agroindustriales con éxito debido a que es totalmente asequible a ellos contribuyendo con la mejora de la actividad económica del poblador rural de nuestra provincia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Materiales y equipos utilizados

Lana de ovino, algodón, tallos, hojas de manzanilla, alcohol etílico, agua destilada, navajas, tijeras de podar, recipientes, agitadores, bolsas de polietileno, telas, bandejas, matraces, fiolas, tubos de ensayo, pipetas, vasos de precipitación, libreta de apuntes, cámara fotográfica, balanza de precisión, cronómetro, equipo Soxhlet, estufa, termómetro.

El método usado fue el **experimental** que consistió en: Seleccionar, identificar y obtener las hojas y flores a trabajar de la *Matricaria chamomilla* L.

a) Identificación y obtención de la *Matricaria chamomilla* para obtener los tintes naturales:

Las partes que fueron evaluadas de la *Matricaria chamomilla* L. (hojas y flores), procedieron de cultivos de la provincia de Tarma, especialmente de las zonas de Picoy y Huanuquillo.

b) Extracción del tinte: Para la extracción de pigmentos en la *Matricaria chamomilla* L. las partes utilizadas fueron hojas y flores; las cuales fueron frescas. Las plantas que se usaron se hirvieron con agua en un recipiente donde también se introdujeron las fibras. El tiempo aproximado para la tinción es de un mínimo de 30 minutos, durante el cual se agitó constantemente, para favorecer una difusión homogénea del tinte en la fibra (Portillo M. y Viguera C., 1995).

c) Proceso de la tinción:

Método directo. Que consiste en introducir la fibra directamente al tinte. Para el trabajo de investigación se utilizó 10 y 15 % de mordiente (alumbre) y a tiempos de ebullición de 40 y 60 minutos por cada 50 gramos de fibra natural que constituyeron las muestras, tanto para la lana de ovino como para el algodón.

Mordentado. Se introdujo la fibra sin teñir en agua tibia que contenía el mordiente en cantidad de 100 ml. para que cubra la fibra. Se calentó a un punto de ebullición por un lapso de tiempo de 40 ó 60 minutos de acuerdo a las muestras, agitando constantemente. Antes de proceder a la preparación del baño de mordentado, se examinó la cantidad de fibra (para todos los casos 50 g.) y alumbre 5g. ó 7,5g.

dependiendo de los tratamientos. Antes de mordentar se humedeció la fibra completamente. Además, las fibras que se tiñeron estuvieron limpias de impurezas para que puedan retener mejor el colorante.

d) Evaluación de la tinción de fibras naturales: Se realizó tomando en cuenta el porcentaje de mordiente, y los tiempos respectivos en cada muestra trabajada, las observaciones fueron tomadas en cuenta de acuerdo a la intensidad y la estabilidad de color que presentaron; la lana de ovino, se torna una fibra un poco más difícil para el teñido debido a que la queratina presente en su estructura (Arosteguy, R. 1992).

e) Calidad de teñido: fueron determinados de acuerdo a las evaluaciones que se realizaron por observación directa del color de la fibra, de acuerdo a la intensidad que éstas presentaban.

RESULTADOS

a) Identificación y obtención de la *Matricaria chamomilla* para obtener los tintes naturales. El estudio realizado para el diagnóstico de la población de manzanilla en la provincia de Tarma, se llevó a cabo mediante observación directa además de referencias de las instituciones relacionadas a este campo (PRONAMACHS, MINAG). Habiendo encontrado la información siguiente:

Población aproximada de *Matricaria chamomilla* en la Provincia de Tarma es de 13 hectáreas. (Agencia Agraria Tarma, 2007). La mayor cantidad de éstas están localizadas en Picoy, Huanuquillo, Ingenio, Pomachaca, Huaylahuichán y Sacsamarca.

La mayoría de estos cultivos son para venta directa en fresco y otro porcentaje considerable 40 % para la deshidratación y comercialización a la ciudad de Lima para hierbas aromáticas en forma de filtros (Ministerio de Agricultura-Agencia Agraria Tarma, 2007).

b) Extracción del tinte:

Se obtuvieron los colorantes de la *Matricaria chamomilla*, de dos órganos de la planta: hojas y flores. Habiéndose trabajado para cada uno de los casos, la extracción directa.

Cuadro 1. Porcentaje y cantidad de mordiente utilizado para el teñido.

Lana/algodón	Mordiente %	Equivalencia (gramos)
50 g.		
50 g.	Alumbre 15 %	7,5
	Alumbre 10 %	5,0

El mordiente alumbre se disuelve en poca agua caliente y luego se agrega agua fría hasta 100 ml. Para cubrir las madejas que se van a teñir.

Proceso para teñir la fibra vegetal:

Los tiempos utilizados

Para lograr un buen tinturado, se debe tener muy en cuenta las cantidades de lana, mordiente, planta, agua y tiempo de ebullición.

Cuadro 2. Porcentaje de mordiente y tiempos de ebullición en el teñido.

Lana/algodón	Mordiente %	Tiempo de Ebullición
50 g.	Alumbre 15 %	40 minutos
50 g.	Alumbre 10 %	40 minutos
50 g.	Alumbre 15 %	60 minutos
50 g.	Alumbre 10 %	60 minutos

La cantidad de hojas y flores para cada una de las muestras fue de 50 gramos.

La madeja húmeda se introdujo en el agua con mordiente y se puso a hervir a fuego lento por el tiempo referido en el cuadro 2. Luego se retiró para enjuagar, se utilizó agua tibia (23 °C).

La mayoría de los tintes naturales requieren de ciertos fijadores o asistentes para poder teñir, estas substancias son denominadas mordientes, mismas que pueden ser de origen natural o químico, las cuales facilitan la fijación del tinte a la fibra, en determinados tiempos además funcionan como elementos de uniformidad y brillo de color (Portillo M. y Viguera C. , 1995).

Cuadro 3. Lana de ovino (50 g.) con 10 % de mordiente y 60 minutos de ebullición.

Órgano del vegetal	Color	Estabilidad
Hojas	Verde amarillento	Regular
Flores	Amarillento	Buena

Cuadro 4. Algodón (50 g.) con 15 % de mordiente y 40 minutos de ebullición.

Órgano del vegetal	Color	Estabilidad
Hojas	Verde amarillento	Buena
Flores	Amarillento	Buena

Cuadro 5. Algodón (50 g.) con 15 % de mordiente y 60 minutos de ebullición.

Órgano del vegetal	Color	Estabilidad
Hojas	Verde amarillento	Buena
Flores	amarillento (intenso)	Buena

Los resultados obtenidos en la investigación, nos indican que los colorantes más estables corresponden a las muestras de flores a tiempo de ebullición de 60 minutos, mientras que los correspondientes a las hojas son un poco menos estables para el caso de la lana de ovino, puesto que ésta, se torna una fibra un poco más difícil para el teñido debido a la queratina presente en su estructura (Arosteguy, R. 1992).

Cabe remarcar, que en el caso del algodón esta estabilidad es más notoria, incluso con 40 minutos de ebullición. Ya que el algodón, es considerado como una fibra suave, es la planta textil más importante (Puente J., 2001). Cada una de estas pruebas fueron repetidas en tres oportunidades, se hicieron uso de las hojas y flores de la manzanilla recién obtenidas (frescas), obteniéndose de ellas buenos resultados, en cuanto a color y estabilidad; tanto en la lana de ovino como en el algodón.

c) Proceso de tinción:

El proceso de tinción utilizado en la investigación fue el artesanal, que se aplicó con la solución tintórea líquida obtenida de la *Matricaria chamomilla* por ebullición (método directo). Para que el color penetre en las fibras y se fije, se efectuó con el uso de mordiente (fijador). La mayoría de los tintes naturales requieren de ciertos fijadores o asistentes para poder teñir, estas sustancias son denominadas mordientes, mismas que pueden ser de origen natural o químico, las cuales facilitan la fijación del tinte a la fibra, en determinados tiempos

además funcionan como elementos de uniformidad y brillo de color (Portillo M. y Viguera C., 1995).

Es necesario que las fibras estén mojadas por completo antes de teñirse; asimismo, que los recipientes donde se mordente o tiña deberán ser de material no reactivo preferentemente (Puente J., 2001). Además, la lana que se van a teñir deberá estar limpia de impurezas para que pueda retener mejor el colorante, pues elementos como la grasa impiden la retención del mismo. Se recomienda lavarlas con agua tibia y jabón en cantidades suficientes para un lavado normal. Para que la lana no se enrede y tome una coloración uniforme al momento de teñirla, es necesario elaborar pequeñas madejas, esto con la finalidad de facilitar su manejo.

DISCUSIÓN

Los tintes o colorantes obtenidos en cada uno de los casos fueron utilizados para el teñido de las fibras naturales. Los que se realizaron en dos grupos: 1) Lana de ovino. 2) Algodón. Como se puede notar, la lana de ovino, se torna una fibra un poco más difícil para el teñido debido a que la queratina presente en su estructura lo dificulta; como refiere Ginsburg M. (1998) "la capa cortical constituye el 90 % de la fibra de la lana de ovino está formada por células alargadas fusiformes que contienen queratina. La queratina constituye un polímero natural que presenta la composición química elemental: 51 % de carbono, 17 % de nitrógeno, 22 % de oxígeno, 7 % de hidrógeno y de 3 % de azufre. Protege el cuerpo del medio externo y es por ello insoluble en agua" (Ginsburg M. 1998) pero, denotándose que el teñido es más firme y de color más intenso.

El teñido en caso del algodón, se dio, incluso habiendo utilizado el 10 % de mordiente y 60 minutos de ebullición; como con 15 % de mordiente para tiempos de 40 y 60 minutos de ebullición, no observándose diferencias significativas en el color y estabilidad de los mismos. (Como se pueden observar las muestras, anexos). Corroborándose, que el algodón, es considerado como una fibra suave, es la planta textil más importante (Puente J., 2001). En general, los colores que predominaron fueron los tonos amarillentos. "El color amarillo es el más común de obtenerse a partir de las plantas (Portillo M. y Viguera C., 1995).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la investigación denotan lo siguiente:

- Para el caso de la fibra de ovino, los colorantes más estables corresponden a las muestras de flores a tiempo de ebullición de 60 minutos, mientras que los correspondientes a las hojas son un poco menos estables.
- El teñido en caso del algodón, se dio, utilizando el 10% de mordiente y 60 minutos de ebullición; como con 15 % de mordiente para tiempos de 40 y 60 minutos de ebullición, no observándose diferencias significativas en el color y estabilidad de los mismos.
- Se encontró que en la lana de ovino, el teñido es más firme y de color más intenso que en el algodón.
- En general, los colores que predominaron en las fibras naturales en estudio fueron los tonos amarillentos.
- En nuestro medio si es factible el dotarle valor agregado a las fibras naturales tanto de origen animal como vegetal y aprovechar en forma óptima y diversificada los recursos naturales de nuestro entorno.

LITERATURA CITADA

- Arosteguy, R.** 1992. Lanares cuaderno de actualización técnica. 1ª ed., Consorcio Regional de Experimentación Agrícola. Argentina. p 203.
- Ginsburg, M.** 1998. La historia de los textiles. Editorial. LIBSA. Madrid, España. P.53.
- Malo, G. C.** 2000. Diseño y artesanía. Centro Iberoamericano de Artesanías y Artes Populares. Cuenca, Ecuador. p.120.
- Monella, E. S.** 2001. Aprovechamiento integral de especies vegetales aromáticas y medicinales. SIT INGENIERÍA S.R.L. Santa Fe. Argentina. p.120.
- Munóz, F.** 1998. Plantas medicinales y aromáticas: estudio, cultivo y procesado. Editorial Mundi-Prensa. Madrid. España. p. 260.
- Nencataco, A.** 1996. Manual de tintes naturales. Corporación de Artes Textiles. Artesanías de Colombia-OEA. Bogotá.
- Portillo, M. y Viguera, C.** 1995. Teñido con colorantes naturales. Traducido del Inglés por Mario Paz. Editorial Acribia. Zaragoza-España. p. 275.
- Puente, J. P.** 2001. Fundamentos científicos y aplicados de la tintura de materiales textiles. Universidad Politécnica de Barcelona. ETSIT Terrassa. España. p. 86.
- Roo, A. y Córdova, C.** 1991. Manual de tintes de origen natural para lana. Ediciones del Serval. Madrid. p. 95.

CIENCIAS ECONÓMICAS ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

VOLUMEN

5



- Diseño del Plan de desarrollo turístico de la Región Junín
- La demanda de electricidad en la Región Central



DISEÑO DEL PLAN DE DESARROLLO TURÍSTICO DE LA REGIÓN JUNÍN*

Barrionuevo Inca Roca, Yamill¹; Aliaga Tabraj, Wilmer² y Soto Cárdenas, Fredy³

Facultad de Administración de Empresas de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

RESUMEN

El trabajo de investigación Diseño del Plan de Desarrollo Turístico de la Región Junín se ha desarrollado orientándolo hacia el desarrollo turístico de la Región Junín, como forma de añadir valor al proceso de desarrollo turístico. El estudio es de tipo descriptivo, y trata de mostrar un diagnóstico de la situación en cuanto a la infraestructura y localización de productos turísticos de la región, para ello se realizaron encuestas a los turistas, para poder medir la percepción de ellos; los resultados obtenidos servirán como base para el proceso de desarrollo de la región. El contenido de las encuestas fueron seleccionados teniendo en cuenta la realidad de la región Junín, así como los estándares mínimos que se deben cumplir para poder estar al nivel de los demás destinos turísticos. La infraestructura turística de la región Junín no satisface los requerimientos de los visitantes. Existen deficiencias que impiden un mejor desarrollo de las actividades turísticas.

Palabras clave: infraestructura turística.

DESIGN OF THE PLAN OF DEVELOPMENT TOURISTIC IN THE REGION JUNIN

ABSTRACT

The work of investigation "Design for a Tourist Development in the Junin Region" has been developed toward tourist strategies of development in the region, as a way to add value to this process. The present study is a model of descriptive type, and tries to show a situational diagnostic about the infrastructure, localization of tourist products in the region and for this, a survey was made to get informative from the tourists, in order to be able to measure their perception of their own point of view. The obtained results will serve as a base for the processes of its development. The content of the survey was selected considering the minimum reality of Junin region, as well as standards which are dire to the fulfilled of being able to satisfy the spectaness acerring to the levels of the tourist and their destinations. The tourist infrastructure in Junin region does not satisfy the requirements of the visitors there are many deficiencies that hinder a better tourist development in the region.

Key words: tourist infrastructure.

* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/03/2008 retomado para su revisión el 22/09/2008 y aprobado para su publicación el 27/02/2009.

1. E-mail: a_yamill@yahoo.com

2. E-mail: wilmeraliaga@hotmail.com

3. E-mail: fsotcar@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Sabemos que un producto turístico está constituido por un conjunto de servicios que giran alrededor de un recurso o varios de ellos, los cuales se ofertan en el mercado nacional o internacional.

Como tendencia general se observa que últimamente las industrias se esfuerzan en ofrecer productos y servicios con un progresivo enfoque a las necesidades individuales del consumidor. En ese sentido se recomienda diseñar productos que contengan una gran variedad de actividades, servicios y experiencias, de tal manera que en un mismo lugar o región, se pueda atraer y satisfacer el individualismo muy variable de su clientela turística.

Esto nos indica que debemos plantear los siguientes objetivos:

- Diseñar nuevos productos turísticos.
- Revalorizar los ya existentes.
- Analizar el conjunto de productos turísticos para constituir el Destino turístico Junín.

En el diseño de un producto turístico no debe primar la pasión y el regionalismo, sino la razón y la planificación en beneficio de la región Junín y de las empresas que van a invertir. Es por esto, que es importante conocer cual es la realidad de los productos que se han estado ofreciendo en la región en los últimos 10 años y cual es la real capacidad de planta turística que existe.

Todo ello para satisfacer la demanda del turista actual quien, ha adquirido tal protagonismo que es reconocido bajo el término "Homo Turisticus", para denotar su comportamiento y sus necesidades. Es importante también para efectos del estudio, incluir un marco teórico previo referido a la terminología utilizada en el sector turístico y además el marco conceptual Porteriano el cual está ligado a la competitividad del sector.

MATERIAL Y MÉTODOS

Materiales

En el desarrollo del trabajo de investigación se han recurrido al uso de materiales: bibliográficos, informes, textos, útiles de escritorio, computadora, plumones, lapiceros, papeles, tableros, calculadora, cuestionarios etc.

Método

Método de investigación no experimental o ex post-factum.

La investigación no experimental es sistemática y empírica; en ella, las variables independientes no se manipulan, porque ya han sucedido; las inferencias de las relaciones entre las variables se realizan sin intervención o influencia directa, y se observan tal y como se han dado en su contexto natural.

RESULTADOS

El análisis del entorno relevante para el desarrollo sostenible de la actividad turística de la región Junín muestra que existen importantes amenazas y oportunidades de alto impacto, invalorable para incentivar y desarrollar la actividad turística de manera asertiva.

El análisis interno de la actividad turística de la región Junín, se ha realizado en función a la cadena del valor de la actividad turística y la cadena del valor de los negocios involucrados en el turismo.

Para esto se ha utilizado la metodología del Quántum Performance. Los datos utilizados en el análisis se han tomado mediante la matriz del Quántum Performance y otros han sido recolectados en todo el estudio.

De este modo se ha determinado que el sistema de valor del turismo para la zona está dado del siguiente modo:



Figura 1. Análisis interno, sistema de valor y cadena de valor.

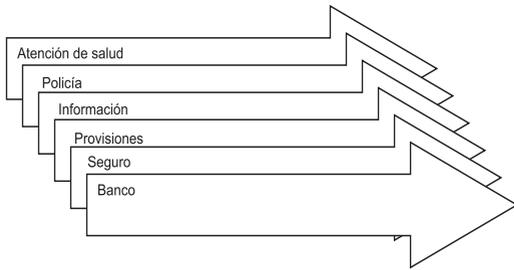


Figura 2. Sistema de Valor del Turismo de la Región Junín.

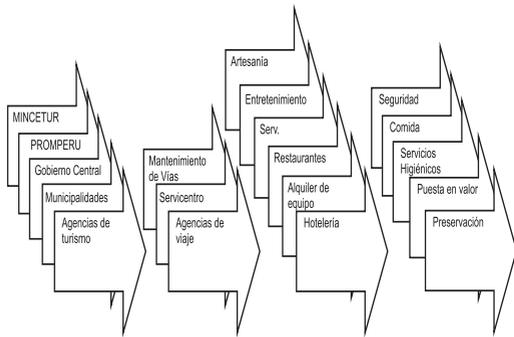


Figura 3. Servicios de Soporte del Turismo de la Región Junín.

Problemática del Sector Turístico

• Limitado número de visitantes

Aún cuando el país tiene un gran potencial en turismo, el número de turistas internacionales a la República significa el antepenúltimo lugar entre los países del Centro y del Sur de América, seguido por Paraguay y Bolivia.

• Limitado número de sitios turísticos

Especialmente para visitantes extranjeros, están limitados los sitios turísticos. La mayor parte de ellos sólo visitan Lima, Nasca, Cusco y Machupicchu. Es importante establecer medidas para redistribuir a los visitantes a los sitios turísticos como los de la región Junín.

• Diversificación de productos turísticos

De acuerdo con el clima, altitud, geografía y cultura, los recursos turísticos en Perú y en particular en la región Junín tienen una gran variedad, siendo importante desarrollar esas opciones para lograr destinos turísticos suficientes.

• Alto costo de viaje comparado con otros países vecinos

Con excepción de pocos países vecinos, se puede decir que viajar a través del Perú, tiene un mayor costo que hacerlo en otros países del Centro y del Sur de América. Más aún se puede observar una carencia de alojamiento de categorías altas e intermedias cuyo costo se encuentra en el rango de US\$ 40 a 60.

PROBLEMÁTICA DE LAS INSTALACIONES TURÍSTICAS

• Bajas tasas de ocupación en los establecimientos de alojamiento

La tasa de ocupación nacional en alojamiento es cercana al 50 %; y en Junín alcanza al 32,3 %.

• Carencia de alojamiento en categorías superiores

Todavía no se han establecido claramente categorías de alojamiento por regiones y clases. La inversión en alojamiento se concentra mayormente en Lima y se puede observar una carencia de inversión en sitios turísticos en todo el país, incluyendo Junín. Adicionalmente y a excepción de Lima, es notable la ausencia de hoteles de 4 y 5 estrellas.

• Uso de edificaciones históricas para alojamiento

Las edificaciones históricas de estilo colonial que se han convertido en alojamientos, son populares entre los turistas internacionales. Es necesario examinar esas instalaciones en los temas de seguridad y comodidad para que puedan convertirse en alojamiento.

• Insuficiente aprovechamiento de museos

Los museos juegan un papel importante en los atractivos turísticos. Resulta adecuado establecer museos de sitio en los principales recursos turísticos culturales.

• Insuficiente aprovechamiento de las aguas termales

Existen aproximadamente 7 fuentes de aguas termales en Junín. Sin embargo, sólo el 50 % de estos lugares se aprovecha. Para elevar el aprovechamiento de las aguas termales, es necesario preparar las instalaciones adecuadas.

- **Carencia de instalaciones recreativas adaptables**
Es necesario promover el desarrollo de instalaciones que reflejen las características de cada sitio turístico, por ejemplo, el rafting, los kayaks en la cuenca del Perene; el alpinismo, el esquí en las montañas andinas como el Huaytapallana.
- **Deficientes instalaciones para la transportación terrestre**
En todo Junín se carece de señalización de tráfico vehicular para el uso turístico. Es necesario preparar esta señalización que permita atender las necesidades de los visitantes que se dirigen a los sitios turísticos.

Problemática de la Infraestructura Turística

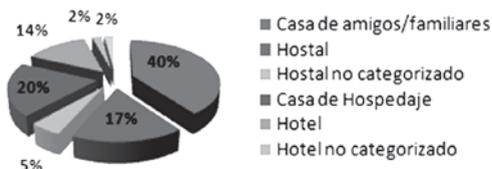
Red vial

Para trabajar en estrecha cooperación entre los diferentes productos turísticos del destino es importante desarrollar la red vial. Es posible otorgar concesiones para las carreteras que requieran inversión.

Líneas aéreas

Para el caso de la Región Centro, sería adecuado establecer el aeropuerto principal en Jauja aprovechando que este se encuentra rehabilitado completamente. Asimismo, rehabilitar los aeropuertos de Satipo, Mazamari y San Ramón. Conviene también considerar a la ciudad de La Oroya como un futuro aeropuerto.

Tipo de Alojamiento



Suministro de agua

Se requiere el mejoramiento total del sistema de suministro de agua potable a las instalaciones turísticas en cantidad y calidad adecuada.

Sistema de desagües

En las áreas donde no se cuenta con desagües, se deben promover sistemas de tratamiento de aguas residuales de acuerdo con las regulaciones vigentes. En Junín este problema es muy grave ya que numerosas ciudades sobre todo del interior y zonas rurales no cuentan con este importante servicio y contribuyen a degradar el medio ambiente.

DISCUSIÓN

Hoja de posicionamiento

a. Definición del producto

“Gran Circuito Centro”, es un producto turístico cuyo sustento radica en la existencia de atractivos naturales en la región y los diferentes circuitos turísticos, debiendo ofertar al público con objetividad los beneficios de un buen servicio, recreación, descanso y cultura.

b. Público objetivo

Todos los turistas que visitan la región Junín y el Valle del Mantaro, de nivel socioeconómico medio entre 25 y 61 años de edad, quienes utilizan paquetes turísticos.

c. Beneficios brindados al consumidor

- **Racionalidad:** Salud, descanso, esparcimiento, alimentación y cultura.
- **Emocional:** Bienestar y satisfacción.

d. Atributos que sustenta los beneficios prometidos

- El clima de la zona, ampara la promesa de esparcimiento y recreación.
- Los servicios complementarios satisfacen la necesidad de alimentación y descanso.
- Los centros arqueológicos brindan y amplían el beneficio cultural.

e. Categoría del producto

“Circuito Turístico”

f. Modo y momentos de uso

Visitas directas en cualquier época del año y toda vez que se visite la Región Junín y el Valle del Mantaro.

g. Nivel de precios

Será el mismo ofertado por los actuales paquetes turísticos por introducción, con la diferencia que los visitantes obtendrán mayores beneficios con el uso de circuitos integrados, ya que el producto turístico Junín se encuentra adicionado al producto turístico vendido en el paquete correspondiente.

Estrategias del producto**a. Estrategia de producto**

Mantener y mejorar los actuales niveles de calidad de los circuitos turísticos.

b. Estrategia de comunicación

Lanzamiento del posicionamiento enfatizando los atributos más diferenciales de nuestro producto.

c. Estrategia de promoción

Establecer un sistema de promoción al consumidor a través de costos y beneficios.

**d. Estrategia de distribución**

Lograr el mayor porcentaje de distribución horizontal en las agencias de viaje.

e. Estrategia de precios

Mantener el nivel de precios de los otros paquetes turísticos resaltando los beneficios obtenidos con el uso de nuestro paquete.

Las empresas dedicadas a la comercialización de productos turísticos "Agencias de Viaje" en lugar de vender un solo producto, deben considerar que tienen entre sus manos otro producto diferenciado que pueda mejorar su oferta.

Posicionamiento del producto

En el Perú desde el punto de vista turístico, existen competidores del Gran Circuito Centro, entre las que citaremos algunos:

- Ciudad del Cusco.
- Arequipa.
- Huaraz.
- Tumbes
- Ciudadela de Machupicchu.

Cada uno de estos lugares atrae más visitantes al año que el Gran Circuito Centro. ¿Qué es lo primero que viene a la mente cuando se menciona uno de estos productos turísticos?

El problema del posicionamiento radica en ¿cómo se logra crear la imagen visual del Gran Circuito Centro en la mente del cliente en perspectiva?

La búsqueda de la imagen visual es el primer intento para seleccionar entre miles de postales, la imagen que represente perfectamente al "Gran Circuito Centro" captando su esencia pero no se encontró por una buena razón, si hubiera una buena imagen que captara la esencia del "Gran Circuito Centro", ya la habría captado y utilizado alguien, en otras palabras se tendría una imagen posicionada a la par de la imagen del Monumento Arqueológico de Machupicchu.

Entonces la opción más lógica sería tratar de penetrar en la mente del cliente en perspectiva a fin de saber ¿Cuáles imágenes mentales se forman en ella?. Para luego seleccionar la que mejor visualice al Gran Circuito Centro.

¿Cuál es la esencia verbal del Gran Circuito Centro?

Un slogan publicitario decía: "Zona Central de los Andes peruanos",

¿Esto nos suena familiar?

¿Nos recuerda algún lugar popular para turistas en el Perú?

Respondiendo a esto, en el Gran Circuito Centro la esencia de la fuerza energética, Junín de los Andes del Perú.

"Gran Circuito de los Andes Centrales del Perú" proporcionan una rápida analogía visual y este circuito

no pueden darse el lujo de crear una imagen visual a través de los años, en cambio transmitir la imagen mental de los andes del Perú ahorrará una cantidad enorme de tiempo y dinero. Además este concepto diferencia fuertemente al “Gran Circuito de los Andes Centrales del Perú” de otros lugares turísticos.

CONCLUSIONES

- Se confirma que el elemento más influyente para la decisión del viaje de los turistas son los amigos y familiares, es decir, las recomendaciones directas. Esto ratifica una vez más el esfuerzo que se debe poner en brindar el servicio que espera el turista, y reforzar la idea que el mejor marketing para la venta es el cliente satisfecho que se convierte a su vez en vocero del producto.
- Los recursos naturales de la región, y la biodiversidad existente, la flora y fauna, los criaderos de truchas, aguas termales, lagos y lagunas y los centros nativos, generan un clima favorable para el desarrollo del ECOTURISMO y el turismo de AVENTURA.
- Los recursos en cuanto a infraestructura vial, acceso a los atractivos e infraestructura de alojamientos, señalizaciones, etc. Los turistas requieren COMODIDAD, SEGURIDAD e HIGIENE, sin embargo, se puede observar que estos conceptos precisamente son los que faltan en la Región, debido a que no existe conciencia turística. En muchas ciudades de la Región no tienen servicios básicos de agua y desagüe. En cuanto a seguridad, los lugares solo tiene postas médicas, no equipadas y con personal limitado. La calidad de servicio que se presta en la Región es muy pobre y por lo general en las épocas altas, lo único que se hace es sorprender al turista con precios exorbitantes y, además, mala calidad de servicio. No existe tampoco una conciencia ecológica que impida el impacto ambiental que el turismo causa, a los atractivos, a la naturaleza y a las comunidades rurales o nativas de la zona y que es necesario minimizar dentro del marco de la ecología y la conservación del medio ambiente.
- Las industrias de apoyo o “clusters” si están presentes pero aislados entre sí y aislados del tema central, el cual es la satisfacción del turista y no la

satisfacción de sus expectativas económicas. Hay buena base de hoteles y alojamientos de calidad aceptable y precios razonables (en época baja), así como lugares de diversión y esparcimiento sobre todo en las grandes ciudades como Huancayo, La Oroya, La Merced, Pichanaki, etc. En otros lugares o ciudades pequeñas la realidad es otra. Inclusive el problema del agua caliente que reclaman los turistas es visto como una molestia por los empresarios hoteleros locales.

- En consecuencia la plataforma competitiva turística, es decir, aquellas fuerzas económicas y tecnológicas que catalizan y dinamizan la eficiencia en la utilización de los recursos básicos y avanzados y que constituyen la Productividad de una región, localidad o sector económico son débiles en este sector, lo que se traduce en bajos rendimientos para los negocios turísticos.
- Junín tiene un gran potencial turístico que se puede explotar a través de los circuitos y paquetes turísticos nuevos por tanto debe venderse en este sentido como un paquete global.
- El mercado objetivo nacional es Lima, caso de estudiantes o jóvenes adultos y el mercado internacional es Norteamérica y Europa, para el turismo de aventura y ecoturismo.
- Se cuenta con un gran potencial humano que se puede aprovechar y rescatar.
- Con la promoción de los nuevos paquetes turísticos se lograría incrementar la afluencia turística en las zonas investigadas y por ende lograr un desarrollo económico y cultural de cada lugar.

LITERATURA CITADA

- Acerenza, M.A.** 1990. Promoción turística. 3ra. Edición Trillas, México.
- Baca, A. A.** 1995. Turismo. Lima Impresoras S.R.L.
- Borrero, J. C.** 1999. Marketing estratégico. Editorial San Marcos, Perú.

- Bote, G.V.** 1990. Planificación económica del turismo. México DF Trillas.
- Cárdenas, T.F.** 1995. Producto turístico. 2da. Edición México. Trillas.
- Castany, G.** 1984. Tratado práctico de las aguas subterráneas. Edic. Omega.
- Fernandez, F.L.** 1984. Teoría y técnica del turismo. Tomo I. Edit. Nacional. Madrid.
- Ferre, J.M.** 2000. Investigación de mercados estratégica. Edit. Gestión. España.
- Jacques, L. J.** 1996. Marketing estratégico, Edit. Mc Graw Hill España.
- Jiménez, M.A.** 1995. Turismo, estructura y desarrollo. 2da. Edición. México DF. Mc Graw – Hill.
- Kotler, P. y Séller, K.** 2006. Dirección de mercadotecnia. Decimosegunda Edición Prentice Hall México.
- Ledesma, Carlos A.** 2002. Negocios y comercialización Intercultural. Macchi Grupo Editor.
- Lovelock, C. H.** 2001. Mercadotecnia de servicios. Primera Edición Prentice Hall México.
- Océano.** 1991. Diccionario.
- Plan Maestro de Desarrollo Turístico Nacional en la República del Perú.**
- Ries, A. T. J.** 1998. Posicionamiento. Edit. Mc Graw Hill.
- Steven, M.H.** 2000. Signos vitales. Edit. Mc Graw Hill,

LA DEMANDA DE ELECTRICIDAD EN LA REGIÓN CENTRAL DEL PERÚ: 2001- 2010*

Villaverde Montoya, Oscar¹ y Campos Arias, Miguel²

Facultad de Economía de la Universidad Nacional del Centro del Perú¹ - Banco Central de Reserva del Perú
–Sucursal Huancayo, Perú².

RESUMEN

La planificación del sector eléctrico es de suma importancia para el crecimiento de una economía y, de manera más precisa, la planificación de la producción eléctrica de Electrocentro S.A. es compatible con el crecimiento sostenible de la región central del país. La eficiencia en la gestión de la empresa requiere de estimaciones precisas de la demanda eléctrica, a fin de evitar excesos en la producción que originaría sobrecostos y pérdida de beneficios. En el trabajo de investigación se estima la demanda de electricidad de la región central del país, a fin de encontrar los factores que determinan el comportamiento de la demanda, así como la proyección global de la demanda eléctrica. En la estimación de la demanda global se ha utilizado la metodología de Panel de Datos y para la proyección de la demanda eléctrica se ha recurrido a los modelos Arima.

Palabras clave: Demanda de electricidad, estimaciones y proyecciones.

DEMAND OF ELECTRICITY IN THE CENTRAL REGION OF PERU: 2001-2010

ABSTRACT

The planification in the electrical sector is of extreme importance for the growth of the economy and, most precisely the planification of the electric production of ELECTROCENTRO S.A. company is compatible with a sustainable growth in the Central Región of the country the efficiency in the performance of the company requires of precise estimations of the electrical demand as like the factors that determine it in order to avoid excesses in the production that would cause over costs and the loss of profits in the present work of investigation the demand of electricity in the Central Región of the country, has been estimated en order to find the factors that determine the behaviour of the demand, as well as the global projection of their requirement. In that estimation of the global demand a methodology y of a panel of data has been used and the arima models for the projection of the electrical demand.

Key words: Demand of electricity, estimations and projection.

* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/09/2007, retornado para su revisión el 15/01/2008 y aprobado para su publicación el 20/07/2008.

1. Email: villaverde.o@pucp.edu.pe.

INTRODUCCIÓN

La planificación del sector eléctrico es de suma importancia para el crecimiento sostenible de las economías y, de manera más precisa, la estimación de demanda de electricidad constituye una de las herramientas fundamentales en la planificación del sector eléctrico tanto a nivel nacional, regional y local. Para Electrocentro S.A. la producción de la energía eléctrica requiere de estimaciones precisas de la demanda, debido a que si la producción es mayor que la demanda se genera sobrecostos y pérdidas para la empresa. Asimismo, para plasmar las nuevas inversiones de la empresa se requieren de proyecciones precisas de la demanda eléctrica a fin de garantizar la rentabilidad del proyecto.

El problema que enfrenta Electrocentro S.A. es que no cuenta con modelos para la estimación de la demanda eléctrica que sirva en la toma de decisiones de producción e inversión. En el trabajo se construye un modelo de demanda de electricidad a fin de determinar los factores que explican el comportamiento de la demanda de electricidad, así la proyección global de la demanda eléctrica, en la en la región centro del Perú.

En el estudio se estima y se proyecta la demanda de electricidad para clientes regulados de baja tensión y media tensión utilizando la metodología de panel de datos y modelos Arima. La demanda de electricidad en la zona de concesión e influencia de Electrocentro S.A. considera 334 distritos en el mercado regulado de BT y 115 distritos en el mercado regulado de MT.

Chumacero (1996) realiza un estudio de la demanda eléctrica para zona central de Chile, donde propone una especificación no lineal en la variable dependiente ingreso, de modo que se obtiene la elasticidad variable a lo largo del tiempo y no constante como en las especificaciones logarítmicas. La no linealidad de la estimación permite evaluar la hipótesis de saturación, según el cual la elasticidad ingreso tiende a reducirse conforme se incrementa el nivel de ingreso.

En el caso Argentina, Mateos, Rodríguez y Rossi (1999) elabora un modelo estructural de equilibrio del mercado eléctrico, donde se estima la oferta y la demanda de electricidad en un sistema de ecuaciones simultáneas con variables instrumentales. En este

modelo la oferta depende de las condiciones hídricas de las cuencas relevantes para el sistema de generación y los precios de los combustibles que afectan el costo de la generación térmica.

Moral Caicedo, J. y Vicente Otero, J. (2003), plantean un modelo de demanda de Energía Eléctrica que contempla y captura efectos tanto de corto y largo plazo ellos inciden fuertemente en diferenciar estos efectos, "...La distinción entre corto y largo plazo es esencial en la explicación de la demanda de energía eléctrica ya que a corto plazo las variaciones de demanda suelen estar ligadas a la mayor o menor intensidad de uso del equipamiento existente (actividad económica, variables climáticas y condiciones de trabajo); sin embargo, a mediano y largo plazo, la combinación de variables económicas (renta, ahorro, tipos de interés, expectativas...), demográficas y tecnológicas (construcción de nuevas viviendas, acumulación y renovación del equipamiento doméstico, crecimiento de la superficie comercial, equipamiento productivo industrial, transporte, etc) afectan a variables claves en la demanda de energía eléctrica.

En cuanto a la metodología de Panel de Datos destaca el trabajo de José Benavente y otros (2004), donde se estima la demanda residencial usando un panel mensual del consumo de 18 distribuidoras que venden en Sistema Interconectado Central (SIC). En el estudio se explota la información de corte transversal inherente en un panel, que les permite obtener estimaciones más precisas. Al mismo tiempo la periodicidad mensual de los datos permite estimar un modelo de ajuste parcial en que el corto plazo es un mes. La contribución metodológica del trabajo consiste en estimar paneles dinámicos con datos mensuales y examinar la forma correcta de estimar un modelo con variables dependiente rezagada medida en forma mensual cuando los tamaños de muestra no son lo suficiente grandes estudios realizados para el Perú:

El Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional COES-SEIN (1996) realizó un estudio de demanda de energía eléctrica donde se plantea un modelo lineal de demanda en el que se considera como variables explicativas la población, el PBI y las tarifas promedio de energía eléctrica. Los autores utilizaron el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para estimar el modelo, las series

con los que se realizó el trabajo después de ser analizadas presentaron problemas de estacionariedad posible relación espúrea. De otra parte, se puede comprobar que la estimación en su conjunto posee cierta inestabilidad hacia el final de la muestra. Además, el modelo econométrico presenta un problema de composición en el crecimiento de la demanda eléctrica. Específicamente, se sobreestima el crecimiento de la demanda atribuido a la población. Finalmente, el reducido número de observaciones es insuficiente para obtener propiedades deseables en los estimadores MCO.

El modelo CISEPA-PUCP (1998) presenta una función de demanda de energía eléctrica con elasticidades (Modelo de ajuste instantáneo) y una función en la que asume divergencia entre la demanda y consumo de energía (Modelo de ajuste parcial), los autores realizan estimaciones grupales teniendo en cuenta nueve categorías de usuarios, agregándolas luego para lograr una demanda global, en el planteamiento inicial de su modelo se puede notar que no consideran a la población como variable explicativa de la demanda como si lo hace el modelo COES-SEIN, de sus resultados y conclusiones finales se puede notar que para algunas agrupaciones el precio de la energía eléctrica es poco significativo .

El modelo de demanda presentado por Macroconsult (2001), realiza un modelo de corrección de errores para el estudio presentado originalmente por COES-SEIN, esta mejora metodológica ha permitido tener una función de demanda con efectos de corto y largo plazo y un mejor ajuste econométrico para fines de predicción.

Finalmente, el estudio de OSINERG (2004), construye modelos econométricos alternativos para la realización de proyecciones de la demanda eléctrica los cuales permiten mejorar la eficiencia y la bondad predictiva, así como reducir la discrecionalidad del procedimiento actual. Se estiman tres modelos: el primero de series de tiempo, el segundo de corrección de errores y el tercero desagrega la demanda eléctrica en tres componentes (residencial, minero y el resto de la industria).

MATERIAL Y MÉTODOS

Metodología de panel de datos

Según Greene (1999), y Baltagi (2002) podemos decir que, el uso de datos que varían tanto a través del tiempo como del espacio nos permiten construir y validar modelos conocidos como de datos en panel (agrupamiento de observaciones en series de tiempo y transversales a la vez). En forma genérica, un modelo de datos en panel puede ser representado por:

$$Y_{it} = \alpha_i + X_{it} \cdot \beta + \mu_{it}$$

$$i = 1, \dots, N$$

$$t = 0, \dots, T$$

Donde Y_{it} representa a la variable dependiente de la unidad transversal i en el momento t , α_i se considera constante a lo largo del tiempo t y específico para la unidad de sección cruzada individual, X_{it} representa al conjunto de K variables independientes, excluyendo el intercepto, que vienen a ser los regresores del modelo para cada unidad transversal i en el momento t ; β mide el efecto marginal de X_{it} en el momento t para la i -ésima unidad y μ_{it} representa el término de error del modelo de la unidad transversal i en el momento t . El supuesto estandar es que β es constante para todo i y t .

Un modelo econométrico de datos en panel es más robusto que un modelo convencional, Baltagi (2002) destaca las siguientes ventajas de los datos en panel respecto a los datos transversales ó de series de tiempo:

1. Puesto que los datos relacionan distritos, individuos, empresas, estados, países, etc. a lo largo del tiempo, no existe límite alguno para la heterogeneidad en estas unidades. Las técnicas de estimación de datos en panel pueden tener en cuenta de manera explícita tal heterogeneidad, al permitir la existencia de variables específicas individuales.
2. Al combinar las series de tiempo de las observaciones transversales, los datos en panel proporcionan una mayor cantidad de datos informativos, más variabilidad, menos colinealidad entre variables, más grados de libertad y una mayor eficiencia:

- Los datos en panel pueden detectar y medir mejor los efectos que sencillamente no pueden ni siquiera observarse en datos puramente transversales ó de series de tiempo.
- Al estudiar la sección transversal repetida de observaciones, los datos en panel resultan más adecuados para estudiar la dinámica de cambio.
- Los datos en panel permiten estudiar modelos de comportamiento más complejos. Por ejemplo, fenómenos como las economías de escala y el cambio tecnológico pueden manipularse mejor con los datos en panel que por los datos puramente seccionales o de series de tiempo.

RESULTADOS

a) Demanda de electricidad en baja tensión

$$\begin{aligned} \text{Log}(DEM) = & -0.319 - 0.099 * \text{Log}(PREM) + 0.027 * \text{Log}(POB) + 0.095 * \text{Log}(CLI) + \\ & 0.049 * \text{Log}(IF) + 0.015 * \text{Log}(PBI) + 0.073 * (STP_II) + 0.047 * (STP_III) + \\ & 0.04 * (STP_IV) + 0.891 * \text{Log}(DEM(-1)) + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

(-6.8) (-9.2) (6.7) (30.3)
(8.7) (3.8) (7.1) (5.6)
(6.0) (319.8)

b) Demanda de electricidad en media tensión (Incluye todos los distritos)

$$\begin{aligned} \text{Log}(DEM) = & -0.3473 - 0.1477 * \text{Log}(PREM) + 0.0125 * \text{Log}(CLI) + 0.0726 * \text{Log}(IF) + \\ & 0.1109 * \text{Log}(STP_II) + 0.085 * \text{Log}(STP_III) + 0.0307 * \text{Log}(STP_IV) + 0.965 * \text{Log}(DEM(-1)) + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

(-4.99) (-5.37) (4.72) (6.17)
(9.36) (6.86) (3.05) (407.02)

c) Demanda de electricidad en media tensión (Excluye los distritos mineros)

$$\begin{aligned} \text{Log}(DEM) = & -0.303 - 0.1565 * \text{Log}(PREM) + 0.0078 * \text{Log}(CLI) + 0.0506 * \text{Log}(IF) + \\ & 0.0781 * \text{Log}(STP_II) + 0.0553 * \text{Log}(STP_III) + 0.0189 * \text{Log}(STP_IV) + 0.9747 * \text{Log}(DEM(-1)) + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

(-4.5) (-5.75) (3.04) (4.44)
(6.96) (4.82) (1.88) (488.62)

d) Elasticidad (Excluye los distritos mineros en media tensión)

BAJA TENSIÓN	MEDIA TENSIÓN
$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(PREM)} = -0.099$	$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(PREM)} = -0.1565$
$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(POB)} = 0.027$	$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(POB)} = \text{-----}$
$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(CLI)} = 0.095$	$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(CLI)} = 0.0078$
$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(IF)} = 0.049$	$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(IF)} = 0.0506$
$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(PBI)} = 0.015$	$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(PBI)} = \text{-----}$
$\frac{\partial (DEM)}{\partial (STP_II)} = 0.073$	$\frac{\partial (DEM)}{\partial (STP_II)} = 0.0781$
$\frac{\partial (DEM)}{\partial (STP_III)} = 0.047$	$\frac{\partial (DEM)}{\partial (STP_III)} = 0.0553$
$\frac{\partial (DEM)}{\partial (STP_IV)} = 0.04$	$\frac{\partial (DEM)}{\partial (STP_IV)} = 0.0189$
$\frac{\partial (DEM)}{\partial (DEM(-1))} = 0.891$	$\frac{\partial (DEM)}{\partial (DEM(-1))} = 0.9747$

En valor absoluto se tiene

BAJA TENSIÓN

$$\eta_{DEM, PREM} > \eta_{DEM, CLI} > \eta_{DEM, STP_II}$$

MEDIA TENSIÓN

$$\eta_{DEM, PREM} > \eta_{DEM, STP_II} > \eta_{DEM, STP_III} > \eta_{DEM, PX_IF_AJ}$$

(Excluye los distritos mineros en media tensión)

BAJA TENSIÓN	MEDIA TENSIÓN
$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(PREM)} = -0.099$	$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(PREM)} = -0.1477$
$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(POB)} = 0.027$	$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(POB)} = \text{-----}$
$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(CLI)} = 0.095$	$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(CLI)} = 0.0125$
$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(IF)} = 0.049$	$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(IF)} = 0.0726$
$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(PBI)} = 0.015$	$\frac{\partial \text{Log}(DEM)}{\partial \text{Log}(PBI)} = \text{-----}$
$\frac{\partial (DEM)}{\partial (STP_II)} = 0.073$	$\frac{\partial (DEM)}{\partial (STP_II)} = 0.1109$
$\frac{\partial (DEM)}{\partial (STP_III)} = 0.047$	$\frac{\partial (DEM)}{\partial (STP_III)} = 0.085$
$\frac{\partial (DEM)}{\partial (STP_IV)} = 0.04$	$\frac{\partial (DEM)}{\partial (STP_IV)} = 0.0307$
$\frac{\partial (DEM)}{\partial (DEM(-1))} = 0.891$	$\frac{\partial (DEM)}{\partial (DEM(-1))} = 0.965$

En valor absoluto se tiene

BAJA TENSIÓN
$\eta_{DEM, PREM} > \eta_{DEM, CLI} > \eta_{DEM, STI}$

MEDIA TENSIÓN
$\eta_{DEM, PREM} > \eta_{DEM, STP_II} > \eta_{DEM, STI}$ $> \eta_{DEM, PX_IF_AJ}$

e) Pronóstico de la demanda eléctrica en baja tensión

Pronóstico de Venta de Energía en MT en MWh a Junio del 2007.

Fecha	Demanda_MT Pronosticada	Fecha	Demanda_MT Pronosticada
2006_01		2007_01	6491.710
2006_02		2007_02	6299.790
2006_03	5759.629	2007_03	6799.655
2006_04	5914.401	2007_04	6812.572
2006_05	6119.345	2007_05	7107.423
2006_06	6248.979	2007_06	7291.062
2006_07	6435.765		
2006_08	6546.240		
2006_09	6467.861		
2006_10	6602.422		
2006_11	6488.488		
2006_12	6609.447		
Año 2006	74420.312		

f) Pronóstico de la demanda eléctrica en media tensión

Pronóstico de Venta de Energía en BT en MWh al 2010.

Fecha	Demanda_BT Pronosticada	Fecha	Demanda_BT Pronosticada	Fecha	Demanda_BT Pronosticada
2006_01		2007_01	27929.302	2008_01	29897.492
2006_02		2007_02	26222.650	2008_02	28203.284
2006_03	26723.119	2007_03	28443.441	2008_03	30436.465
2006_04	26898.186	2007_04	28751.819	2008_04	30757.180
2006_05	27832.782	2007_05	29699.380	2008_05	31717.026
2006_06	27410.797	2007_06	29290.299	2008_06	31320.178
2006_07	28242.186	2007_07	30134.532	2008_07	32176.592
2006_08	28286.794	2007_08	30191.924	2008_08	32246.114
2006_09	27911.744	2007_09	29829.601	2008_09	31895.870
2006_10	28585.352	2007_10	30515.877	2008_10	32594.177
2006_11	27832.733	2007_11	29775.869	2008_11	31866.151
2006_12	28635.201	2007_12	30590.892	2008_12	32693.108
Año 2006	329175.220	Año 2007	351375.586	Año 2008	375803.636
Fecha	Demanda_BT Pronosticada	Fecha	Demanda_BT Pronosticada	Fecha	Demanda_BT Pronosticada
2009_01	32011.593	2010_01	34264.802		
2009_02	30329.225	2010_02	32593.746		
2009_03	32574.198	2010_03	34849.994		
2009_04	32906.660	2010_04	35193.688		
2009_05	33878.206	2010_05	36176.428		
2009_06	33493.013	2010_06	35802.389		
2009_07	34361.039	2010_07	36681.529		
2009_08	34442.128	2010_08	36773.695		
2009_09	34103.409	2010_09	36446.013		
2009_10	34813.196	2010_10	37166.801		
2009_11	34096.609	2010_11	36461.176		
2009_12	34934.962	2010_12	37101.455		
Año 2009	401944.237	Año 2010	429720.718		

Pronóstico de Venta de Energía en MT en MWh al 2010.

Fecha	Demanda_MT Pronosticada	Fecha	Demanda_MT Pronosticada	Fecha	Demanda_MT Pronosticada
2006_01		2007_01	5746.892	2008_01	6409.866
2006_02		2007_02	5517.516	2008_02	6187.943
2006_03	5341.943	2007_03	5979.074	2008_03	6656.763
2006_04	5467.923	2007_04	5952.806	2008_04	6637.677
2006_05	5643.157	2007_05	6207.559	2008_05	6899.450
2006_06	5742.213	2007_06	6350.149	2008_06	7048.999
2006_07	5897.579	2007_07	6513.487	2008_07	7219.232
2006_08	5975.792	2007_08	6599.714	2008_08	7312.320
2006_09	5864.290	2007_09	6496.131	2008_09	7215.570
2006_10	5964.852	2007_10	6604.616	2008_10	7330.879
2006_11	5816.036	2007_11	6463.646	2008_11	7196.693
2006_12	5901.240	2007_12	6556.631	2008_12	7296.462
Año 2006	68842.758	Año 2007	74988.233	Año 2008	83411.855
Fecha	Demanda_MT Pronosticada	Fecha	Demanda_MT Pronosticada	Fecha	Demanda_MT Pronosticada
2009_01	7156.466	2010_01	7987.734		
2009_02	6941.379	2010_02	7779.789		
2009_03	7417.091	2010_03	8262.607		
2009_04	7404.980	2010_04	8257.568		
2009_05	7673.769	2010_05	8533.388		
2009_06	7830.376	2010_06	8696.994		
2009_07	8007.677	2010_07	8881.260		
2009_08	8107.857	2010_08	8988.380		
2009_09	8018.213	2010_09	8905.645		
2009_10	8140.665	2010_10	9034.978		
2009_11	8013.635	2010_11	8914.792		
2009_12	8120.575	2010_12	9028.544		
Año 2009	92832.682	Año 2010	103271.680		

DISCUSIÓN

Los modelos estructurales tanto en baja y media tensión mediante la metodología de Panel de datos presentan estacionaridad en las variables, no autocorrelación y no heterocedasticidad. La demanda de electricidad en baja tensión depende principalmente, en orden de importancia, del precio de la electricidad del número de clientes y del sector típico II; mientras que la demanda de electricidad en media tensión, incluyendo los distritos mineros depende del precio del ingreso ajustado y del sector típico II y III.

El estudio evidencia que la mayor tasa de crecimiento efectivo y proyectado en el mercado de baja tensión se encuentra en la Región Ayacucho, provincia de Huanca Sancos; Región Huancavelica, provincia de Angaraes; Región Huánuco, provincia de Huamalies; Región Junín, provincia de Satipo, y la Región Pasco, provincia de Oxapampa. La mayor tasa de crecimiento efectivo y proyectado en el mercado de media tensión se encuentra en la Región Ayacucho, provincia de Huanta; Región Huancavelica, provincia de Acobamba; Región Huánuco, provincia de Leoncio Prado; Región Junín, provincia de Yauli, y la Región Pasco, provincia de Daniel Alcides Carrión.

La mayor tasa de crecimiento efectivo y proyectado en el mercado regulado de baja tensión a nivel Regional se encuentra en la Región Cusco seguido de la Región Huancavelica y la mayor tasa de crecimiento efectivo y proyectado en el mercado regulado de media tensión a nivel regional se encuentra en la Región Huancavelica y Región Pasco.

f) Pronóstico de la demanda eléctrica total

La mayor tasa de crecimiento efectivo y proyectado en el mercado regulado de baja tensión a nivel de Unidades de Negocio se encuentra en Unidad de Negocio de Huancavelica, de Tingo María y de Ayacucho.

La mayor tasa de crecimiento efectivo y proyectado en el mercado regulado de media tensión a nivel de Unidades de Negocio se encuentra en la Unidad de Negocio de Pasco, de Tarma y Huancavelica.

A nivel Empresa - mercado de baja tensión- la proyección a corto plazo de la demanda de electricidad

para el año 2006 fue de 334,202.6 MWh y para junio del 2007 se espera alcanzar 30,227.1 MWh ; y la proyección a largo plazo de la demanda de electricidad para el año 2006 fue de 329,175.2 MWh y para el año 2010 se espera alcanzar 429,720.7 MWh.

A nivel Empresa - mercado de media tensión- la proyección a corto plazo de la demanda de electricidad para el año 2006 fue de 74,420.3 MWh y para junio del 2007 se espera alcanzar 7,291.0 MWh ; y la proyección a largo plazo de la demanda de electricidad para el año 2006 fue de 68,842.8 MWh y para el año 2010 se espera alcanzar 103,271.7 MWh.

A nivel Empresa la demanda de electricidad total - mercado de baja y media tensión- la proyección a corto plazo de la demanda de electricidad para el año 2006 fue de 408,629.950 MWh y para junio del 2007 se espera alcanzar 37,518.220 MWh : y la proyección a largo plazo de la demanda de electricidad para el año 2006 fue de 398,017.978 MWh y para el año 2010 se espera alcanzar 532,992.398 MWh.

LITERATURA CITADA

- Baltagi, B.** 2001. *Econometric analysis of panel data*. Second Edition. John Wiley and sons, LTD, p. 230.
- Benavente, J. G.; Sanhueza, R. y Serra P.** 2004. *Estimando la demanda residencial por electricidad en Chile: a doña Juanita le importa el precio*. Universidad de Chile, Departamento de Economía.
- Chumacero, R.** 1996. *Estimación de la demanda de energía del sistema interconectado central*. Consultoría para la Comisión Nacional de Energía de Chile.
- CISEPA.** 1997. *Proyección del consumo mensual de energía eléctrica Junio 1997-Diciembre 2000*. Consultoría para la Comisión de Tarifas de Energía. Informe Final.
- Comité de Operación Económica del Sistema interconectado Nacional. COES-SEIN.** 1996. Documento de trabajo.

- Quantitative Micro Software, LLC, EViews 5.1.** 2005. User's Guide., p. 1004.
- Greene William H.** 2003. Econometric analysis. Fifty edition. New Jersey, Prentice Hall, p. 1026.
- Macroconsul.** 2001. Desarrollo de un modelo econométrico de la demanda de energía para el sistema interconectado nacional. Consultoría para la comisión de tarifas de energía. Tomo I y II.
- Macroconsul.** 2002. Conversatorio. exposiciones del conversatorio sobre situación económica y política de endeudamiento del Perú. Marzo 2002. Lima.
- Mateos, F, M.; Rodríguez Pardina y M. Rossi.** 1999. Oferta y demanda de electricidad en la Argentina: un modelo de ecuaciones simultáneas. Centro de estudios macroeconómicos argentinos, Argentina. Centro de Estudios de Regulación, Instituto de Economía –UADE, Argentina.
- Martín, A.** 1990. Modelo de demanda energética para España. Universidad Autónoma de Madrid, Ciencias Económicas y Empresariales.
- Moral, C. J y Vicente. O. J.** 2003. Un modelo de Previsión de Demanda Energía Eléctrica. THOR II. Universidad Autónoma de Madrid.

CIENCIAS DE LA SALUD

VOLUMEN

5



- Calidad de vida y trastorno de ansiedad
- Estrés académico y las respuestas orgánicas



CALIDAD DE VIDA Y TRASTORNO DE ANSIEDAD GENERALIZADA EN LA POBLACIÓN URBANA, MARGINAL Y RURAL DE HUANCAYO*

Cornejo Báez, Walter¹ y Pérez Camborda, Belén²

Facultad de Pedagogía y Humanidades de la Universidad Nacional del Centro del Perú

RESUMEN

Investigación correlacional que tiene por objetivo analizar la asociación entre calidad de vida y trastorno de ansiedad generalizada. Participaron pobladores jóvenes-adultos, varones y mujeres de tres zonas: urbana, marginal y rural del distrito de Huancayo. Para la recopilación de datos se utilizó la Escala de calidad de vida (ECV) de Olson & Barnes y el Cuestionario de preocupación Pennsylvania State de Meyer, Meteggar y Berkovec (TAG) que se aplicó de manera individual a una muestra de 364 sujetos. Los datos obtenidos se procesaron por la prueba chi cuadrada al 0,05 y 0,01 de significación estadística que permitió verificar la prevalencia de baja calidad de vida y tanto la ausencia como la presencia relativa de trastornos de ansiedad generalizada entre los pobladores de Huancayo; las variables sociodemográficas: género y tipo de zona, no tiene mayor incidencia como elementos que diferencien.

Palabras clave: calidad de vida, trastorno de ansiedad generalizada, género.

QUALITY OF LIFE AND DYSFUNCTION OF ANXIETY WIDESPREAD IN THE URBAN –MARGINAL AND RURAL POPULATION FROM HUANCAYO

ABSTRACT

The correlational investigation that has as a main goal to analyze the relationship between quality of life and dysfunction of anxiety widespread in the young – adults residents both men and women who participate: in this studding coming from an urban, urban marginal and rural district from Huancayo. For the compilation of data the scale of quality of life from Olson & Barnes (SQL) and a questionnaire of comers from pensylvania state of Meyer, Meteggar and Bercovec (TAG) that was applied individually to a sample of 364 fellows. The obtained data were processed by the test chi square at 0,05 and 0,01 of statistical significance which permitted to verify the prevalence of low quality of life and both the absence as the relative presence of anxiety widespread among the residents from Huancayo; the socio - demográfic: gender and area type, don't have bigger incidence like elements that differ each other.

Key words: quality of life, dysfunction of anxiety widespread, gender.

* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/04/2007, retomado para su revisión el 22/09/2008 y aprobado para su publicación el 27/02/2009.

1. E-mail: wcornejobaez@yahoo.es

2. E-mail: bechoperez@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual se advierte una serie de problemas como: el acelerado crecimiento urbano desordenado, la falta de trabajo o desempleo, la competitividad, el consumismo y el deterioro físico del medio ambiente (Blanco, 1991). Estos hechos traen como consecuencias: modificaciones del estilo de vida, trastornos psicósomáticos; enfermedades: cáncer, trastornos cardiovasculares, enfermedades respiratorias y metabólicas; problemas sociales: alcoholismo, violencia sexual y familiar, pobreza, etc. conducta antisocial, estrés ambiental (Blanco, 1991), aburrimiento, ansiedad, irritación, problemas alimenticios (Carpio, 2000), así como conductas ecológicas irresponsables y problemas del medio urbano (Zimmermann, M 1998); problemas que repercuten en la calidad de vida y la estabilidad emocional de los habitantes y, en este contexto, es posible advertir que la calidad de vida (CV) o el estilo de vida de los pobladores de Huancayo, muestre por los cambios ocurridos en esta última década, (que muchos problemas continúen y otros se agudicen), problemas vinculados con la ansiedad. Algunas costumbres permanecen constantes aun por los cambios, tales como los patrones culturales alimenticios por parte de los campesinos y otros, por los cambios de la modernidad, se plasman en la modificación de los estilos y la calidad de vida.

Un tema, así requiere de un estudio pormenorizado que conceptúe los constructos: calidad de vida y ansiedad (según la nueva nomenclatura (DSM-IV) como trastorno de ansiedad generalizada - TAG) y someter a verificación empírica en el contexto concreto de Huancayo. Merecen, por su novedad y complejidad ser analizados de manera empírica y poder ofrecer información científica desde la perspectiva de la psicología social o de la aplicación de la psicología social en salud y en la calidad de vida. Precisamente el interés por el bienestar de los ciudadanos, concede al fenómeno de la calidad de vida y los desajustes del comportamiento, un significado psicosocial y de salud.

Por las consideraciones señaladas, surge el interés y la necesidad de indagar los siguientes problemas:

¿Qué relación existe entre la calidad de vida y el trastorno de ansiedad generalizada de los pobladores

de las zonas urbana, marginal y rural del distrito de Huancayo?

¿Los pobladores de zona rural y urbana mostrarán diferencias en los niveles de calidad de vida y trastorno de ansiedad generalizada según el género y tipo de zona?

Se pretende establecer las siguientes hipótesis:

Existiría correlación directamente proporcional entre la calidad de vida y el trastorno de ansiedad generalizada (TAG), así entonces a mayor calidad de vida, habría menor presencia de trastorno de ansiedad generalizada. Por las diferencias en las variables sociodemográficas de la población (urbana, marginal y rural), existirían diferencias en la calidad de vida y el trastorno de ansiedad generalizada, siendo mejor la calidad de vida y puntuaciones menores de TAG en sujetos de zona rural y no así en los de zona urbana.

Las variables dependientes a estudiar son:

- a) **Calidad de vida**, que involucra siete dimensiones: hogar y bienestar económico (H y BE); Amigos, vecindario y comunidad (A, V y C); Vida familiar y familia extensa (VF y FE); educación y ocio (E y O); medios de comunicación (MC); religión (R) y salud (S).
- b) **Trastorno de ansiedad generalizada** (TAG) con dos niveles: STAG no clínica y STAG clínica.
- c) **Variables sociodemográficas:** género (varón y mujer), zona rural, zona urbana y zona marginal

Esta investigación pretende: describir y analizar las características de la calidad de vida, el comportamiento saludable y establecer sus relaciones; concienciar el problema de la CV con fines de valorar comportamientos saludables y mejorar la calidad de vida de la población en estudio y analizar la asociación de la calidad de vida y el trastorno de ansiedad generalizada en función con las variables sociodemográficas (zona geográfica: urbana, marginal y rural), género (varón y mujer).

La investigación sobre calidad de vida y la presunción de enfermedad o de desajustes del comportamiento, son temas que atañen a la psicología social y de la salud o de manera interdisciplinarios, a la psicología social de la salud.

El estudio de la salud motivó la aparición de la psicología de la salud, que Rodríguez M. (1995); Lamas H. y Murrugarra. A. (2007) y Oblitas (2005), definen como un campo de aplicación de los conocimientos teórico prácticos de la psicología (en su triple vertiente científica, investigadora y profesional) para lograr los objetivos que el sistema de salud plantea en un contexto social determinado; estudia factores emocionales, cognitivos y comportamentales asociados con la salud y enfermedades físicas de los individuos, y colabora en el diseño y aplicación de programas de intervención individuales, grupales y comunitarios, para la promoción de la salud, la prevención tratamiento y rehabilitación de la enfermedad, y para conseguir una buena CV del enfermo.

La adopción de un concepto integral de salud y el tratamiento científico a través de la psicología de la salud, permitió, el surgimiento y desarrollo de la psicología social de la salud como una nueva disciplina para comprender las variables psicológicas y socioculturales de la enfermedad y la salud, cuyos propósitos se enmarcan en el desarrollo de la personalidad saludable (Marciaaton, D. y Xavier F. 1999) o el de autoeficacia (Moscoso, M. 1998), definida como la creencia de una persona en sus propios recursos y habilidades, los cuales le permiten movilizar un adecuado nivel de motivación para el inicio de un plan de acción destinado a ejercer control sobre su comportamiento.

La autoeficacia es un sentimiento de poder y creencia en la capacidad personal, por eso se convierte en parte integral del comportamiento social proactivo.

De la revisión de trabajos sobre calidad de vida en el ámbito internacional se desprenden los realizados por Guri, Veroff y Feld (1960, cit. por Levi L. y Anderson L., 1990); los de Campbell y Converse (1970); los de (Campbell, Converse y Rogers, 1976) así como los de Levi y Anderson (1975, citados por Romero J., 2001).

Tenemos también los de Pol y Domínguez (1986); el de Pol, Guardia y col, (1991); Adam (2000), Roales-Nieto y col.(2004), Tonon (2004), Maric (2005), entre otros.

De estos estudios se puede colegir, que la mayoría de ellos utilizaron diferentes metodologías e instrumentos de medida que no permiten comparaciones con los

resultados que se ofrecen, pero que son referencias del estado actual de la investigación internacional.

En el ámbito nacional, el tema de la calidad de vida tiene poca data. A partir de 1998, Schwartz inició con un estudio psicométrico de validación del índice de calidad de vida en Lima. Bulnes et al (1999) estudiaron la CV y la comunicación entre madres adolescentes de Lima mediante la escala de CV de Olson y Barnes.

Tenemos asimismo, los trabajos de Ramírez (2000); de Díaz y cols (2000), la escala de desórdenes emocionales (API) de Anicama, el de Alarcón (2000b); el de Hernández et al (2001), así como el de Cornejo y Cornejo (2002). Barbarán et al (2003), Grimaldo (2003). Rubina y Rebaza (2005), y una investigación reciente fue realizado por Guerra (2006).

En tanto que los estudios previos sobre el trastorno de ansiedad generalizada no figuran, de manera específica, en la literatura internacional y nacional aun cuando el concepto se difundió en 1995, con la publicación del DSM-IV. Lazo (1984) no registra estudios vinculados con el tema y por su parte, Cornejo (1995) al realizar la evaluación de las tesis de Psicología en Perú (1977 a 1994) no observó investigación alguna sobre los temas de calidad de vida.

En el ámbito nacional. Kellert y cols (1967) de modo concreto en el valle del Mantaro, indican que las mujeres evidencian mayor tensión que los varones, los individuos más jóvenes muestran menos tensión que las personas de mayor edad. Los individuos solteros, denotan menos tensión y los viudos o separados tienen la más alta tensión; el mayor optimismo está expresado en los grupos de baja tensión. Villar (1976) reporta la relación entre ansiedad y consumo de drogas en estudiantes preuniversitarios; Velarde (1977) la ansiedad en relación con el autoconcepto en adolescentes de Lima; Ruiz (1981) la ansiedad y temores en adolescentes de la zona central del país; Inga (1999) en 184 estudiantes, varones y mujeres de la UNFV, utilizando el IDAR de Spielberg y el Inventario de Autoestima de Barskdale identificó una correlación negativa entre autoestima y ansiedad, e informó de diferencias según el género, edades y año de estudios. Por último Rubina & Rebaza (2005), hallaron que las mujeres son dos veces más vulnerables que los hombres a la inestabilidad, la depresión y la ansiedad,

no así los varones. Las mujeres presentan una mejor felicidad que los varones cuando se valoran emociones positivas.

Calidad de vida

La calidad de vida es analizada como concepto subjetivo (Blanco, 1985, Zimmermann, 1998, Cornejo, 2003b) de satisfacción de los pobladores en diferentes dimensiones, educación, salud, economía, vivienda y áreas psicosociales.

El concepto de CV está muy ligado a la definición de salud, dada por la OMS. En la literatura sobre el tema, calidad de vida y bienestar son considerados como sinónimos. Bienestar en la lengua anglosajona se refiere a dos términos Welfare y Well-being. El primero, se refiere al estado de bienestar propio de la literatura sociológica económica y política, y el segundo a un estar-bien de carácter más individual o más psicológico.

La CV se convierte en un tema de importancia en la ciencia psicológica y su concepto es complejo. Se propusieron muchas definiciones. En especial destacan aquellas que acentúan el bienestar físico psicológico grupal y sociocultural (Moreno y Pol, 2000; Blanco, 1985; Carpio, 2000; Arenas 2003, los de bienestar físico, mental y social en tanto ajuste o coincidencia entre situaciones objetivas y subjetivas (Levy y Anderson 1980; Rubina y Rebaza 2000; Carpio 2000) las condiciones que permiten a los individuos realizarse de acuerdo con valores ideológicos establecidos por su grupo social (encuesta de CV en España); como representación social de actitudes, imágenes y valores que el colectivo comparte (Moreno y Pol 2000); percepción personal de la situación de vida (Aron, 2002) y aquellos que destacan lo psicológico (Márquez, 2000); lo psicosocial (Tonon, 2004; Laviano, 2004) e incluso lo espiritual (Grimaldo, 2003).

Para Ardila (2003) la calidad de vida es un estado de satisfacción general derivado de la realización de las potencialidades de la persona. Posee aspectos subjetivos y aspectos objetivos. Es una sensación subjetiva de bienestar físico, psicológico y social. Incluye como aspectos subjetivos la intimidad, la expresión emocional, la seguridad percibida, la productividad personal y la salud percibida. Como aspectos objetivos el bienestar material, la relaciones armónicas con el

ambiente físico y social y con la comunidad, y la salud objetivamente percibida". Las características de la CV (Wikipedia 2007) están centrados en lo siguiente: es un concepto subjetivo, universal, holístico, dinámico y de interdependencia.

En el Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos - DSM IV, los trastornos de ansiedad son agrupados en diversos grupos, entre los que se incluye al trastorno de ansiedad generalizada.

Trastorno de ansiedad generalizada

El TAG estuvo mal definido en el DSM III (APA, 1980), se le conceptualizó como una entidad propia e independiente de los síndromes de ansiedad, cuya sintomatología primaria era la "expectativa de aprensión" o preocupación bastante más específico con múltiples aspectos de la vida. En esta revisión, al diagnóstico del TAG se incluyen los síntomas centrales de "ansiedad y preocupación no realistas o excesivas"; sin embargo, la propuesta del DSM-IV mejora notoriamente los criterios para el diagnóstico de este trastorno.

Las características diagnósticas señaladas por el DSM-IV se fundamentan en los siguientes criterios:

- a) La ansiedad y la preocupación excesiva (expectación aprensiva) que se observa durante un periodo superior a los 6 meses y que se centran en una amplia gama de acontecimientos.
- b) El individuo tiene dificultades para controlar este estado de constante preocupación.
- c) La ansiedad y la preocupación se acompañan de al menos otros tres síntomas: inquietud, fatiga precoz, dificultades para concentrarse, irritabilidad, tensión muscular y trastornos del sueño.
- d) Las situaciones que originan ansiedad y preocupación no se limitan a las que son propias de otros trastornos.
- e) Aunque los individuos con TAG no siempre reconocen que sus preocupaciones resultan excesivas, manifiestan una evidente dificultad para controlarlas y les provocan malestar subjetivo o deterioro social, laboral.

f) Esta alteración no obedece a efectos fisiológicos directos de una sustancia o una enfermedad médica, un trastorno psicótico o un trastorno generalizado del desarrollo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se empleó el método descriptivo correlacional y como diseño metodológico el descriptivo correlacional comparativo.

2.1 Población y muestra

Del universo de tres grupos representativos de pobladores de un sector urbano, marginal y rural del distrito de Huancayo, se tomó una muestra por juicio de 364 sujetos; varones (159) y mujeres (205), de 35 años de edad promedio, pertenecientes a diferentes condiciones socioeconómicas de vida, nivel educativo y otras variables sociodemográficas. De la zona urbana (116), de la zona marginal (133) y de la zona rural (115). Son pertenecientes a Batanyacu (marginal), Parra (urbano) y Aza (rural) de Huancayo.

Los pobladores de las tres zonas de Huancayo se dedican, el 32 % como amas de casa (mujeres), 15 % comerciantes, 12 % estudiantes y el 10 % agricultores (varones), en el nivel de estudios, el 38% tienen secundaria completa, el 26 % educación superior y el 22 % educación primaria, sólo el 2 % son analfabetos.

En su situación laboral, el 55 % son independientes y el 30 % contratados y, cuyos ingresos en la mayoría de los casos (64 %), fluctúan entre S/. 499 a 100, el 19 % tienen ingresos entre S/. 990 a 500 y sólo el 6 %, más de S/ 1000.00 Sólo el 18 % goza vacaciones y el 82 % no; el 59 % tiene más de 40 horas, semanales de trabajo y el 31 % menos de 40 horas y el 75 % trabajan sábados y el 45 % domingos y el 55 % no lo hacen.

2.2 Técnica, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

Para la recopilación de datos se utilizó dos instrumentos:

- Escala de calidad de vida (ECV) en la versión de Olson y Barnes (Grimaldo, 2003). Un instrumento

de 24 ítems, con respuestas según la gradación de Lickert, mide el grado de satisfacción con siete dimensiones de calidad de vida:

1. Hogar y bienestar económico.
2. Amigos, vecindario y comunidad.
3. Vida familiar y familia extensa.
4. Educación y ocio.
5. Medios de comunicación.
6. Religión.
7. Salud.

La ECV según Olson y Barnes (1982 cit. por Grimaldo, 2003) presenta una confiabilidad de .64; por su parte, Grimaldo en Lima obtuvo .86 para la muestra total (.83 para colegios particulares y .86 para colegios estatales), datos que son indicadores positivos precisos para evaluar la calidad de vida. (Cf. Anexo A).

- Cuestionario de preocupación Pensilvania State (PSQW) en la versión de Meyer, Meteggar y Berkovec (Cf. Sandín & Chorot, 2002) mide el trastorno de ansiedad generalizada (TAG).

Un instrumento de 16 ítems con 5 alternativas de respuestas según la gradación de Lickert. Es un buen instrumento para diferenciar pacientes con TAG de otros trastornos de ansiedad, así como de la población clínica. Una versión española empleada por ellos, se usa en este estudio. (Cf. Anexo B).

2.3 Procedimiento

Para la selección del grupo representativo se utilizó la técnica estadística probabilística para determinar el tamaño de la muestra. Los dos instrumentos fueron aplicados de manera individual. Los datos obtenidos, se calificaron e ingresaron a una base de datos para ser sometidos a tratamiento estadístico inferencial por medio de la Prueba de Chi cuadrada al 0,05 y 0,01 de significación estadística.

RESULTADOS

Los datos obtenidos en cada uno de las tablas se expresan en resultados porcentuales y chi cuadrada al 0,5 (*) y 0,1 (**) de significación estadística.

3.1 Trastorno de ansiedad generalizada y calidad de vida

La Tabla 4 indica la relación de las variables calidad de vida (CV) y trastorno de ansiedad generalizada (TAG). Las siglas de las 4 columnas de CV, indican: MCV = mala calidad de vida, TBCV = Tendencia a baja calidad de vida, TCVB = Tendencia a calidad de vida buena y CVO = calidad de vida optima.

En esta tabla se advierte relación asociativa entre trastorno de ansiedad generalizada y calidad de vida. La mayoría de los pobladores presentan mala calidad de vida sin consideración de si tienen trastorno de ansiedad generalizada o no, pues el 37 % muestra ausencia de TAG y el 34 % si presenta TAG. Los sujetos sin trastorno de ansiedad generalizada tienen tendencia a baja calidad de vida (12 %) y sólo el 6 % tendencia a calidad de vida buena. Lo pertinente en estos resultados es la existencia de diferencias de los sujetos en sus niveles de CV y que ellos teniendo puntuaciones elevadas de baja CV, también pueden presentar trastornos de ansiedad generalizada. Se concluye que, existe una tendencia a mejores indicadores de CV y ausencia de TAG.

Tabla 4. Trastorno de ansiedad generalizada y calidad de vida.

TAG	CV	MCV n=259		TBCV n=77		TCVB n=26		CVO n=2		X ²
		f	%	f	%	f	%	f	%	
SIN TAG		135	37	45	12	21	6	1	0	*
CON TAG		124	34	32	9	5	1	1	0	

*p > 0,05

3.2 Trastorno de ansiedad generalizada y calidad de vida en razón del género

La tabla 5 muestra la relación de estas dos variables con el género de los sujetos.

Tabla 5. Trastorno de ansiedad generalizada y calidad de vida en razón del género.

TAG	CV	MCV		TBCV		TCVB		CVO		X ²
		M	V	M	V	M	V	M	V	
SIN TAG		77	58	17	28	13	8	1	0	
CON TAG		79	45	15	17	3	2	0	1	ns

P < 0,05 = ns

Aquí es notable la ausencia de significación estadística en razón del género, los resultados evidencian puntuaciones similares en varones y mujeres. La dirección es similar al cuadro precedente en los que mayor proporción de sujetos, tanto varones y mujeres, acusan mala calidad de vida y tendencia a baja calidad de vida.

3.3 Trastorno de ansiedad generalizada y calidad de vida según la zona

En la Tabla 6 se advierte los resultados de la comparación de las variables TAG y CV en razón de las zonas: urbana, marginal y rural.

Tabla 6. Trastorno de ansiedad generalizada y calidad de vida en razón de la zona.

TAG	MCV			TBCV			TCVB			CVO			X ²
	U-M	U	R	U-M	U	R	U-M	U	R	U-M	U	R	
SIN TAG	32	34	69	31	8	6	13	7	1	1	1	0	
CON TAG	35	57	32	16	9	7	4	1	0	1	0	0	ns

ns = p > 0,05

Esta variable sociodemográfica no guarda asociación significativa con las variables CV y TAG. Los sujetos de las zonas: urbana, marginal y rural no presentan diferencias, es notable que la mayoría de los pobladores de las tres zonas muestren mala calidad de vida, pero con una ligera variación aunque estadísticamente no significativa, los sujetos de las zonas: urbana y urbano- marginal tiene puntuaciones algo altas de TAG y los de zona rural (mayor proporción de ellos), no presenta trastornos de ansiedad generalizada y, solamente los sujetos de la zona marginal con tendencia a calidad de vida buena muestran ausencia de TAG.

3.4 Trastorno de ansiedad generalizada y dimensiones de calidad de vida

En la tabla 7 se observa la relación del trastorno de ansiedad generalizada con cada una de las dimensiones de la calidad de vida, Con TAG (CT), Sin TAG (ST): Hogar y bienestar económico (H y BE), Amigos, vecinos y comunidad (A, V y C), Vida familiar y familia extensa (VF y FE), Educación y ocio (E y O), Medios de comunicación (MC), Religión (R) y Salud (S). La numeración debajo de cada dimensión indica: 1 (CVO), 2 (TCVB), 3 (TBCV) y 4 (MCV).

Tabla 7. Trastorno de ansiedad generalizada e indicadores de calidad de vida

	H y BE				A, V, C				VF y FE				E-O				MC				R				S			
	X ²				X ²				X ²				X ²				X ²				X ²							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ST	75	40	51	35	116	55	21	16	18	32	32	123	77	74	36	17	54	49	65	36	27	61	71	45	48	63	52	31
CT	70	35	36	18	111	26	12	1**	10	17	29	103	94	43	12	11**	42	36	70	12*	16	35	66	43	41	47	26	36

* $p > 0,05$

** $p > 0,01$

Se observa que las puntuaciones más altas ocurren en las dimensiones: amigos, vecinos – comunidad, educación – ocio y medios de comunicación, posiblemente por que le asignan mayor relevancia y, en estos casos se vincula con ausencia de trastorno de ansiedad generalizada.

Estas dimensiones les producen mayor satisfacción, siendo más acentuada en el sector rural donde también la religión y la salud destacan en comparación con los otros sectores; para la zona marginal, la vida familiar y la vida extensa tienen cierta relevancia en su CV. En general, es posible sostener que los indicadores de carácter social, el ocio, la educación y los medios de comunicación tiene más significado en la calidad de vida de los pobladores del Valle del Mantaro, casi independiente del papel que puede representar el trastorno de ansiedad generalizada en tanto dimensión psicológica de desajuste; por eso incluso en el área de la salud aparece con baja puntuación.

DISCUSIÓN

Sin duda, los hallazgos de esta investigación revelan en los pobladores del Valle del Mantaro la existencia de bajos niveles de calidad de vida asociados posiblemente con las condiciones socioculturales de existencia que socializan en ellos, percepciones de insatisfacción, en especial en los dominios interpersonales (amigos, vecinos, comunidad), educación, ocio y medios de comunicación, situación preocupante que demanda el diseño de programas de promoción e intervención que pueda revertir dicho problema. Esta variable, por su naturaleza compleja y multidimensional, se asocia con el trastorno de ansiedad generalizada de manera directa e inversa, pues un porcentaje elevado no

presenta TAG contra otro que acusa en los niveles clínicos, por eso personas con mala calidad de vida y con indicadores de trastorno de ansiedad generalizada difícilmente podrán enfrentar los problemas que les aqueja en su vida personal y social.

Estudios de la OMS indican que la prevalencia de TAG llega al 5 % y en centros médicos al 12 %; a nivel nacional. En el Valle del Mantaro un problema de ribetes clínicos que dicho trastorno alcanza el 34 %.

Puede pensarse que por problemas socioculturales de la población se esté generando un estilo de vida con características particulares que configuran una subcultura donde los pobladores aprenden a

vivir, a limitar sus aspiraciones, a no sucumbir, pero mantenerse resilientes y conformistas. Alarcón (1986) manifiesta que pueden ser alteraciones del comportamiento humano por efectos de la pobreza.

Las variables sociodemográficas como el género y el tipo de zona no marcan diferencias en la calidad de vida ni en el trastorno de ansiedad en pobladores andinos, existe un proceso de homogenización y ante los cuales se requiere otro tipo de mirada en campo de las ciencias sociales, en especial a la psicología social, es mucho que le queda por hacer en este terreno, tanto desde el punto de vista teórico-conceptual como desde punto de vista práctico aplicado.

Compartimos con Tonon (2004) que se requiere nuevas actitudes profesionales tendentes a un trabajo desde las potencialidades que desde las carencias y con un anclaje comunitario de tipo psicosocial que incluye no solo el análisis sociopolítico sino responder con programas y evaluaciones de intervenciones psicosociales como tarea interdisciplinaria necesaria y urgente, para buscar el cambio social para buscar el cambio personal.

De acuerdo con el problema, se requiere una educación liberadora orientada a la calidad de vida, que finalmente hará posible que la generación presente de los pobladores de Huancayo y varios grupos humanos del país, puedan revertir la cultura de la pobreza, la marginación, el conformismo y la mala calidad de vida.

CONCLUSIONES

- Se confirma la hipótesis, existe relación significativa entre calidad de vida y trastorno de ansiedad generalizada; la mayoría de pobladores del valle del Mantaro, presenta baja calidad de vida e indistintamente presencia y ausencia de trastorno de ansiedad generalizada.
- Las variables sociodemográficas, género y tipo de zona, no se asocian significativamente con calidad de vida y trastorno de ansiedad generalizada; los pobladores del Valle del Mantaro no difieren en razón del género y la zona (urbana, urbano-marginal y rural).

- Las dimensiones: amigos, vecinos-comunidad, educación-ocio y medios de comunicación de la calidad de vida, tienen mayor significado en los pobladores de Huancayo aun cuando presenten puntuaciones bajas.
- Así, es posible sugerir: la necesidad de diseñar programas de promoción para mejorar la calidad de vida y estrategias de prevención para reducir la presencia de trastornos de ansiedad generalizada en la población del Valle del Mantaro y la realización de investigaciones sobre psicología de la salud y calidad de vida en niños y adolescentes.

LITERATURA CITADA

- Alarcón, R.** 2000. Psicología de la pobreza. En: R. Alarcón. Psicología, pobreza y subdesarrollo. Lima: INIDE; Cap. 3, 85-122.
- Alarcón, R.** 2001. Variables psicológicas y sociodemográficas asociadas con la felicidad. Memorias. X Congreso Nacional de Psicología. Lima: Colegio de Psicólogos del Perú, 1;set., 12-15.
- Ardila, R.** 2003. Calidad de vida: una definición integradora. Revista Latinoamericana de Psicología. 35 (2): 161-164. (fecha de acceso 5 de octubre de 2006) disponible en: psychology@latino.net.co.
- Arenas, C.** 2003. Psicología comunitaria y calidad de vida en el Perú de contrastes. Revista de Psicología (UNMSM) ; VI (2): 99-110.
- Barbarán, T., Flores, E., Vásquez, J. y Tomás A.** 2003. Calidad de vida y soporte social en víctimas del terrorismo. Paradigmas, Revista psicológica de actualización profesional. 4 (6): 49-58.
- Blanco, A.** 1991. La calidad ambiental: supuestos psicosociales. J. F. Morales. Psicología social aplicada. Bilbao (España): Desclée de Brouwer, 159-182.
- Brannon, J. F. y Feist, J.** 2001. Psicología de la salud. Madrid: Paraninfo.

- Cornejo, W. y Pérez, B.** 1999. Satisfacción residencial y actitud ambiental en conjuntos habitacionales de Huancayo. Informe final de investigación. Huancayo: Facultad de Pedagogía y Humanidades, Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Cornejo, W. y Cornejo, G.** 2002. Indicadores psicosociales y ambientales de calidad de vida, síndrome de burnout y motivación de docentes de Ica. Educación ambiental. III Congreso Nacional de Educación ambiental. 2-4 agosto. Universidad Marcelino Champagnat, Centro de Proyección Social; 84.
- Domínguez, B. y Cols.** 2001. Calidad de vida. Manual para la evaluación y control del estrés. Lima: Cuadernos Psicológicos-CEDEIS. Temas monográficos de Psicología; N° 4.
- DSM-IV.** 1995. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. Barcelona: Masson, S.A.
- Grimaldo, M.P.** 2003. Escala de calidad de vida de Olson y Barnes. Manual técnico. Lima: USMP. Escuela de Psicología, Instituto de Investigación.
- Guerra, L.F.** Calidad de vida y autoestima en adolescentes de la institución educativa San Ramón - Cajamarca. (Tesis Licenciatura). Facultad de Psicología, Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo. Cajamarca.
- Inga, J.** 1999. Interacciones entre niveles de ansiedad y de autoestima en un grupo de estudiantes de una Universidad de Lima. Memorias. IX Congreso Nacional de Psicología. Consejo Directivo Nacional. Colegio de Psicólogos del Perú. Lima; 148.
- Keller, S.; Williams L.K.; White, V. F. y Alberti, G.** 1967. Cambios culturales y estrés en el Perú rural. Informe Preliminar. Lima: IEP.
- Lamas, H. y Murrugarra A.** 2007. Calidad de vida y salud. Lima: Cuadernos de divulgación, C.Ps.P., C.D.R-I.
- Levi, L. y Anderson, L.** 1990. La tensión psicosocial. Población, ambiente y calidad de vida. México: El Manual Moderno, S.A.
- Maciaaton, D. y Xavier, F.** 1999. Líneas actuales de investigación en psicología de la salud. En M.A. Simón. Manual de psicología de la salud. Fundamentos, metodología y aplicaciones. Madrid: Biblioteca Nueva; Cáp. VII, 217-258.
- Maric, L.** 2005. Indicadores psicosociales de la calidad de vida en la ciudad de El Alto. I Congreso Internacional de Psicología andina. Diagnóstico y perspectivas. Huancayo: UPLA. Resúmenes; sept. (CD ROM).
- Márquez, M^o de la Luz.** 2001. Evaluación en calidad de vida. Calidad de vida. VII Seminario Internacional. Lima: Facultad de Ciencias de la Comunicación, Escuela Profesional de Psicología, Universidad San Martín de Porres; 49-78.
- Moscoso, M.** 1998. Psicología de la salud: Hacia una nueva ciencia de la conducta. Revista de la Facultad de Psicología de la UNMSM; II (1): 107-124.
- Oblitas, L.A. Coord.** 2005. Psicología de la salud y calidad de vida. México: Thomson.
- Oblitas, L.A. Coord.** 2005. Psicología de la salud y calidad de vida. México: Thomson.
- Otero, H.** 1998. Calidad de vida y enfermedad. Revista de la Facultad de Psicología de la UNMSM; II (1): 125-134.
- Romero, J.** 2001. Calidad de vida. VII Seminario Internacional. Lima: Facultad de Ciencias de la Comunicación, Turismo y Psicología, Escuela Profesional de Psicología, USMP.
- Romero, J.** 2001. Calidad de vida. VII Seminario Internacional. Lima: Facultad de Ciencias de la Comunicación, Turismo y Psicología, Escuela Profesional de Psicología, USMP.
- Rubina, A.** 2005. Rebaza E. Bienestar subjetivo en adultos mayores institucionalizados y no institucionalizados. Revista de Psicología (UCSM, Arequipa). 2 (2): 63-77.

Sandín, B. y Chorot, P. 2002. Síndromes clínicos de la ansiedad. En A. Belloch B.; Sandía & F. Ramos. Manual de psicopatología. Vol. 2. Madrid: McGraw-Hill; Cap. 3, pp. 81-112.

Tonon, G. 1993. Calidad de vida y desgaste profesional. Una mirada del síndrome de burnout. Buenos Aires: Espacio.

Wikipedia, 2007. Calidad de vida. (Fecha de acceso el 3 de enero de 2007) disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/calidad_de_vida.

Zimmermann, M. 1998. Psicología ambiental y calidad de vida. Bogotá: ECOE.

NIVELES DE ESTRÉS ACADÉMICO Y SU RELACIÓN CON RESPUESTAS ORGÁNICAS EN ESTUDIANTES DEL I SEMESTRE DE LA FEN*

Jaime P., Norma¹

Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional del Centro del Perú

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue identificar y determinar los niveles de estrés académico que provocan las situaciones generadoras de estrés, la frecuencia de ocurrencia de las respuestas referidas a los tres niveles de respuesta del organismo del estudiante y la relación existente entre cada una de las situaciones generadoras de estrés y las respuestas en los diferentes niveles manifestadas por los estudiantes del I semestre de la FEN 2006-I. El estudio fue observacional, descriptivo y el área de trabajo la Facultad de Enfermería, Población: el total de estudiantes del primer semestre académico 2006-I (24 estudiantes) las técnicas y procedimientos de recolección de datos fueron: la encuesta directa. La información, recogida se procedió a analizar e interpretar siguiendo un proceso manual y utilización de la estadística descriptiva. Posteriormente se utilizó para el vaciado de datos al programa Estadístico SPSS. En esta fase del estudio se obtiene como resultado que la clasificación por niveles de estrés se encuentra en: alto, medio y bajo y la frecuencia de ocurrencia de las respuestas referidas a los tres niveles de respuesta del organismo del estudiante de acuerdo al padecimiento es: casi siempre, con bastante frecuencia y algunas veces y la relación entre cada situación generadora de estrés con cada ítem de los tres niveles de respuesta analizada mas específicamente es: los ítems 2,4,6,10 y 11 se relaciona con las manifestaciones cognitivas, fisiológicas y motoras de una forma significativa y altamente significativa, mientras que el ítem 1 se relaciona significativamente con las manifestaciones solo cognitivas y fisiológicas, los ítems 5 y 8 se relaciona significativamente solo con las manifestaciones cognitivas y el ítem 9 se relaciona únicamente con las manifestaciones motoras, finalmente los ítems 3 y 7 no se relacionan con ninguna lo que podemos sintetizar en que si bien es cierto los 11 ítems se comportan como situaciones generadoras de estrés por los resultados obtenidos dos de ellos no guardan relación con ninguna de las respuestas o manifestaciones frente a las situaciones de estrés por parte de los estudiantes. La vulnerabilidad al estrés es un fenómeno de elevada frecuencia en los estudiantes del primer semestre de la facultad de enfermería, el estrés percibido para cada situación en el presente estudio es, en líneas generales, elevado, la mayoría de los estudiantes se encuentran con alto y medio nivel de estrés y un grupo pequeño con bajo estrés, la frecuencia de ocurrencia de las respuestas referidas a los tres niveles de respuesta del organismo del estudiante es siempre, casi siempre y algunas veces y su relación por ítem de las situaciones generadoras de estrés es en la mayoría de ellos directa significativa ($p < 0,05$) y altamente significativa ($p < 0,01$) con los diferentes niveles de respuestas frente a ella los que pueden deteriorar la salud si no se establecen mecanismos de afrontamiento que esté respaldado por la facultad a través de políticas de prevención y promoción de la salud mental del estudiante.

Palabras clave: estrés, niveles de respuestas, fisiológico, cognitivo, motor, afrontamiento, pensamiento negativos.

LEVELS OF ACADEMIC STRESS AND ITS RELATION BETWEEN ORGANIC REACTIONS IN STUDENTS OF THE FIRST CYCLE FROM NURSING FACULTY

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to identify and determine high levels of academic stress which provoke situation the facilitate the stress the frequency of incidence of the answers referring to the three levels of answers in the students organism and the relationship among each of causing situations of stress and the first cycle students studio and the working area was the nursing faculty which population is the whole number of students who belong to the first cycle of 2006 – I period (24 students), and the techniques and procedure of collecting information were: the direct survey information it was analyzed and interpreted following a manual process and the use of descriptive statistics; later on the SPSS statistical program was used in order to process this information. In this of the study the stress classification was levels: high, intermediate and low and the frequent of imminent of the answer referred to the three levels of answers in the students organisms according to the physiological reactions is almost always with lost of frequency and sometimes the relationship among each situation promotes the stress with each item and the analyzed answers of the three levels more specifically are: the items 2,4,6,10 and 11 are in relations directly with the cognitive physiological and motor manifestations are highly significant while item 1 is just significant in relation with the physiological and cognitive manifestations the item 5 and 8 are in significant related the just motor manifestations. Finally the items 3 and 7 don't have any relationship among then motor manifestations; finally the items 3 and 7 don't have any relationship among them. From this are can say that even though the 11 items are situations that cause stress and according to the results obtained 2 out of them don't have relationship with any of the answers on manifestation in front of the situations that cause stress in the students the vulnerability of stress is a phenomenon of high frequency in the student of the semester of the nursing faculty. The stress index for each situation in this study is in general words, high. The majority of the students are in levels high and intermediate and a very small group with a low index, for each situation in this study is in general words high the majority of the students are in levels high and intermediate and a very small group with a low index of stress the frequency of incidence of these answers referred the three levels of answers in the students organisms are always almost always and sometimes and its relationship by items of the situations causing stress are in most of the cases directly significant ($p < 0.05$) and highly significant ($p < 0.01$) with the different levels of answers and in front of theme the situations that can deteriorate the students health if they don't settle deacon ways to control this risk and should be supported by the nursing faculty through programs to present and promote the mental health of the students.

Key Words: Stress, Levels of answer, physiological, cognitive, motor, confrontation, negative thoughts.

* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/11/2007, retornado para su revisión el 22/09/2008 y aprobado para su publicación el 27/02/2009.

1. E-mail: norjaimep@yahoo.es

INTRODUCCIÓN

Corroborado está que en el I semestre de la FEN, los estudiantes que la cursan manifiestan estrés ante situaciones académicas que enfrentan, repercutiendo este estrés en manifestaciones tanto fisiológicas, cognitivas y motoras. Por tanto para la proyección de su abordaje fue necesario saber primero: los niveles de estrés en los que estarían ubicados las distintas situaciones académicas generadoras de estrés, segundo: la frecuencia de ocurrencia de las respuestas referidas a los tres niveles de respuesta del organismo del estudiante y tercero cómo cada situación generadora de estrés se relaciona con cada respuesta ya sea fisiológica, cognitiva como motora manifestada por los estudiantes. Existen estudios relacionados a estrés en general sin embargo a través del arqueo de fuentes, a nivel internacional se pudo ubicar algunas relacionadas al ámbito Universitario las que por su importancia y contribución al trabajo se mencionan.

Entre ellas las de Marty M.; Matías Lavín, G.; Maximiliano Figueroa M.; Larraín de la C., Demetrio y Cruz M., Carlos de la Facultad de Medicina, Universidad de los Andes, Santiago de Chile quienes realizaron una investigación sobre Prevalencia de estrés en estudiantes del área de la salud y su relación con enfermedades infecciosas, el estudio se realizó con alumnos de medicina de la Universidad de los Andes, Chile: se estableció en este trabajo que un importante porcentaje de estudiantes presentan estrés sintomático durante un período de mayor exigencia académica, especialmente las mujeres y en los primeros años de las carreras. Lo que ameritaba la intervención inmediata dado que el estado de estrés en los años siguientes de estudio y en los años profesionales puede llevar a serias consecuencias psicosociales. La etiología de la enfermedad es multifactorial, pues depende de la interacción de mente y cuerpo, y de un ambiente psicosocial y académico que ejerce gran influencia. Pellicer, Salvador y Benet, al estudiar el problema del estrés en estudiantes de Medicina de Bogotá expresan que Indiscutiblemente el estrés afecta notoriamente el desempeño académico de los estudiantes de primero a quinto semestre de medicina, siendo mas notorio en tercero y quinto semestres en virtud a su mayor carga académica. Los estresores a los que están expuestos los estudiantes de medicina son: excesiva carga académica, currículo muy apretado, horario

muy extenso, situación económica precaria, choque cultural de las personas procedentes de fuera de Bogotá, y en menor grado desordenes sentimentales.

Con el desarrollo de este trabajo se pretendió llegar a un conocimiento más exhaustivo del estrés académico que padecen los estudiantes del primer semestre de la Facultad de Enfermería 2006-I, tanto en lo que tiene que ver con las situaciones específicas que favorecen su aparición como en las reacciones que dichas situaciones provocan en los individuos. No se planteó ninguna hipótesis porque el trabajo fue inminentemente descriptivo. El objetivo fue determinar los niveles de estrés académico que provocan las situaciones generadoras de estrés, la frecuencia de ocurrencia de las respuestas referidas a los tres niveles de respuesta del organismo del estudiante y la relación existente entre cada una de las situaciones generadoras de estrés y las respuestas manifestadas por los estudiantes del I semestre de la FEN 2006-I, de tal modo que nos permita buscar mecanismos de afrontamiento y fomentar una vida estudiantil más saludable en el futuro.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los sujetos que participaron en esta investigación fueron los estudiantes del primer semestre académico de la Facultad de Enfermería en un número de 24 estudiantes (total) matriculados. El estudio fue observacional, descriptivo. El área de estudio: fue la Facultad de Enfermería. y la población: el total de estudiantes del primer semestre académico 2006-I de la Facultad de Enfermería. las técnicas y procedimientos de recolección de datos para la recolección de información fueron: utilización de la investigación bibliográfica de fuente secundaria es decir a través de los textos y de la internet en un primer momento, aplicando la técnica del fichaje en sus diferentes variantes. En un segundo momento las técnicas y procedimientos de recolección de datos fueron: la información de la encuesta directa, la que utilizó como instrumentos el cuestionario autoaplicativo, en número de dos de la primera fase de investigación es decir el Inventario de Estrés Académico (I.E.A.), este inventario que incluyó once situaciones potencialmente generadoras de estrés en los estudiantes dentro del ámbito académico e

inventario de tipo de respuestas (ITR) que incluyó 12 tipos de respuesta de los estudiantes frente al estrés, clasificándose por niveles de estrés académico y la frecuencia de ocurrencia de las respuestas referida a los tres niveles de respuesta del organismo para luego analizar la relación entre cada una de las situaciones generadoras de estrés y las respuestas manifestadas por los estudiantes del I semestre de la FEN 2006-I.

Para cada una de las situaciones planteadas se presentaron una escala con valores de 1 a 5 (donde 1 representó nada de estrés y 5 mucho estrés), que indicaron el nivel de estrés, que dicha situación pudo generar y el segundo instrumento inventario de tipo de respuestas (ITR) incluyó 12 tipos de respuesta de los estudiantes frente al estrés donde se recogió información en torno a los tres niveles de respuesta, fisiológico, cognitivo y motor, que el organismo experimenta cuando se ve expuesto a situaciones de estrés.

La frecuencia de ocurrencia de las respuestas, referidas a los tres niveles de respuesta del organismo, se evaluó en una escala de 1 a 5, donde 1 significó casi nunca o nunca y 5 significó casi siempre o siempre. La distribución de los elementos quedó conformada de la siguiente forma: nivel fisiológico 4 elementos (2, 5, 8 y 11), nivel cognitivo 5 elementos (1, 4, 7, 10 y 12) y nivel motor 3 elementos (3, 6 y 9). Las técnicas de procesamiento y análisis de datos que se utilizaron fue: de la estadística descriptiva y posteriormente se utilizó para el vaciado de datos al programa estadístico SPSS. y luego se procedió con la interpretación de los resultados.

Materiales y equipos a utilizados fueron de escritorio varios y equipos como computadora y paquete estadístico SPSS.

RESULTADOS

La vulnerabilidad al estrés es un fenómeno de elevada frecuencia en los estudiantes del I semestre de la FEN 2006-I ya que el estrés percibido para cada situación en el presente estudio es, en líneas generales, elevado. El puntaje de situaciones potencialmente generadoras de estrés académico analizado globalmente oscila entre 18 y 43, de un rango esperado entre 11 y 55, lo que indica

claramente el comportamiento de estas situaciones como estresores. Respecto al tipo de respuestas frente al estrés académico también enfocado en forma general, el puntaje de respuesta frente al estrés académico fluctúa entre 17 y 50, de un rango esperado entre 12 y 60 lo que significa su clara relación con las situaciones generadoras de estrés académico.

La relación entre el puntaje de situación generadora de estrés académico y el puntaje de respuesta frente al estrés académico es directa, creciente o positiva, lo que indica que a medida que aumenta el puntaje de situación generadora de estrés también aumenta el puntaje de respuesta. Se intuye, entonces, una correlación positiva entre estas puntuaciones, tal como se aprecia en el valor del coeficiente de correlación lineal de Pearson. Dicho coeficiente es 0,7556, un coeficiente positivo y significativo, al mostrar un p valor de 0, menor de 0,05.

Los coeficientes de correlación corroboran la relación positiva existente entre las puntuaciones de situación generadora de estrés académico y de las diferentes manifestaciones fisiológicas, cognitivas y motoras. Estas afirmaciones, se dan con mayor intensidad entre situación generadora de estrés y manifestaciones cognitivas que alcanza una correlación de 0,7441 y con menor intensidad entre situación generadora y manifestaciones motoras que logra una correlación de 0,6349. Por tanto si aumentan el grado de estrés en los estudiantes se acentuará las respuestas cognitivas en primera instancia en sus más altas frecuencias así como también sucederá el mismo fenómeno en los otros niveles (fisiológico y motor).

Aun cuándo éstas sean en menor intensidad respecto a la primera. Los estresores más resaltantes a los que están expuestos los estudiantes de enfermería son la falta de tiempo para poder cumplir con las actividades académicas (excesiva carga académica) realización de exámenes, realización de trabajos obligatorios para aprobar las asignaturas, exposición de trabajos en clase y en menor grado trabajar en equipo o grupo. De acuerdo a un análisis más específico, los niveles de estrés presentes en los estudiantes del I semestre de la Facultad de Enfermería 2006-I son altos, categorizado por la intensidad padecida por los estudiantes es decir mucho y bastante estrés; medio representado por poco estrés y nivel bajo representado por algo de estrés o nada de estrés.

Cuadro 1. Niveles de estrés que padecen los estudiantes provocado por situaciones generadoras de estrés y la frecuencia de reacciones referidas a los tres niveles de respuesta del organismo es casi siempre, con bastante frecuencia y algunas veces.

NIVELES DE ESTRÉS	NÚMERO DE ESTUDIANTES	SITUACIÓN GENERADORA DE ESTRÉS	ORDEN DE IMPORTANCIA
ALTO (bastante y mucho estrés)	16	Falta de tiempo para poder cumplir con las actividades académicas.	Primer lugar
	13	Realización de un examen.	Segundo lugar
	11	Sobrecarga académica (exceso N° de créditos llevados).	Tercer lugar
	10	Realización de trabajos obligatorios para aprobar la asignatura (búsqueda de material necesario, redactar el trabajo, etc.).	Cuarto lugar
	7	Exposición de trabajos en clase.	Quinto lugar
	7	Competitividad entre compañeros.	Sexto lugar
	4	La tarea de estudio.	Séptimo lugar
	4	Trabajo en grupo.	Octavo lugar
GRADO DE ESTRÉS	NÚMERO DE ESTUDIANTES	SITUACIÓN GENERADORA DE ESTRÉS	ORDEN DE IMPORTANCIA
MEDIO (poco estrés)	10	Exposición de trabajos en clase.	Primer lugar
	8	Falta de tiempo para cumplir con las actividades académicas.	Segundo lugar
	8	Realización de un examen.	Tercer lugar
	8	Sobrecarga académica.	Cuarto lugar
	7	Intervenciones en el aula (responder a una pregunta del profesor, realizar preguntas, participar en coloquios).	Quinto lugar
	7	La tarea de estudio.	Sexto lugar
	5	Competitividad entre compañeros.	Séptimo lugar
	4	Realización de trabajos obligatorios para aprobar la asignatura.	Octavo lugar
	4	Trabajos en grupo.	Noveno lugar
	3	Subir al despacho del profesor en horas de tutoría.	Décimo lugar
1	Masificación de aulas.	Décimoprimer lugar	
GRADO DE ESTRÉS	NÚMERO DE ESTUDIANTES	SITUACIÓN GENERADORA DE ESTRÉS	ORDEN DE IMPORTANCIA
BAJO (algo de estrés)	11	Intervenciones en el aula (responder a una pregunta del profesor, realizar preguntas, participar en coloquios).	Primer lugar
	10	Masificación de las aulas.	Segundo lugar
	10	La tarea de estudio.	Tercer lugar
	9	Trabajo en grupo.	Cuarto lugar
	8	Subir al despacho del profesor en horas de tutoría.	Quinto lugar
	8	Competitividad entre compañeros.	Quinto lugar
	7	Exposición de trabajos en clase.	Sexto lugar
	5	Realización de trabajos obligatorios para aprobar la asignatura.	Séptimo lugar
	4	Sobrecarga académica.	Octavo lugar
	3	Realización de un examen.	Noveno lugar
3	Masificación de las aulas.	Décimo lugar	
GRADO DE ESTRÉS	NÚMERO DE ESTUDIANTES	SITUACIÓN GENERADORA DE ESTRÉS	ORDEN DE IMPORTANCIA
AUSENCIA DE ESTRÉS (Nada de estrés)	20	Masificación de las aulas.	Primer lugar
	12	Subir al despacho del profesor en horas de tutoría	Segundo lugar
	6	La tarea de estudio.	Tercer lugar
	6	Trabajo en grupo.	Tercer lugar
	5	Intervenciones en el aula (responder a una pregunta del profesor, realizar preguntas, participar en coloquios).	Cuarto lugar
	5	Masificación de las aulas.	Quinto lugar
	5	Realización de trabajos obligatorios para aprobar la asignatura.	Sexto lugar
	4	Competitividad entre compañeros	Séptimo lugar
	3	La tarea de estudio.	Octavo lugar
1	Sobrecarga académica (exceso número de créditos llevados).	Noveno lugar	

Cuadro 2. Frecuencia de padecimiento por niveles de respuesta frente a situaciones provocadoras de estrés (tipos de respuesta por cada situación de estrés).

Frecuencia de padecimiento	Niveles de respuesta frente a situaciones provocadoras de estrés	Ítemes de cada nivel	Número de estudiantes	Orden de importancia
CASI SIEMPRE	Nivel cognitivo	· Me preocupo.	12	Primer lugar
		· Siento miedo.	5	
		· Tengo pensamientos o sentimientos negativos.	-	
		· Me siento inseguro de mi mismo.	2	
	Nivel fisiológico	· Siento ganas de llorar.	2	Segundo lugar
		· El corazón me late muy rápido y/o me falta el aire y la respiración es agitada.	2	
		· Siento molestias en el estómago.	5	
		· Me tiemblan las manos o las piernas.	3	
		· Se me seca la boca y tengo dificultades para tragar.	2	
Nivel motor	· Realizo movimientos repetitivos con alguna parte de mi cuerpo.	2	Tercer lugar	
	· Fumo, como o bebo demasiado.	-		
		· Me cuesta expresarme verbalmente o a veces tartamudeo.	4	
CON BASTANTE FRECUENCIA	Nivel cognitivo	· Me preocupo.	5	Primer lugar
		· Siento miedo.	1	
		· Tengo pensamientos o sentimientos negativos.	-	
		· Me siento inseguro.	3	
	Nivel fisiológico	· Siento ganas de llorar.	3	Segundo lugar
		· El corazón me late muy rápido y/o me falta el aire y la respiración es agitada.	3	
		· Siento molestias en el estómago.	7	
		· Me tiemblan las manos o las piernas.	1	
		· Se me seca la boca y tengo dificultades para trazar .	1	
Nivel motor	· Realizo movimientos repetitivos con alguna parte de mi cuerpo, me quedo paralizado o mis movimientos son torpes.	1	Tercer lugar	
	· Fumo, como o bebo demasiado.	-		
		· Me cuesta expresarme verbalmente o a veces tartamudeo.	1	
ALGUNAS VECES	Nivel cognitivo	· Me preocupo.	7	Primer lugar
		· Siento miedo.	17	
		· Tengo pensamientos o sentimientos negativos.	13	
		· Me siento inseguro.	13	
	Nivel fisiológico	· Siento ganas de llorar.	10	Segundo lugar
		· El corazón me late muy rápido y/o me falta el aire y la respiración es agitada.	13	
		· Siento molestias en el estómago.	8	
		· Me tiemblan las manos o las piernas.	12	
		· Se me seca la boca y tengo dificultades para trazar .	10	
Nivel motor	· Realizo movimientos repetitivos con alguna parte de mi cuerpo, me quedo paralizado o mis movimientos son torpes.	12	Tercer lugar	
	· Fumo, como o bebo demasiado.	3		
		· Me cuesta expresarme verbalmente o a veces tartamudeo.	12	

Las situaciones generadoras de estrés académico planteado en los ítemes 2, 4, 6, 10 y 11 del instrumento, están relacionados en una forma significativa ($p < 0,05$) y altamente significativa ($p < 0,01$) con los tres niveles de respuestas es decir con las manifestaciones cognitivas, fisiológicas y motoras. Las situaciones generadoras de estrés académico planteado en el ítem 1 está relacionado significativamente con dos niveles de respuestas es decir con las manifestaciones cognitivas y fisiológicas. Las situaciones generadoras de estrés académico planteado en los ítemes 5 y 8 están

relacionados significativamente sólo con un nivel de respuesta y ésta es con la manifestación cognitiva. La situación generadora de estrés académico planteado en el ítem 9 está relacionada significativamente también con un solo nivel de respuesta y ésta es con la manifestación motora. Las situaciones generadoras de estrés académico planteado en los ítemes 3 y 7 no se relaciona con ningún nivel de respuesta es decir son situaciones generadoras de estrés pero aparentemente no generan ninguna respuesta orgánica en los estudiantes.

Tabla 1. Correlaciones entre las situaciones generadoras de estrés académico y las manifestaciones de la respuesta por ítem.

Situación generadora de estrés académico	Manifestaciones fisiológicas		Manifestaciones cognitivas		Manifestaciones motoras	
	r de Pearson	p valor	r de Pearson	p valor	r de Pearson	p valor
Ítem 1	0,434*	0,034	0,421*	0,040	0,182	0,394
Ítem 2	0,679**	0,000	0,595**	0,002	0,410*	0,046
Ítem 3	0,352	0,092	0,304	0,149	0,362	0,082
Ítem 4	0,559**	0,005	0,597**	0,002	0,490*	0,015
Ítem 5	0,319	0,128	0,497*	0,014	0,281	0,183
Ítem 6	0,499*	0,013	0,509*	0,011	0,626**	0,001
Ítem 7	0,122	0,570	0,309	0,142	0,397	0,055
Ítem 8	0,337	0,108	0,482*	0,017	0,402	0,051
Ítem 9	0,292	0,167	0,346	0,097	0,425*	0,039
Ítem 10	0,583**	0,003	0,645**	0,001	0,549**	0,006
Ítem 11	0,607**	0,002	0,570**	0,004	0,429*	0,036

(*) La correlación es significativa al nivel de 0,05.

(**) La correlación es significativa al nivel de 0,01.

Indiscutiblemente el estrés afecta notoriamente el desempeño académico de los estudiantes de primero dada la notoriedad de respuesta del nivel cognitivo frente a situaciones de estrés. Así como repercute en los niveles fisiológicos y motor los que pueden deteriorar la salud si no se establecen mecanismos de afrontamiento que esté respaldado por la facultad a través de políticas de prevención y promoción de la salud mental del estudiante. La vulnerabilidad al estrés puede constituirse en elemento predictor de resultados académicos no satisfactorios en el proceso de enseñanza aprendizaje de las diferentes asignaturas del primer semestre académico de la FEN.

DISCUSIÓN

El instrumento de evaluación muestra una sensibilidad para las valoraciones tanto globales como particulares del estrés. En una fase primera el estudio abordó el análisis en forma global donde por los resultados obtenidos el inventario de estrés académico sí pone de relieve que el estrés informado por los estudiantes se repercute fundamentalmente en la respuesta de tipo cognitivo. Dicho de otra manera los alumnos, sobre todo, "piensan" de forma negativa o se preocupan ante determinadas situaciones académicas. Ahora bien, aunque habría que confirmarlo en trabajos posteriores.

Es interesante constatar cómo son las situaciones relacionadas con la sobrecarga académica y la falta de tiempo las que provocan un mayor nivel de estrés, por encima incluso de las situaciones de evaluación. Esto, creemos que es confirmatorio del llamado Modelo de Control o mejor dicho de la falta del mismo en el sentido de que la sensación de no poder abarcar todo lo que han de hacer acentuará la sensación de falta de control. El mayor nivel de estrés informado por los estudiantes de primer semestre parece apoyar, a su vez, esta falta de control en lo que tiene de revelador acerca de la no posesión de soluciones a los nuevos requerimientos que tienen que abordar por su entrada en la Universidad.

Por otro lado cada estudiante tiene particularidades individuales que va a marcar diferencias en las reacciones frente al estrés lo que se sustenta en el modelo de Lazarus complementándose con las reacciones propias biológicas y porqué no decirlo también influenciadas por factores externos como la sociedad y la misma cultura (teorías biológicas y socioculturales) que conducen al estudiante a situaciones de crisis necesarios en el proceso de crecer y aprender rodeados de muchos agentes estresores no solo académicos sino de orden también general frente a los cuáles la naturaleza los ha dotado de mecanismos compensatorios naturales que varían de persona a

persona y que los fortalecen proporcionándoles una barrera natural, sin embargo no todos responden como se explica siendo necesario incorporar formas de afrontamiento que ayude a superar este problema.

Los datos obtenidos en el estudio realizado nos permitieron llevar a cabo un análisis de datos en una primera parte no estadística y estadística en forma genérica, dejando para la segunda fase del estudio la forma más específica o particular es decir relación de cada ítems del primer instrumento con ítems del segundo. En la segunda fase del estudio se obtiene como resultado que la clasificación por niveles de estrés se encuentra en: alto, medio y bajo ya que un número significativo de estudiantes del total matriculados en el salón la padecen en estos niveles provocado por las situaciones generadoras de estrés descritas en orden de importancia; de las cuales fundamentalmente por su relevancia se encuentran las relacionadas con la saturación de actividades académicas y la falta de control y organización del tiempo por el estudiante, la exigencia académica por las mismas características de la carrera (formación teórica/práctica de las propias asignaturas, modalidad de desarrollo de las mismas ,el tiempo para el cumplimiento de trabajos obligatorios que podría deberse a la falta de coordinación entre asignaturas para la asignación de tareas y por supuesto la natural carga de estrés que es provocada por los exámenes obligatorios a los que están sujetos los estudiantes cuyo resultado es la significativa presencia de estrés en su nivel alto y medio en los estudiantes del primer semestre académico. Por otro lado, así como hay situaciones generadoras de estrés académico para muchos estudiantes y que se categorizan en medio y alto, también hay situaciones que para un grupo de estudiantes les provocan solo algo de estrés y están relacionadas por ejemplo con situaciones que tienen relación con el contacto directo con el profesor o aquellos que tengan que ver con su participación individual o en grupo e incluso para algunos estudiantes la realización de los exámenes solo les provoca algo de estrés. Finalmente también tenemos aquellas situaciones como número de estudiantes en un aula que definitivamente solo para un grupo menor de estudiantes les provocará algo de estrés, lo que da clara evidencia que las situaciones generadoras de estrés académico no tienen la misma influencia ni respuesta en los estudiantes, corroborándose así que todo ser humano es en su contexto general diferente

uno de otro. Asimismo, como hay situaciones generadoras de estrés académico para muchos estudiantes y que se categorizan en alto, medio, y algo de estrés, también hay situaciones que para un grupo de estudiantes no les provoca absolutamente nada estrés. Estas situaciones están relacionadas por ejemplo con situaciones que tienen que ver con el número de estudiantes en el salón y su convivencia como compañeros de estudio, el contacto directo con el profesor o aquellos que tengan que ver con su participación individual o en grupo dentro del proceso de formación, lo que da clara evidencia que existen situaciones generadoras de estrés académico que no provocan absolutamente nada, cabe resaltar que esta afirmación solo es válida para un pequeño grupo de estudiantes. En otro espacio del análisis encontramos que la frecuencia de padecimiento referido a los ítems de los tres niveles de respuestas del organismo del estudiante son: casi siempre, con bastante frecuencia y algunas veces; la información es importante dado que en primer lugar, sus respuestas orgánicas se vinculan con los niveles de respuesta cognitivas, fisiológicas y con respuestas motoras frente a las situaciones generadoras de estrés, en segundo lugar los estudiantes cuya frecuencia de padecimiento es casi siempre, reaccionan con respuestas frente a las situaciones generadoras de estrés preocupándose y sintiendo miedo que corresponde al nivel de respuesta cognitiva. Fisiológicamente lo más significativo es sintiendo molestias en el estómago, con temblores en las manos y piernas y teniendo dificultad para expresarse verbalmente, mientras que los estudiantes que con bastante frecuencia reaccionan con respuestas frente a las situaciones generadoras de estrés lo hacen preocupándose también, pero a diferencia del anterior se resalta la reacción relacionada a la inseguridad y a las ganas de llorar; dentro del nivel cognitivo, en lo fisiológico las molestias en el estómago con mayor importancia y en el nivel motor los movimientos repetitivos en el cuerpo y la dificultad para expresarse verbalmente. En los estudiantes que solo algunas veces reaccionan con respuestas frente a las situaciones generadoras de estrés y lo hacen en el nivel cognitivo con mayor notoriedad por los resultados obtenidos sintiendo miedo, teniendo sentimientos o pensamientos negativos, sintiéndose inseguros y con ganas de llorar; en el nivel fisiológico, el corazón les late muy rápido y/o les falta aire y la respiración es muy agitada, se les seca la boca y les tiemblan las manos y finalmente en el

nivel motor hay movimientos repetitivos en el cuerpo y les cuesta expresarse verbalmente. Si estas reacciones se observan detenidamente podemos apreciar el nivel de atención y cuidado que se debería tener con todos los estudiantes, pero especialmente con aquellos estudiantes que ALGUNAS VECES tienen reacciones frente a las situaciones de estrés, fundamentalmente porque la manifestación de respuestas en los tres niveles que presentan podrían tener consecuencias muy negativas para la persona, por tanto deberían ser tomadas en cuenta institucionalmente por la necesidad de atención que amerita. De acuerdo a estos mismos resultados los estudiantes que reaccionan casi siempre y los que lo hacen con bastante frecuencia a las situaciones generadoras de estrés, el tipo de respuesta es menos crítica por decirlo de alguna manera que aquellos que solo algunas veces tienen reacciones cognitivas, fisiológicas y motoras ya que al parecer este grupo cuando tiene eventualmente respuestas en los tres niveles lo hace con mayor potencia siendo más crítica y dañina la situación para la persona. Respecto a la relación entre cada ítem del primer instrumento (situación generadora de estrés) con cada ítem del segundo instrumento (referido a los tres niveles de respuesta) analizada más específicamente, es como sigue: Los ítems 2, 4, 6, 10 y 11 se relacionan con las manifestaciones cognitivas, fisiológicas y motoras de una forma significativa y altamente significativa, mientras que el ítem 1 se relaciona significativamente con las manifestaciones solo cognitivas y fisiológicas, los ítems 5 y 8 se relacionan significativamente sólo con las manifestaciones cognitivas y el ítem 9 se relaciona únicamente con las manifestaciones motoras, finalmente los ítems 3 y 7 no se relacionan con ninguna lo que podemos sintetizar en que si bien es cierto los 11 ítems se comportan como situaciones generadoras de estrés por los resultados obtenidos dos de ellos no guardan relación con ninguna de las respuestas o manifestaciones frente a las situaciones de estrés por parte de los estudiantes.

Se corrobora por tanto, que las situaciones que provocan estrés académico en el 100% de estudiantes son: la falta de tiempo para poder cumplir con las actividades académicas, la realización de un examen y las exposiciones de trabajos en clase, convirtiéndose en situaciones generadoras de estrés académico prioritarias altamente estresantes en estudiantes del primer semestre de la Facultad. Los resultados no

pueden extrapolarse a todos los primeros semestres de todas las facultades de la Universidad, en virtud a que el grupo de estudio pese a ser el 100 por ciento fue muy pequeño. Es unánimemente reconocido que el ingreso en la Universidad representa una transición que requiere de un periodo de adaptación más o menos prolongado quizá no estaría de más pensar no sólo en intervenciones de tipo individual sino también de tipo institucional, ya que las universidades no han puesto en marcha mecanismos de adaptación de nuevos estudiantes.

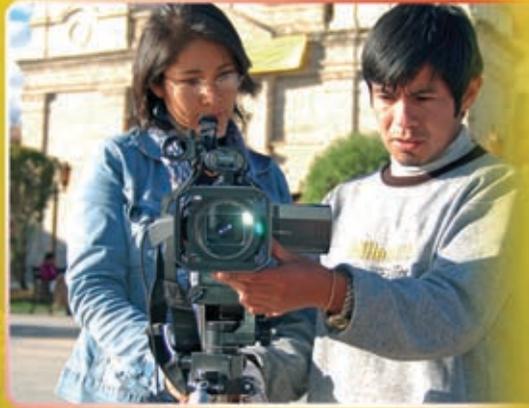
LITERATURA CITADA

- Barlow y Durand** 2003. Psicopatología. España, Edit Área Universitaria.
- Bloomfield y Robert, B. K.** 1988. Felicidad, el programa de la MT, psiquiatría e Iluminación, Dr. Harold , Edit.Grijalbo.
- Cruz, C; Vargas, L.** 1998. Estrés, entenderlo es manejarlo. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile, pp.127-134.
- Fuentenebro, D. F.** 1991. Psicología médica, psicopatología y psiquiatría, España, Edit.
- Garfield, L. S.** 1979. Psicología clínica, México, Edit. El manual moderno, S.A. de C.V. Hill, 2da. Edición, España, 1993 pp. 245-248.
- McCue, J.** 1982. El efecto del estrés en lo físico y su práctica. N. Eng J. Med; 306: 58- 463. McGraw-Hill Interamericana de España, S.A.
- Michal, M. Bale.** 1992. Stress. Ediciones Roche.
- Rev. Psiquiatría Clínica.** 1988. Estrés en estudiantes de Medicina de la Universidad Católica de Chile 25: 23-29.

CIENCIAS SOCIALES

VOLUMEN

5



- Módulo para el aprendizaje de electromagnetismo
- Percepción sobre el proceso de descentralización
- Autoestima y comprensión de información



MÓDULO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE ELECTROMAGNETISMO EN ALUMNOS DEL QUINTO GRADO DE SECUNDARIA DE LA ESPECIALIDAD DE ELECTRICIDAD DE LA I.E. POLITÉCNICO REGIONAL DEL CENTRO – EL TAMBO*

Vilcatoma Sánchez, Amador Godofredo¹ y Bustamante Altez, Diómedes²

Facultad de Pedagogía y Humanidades de la Universidad Nacional del Centro del Perú

RESUMEN

La investigación tiene como objetivo determinar la influencia del módulo en el aprendizaje de electromagnetismo en los alumnos del quinto grado de educación secundaria. Es del nivel explicativo, del tipo aplicativo o tecnológico. Se utilizó como método específico el experimental con sus respectivos procedimientos, se aplicó el diseño pre experimental; la técnica de la evaluación, cuyo instrumento fueron las pruebas pedagógicas evaluadas antes y después del experimento. La población estuvo conformada por los estudiantes del quinto grado de secundaria de la especialidad de electricidad y la muestra fue de 19 estudiantes, seleccionada de manera intencional, no probabilística, porque se eligió la sección ya establecida previo a la aplicación de la variable independiente. Luego de la prueba postexperimental se demostró que el módulo educativo influye positivamente en el aprendizaje de electromagnetismo en los alumnos del quinto grado de educación secundaria, además esta influencia se demuestra a nivel del grupo experimental como también al evaluar después de 20 días. La aceptación de la hipótesis fue mediante el modelo estadístico de la t de student para datos dependientes e independientes con $\alpha=0,05$

Palabras clave: módulo, aprendizaje, electromagnetismo.

ABSTRACT

The investigation aims to determine the influence of the module on learning of electromagnetism in the fifth grade students of secondary education. It is the standard explanation, the rate applied or technological. Specific method was used as the pilot with their own procedures, was applied pre experimental design, technology assessment, whose pedagogical tool tests were evaluated before and after the experiment. The population was made up of fifth grade students of secondary specialty electricity and the sample was 19 students, chosen deliberately, not probabilistic, was chosen because the section already in place prior to the implementation of the independent variable. After the post-experimental test showed that the educational module has a positive impact on learning of electromagnetism in the fifth grade students of secondary education, this influence was also shown at the experimental group as well as to evaluate after 20 days. Accepting the hypothesis was using the statistical model of the t student data dependent and independent for $\alpha=0,05$.

Key words: module, learning, electromagnetism.

* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/03/2007, retornado para su revisión el 22/09/2008 y aprobado para su publicación el 27/02/2009.

1. Email: evilcatoma58@hotmail.com

2. Email: diomedes@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El motivo fundamental que nos impulsó a realizar la presente investigación, es el aspecto metodológico que existe dentro del área de la enseñanza de la Física; donde predomina la aplicación de métodos, técnicas y procedimientos que no permiten la participación activa, consciente y socializada de los alumnos y maestros, así como también la aplicación inadecuada de las técnicas, con lo cual los alumnos son meramente repetitivos, pasivos memorísticos lo que influye al bajo rendimiento escolar, poca comunicatividad, creatividad e ingeniosidad, para lo cual se ha formulado la siguiente interrogante: ¿de qué manera influye el módulo didáctico en el aprendizaje de electromagnetismo en los alumnos del quinto grado de educación secundaria de la Institución Educativa Politécnico Regional del Centro de Huancayo?

La hipótesis que guió la investigación fue: el módulo educativo influye positivamente en el aprendizaje de electromagnetismo en los alumnos del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa Politécnico Regional del Centro del Perú de Huancayo.

En el proceso de la investigación se ha utilizado el método experimental con un diseño preexperimental, que fue base para la investigación.

El trabajo de investigación para su comprensión y desarrollo se ha estructurado de la siguiente manera: el primer capítulo describe el planteamiento del estudio; el segundo capítulo se refiere al marco teórico, donde encontramos los antecedentes del estudio y los fundamentos teóricos, tanto en el aspecto metodológico y físico. En el tercer capítulo abordamos el aspecto metodológico y en el cuarto capítulo desarrollamos el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en el proceso de investigación. Luego se redactaron las conclusiones, sugerencias, también se incluyen los anexos en donde presentamos los instrumentos empleados.

El objetivo general fue determinar la influencia del módulo didáctico en el aprendizaje de electromagnetismo en los alumnos del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa Politécnico Regional del Centro de Huancayo.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el presente trabajo se utilizó el tipo de investigación tecnológico o aplicado; el cual se caracteriza por su utilidad al aplicar ciertos conocimientos teóricos a una determinada situación concreta y a las consecuencias prácticas que de ella se derivan.

Durante la investigación se hizo uso del método científico, partiendo de una hipótesis determinada. En la ejecución de la investigación se tuvo en cuenta el método experimental porque presupone procedimientos del más riguroso control.

En el trabajo de investigación se aplicó el diseño preexperimental, utilizando un grupo experimental cuyo diagrama es el siguiente:

G.E: O1 X O2 O3

- G.E.: Grupo experimental.
- O1: Aplicación del pretest (prueba de entrada).
- X: Aplicación de la variable independiente o experimental.
- O2: Aplicación del posttest (prueba de salida).
- O3: Aplicación de posttest después de 20 días.

La población del trabajo de investigación estuvo conformada por los alumnos del quinto grado de educación secundaria, turno noche de la institución educativa Politécnico Regional del Centro de Huancayo y la muestra estuvo constituida por 19 alumnos que corresponden al quinto grado de educación secundaria, que fue seleccionada de manera intencional, no probabilística. Entre las técnicas utilizadas se tienen el fichaje y la evaluación, en tanto que, como instrumentos de recolección de datos, se utilizaron fichas bibliográficas y fichas de resumen para recolectar las informaciones más importantes y las pruebas pedagógicas de entrada y de salida que sirvieron para evaluar los contenidos conceptuales y procedimentales.

Se obtuvieron los datos de la investigación utilizando los siguientes procedimientos:

- Se coordinó con el director del plantel para elegir la muestra.
- La validez y confiabilidad de la prueba de entrada y salida se realizó la segunda y tercera semana del mes de julio del 2006.
- Se sensibilizó a los alumnos mediante el diálogo

acerca de la importancia de conocer y aprender el tema de electromagnetismo.

- Los alumnos de ambas secciones se sometieron a una prueba de entrada (pretest). Esta prueba tuvo una duración de 50 minutos y se realizó el 17 de agosto del 2006.
- Luego, se llevó a cabo el experimento en el grupo experimental, teniendo una duración de un mes, aplicando la variable independiente.

Finalmente, se aplicó el posttest (prueba de salida), en dos etapas esto con el propósito de determinar la eficacia de la aplicación del módulo.

RESULTADOS

Análisis descriptivo de las medidas de tendencia central.

Cuadro 1. Resumen de las medidas estadísticas de la prueba de entrada y salida.

	Prueba de salida	Prueba de entrada
Media	12,84	9,84
Mediana	13	10
Moda	12	11
Desv. típ.	1,119	1,302
Varianza	1,251	1,696
Coefic. Variac.	8,7%	13,23%
	Homogéneo	Homogéneo

- En cuanto a la media aritmética, se obtiene el valor de 12,84 en la prueba de salida, mayor a comparación de la prueba de entrada que es de 9,84, mostrando una diferencia de 3 puntos.
- En cuanto a la mediana en la prueba de salida es que el 50 % de los alumnos obtienen una nota superior e inferior a 13, mientras que en la prueba de entrada las notas son superiores e inferiores de 10.
- La nota de mayor frecuencia en la prueba de salida es 12, mientras que en la prueba de entrada es 11.
- Se presenta menor dispersión en la prueba de salida y una dispersión relativa mayor en la prueba de entrada.
- En ambas evaluaciones los puntajes obtenidos son homogéneos en cuanto a sus varianzas.

Docimasia de hipótesis. t de student

Hipótesis de trabajo.

H0: No existe diferencia significativa en el puntaje promedio obtenido en el posttest después de la aplicación del módulo didáctico para el aprendizaje de electromagnetismo en los alumnos del quinto grado de educación secundaria de la especialidad de electricidad, en comparación con el pretest con un $\alpha = 0,05$.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

H1: El puntaje promedio obtenido en el posttest después de la aplicación del módulo didáctico para el aprendizaje de electromagnetismo en los alumnos del quinto grado de educación secundaria de la especialidad de electricidad a comparación con el pretest con un $\alpha = 0,05$.

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Prueba estadística : "t de student".

Nivel de significación : $\alpha = 0,05$.

Grados de libertad : $gl = n_1 - 1 = n_2 - 1 = 18$

Punto crítico : $t_{0,05} = 1,7291$

Decisión Si $t_c > t_{0,05}$ se rechaza la H_0 .

Si $t_c < t_{0,05}$ se acepta la H_0

	Media	N	Desviac. típ
Prueba de entrada	9,84	19	1,302
Prueba de salida	12,84	19	1,119

La razón t. $t_c = 9,29$.

Decisión. Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, o sea que: de la aplicación del módulo didáctico influye positivamente para el aprendizaje de electromagnetismo en los alumnos del quinto grado de educación secundaria de la especialidad de electricidad, con $\alpha = 0,05$, $gl = 18$, en donde la $t_c = 9,29$ es mayor que la $t_c = 1,7291$.

DISCUSIÓN

La concepción constructivista de aprendizaje adoptada por el planteamiento curricular, rompe con la tradicional confrontación entre métodos de enseñanza centradas en el alumno; activos, abiertos, progresivos y los métodos de enseñanza centrados en el profesor;

receptivos, cerrados, expositivos y tradicionales. (J. Escaño citado por Cox, 2002 p.14).

Pero aún en la actualidad hay un gran número de salas de clases, en donde el libro para el alumno, es el único material importante que se utiliza en el proceso de enseñanza–aprendizaje. Poco a poco se han ido implantando modificaciones en el sistema de enseñanza–aprendizaje de la física y se han incorporado el uso de nuevos materiales, en donde los materiales manipulativos han permitido una adquisición del aprendizaje a través de la acción sensorio–motriz.

Para Vigotsky “lo que crea la zona de desarrollo próximo es un rasgo esencial de aprendizaje; es decir, el aprendizaje despierta una serie de procesos evolutivos internos capaces de operar cuando el niño está en interacción con las personas de su entorno y en cooperación con algún semejante”. (Vigotsky, 1988, p.138). Sin embargo, no se considera eficiente a todo trabajo en cooperación con alguien que sabe más; la idea es que se trabaje con alguien que sabe más sobre un concepto que el niño desarrollará e internalizará en un futuro próximo. Debe quedar claro que la noción de ZDP hace referencia a trabajar sobre un nivel evolutivo por desarrollarse, no sobre lo ya desarrollado, es decir que no es una mera práctica.

El aprendizaje no es desarrollo pero “el aprendizaje organizado se convierte en desarrollo mental y pone en marcha una serie de procesos evolutivos que no podrían darse nunca al margen del aprendizaje” (Vigotsky, 1988, p.139).

Esta aseveración es confirmada en la presente investigación al concluir que efectivamente el módulo didáctico influye positivamente en el aprendizaje del tema de electromagnetismo en los alumnos del quinto grado de secundaria, tal como lo corrobora los trabajos realizados por Díaz y Álvarez (1993); Pomalaza (1994) y de Valenzuela y Yabar (1991).

Así, mientras más variados y significativos son para el estudiante los contactos con el mundo que le proporcione la institución por medio de las actividades, mayor serán sus bases para el desarrollo del pensamiento lógico y mayor su sensibilidad para el aprendizaje, puesto que los materiales educativos y en este caso el módulo son recursos

didácticos que permiten y facilitan la enseñanza y el aprendizaje, produciendo los cambios deseados en los estudiantes.

En lo que respecta al cambio en la disposición por parte de la muestra, ésta fue en forma positiva, se evidenció un cambio sustancial, ya sea en su comportamiento del proceso, como de igual forma en las respuestas entregadas.

Lo antes mencionado concuerda con lo expresado por Dweck citado por Katz, 2000, quien señala que “para adquirir o fortalecer una disposición en particular, un niño debe tener la oportunidad de expresar la disposición en su comportamiento. Cuando ocurren manifestaciones de las disposiciones, éstas pueden fortalecerse cuando el niño observa su efectividad, en las respuestas.

CONCLUSIONES

- El puntaje promedio obtenido es mayor en el postest después de la aplicación del módulo educativo en el aprendizaje de electromagnetismo en los alumnos del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa Politécnico Regional del Centro a comparación con el pretest, tal como se demuestra estadísticamente a un nivel de significancia del 0,05.
- La diferencia entre el puntaje promedio obtenido en el postest y la prueba recurrente aplicada después de 20 días es significativamente positiva, es decir el módulo es eficaz para el aprendizaje de electromagnetismo, en los alumnos del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa Politécnico Regional del Centro.

LITERATURA CITADA

- Ary, D.** 1994. Introducción a la investigación pedagógica, Segunda edición, Edit. Alhambra.
- Avila, A. R.** 2001. Estadística elemental. Edit. Estudios y Ediciones. Lima – Perú.
- Baquero, R.** 1996. Vigotsky y el aprendizaje escolar. Buenos Aires: Aique.

- Córdova, Z. M.** 1996. Estadística descriptiva e inferencial. Segunda edición, Editorial Moshera.
- Cox, A; Labbé E; Yañez P.** 2002. Enseñanza y aprendizaje de las figuras geométricas, Tesis para optar al título de profesor en educación básica, Universidad Católica de Chile.
- Díaz, B. F y Hernández.** 1998. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Mc.Graw Hill. México.
- Díaz, y Álvarez.** 1993. El uso de módulos didácticos en la enseñanza-aprendizaje del sistema excretor en el 4to. grado de educación secundaria en el colegio Chinchaysuyo de Sapallanga.
- Dubrovsky, S.** 2000. Vigotsky. Su proyección en el pensamiento actual. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas.
- Etollberg, R.** 1999. Física. Fundamentos y frontera. Ed. Faith Fitch Hill.
- Flores, O. R.** 1994. Hacia una pedagogía del conocimiento. Edit. Mc. Graw Hill. Colombia.
- Gallimore, R. y Tharp R.** 1999. Concepción educativa de la sociedad. Edic. Koper. España. 1999.
- Gran, M.F.** 2001. Elementos de física general y experimental. Tomos I y II. Ed. Minerva Books.
- Hernández, S. R.** 1994. Metodología de la investigación. Edit. McGraw-Hill. Colombia. 1994.
- Katz, L.** 2000. Otra perspectiva sobre lo que los niños deben estar aprendiendo; Artículo publicado en: <http://www.ericdigests.org/2000-4/.htm> visitada el 28 octubre de 2005.
- Konnikova y otros.** 1996. Metodología de la labor educativa. Edit. Grijalbo, México.
- Newman, D., Griffin, P, Cole, M.** 1991. La zona de construcción del conocimiento. Madrid: Morata.
- Orozco, G.** 1991. Educación para la recepción. Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa, México.
- Pomalaza.** 1994. Diseñar módulos didácticos de gráficos del movimiento mecánico para utilizar como técnica auxiliar en el aprendizaje de la física la cual fue aplicada en el centro educativo "José Carlos Mariategui" de San Pedro de Sanos.
- Sánchez, C. H. y Reyes M. C.** 1996. Metodología y diseños en la investigación científica. Primera edición: marzo – Perú.
- Soto, M. V.** 2003. Organizadores del conocimiento. Edit. Razuwillca. Huancayo-Perú.
- Spiegel, M. R.** 1980. Estadística. Libros Mc Graw Hill – México.
- Valenzuela y Yabar, M.** 1991. Aplicación de guías de práctica para la enseñanza de algunas medidas de tendencia central en alumnos del 3er grado de educación secundaria del C.E. "Mariscal Castilla" El Tambo – Huancayo.
- Véliz, C. V.** 1998. Estadística: aplicaciones. Copyright. Lima – Perú.
- Vigotsky, L.** 1988. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Editorial Crítica, Grupo Editorial Grijalbo; México.
- Vigotsky, L.** 1995. Pensamiento y lenguaje. Buenos Aires: Ediciones Fausto.

PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN ADULTA DEL VALLE DEL MANTARO SOBRE EL PROCESO DE DESCENTRALIZACIÓN*

Chahud Gutiérrez, Carlos¹ y Chahud Gutiérrez, Fernando²
Facultad de Antropología de la Universidad Nacional del Centro del Perú

RESUMEN

Este estudio trata de explicar cuál es el nivel de conocimiento de la población adulta sobre asuntos de descentralización en el Valle del Mantaro. El nivel de la investigación ha sido exploratorio y explicativo a través de las técnicas de observación, entrevistas y encuestas basadas en algunos parámetros del Instituto de Estudios Peruanos, utilizando libretas de campo, formatos de cuestionarios y fichas de entrevistas. Los datos se han analizado cuantitativa y cualitativamente. Un sector de la población del Valle del Mantaro afirma ser nada o poco descentralista y, al parecer, no tienen confianza en la descentralización debida, posiblemente, a la poca voluntad del Estado en difundir en qué consiste este proceso. Tal es así que el 60 % no tienen confianza en la descentralización contra un 28,3 % que sí creen; 72,5 % afirma que el actual gobierno es nada o poco descentralista contra un 19,5 % que dice que sí lo es; un 74,3 % espera de la descentralización, la elevación del nivel de la educación y el bienestar económico antes que la infraestructura y la seguridad frente a la delincuencia; el 66 % de la población encuestada prefiere mejorar los servicios sociales (educación y salud) y la situación alimentaria de la población más pobre; el 45,1 % piensa que se debe promover el trabajo en las comunidades; el 65,5 % opina que la corrupción es el mayor problema del proceso de descentralización. Además, el 75 % desaprueba al gobierno regional y el 62,2 % desaprueba al gobierno local provincial; el 53,5 % desaprueba al distrital; el 80 % desaprueba al Congreso y el 34 % desaprueba a la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Palabras clave: descentralización, modernización, democratización, institucionalidad, participación, exclusión.

ABSTRACT

The study tries to explain what the level of the adult population knowledge about decentralization in the Mantaro Valley. The investigation level has been exploring, the interview and the survey based in some parameters of the Institute Peruvian Studies, using field notebooks, questionnaire formats and interview files. The data have been analyzed qualitative and quantitative. And area of the population in the Mantaro Valley affirms to be a little or not decentralizing and it swens that they don't trust in decentralization, possibly due to the lack of will of the goubernament in broadcasting what this process is about. So it is that 60 % don't trust in the decentralization against 28,3 % who do believe; 72,5 % affirm that the goubernment in course is a little or not decentralizing at all against 19,5 % who are in deed. A 74,3 % is worried about education and the economic well-being instead of security and building in front of delinquency; 66 % of the population interviewed prefers improving the social services (education and health) and the feeding situation of the poorest population; 45,1 % think that work in communities must be promoted; 65,5 % think that corruption is the biggest problem of the process of the decentralization. Moreover 75 % disapproves the regional goubernment and the 62,2 % disapproves the province goubernment; 53,5 % disapproves the district goubernment; 80 % disapproves the Congress and the 34 % disapproves the Universidad Nacional del Centro del Perú.

Key words: decentralization, modernization, democracy, institutionalization, participation, exclusion.

* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/02/2008 retomando para su revisión el 22/09/2008 y aprobado para su publicación el 27/02/2009.

1. Email: carloschahud@yahoo.es

2. Email: fchahudg@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El problema investigado trata sobre el conocimiento y las ideas que la población adulta del Valle del Mantaro tiene sobre el proceso de descentralización que, en el momento actual, es el problema político más importante que debe solucionar el país. Intenta, también, averiguar la posición de la población acerca de cómo se debería romper con la ancestral centralización política del Perú.

Hay trabajos que han abordado el tema de la descentralización desde diferentes puntos de vista. Contreras (2002), lo trata desde el punto de vista histórico y sostiene que en el Perú las demandas de descentralización, así como el debate sobre el tema han dado lugar en los siglos XIX y XX a muchos proyectos descentralizadores, pese a que el Perú, desde el siglo XVI, ha sido siempre un país marcadamente centralista. Agrega que, el debate sobre el tema es la base fundamental de la democratización y del desarrollo económico del país. Hay autores que sostienen que la descentralización es simplemente la transferencia de recursos y atribuciones del centro a las provincias; así afirma que la descentralización en el Perú debe implicar “aumentar el poder, la autonomía de decisión y control de los recursos, las responsabilidades y competencias de las colectividades locales o regionales en detrimento de los órganos del Estado central” (González, 2004). En esta misma posición están los autores De Mattos (2003), Duchasek (2001) y Falleti (2002).

Lizárraga (2002) piensa que la simple transferencia de recursos y competencias no es suficiente, pues, el problema de la descentralización debe partir de la discusión de dos modelos que conducen la vida social de nuestro país: el modelo económico, y el modelo político y el modelo del Estado”. Sobre el modelo económico dice que “las políticas económicas han sido y son históricamente excluyentes y han generado situaciones de pobreza extrema, han sido potencialmente incompetentes para potenciar los recursos de nuestras regiones”. Del modelo político y el modelo del Estado, el autor afirma que “son cómplices de estos modelos económicos, es decir, han permitido la exclusión social, han permitido el manejo concentrador del poder de decisión pública y privada. Han permitido que el 54 % de la población peruana sea calificada como pobre, y más del 18 % como de pobreza extrema”.

Desde otro punto de vista, hay quienes sostienen que la descentralización debe pasar, necesariamente, por prácticas democráticas y por la participación ciudadana; opinan que la democracia en el Perú “sigue teniendo bases frágiles...los cambios en el ámbito del régimen político no se han visto acompañados con cambios actitudinales y valorativos de fondo: se mantiene la desconfianza frente a las instituciones políticas, la adhesión a valores democráticos es mayoritaria pero incierta, y continúa estando presente una fuerte insatisfacción frente al funcionamiento de la democracia. Ello, en gran medida, porque las condiciones de vida de los ciudadanos no ha cambiado en medio de los cambios políticos” (Tanaka y Zárate, 2002).

Sin embargo, las prácticas de participación a la que aluden Tanaka y Zárate, enfrentaría según Grompone (2004), problemas relativos a la desigualdad, pues afirma que “hay grupos que van a estar en desventaja: las mujeres, especialmente si son pobres; los campesinos de las comunidades más excluidas; ello no sólo por su falta de autoconfianza y autoestima, sino porque los costos y beneficios de la participación son necesariamente evaluados por ellos en el corto plazo. A ello se debe añadir las prácticas discriminatorias y excluyentes hacia esos sectores de la sociedad”.

Una posición importante es la que sostiene la relación entre Estado democrático, descentralización y políticas sociales: “un proceso de descentralización deberá fortalecer y ampliar las redes estatales y de protección social existentes, transformándolas y dándoles un nuevo contenido centrado en el pleno desarrollo de las personas y de las organizaciones sociales; aquí, la promoción de la identidad de pobre debe ser reemplazada por la promoción de la identidad de ciudadano y ciudadana” (Béjar, 2001).

El Instituto de Estudios Peruanos (2002), ha realizado importantes estudios sobre descentralización y ha concluido que la población peruana tiene exceso de expectativas frente al tema de la descentralización. Todos, agregan, quieren la descentralización, consideran que es imprescindible o al menos deseable o que es importante para el desarrollo de la región. Sin embargo, hay mucha confusión sobre qué implica descentralizar.

MATERIAL Y MÉTODOS

El nivel de investigación aplicado ha sido en un comienzo exploratorio y después explicativo. Los datos de la investigación se han obtenido a través de las técnicas de la observación, la entrevista y la encuesta basada en algunos parámetros del Instituto de Estudios Peruanos. Se ha utilizando libretas de campo, formatos de cuestionarios y fichas de entrevistas. Los datos han sido analizados cualitativa y cuantitativamente.

Se ha trabajado en 17 distritos del Valle del Mantaro: Concepción, Apata, Huayucachi, Cochas, Chupaca, Chilca, El Tambo, Acolla, Viques, Quilcas, Mito, Huancán, Huamalí, Ingenio, San Agustín de Cajas, Chongos Bajo, Saños Chico y Aco.

RESULTADOS

Un sector considerable de los pobladores del Valle del Mantaro afirma ser nada o poco descentralista o más o menos descentralista; al parecer no tienen confianza en la descentralización. Es posible que ello se deba a que muchos no tienen una idea clara de lo que es la descentralización debido a que no ha habido por parte del Estado la voluntad de difundir en qué consiste este proceso.

Es usted Descentralista	Frecuencia	Porcentaje
Nada Descentralista	38	16,8
Poco Descentralista	54	23,9
Más o menos Descentralista	45	19,9
Descentralista	62	27,4
Muy Descentralista		0,9
No sabe/No contesta	25	11,1
Total	226	100,0

Al juzgar al gobierno actual, un alto porcentaje afirma que es nada o poco descentralista, mientras que un bajo porcentaje cree que sí lo es.

El gobierno actual es Descentralista	Frecuencia	Porcentaje
Nada Descentralista	48	21,2
Poco Descentralista	75	33,2
Más o menos Descentralista	41	18,1
Descentralista	35	15,5
Muy Descentralista	9	4,0
No sabe/No contesta	18	8,0
Total	226	100,0

La mejora de la educación y el bienestar económico que la descentralización podría generar en su localidad es preocupación y anhelo de un alto número de encuestados.

En su localidad la Descentralización serviría	Frecuencia	Porcentaje
Mejorar la educación	80	35,4
Mejorar el bienestar económico	88	38,9
Se construyan más carreteras	21	9,3
Mejorar la seguridad frente a la delincuencia	20	8,8
Le es indiferente	10	4,4
Otros	7	3,1
Total	226	100,0

La mayoría de la población encuestada piensa que lo mínimo que debería suceder para que se sienta que hay descentralización es el mejoramiento de los servicios sociales (educación y salud), los servicios básicos y mejorar la situación alimenticia de la población más pobre.

Qué genera la descentralización	Frecuencia	Porcentaje
Mejorar los servicios sociales (educación y salud)	67	29,6
Apoyo a los pobres con los programas sociales	53	23,5
Entregar más recursos a los gobiernos locales	24	10,6
Prioridad en las necesidades de la población	28	12,4
Participación de la población en decisiones políticas	17	7,5
Mejorar los servicios básicos	29	12,8
No responde	8	3,5
Total	226	100,0

La promoción del trabajo en las comunidades debería ser, según muchos, el cambio principal del proceso de descentralización.

Cambio que traerá la descentralización	Frecuencia	Porcentaje
Más trabajo	102	45,1
Más obras	16	7,1
Más recursos para el gobierno local	22	9,7
Mejor educación y salud	25	11,1
Mejores servicios públicos	2	0,9
Más democracia	14	6,2
Menos corrupción	25	11,1
No pasará nada todo seguirá igual	13	5,8
La situación empeorará	7	3,1
Total	226	100,0

La corrupción y la falta de gerencia y capacidad para realizar obras a nivel local es el mayor problema que enfrenta el proceso de descentralización.

Problema que enfrentaría la descentralización	Frecuencia	Porcentaje
Corrupción	92	40,7
falta de gerencia para realizar obras a nivel local	56	24,8
Interferencia política en las decisiones locales	6	2,7
Descoordinación entre el gobierno regional y local	24	10,6
Poca voluntad del gobierno central	25	11,1
Poca organización de la población para fiscalizar acciones de los gobiernos locales	6	2,7
No sabe, no contesta	17	7,5
Total	226	100,0

Un alto porcentaje tiene esperanza en que con la descentralización las autoridades se preocuparían más de los pobres.

Con la descentralización las autoridades se preocuparían de los pobres	Frecuencia	Porcentaje
Si	138	61,6
No	70	31,3
No sabe/No contesta	16	7,1
Total	224	100,0

En una escala de 0 a 20 el nivel de desaprobación de la población a las siguientes instituciones es como sigue:

El 75 % desapruueba al Gobierno Regional.

Calificativo al Gobierno Regional	Frecuencia	Porcentaje
0	41	18,1
3	2	0,9
4	7	3,1
5	28	12,4
6	3	1,3
7	6	2,7
8	19	8,4
9	2	0,9
10	61	27,0
11	16	7,1
12	20	8,8
13	11	4,9
14	5	2,2
15	5	2,2
Total	226	100,0

El 62,2 % desapruueba al municipio provincial.

Calificativo a la Municipalidad Provincial	Frecuencia	Porcentaje
0	17	7,5
1	3	1,3
2	5	2,2
3	3	1,3
4	5	2,2
5	22	9,7
6	9	4,0
8	21	9,3
9	8	3,5
10	57	25,2
11	10	4,4
12	29	12,8
13	13	5,8
14	5	2,2
15	13	5,8
16	2	0,9
18	2	0,9
20	2	0,9
Total	226	100,0

El 53,5 % desapruueba al municipio distrital.

Calificativo a la Municipalidad Distrital	Frecuencia	Porcentaje
0	22	9,8
1	6	2,7
3	11	4,9
4	5	2,2
5	13	5,8
6	7	3,1
8	21	9,4
9	11	4,9
10	24	10,7
11	22	9,8
12	39	17,4
13	17	7,6
14	8	3,6
15	10	4,5
16	1	0,4
18	6	2,7
20	1	0,4
Total	224	100,0

El 80,7 % desapruueba al Congreso de la República.

Calificativo al Congreso de la República	Frecuencia	Porcentaje
0	44	19,6
1	4	1,8
2	11	4,9
3	17	7,6
4	6	2,7
5	28	12,5
8	25	11,2
9	10	4,5
10	34	15,2
11	16	7,1
12	12	5,4
13	4	1,8
14	1	,4
15	6	2,7
16	4	1,8
20	2	,9
Total	224	100,0

El 34 % desaprueba a la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Calificativo a la UNCP	Frecuencia	Porcentaje
0	17	7,6
2	3	1,3
3	2	0,9
5	8	3,6
7	5	2,2
8	4	1,8
9	2	0,9
10	35	15,6
11	27	12,1
12	25	11,2
13	32	14,3
14	21	9,4
15	32	14,3
16	2	0,9
18	4	1,8
20	5	2,2
Total	224	100,0

DISCUSIÓN

En concordancia con los objetivos e hipótesis planteados y el sustento empírico recopilado en el trabajo de campo podemos exponer las siguientes conclusiones:

La descentralización no satisface las expectativas que la población ha esperado de ella, pues las políticas públicas no se han adoptado siguiendo características fundamentales tales como la estabilidad, coherencia y coordinación, calidad de implementación de medidas, efectiva aplicación de las mismas y no han tenido una orientación hacia el interés público y la eficiencia.

Las ventajas que la población espera de la descentralización enfatizan en aspectos relacionados a la mejora de la educación y el bienestar económico, el fomento de más trabajo, el mejoramiento de los servicios sociales como la salud, los servicios básicos y optimizar la situación alimenticia de la población más pobre.

El problema de la corrupción es, según los resultados de la encuesta, el más grave que afronta la descentralización, pues impide la organización de una administración regional fuerte y técnicamente competente y, más bien, permite que ciertos intereses particulares se apropien de los beneficios de las políticas públicas en detrimento del interés general.

La descentralización no es posible sin el desarrollo de líderes políticos, económicos y sociales. En la

región existen organizaciones de base, sin embargo, su participación no ha pasado de un nivel consultivo y no decisorio debido a la cultura autoritaria de los funcionarios regionales y locales. Así se han frustrado las legítimas aspiraciones de la población organizada.

CONCLUSIONES

- Un sector considerable de los pobladores del valle del Mantaro no tienen confianza en la descentralización: un 60,6 % de los encuestados dicen no ser descentralistas o ser poco descentralistas, frente a un 28,3 % que sí creen en la descentralización.
- Al juzgar al gobierno actual, el 72,5 % afirma que es nada o poco descentralista, mientras que un 19,5 % cree que sí lo es.
- La mejora de la educación y el bienestar económico en su localidad es preocupación y anhelo del 74,3% de los encuestados, antes que la construcción de infraestructura o la seguridad frente a la delincuencia.
- Lo mínimo que debería suceder para que se sienta que hay descentralización es el mejoramiento de los servicios sociales (educación y salud) y mejorar la situación alimenticia de la población más pobre. Es el sentir del 66 % de la población encuestada.
- El 45,1% de la población piensa que la descentralización debería promover más trabajo en las comunidades.
- Para un 65,5 % de la población, la corrupción y la falta de gerencia y capacidad para realizar obras a nivel local es el mayor problema que enfrenta el proceso de descentralización.
- La población, en un 61,1 %, tiene esperanza en que con la descentralización las autoridades se preocuparían más de los pobres.
- El nivel de desaprobación de la población a las siguientes instituciones es como sigue:
 - El 75 % desaprueba al Gobierno Regional
 - El 62,2 % desaprueba al municipio provincial

- El 53,5 % desapruueba al municipio distrital
- El 80,7 % desapruueba al Congreso de la República
- El 34 % desapruueba a la UNCP

LITERATURA CITADA

- Béjar, H.** 2001. Estudio de los procesos nacionales para el diseño de una estrategia de descentralización del país: la política social. En: Cuadernos Descentralistas Nº 1. Lima. pp. 33-55.
- Contreras, C.** 2002. El centralismo peruano en su perspectiva histórica. Ed. IEP. Lima. pp. 5-6.
- De Mattos, C.** 2003. La descentralización: una forma para enfrentar el desarrollo. Ed. CEUR. Buenos Aires, pp. 14-33.
- Duchasek, I.** 2001. Los mapas territoriales del poder. Ed. Boulder West. Cap. 3.
- Falletti, J.** 2002. Federalismo y descentralización. Ed. UED. Buenos Aires. pp. 28-40.
- Gonzalez, V, C.** 2004. Descentralización y reforma política estatal. Ed. Posadas. Buenos Aires. p. 13.
- Grompone, R.** 2004. Posibilidades y límites de experiencias de promoción de la participación ciudadana en el Perú. IEP. Lima.
- INSTITUTO DE ESTUDIOS PERUANOS.-** Qué pensamos los peruanos y las peruanas sobre la descentralización. IEP. Lima.- 2002. pp. 10-11.
- Lizárraga, R.** 2002. Descentralización y regionalización: una apuesta participativa. Defensoría del Pueblo. Conferencia -Tarma.
- Tanaka, M.; Zárate, P.** 2002. Valores ciudadanos y participación ciudadana en el Perú. IEP. Lima. pp. 4-8.

AUTOESTIMA Y COMPRENSIÓN DE INFORMACIÓN EN EL ÁREA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y AMBIENTE DEL PRIMER GRADO DE SECUNDARIA DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS ESTATALES DEL DISTRITO DE HUANCAYO*

Gómez Flores, Juan¹; Rafeale De la Cruz, Mauro² y Vilca Loyza, Hugo³

RESUMEN

La investigación ha tenido como objetivo analizar la relación entre autoestima y el desarrollo de la capacidad de comprensión de información de los alumnos del primer grado de educación secundaria de las instituciones educativas de gestión estatal del distrito de Huancayo y la hipótesis: existe relación directa y significativa entre autoestima y el logro de la capacidad de comprensión de información en el Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente por los alumnos del primer grado de secundaria de las instituciones educativas estatales del distrito de Huancayo. El método empleado fue el descriptivo, con diseño descriptivo correlacional; para la recolección de la información se utilizaron las técnicas de fichaje, psicometría y evaluación educativa con los instrumentos: fichas bibliográficas, de resumen y de transcripción textual, inventario de autoestima de Coopersmith y prueba pedagógica. La población estuvo constituida por 3669 alumnos y la muestra por 310 alumnos elegidos por muestreo aleatorio simple. Los resultados indican que los alumnos presentan un nivel alto de autoestima (64,2 %) y un nivel bajo de comprensión de información (57,7 %) y, que existe una correlación significativa ($p < 0,05$) directa pero baja entre autoestima y la capacidad de comprensión de información en el Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los alumnos del primer grado de educación secundaria de las instituciones educativas de gestión estatal del distrito de Huancayo, de acuerdo con la prueba Z de Gauss, al 95 % de confiabilidad.

Palabras clave: autoestima, comprensión de información, ciencia, tecnología y ambiente.

SELF-ESTEEM AND UNDERSTANDING OF INFORMATION IN THE SCIENCE AREA, TECHNOLOGY AND ATMOSPHERE OF THE FIRST GRADE OF SECONDARY OF THE STATE EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF THE DISTRICT OF HUANCAYO

ABSTRACT

The investigation has had as objective to analyze the relationship between self-esteem and the development of the capacity of understanding of the students' of the educational institutions of state administration of the district of Huancayo Information and the hypothesis; direct and significant relationship exists between self-esteem and the achievement of the capacity of understanding of information in the Area of Science, Technology and Atmosphere for the students of the first degree of secondary of the state educational institutions of the district of Huancayo. The used method was the descriptive one, with design descriptive correlational; for the gathering of the information the fichaje techniques, psicometría and educational evaluation and the instruments were used: you register bibliographical, of summary and textual transcripción, test of Coopersmith and pedagogic test; the population was constituted by 3669 students and the sample by 310 elected students for simple aleatory sampling. The results indicate that a significant correlation exists ($p < 0,05$) direct and low between self-esteem and the capacity of understanding of the student's information; as well as according to gender and age according to the test Z of Gauss to 95 % of dependability.

Key words: self-esteem, understanding of information, science, technology and atmosphere.

* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/03/2008 retomando para su revisión el 22/09/2008 y aprobado para su publicación el 27/02/2009.

1. Email: jbgomezf@yahoo.es

2. Email: maurorafaele@hotmail.com

3. Email: hugovilca15@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La investigación de la autoestima y comprensión de información en el Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de los alumnos del primer grado de secundaria de las instituciones educativas estatales del distrito de Huancayo; ha buscado respuesta al problema ¿cuál es la relación entre autoestima y el logro de la capacidad de comprensión de información en el Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los alumnos del primer grado de secundaria de las instituciones educativas estatales del distrito de Huancayo? La autoestima es un juicio de valor sobre uno mismo y es educable no sólo en los primeros años, sino a lo largo de la vida. Algunos autores proponen que la autoestima determina el nivel de aprendizaje y, por ende, los alumnos con alta autoestima tienen mejor nivel de comprensión de información, etc.

Destacan las investigaciones de Bardales (1993), determinó que no existe correlación significativa entre la autoestima y el rendimiento académico, en función al tipo de familia a la que pertenece el estudiante de primaria; los alumnos que viven con sus padres tienen mayor autoestima que los que viven sólo con uno de ellos y, a su vez, éstos mayor que los que viven sin padres; Taramona (1987) demostró que existe relación significativa en la medida en que a mayor autoestima existe menor dogmatismo y mayor rendimiento académico; Branden (1993) afirmó que la autoestima es la experiencia de ser aptos para la vida y para las necesidades de la vida; Gómez y Vilca (2004) determinaron que la autoestima influye significativamente en el rendimiento escolar de los niños de once años de edad de las escuelas estatales urbano-marginal y rural del distrito de El Tambo; Gómez, Rafaele y Vilca (2005) comprobaron que la autoestima influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes de la UNCP; estos últimos investigadores en el año 2006 determinaron la existencia de una relación media, directa y altamente significativa entre la autoestima y el rendimiento académico de los estudiantes por áreas profesionales de la UNCP.

La investigación realizada es importante porque toda persona sin una sana autoestima no puede realizarse en todo su potencial. La autoestima le permite adquirir la capacidad de asumir y vencer riesgos, adquirir

nuevas aptitudes, ser líderes, y conducen al alumno y cualquier persona a los éxitos en la formación y desarrollo de sus habilidades potenciales e innatas. El impacto social de la investigación es positivo para los docentes, las autoridades y los alumnos porque es bueno que conozcan que el desarrollo de las capacidades intelectuales, motoras, etc., guarda una relación directa con el nivel de autoestima.

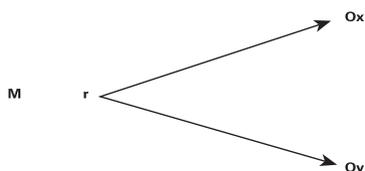
La investigación ha propuesto la hipótesis de que existe una relación directa y significativa entre autoestima y el desarrollo de la capacidad de comprensión de información en el Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los alumnos del primer grado de secundaria de las instituciones educativas estatales del distrito de Huancayo; el objetivo fue analizar la relación entre autoestima y logro de la capacidad de comprensión de información en el Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Se concluye que los alumnos presentan un nivel alto de autoestima (64,2 %) y un nivel bajo de comprensión de información (57,7 %) y, que existe una correlación significativa ($p < 0,05$) directa pero baja entre autoestima y la capacidad de comprensión de información de los alumnos de las instituciones educativas estatales del distrito de Huancayo.

MATERIAL Y MÉTODOS

La población estuvo constituida por 3669 alumnos matriculados en el primer grado de educación secundaria, matriculados en el año escolar 2007 y la muestra aleatoria por 310 alumnos elegidos de las instituciones educativas estatales Santa Isabel, Nuestra Señora de Cocharcas, María Inmaculada, José Carlos Mariátegui, Santa María Reyna y José Abelardo Quiñones. Se han empleado las técnicas del fichaje, la psicometría y la evaluación educativa, con sus instrumentos las diversas clases de fichas, el inventario de autoestima de Coopersmith y la prueba pedagógica, respectivamente.

Los datos de la autoestima se recopilaron aplicando el inventario de autoestima de Coopersmith y los referidos a la capacidad de comprensión de información mediante la prueba pedagógica, y fueron procesados con los softwares estadísticos MINITAB v_14, SPSS v_15 y Excel v_2003.

Se ha empleado el método descriptivo con el diseño descriptivo–correlacional cuyo esquema es:



Donde:

M : es la muestra de estudio.

Ox : es la observación del nivel de autoestima.

Oy : es la información de la capacidad de comprensión de información en CTA.

XeY: representan la autoestima y la capacidad de comprensión de información en CTA.

r : es la relación o correlación entre la autoestima y la capacidad de comprensión de información en CTA.

RESULTADOS

1. Caracterización de la autoestima

Tabla 1. Estadísticos de las dimensiones de la autoestima (n = 310).

Dimensión	Media	DT
Si mismo general (SMG)	0,68	0,169
Social (SOC)	0,61	0,215
Hogar (HOG)	0,73	0,237
Colegio (COL)	0,68	0,233
Autoestima	0,68	0,158

En la tabla 1 se observa que la autoestima de los alumnos del primer grado de educación secundaria alcanza una media (0,68) con una desviación típica de 0,158. Por otro lado, las dimensiones de la autoestima también logran medias superiores al promedio ideal, donde la dimensión social logra la media menor (0,61) y la dimensión hogar la media mayor (0,73).

Tabla 2. Niveles de la autoestima.

Nivel	Alumnos	%
Baja	11	3,5
Media	100	32,3
Alta	199	64,2
Total	310	100,0

Zc = 11,68; p = 0

En la tabla 2 se aprecia que el 64,2 % de los alumnos presentan una alta autoestima (0,66 a 1), el 32,3 % una autoestima media (0,35 a 0,65) y el 3,5 % una baja autoestima do (0 a 0,34).

Estos resultados comprueban la primera hipótesis específica, que al 99 % de confianza estadística, los alumnos presentan una alta autoestima (p = 0,01), tal como se demuestra con la prueba Z de Gauss para una proporción.

2. Caracterización de la comprensión de información

Tabla 3. Estadísticos de las capacidades específicas de la comprensión de información (n = 310).

Capacidad específica	Media	DT
Identifica (ID)	2,66	1,142
Interpreta (IN)	1,76	1,476
Describe (DE)	2,00	2,003
Discrimina (DI)	2,00	2,003
Analiza (AN)	1,16	2,115
Comprensión	9,58	6,458

En la tabla 3 se observa que la comprensión de información de los alumnos en el Área de Ciencia Tecnología y Ambiente (CTA) logra una media de 9,58 (48 % de 20) con una desviación típica de 6,458. En la capacidad específica “identifica” la media es de 2,66 (67 % de 4) con una desviación estándar de 1,142; en la capacidad “interpreta” la media es de 1,76 (59 % de 3) con una desviación típica de 1,476; en la capacidad de “describe” la media es de 2 (50% de 4) con una desviación estándar de 2,003; en la capacidad “discrimina” la media es de 2 (50 % de 4) con una desviación estándar de 2,003; en la capacidad “analiza” la media es de 1,16 (23 % de 5) con una desviación estándar de 2,115.

Tabla 4. Nivel de la comprensión de información.

Nivel	Alumnos	%
Baja	179	57,7
Media	74	23,9
Alta	57	18,4
Total	310	100,0

Zc = 9,26; p = 0

En la tabla 4 se observa que el 57,7 % de los alumnos presentan una baja comprensión de información (0 a 10), el 23,9 % una comprensión media (11 a 15) y el 18,4 % una comprensión alta (16 a 20). Estos resultados comprueban la segunda hipótesis específica, que al 99% de confianza estadística, los alumnos del primer grado de secundaria de las instituciones educativas estatales de Huancayo presentan una baja comprensión de información en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente ($p = 0,01$), tal como se comprueba con la prueba Z de Gauss para una proporción.

3. Relación entre autoestima y comprensión de información.

Tabla 5. Coeficientes de correlación r de Pearson entre autoestima y comprensión de información, por dimensiones de autoestima ($n = 310$).

Comprensión de información	Medidas	Autoestima				Total
		SMG	SOC	HOG	COL	
Identifica	r	0,172**	0,158**	0,030	0,056	0,151**
	p valor	0,002	0,005	0,597	0,325	0,008
Interpreta	r	0,202**	0,099	0,037	0,012	0,146*
	p valor	0,000	0,081	0,520	0,827	0,010
Describe	r	0,129*	0,064	0,053	-0,095	0,076
	p valor	0,023	0,261	0,355	0,094	0,181
Discrimina	r	0,073	0,068	0,060	-0,033	0,062
	p valor	0,198	0,234	0,296	0,564	0,274
Analiza	r	0,070	0,111	0,035	-0,095	0,049
	p valor	0,217	0,050	0,538	0,095	0,386
Total	r	0,162**	0,128*	0,060	-0,058	0,119*
	p valor	0,004	0,024	0,292	0,308	0,036

En la tabla 5 se observa que, al 95 % de confianza estadística, existe correlación significativa ($p = 0,05$) directa y baja entre autoestima y comprensión de información de los alumnos ($r = 0,119$), tal como lo revela la prueba Z de Gauss para el coeficiente de correlación lineal de Pearson.

De igual manera, existe correlación significativa ($p = 0,05$) directa y baja entre la capacidad específica "interpreta" de comprensión de información y autoestima ($r = 0,146$) y, correlación altamente significativa ($p = 0,01$) entre la capacidad "identifica" y autoestima ($r = 0,151$).

Asimismo, existe correlación significativa ($p = 0,05$) directa y baja entre la dimensión Social de autoestima y comprensión de información ($r = 0,128$) y, correlación altamente significativa ($p = 0,01$) entre la dimensión Sí mismo general de autoestima y comprensión de información ($r = 0,162$). Por otro lado, se aprecia correlación significativa ($p = 0,05$) directa y baja entre la dimensión sí mismo de autoestima y la capacidad "describe" ($r = 0,129$). Además, se constatan correlaciones altamente significativas ($p = 0,01$) entre algunas dimensiones de autoestima y algunas capacidades específicas de comprensión de información, tales como entre la dimensión Sí mismo general y las capacidades "identifica" ($r = 0,172$, directa y baja), "interpreta" ($r = 0,202$, directa y moderada), entre la dimensión social y la capacidad "identifica" ($r = 0,158$, directa y baja).

Con estos resultados se comprueba la hipótesis general de investigación que plantea que "Existe relación entre autoestima y comprensión de información en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente del primer grado de educación secundaria de las instituciones educativas estatales del distrito de Huancayo".

DISCUSIÓN

La investigación realizada ha tenido como finalidad estudiar la relación entre la autoestima y la comprensión de información en el Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los alumnos del primer grado de secundaria de las instituciones educativas estatales del distrito de Huancayo, en una muestra representativa de 310 alumnos de las instituciones educativas estatales del nivel secundario del distrito de Huancayo, comprensión UGEL-Huancayo, de la provincia de Huancayo, región Junín. Los resultados de la aplicación del Inventario de Autoestima de Coopersmith permiten afirmar que el 64,2 % de alumnos presentaron una alta autoestima (0,66 a 1), el 32,3 % autoestima media (0,35 a 0,65) y el 3,5 % una baja autoestima (0 a 0,34).

En la capacidad de comprensión de información del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente (CTA), los alumnos lograron un promedio de 9,58 (48 % de 20); en la capacidad específica "identifica", 2,66 (67% de 4); en la capacidad "interpreta", 1,76 (59 % de 3); en la capacidad "describe", 2 (50 % de 4); en la

capacidad "discrimina", 2 (50 % de 4) y en la capacidad "analiza", de 1,16 (23% de 5). Asimismo, los resultados muestran que el 57,7 % de los alumnos presentan una baja comprensión de información (0 a 10), el 23,9% una comprensión media (11 a 15) y el 18,4 % una comprensión alta (16 a 20).

Bardales (1993) determinó que no existe correlación significativa entre la autoestima y el rendimiento académico en función al tipo de familia a la que pertenece el estudiante de primaria; Taramona (1987) demostró que existe una relación significativa en la medida en que a mayor autoestima hay menor dogmatismo y mayor rendimiento académico; Gómez y Vilca (2004) determinaron que la autoestima influye significativamente en el rendimiento escolar de los niños de once años de edad de las escuelas estatales urbano-marginales y rurales del distrito de El Tambo; Gómez, Rafaele y Vilca (2005) comprobaron que la autoestima influye significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes de la UNCP; los mismos investigadores (2006) concluyeron que existe una relación media, directa y altamente significativa entre la autoestima y el rendimiento académico de los estudiantes según áreas profesionales de la UNCP.

El estudio realizado corrobora con los trabajos mencionados líneas arriba, porque llega a la conclusión de que existe correlación significativa, directa y baja entre autoestima y comprensión de información de los alumnos del primer grado de secundaria, tal como lo confirma la prueba Z de Gauss para el coeficiente de correlación lineal de Pearson.

De igual manera, existe correlación significativa, directa y baja entre las capacidades específicas "interpreta" e "identifica" con autoestima; entre la dimensión "social" y "sí mismo general" con comprensión de información; entre la dimensión "sí mismo general" con las capacidades específicas "describe", "identifica" e "interpreta"; y, entre la dimensión "social" y la capacidad "identifica".

Con los resultados obtenidos se ha comprobado la hipótesis de investigación planteada: "existe relación directa y significativa entre autoestima y la capacidad de comprensión de información en el Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los alumnos del primer grado de educación secundaria de las instituciones

educativas estatales del distrito metropolitano de Huancayo".

Los resultados indican con claridad que ambas variables de estudio se relacionan directa y significativamente entre autoestima y comprensión de información, hallazgo que permite sostener que no se debe descuidar la autoestima de los alumnos para un logro adecuado de las capacidades; lo contrario devendría en situaciones poco alentadoras para el trabajo educativo, sabiendo que la autoestima es la clave para el éxito y la superación personal.

CONCLUSIONES

- El 64,2 % de los alumnos del primer grado de educación secundaria de las instituciones educativas estatales del distrito de Huancayo presenta un nivel alto de autoestima (0,66 a 1), el 32,3 % autoestima media (0,35 a 0,65) y el 3,5 % baja autoestima (0 a 0,34).
- El 57,7 % de los alumnos del primer grado de educación secundaria de las instituciones educativas estatales del distrito de Huancayo tiene una baja comprensión de información en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente (0 a 10), el 23,9 % comprensión media (11 a 15) y el 18,4 % comprensión alta (16 a 20).
- Existe correlación significativa, directa y baja entre autoestima y comprensión de información en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los alumnos del primer grado de educación secundaria de las instituciones educativas estatales del distrito de Huancayo ($r = 0,119$).

LITERATURA CITADA

- Branden, N.** 1993. El poder de la Autoestima. Ediciones Paidós, Barcelona – España.
- Chahuayo, A. y Díaz, B.** 1993. Inventario de autoestima original forma escolar S. Coopersmith, Arequipa – Perú.
- Córdova, M.** 2003. Estadística inferencial. Edic. PUCP, Lima – Perú.

- De Zubiría, S.; et al.** 1995. Tratado de pedagogía conceptual: operaciones intelectuales y creatividad, Fundación Alberto Merani para el Desarrollo de la Inteligencia, Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino, Colombia.
- Domínguez, J. y Valentín, A.** 2007. La técnica vivencial en la comprensión de información en las alumnas del segundo grado de secundaria del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de la Institución Educativa Técnica María Inmaculada, Huancayo – Perú.
- Hompheys, T.** 1999. Autoestima para niños y padres; la clave para la educación, la salud emocional y el éxito escolar y humano de tus hijos, Neo Person Ediciones, Madrid – España.
- Massone, A. y Gonzalez, G.** s/f. Lectura: comprensión vs. retención de información. Una interpretación cognitiva. Revista Iberoamericana de Educación. Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.
- Ministerio de Educación.** 2006. Orientaciones para el trabajo pedagógico; Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Impreso por FIMART S.A.C. Lima – Perú.
- Ribeiro, L.** 1997. Aumente su autoestima. Ediciones Urano, España.
- Uculmuna, Ch.** 2002. Autoestima. Lima – Perú.
- Yataco De la Cruz, L.** 2001. La autoestima escolar; la función tutorial del docente. Gráfica "Nelly" Distribuidora "J.C". Lima – Perú.

INGENIERÍAS

VOLUMEN

5



- Indicadores urbanos, biograma, e índices de desarrollo sostenible
- Estimación de reservas de mineral de modelo geoestadístico
- Adsorción de plomo divalente de efluentes metalúrgicos



INDICADORES URBANOS, BIOGRAMA, E ÍNDICES DE DESARROLLO SOSTENIBLE DEL HÁBITAT URBANO DEL VALLE DEL MANTARO PERIODO 1981-2017*

Martínez Vítor, César Fortunato¹

Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional del Centro del Perú

RESUMEN

El estudio logra el objetivo de formular los indicadores urbanos, biograma e índices de desarrollo sostenible para que contribuyan a una sostenibilidad del hábitat urbano del valle del Mantaro. Se aplicó la metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de los territorios rurales (Biograma) versión 2005 elaborado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), y adaptado al medio urbano, en base a los Indicadores Urbanos Estambul+5, basado en la Agenda Hábitat y en las Resoluciones 15/6 y 17/1 de la Comisión de las Naciones Unidas para Asentamientos Humanos, logrando con ello obtener los resultados sobre la situación actual de sostenibilidad del hábitat urbano del valle del Mantaro, y sus proyecciones. Se aplica a las cuatro ciudades principales, capitales de provincia del valle del Mantaro y estas son; Huancayo metropolitano con sus distritos de El Tambo y Chilca, Jauja, Concepción y Chupaca. Los resultados muestran la utilidad práctica los indicadores urbanos, biograma e índices de desarrollo sostenible demostrando con ello la situación actual y previsible del hábitat urbano como un sistema inestable, con un crecimiento vegetativo de manera inercial, denotándose en términos generales un crecimiento espontáneo, conducentes a acrecentar la insostenibilidad a mediano plazo.

Palabras Clave: desarrollo sostenible urbano, indicadores urbanos.

URBAN INDICATORS, BIOGRAMA AND INDEX OF SUSTAINED DEVELOPMENT OF THE URBAN HABITAT FROM THE MANTARO VALLEY PERIOD 1981-2017

ABSTRACT

The following study achieves the objective of formulating urban indicators, biograma and indexes of sustained development so that they contribute to a sustainability in the urban habitat of the Mantaro valley of he this study it was used the methodology to stimulate the level of sustainability in the rural areas (Biogram) versión 2005 elaborated by Interamerican Institute of Cooperation for the Agriculture (IICA), and adapted to the urban habitat of the Mantaro Valley he this study it was used the methodology to stimulate the level of sustituoibiliti in the rural areas (Biogram) version 2005 elaborated by interamericam institute of cooperation for the agriculture (IICA) and adopted to the urban area based en the indicadores urban stambel + 5 based in the habitat calendar and in the resolutions 15/6 and 17/1 of the commission of the United Nations for Human settlements achieving with it the results of current situations of sustamobility of the urban habitat in the Mantaro Valley and the in projections. It is applied to the four maincicios, capitals of provisue in the Mantaro Valley a not those are the center of Huancayo and its districts. The Tambo, Chilca, Jauja, Concepción and Chupaca. The results show that practical utility of urban indicators, biogram and indexes of sustained development demonstrating with it the present situation and presents the urban habitat, as an unstable system, with a vegetative growth in an inertial way, being denoted in general terms a spontaneous growth, directed to increase the insatiability to an intermediate term.

Key words: develop sustainable urban, urban indicators.

* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/03/2008, retomado para su revisión el 22/09/2008 y aprobado para su publicación el 27/02/2009.

1. Email: cesar_vitor@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Considerando que el indicador es una medida de la parte observable de un fenómeno que permite valorar otra porción no observable de dicho fenómeno, ésta debe permitirnos una lectura sucinta, comprensible y científicamente válida del fenómeno a estudiar que en nuestro caso es el Hábitat Urbano que permita resolver los diversos problemas existentes de información.

En efecto, más allá de la ocupación física de un territorio, el hábitat constituye el referente simbólico y social en el que se localiza el ser humano de una manera multidimensional. Así, el hábitat significa algo más que tener un techo bajo el cual protegerse: es, en definitiva, tanto el espacio físico como la forma social y personal de apreciarlo y apropiarlo.

En este sentido, lejos de ser algo homogéneo, simple y único, el hábitat cambia de un territorio – ciudad, región, nación - a otro, dependiendo de factores político - culturales, sociales, ambientales y económicos concretos. Desde esta perspectiva, no hay en la concepción del hábitat una “verdad objetiva” que refleje la realidad en su totalidad. Lo que encontramos son más bien aproximaciones que, construyéndola, son siempre inevitablemente parciales y están en permanente discusión

El crecimiento urbano genera una serie de procesos desestabilizadores, causa y efecto de insostenibilidad, que lleva una pérdida de calidad de vida, los cuales pueden agruparse en factores de: índole social; marginación, exclusión, pobreza, estratificación, descentralización, abandono de los centros históricos, efectos de la separación del entorno de trabajo y del hogar, pérdida de la cultura propia, alienación, etc.

Índole económica; desempleo, terciarización excesiva de la economía, poca diversificación económica, dependencia de los recursos del exterior, movilidad creciente, necesidades energéticas de la economía local, etc.

Índole territorial y urbanística; calles para vehículos, escasez de espacios abiertos, edificios enfermos, pocas zonas de recreo, consumo de suelo desordenado en la perimétrica urbana, suburbanización, necesidades de infraestructura de transporte importantes, etc.

Índole ambiental; ruido, polución, congestión, contaminación atmosférica, residuos sólidos urbanos, falta de verde urbano, sobre-explotación de acuíferos y reservas de agua, agotamiento recursos naturales, consumo energético excesivo, etc.

Existen muchas vías para medir el fenómeno del hábitat urbano, se opta por el enfoque de indicadores de sostenibilidad que los organismos internacionales vienen desarrollando en eventos mundiales y que desde la escuela de Chicago años treinta en el marco de ecología urbana se basó en indicadores urbanos y esta goza en la actualidad de soporte técnico mundial y de popularidad dada su utilidad directa para la toma de decisiones locales. Se ha seleccionado los asentamientos urbanos del Valle del Mantaro por estar considerado como uno de los valles interandinos más importantes del Perú, y las ciudades con más de 10 000 habitantes, entre los cuales están las capitales de las provincias de Huancayo, Jauja, Chupaca, y Concepción, porque pertenecen a la problemática local y microregional en la que estamos insertos. La vivimos y vemos permanentemente, como en un proceso relativamente corto se transforma irreversiblemente a su destrucción, por falta de estudios que midan este proceso y permita autorregularse a través del manejo de indicadores e instrumentos metodológicos que visualicen y modelasen los escenarios presentes y futuros que ayuden a superar las amenazas y riesgos para un desarrollo sostenible.

En el presente informe se ha logrado el objetivo general de la investigación, que es la de formular los indicadores urbanos, biograma e índices de desarrollo sostenible para que contribuyan a una sostenibilidad autorregulada del hábitat urbano del Valle del Mantaro. Se afirma que la formulación de los indicadores urbanos, biograma e índices de desarrollo sostenible contribuyen de manera directa a la gestión del desarrollo sostenible del hábitat urbano del Valle del Mantaro.

MATERIAL Y MÉTODOS

El primer documento de referencia esta constituida por los Indicadores Urbanos Estambul+5, basado en la Agenda Hábitat y en las Resoluciones 15/6 y 17/1 de la Comisión de las Naciones Unidas para Asentamientos

Humanos, la CNUAH (Hábitat) ha elaborado un sistema de indicadores que contiene un conjunto de 23 indicadores clave y nueve listas de datos cualitativos.

De este sistema de indicadores se ha podido procesar de manera análoga 11 indicadores distribuidos de la siguiente manera; dos del subsistema económico, cuatro del subsistema social, y cinco del subsistema ambiental. Los datos obtenidos para la formulación de los indicadores proceden en primera instancia de los censos nacionales de 1981, 1993 y 2005 proyectados al 2017, y de fuentes sectoriales, gobiernos locales, e instituciones especializadas como el CONAM y otros citados como fuentes en cada caso. El procedimiento seguido se describe de manera detallada para cada indicador, considerando los factores de confiabilidad de las fuentes de procedencia.

El segundo documento base está constituido por la metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de los territorios rurales (Biograma) versión 2005 elaborado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Por sus características representa de manera didáctica el estado y la evolución del desarrollo sostenible de la unidad de análisis cuyo marco es el Valle del Mantaro y las cuatro ciudades principales tomadas como muestra, el software es bastante amigable y admitió y proceso los indicadores urbanos.

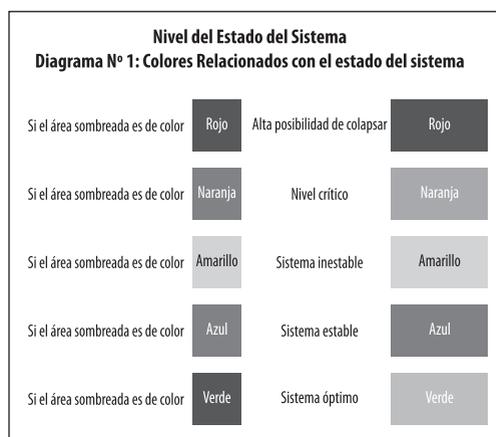
Cuadro 1. Resumen de cálculos de indicadores generales para el Valle del Mantaro.

INDICADORES		1981	1993	2005	2017
DIMENSIÓN VIVIENDA Y SOCIAL	Regímenes de tenencia (%)	63,28	62,86	64,59	65,3
	Coefficiente entre el precio de la tierra e ingresos	0,27	0,25	0,31	0,37
DIMENSIÓN AMBIENTAL	Acceso al agua (%)	62	78	89	92
	Nº hogares pobres	4257	2308	2249	2120
	Crecimiento de la población urbana	3,5	1,5	1,6	1,6
	Consumo de agua (l3/día)	9016	13159	15632	18652
DIMENSIÓN ECONÓMICO	Contaminación atmosférica (kg/día)	59500	56420	64519	124569
	Aguas residuales tratadas (l3/día)	6450	9336	12333	17450
	Eliminación de desechos sólidos (Tn/día)	15,6	21,6	24,5	41,5
	Empleo informal (%)	33,3	38,5	41	44,5
	Desempleo	0,05	0,08	0,12	0,23

Fuente: elaboración propia.

RESULTADOS

Posterior a la selección de las unidades de análisis y los períodos de tiempo, se definieron tres dimensiones de análisis: la ambiental, la económica y la social. En otras palabras, se definió una forma funcional del desarrollo sostenible, la cual tenía como variables explicativas la dimensión ambiental (A), económica (E) y social (S), los cuales fueron ponderados de acuerdo al siguiente gráfico.



Fuente: Valle del Mantaro.

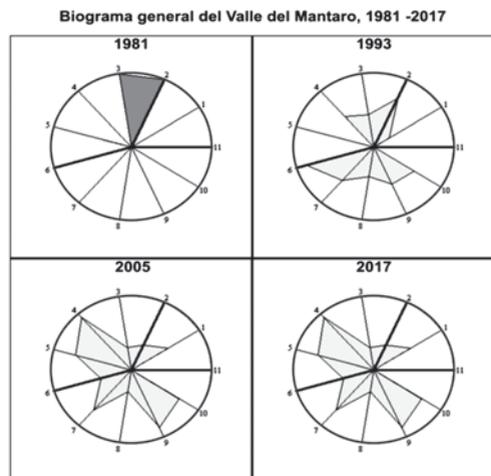
Presenta desde el año 1981 a la proyección 2017 el ponderado de las cuatro ciudades con sus características propias que por la extensión del presente documento no se comenta de manera individualizada sino como un resumen general.

En la dimensión vivienda y social valores crecientes positivos el régimen de tenencia de 63 % a un 65.3 %, acceso al agua de 62 % a un 92 %, valores decrecientes positivos el número de hogares pobres de 4257 a un 2120 y valores crecientes negativos el coeficiente entre el precio de la tierra e ingresos de 0,27 a un 0,37.

En la dimensión ambiental valores decrecientes positivos el crecimiento de la población de 3,5 a un 1,6, valores crecientes negativos el consumo del agua de 9016 l3/día a un 18652 l3/día, contaminación atmosférica de 59500 kg/día a 124569 kg/día, aguas residuales tratadas de 6450 a 17450 y eliminación de desechos sólidos de 15,6 tn/día a 41,5 tn/día, presentándose los tres últimos como indicadores críticos.

En la dimensión económica valores crecientes negativos el empleo informal de 33,3 % a un 44,5 %, y el índice de desempleo de 0,05 a 0,23 presentándose como indicadores críticos.

De una visualización en cifras para el caso del Valle del Mantaro, es recurrente la situación que se presenta en cada una de las ciudades analizadas, todos los indicadores sean estos positivos o negativos es de manera ascendente, que indica un crecimiento vegetativo de manera inercial, denotándose en términos generales un crecimiento espontáneo. Teniendo como cifras representativas de los once indicadores tres con valores positivos y ocho con valores negativos para el desarrollo sostenible.



El gráfico muestra para 1981 un nivel crítico que se ha ido superando a una situación inestable para el 2005 y se proyecta de seguir el curso de la situación actual a mantenerse inestable, esta situación debe revertirse con políticas que ataquen los ocho indicadores negativos que se detectaron en el estudio, a fin de propender a una situación de un sistema estable.

Logros de la investigación

1. En el desarrollo de la investigación se ha logrado formular los indicadores urbanos, biograma e índices de desarrollo sostenible para que contribuyan a una sostenibilidad del hábitat urbano del Valle del Mantaro. Su aplicación estará sujeta a los actores de la aplicación de políticas de desarrollo.

2. Se han formulado los indicadores urbanos, biograma e índices de desarrollo sostenible de la dimensión social, económica, y ambiental del hábitat urbano para en el proceso de planeamiento sostenible del hábitat urbano del valle del Mantaro puedan tomarse decisiones jerarquizadas por cada dimensión.

3. De los resultados se ha identificado en términos generales en la seis ciudades incluyendo la capital de la región, presentan características análogas, con un crecimiento vegetativo de manera inercial, denotándose en términos generales un crecimiento espontáneo, conducentes a acrecentar la insostenibilidad a mediano plazo.

4. El sistema de generar indicadores urbanos, biograma e índices de desarrollo sostenible de la dimensión social, económica, y ambiental del hábitat urbano, es de una necesidad imprescindible y urgente para que se pueda medir de manera permanente nuestra opción de desarrollo, y no solamente un crecimiento anárquico, como se presenta en la actualidad y sus proyecciones.

DISCUSIÓN

La estimación del desarrollo sostenible de territorios rurales y urbanos, por medio del biograma, es un primer paso en el proceso de instrumentar de procesos racionales y analíticos en la medición del desarrollo sostenible.

Desde Río 92, punto de partida de la propuesta conocida como agenda 21, donde se plantea entre las múltiples necesidades la de poder planear, ejecutar, medir, controlar y evaluar las gestiones tendientes a fomentar el desarrollo sostenible. Como se demuestra en la presente investigación cuán difícil es formular los indicadores debido a la escasa información sistematizada, y su utilidad de suma importancia para la toma de decisiones en cualquier tipo o modalidad de gestión.

En nuestro país se adolece de organismos que asuman este reto, como se puede evidenciar el tema de ordenamiento territorial forma parte de un cuarto escalón en las oficinas del ministerio de Vivienda con escaso personal reducido a su mínima

expresión, dejando pendiente esta tarea, que a la postre se convierte en el primer escollo a superar cuando se trata de temas de ordenamiento territorial, acondicionamiento territorial, y ordenamiento urbano.

LITERATURA CITADA

- Castro, M.**, 2002. Indicadores de desarrollo sostenible urbano. Una aplicación para Andalucía. Tesis doctoral, Universidad de Málaga. 540-23.
- CNUAH – PGU - ALC:** 2001. Indicadores Urbanos Estambul + 5, Guía y ficha de encuesta. PGU -ALC Quito-Ecuador. 54-3.
- CNUMAD**, 1992. Informe de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo. Naciones Unidas, Nueva York. 468-456.
- Constitución Política del Perú.** 1993. Congreso Constituyente Democrático.
- Enkerlin, E; Cano, G; Garza, R; y Vogel, E.**, 1995. Ciencia ambiental y desarrollo sostenible. México DF.; 690 - XV.
- Gallopín, G.**, 2006. Los Indicadores de desarrollo sostenible: aspectos conceptuales metodológicos. Ponencia realizada para el seminario de expertos sobre indicadores de sostenibilidad en la formulación y seguimiento de políticas. Proyecto FODEPAL. Santiago de Chile. 36-7.
- Giraldo, F; García, J; Bateman, A. y Alonso, A.**, 2006. Hábitat y pobreza, los objetivos de desarrollo del milenio desde la ciudad. ONU-Hábitat. Javegraf-Bogota. 180 -24.
- Ministerio de Vivienda y Construcción.** 2003. Reglamento de acondicionamiento territorial y desarrollo urbano. Lima: Decreto Supremo Nº 027-2003-Vivienda del 03 de octubre de 2003.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.** 2004. Resolución Ministerial Nº 021-2004-Vivienda, reglamento de organización y funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Ministerio de Vivienda.** 1975. Plan nacional de desarrollo urbano 1975 – 1990. Lima: R. S. Nº 144-75-VC-1100 de fecha 11 de junio de 1975.
- Programa de trabajo propuesto del Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (hsp / gc /19/8), para el Bienio 2004 - 2005** (http://www.unhabitat.org/governingbodies/pre_session_documents.asp).
- Propuesta lineamientos de política para el ordenamiento territorial,** Documento aprobado por el Subcomité de OT el 1. Nov. 05 documento aprobado por el Petit Comité de OT el 12 Jul. 06 documento aprobado por el Comité Técnico Consultivo 20 Jul. 06.
- Sepúlveda, S.; Chavarría, H. y Rojas, P.**, 2005. Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de los territorios rurales (El Biograma). IICA. 67-7.

EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE ESTIMACIÓN DE RESERVAS DE MINERAL DE UN MODELO GEOESTADÍSTICO CON LOS SOFTWARE DATAMINE VERSUS MINESIGHT*

Cárdenas Paucarchuco, Julio¹; Mayor Pariona, Saúl² y Mayor Pariona, Jannete³

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

RESUMEN

El estudio consistió básicamente en analizar los resultados que se obtienen al realizar la estimación de reservas de minerales aplicando los software Datamine y Minesight, como muchos conocen los resultados que se obtienen a través de ellos podrían resultar relativamente diferentes, debido a que para la evaluación de reservas de mineral se pueden utilizar muchos criterios para el modelo geoestadístico y matemático. De ahí nació la necesidad de hacer un análisis de los resultados para determinar que software se acerca más a la realidad. El estudio consistió en lo siguiente: en primer lugar se creó una misma base de datos para los dos software en estudio; luego se desarrollaron los modelos geoestadísticos con cada uno, para luego estimar sus respectivas reservas, obteniéndose resultados diferentes. Al final se evaluaron los modelos matemáticos empleados y se comparó los resultados. Podemos concluir que los resultados obtenidos con los dos software no difieren significativamente por lo cual su utilización preferencial es indiferente, más bien la preferencia de uno u otro debe estar orientado a la disponibilidad del software y la presencia de personal capacitado adecuadamente para trabajar con ellos.

Palabras Clave: surpac, gemcom, geoestat, goesoft.

EVALUATION OF THE OBTAINED RESULTS OF ESTIMATION OF MINERAL RESERVES OF A MODEL GEOESTADÍSTICO WITH SOFTWARES DATAMINE VERSUS MINESIGHT

ABSTRACT

This study basically consisted in analyzing the obtained results at the moment of collimating the mineral reserves applying data mine and mine sight software since many know the results that are obtained through them could be relatively different, because of in the evaluation of mineral reserves a lot of criterions can be used for the mothemotual and geostatistical models. From this very was born the analysis of the results to determine which software was closer to the reality. This study consisted of the following: first an only database was created for both software in study, then the geoslotistical models were developed with each one for a later study of their mineral reserves, getting different results and at the end, the mathematical models were evaluated and the results were compared we can conclude that the results obtained with the two software were not significantly different and therefore its preferential use is indifferent, but soother prefer one or the other should be directed to the availability of the software and the presence personal adequately trained to work with there.

Key words: surpac, gemcom, geoestat, goesoft.

* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/04/2008 retornado para su revisión el 22/09/2008 y aprobado para su publicación el 27/02/2009.

1. E-mail: jcardenaspa@terra.com
2. E-mail: saulmayor@hotmail.com
3. E-mail: janetemp@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El problema fundamental del estudio fue la existencia de muchos software de aplicación para la evaluación de reservas de minerales. Los resultados que ofrecen los mencionados programas de aplicación siempre resultan diferentes para el mismo modelo geoestadístico, es por esa razón que existe gran incertidumbre en las profesiones para tomar la decisión adecuada en la utilización de uno de estos programas.

Los resultados no son iguales debido a que cada programa o software aplica criterios diferentes y eso no quiere decir que uno de ellos estime mal las reservas, sino que en los modelos matemáticos se pueden combinar diversos criterios de acuerdo a las experiencias del profesional que hace uso de estos modelos, de ahí que los criterios son diferentes y los resultados también.

Debido a ésto, nace la necesidad de hacer un estudio de los resultados que ofrecen los softwares Datamine y Minesight.

El problema general se puede plantear con la siguiente interrogante: ¿qué software se debe utilizar para la evaluación de reservas de mineral de un modelo geoestadístico, Datamine o Minesight?. La hipótesis planteada se formuló de la siguiente manera: para la estimación de reservas de mineral a partir de un modelo geoestadístico se debe utilizar el software Datamine, ya que ofrece resultados más confiables.

El impacto que se espera obtener como resultado de la presente investigación es reducir la incertidumbre en elegir un software determinado para la evaluación de reservas de mineral a partir de modelos geoestadísticos. Los usuarios directos potenciales de los resultados, serán todas las personas, profesionales de Ingeniería de Minas, Geología y Metalurgia; y empresas dedicadas actividad minera.

Por otra parte el objetivo establecido para el presente trabajo radica en definir que software se debe utilizar para la estimación de reservas a partir de un modelo geoestadístico, Datamine o Minesight. Se utiliza el método científico: descriptivo, analítico, comparativo, experimental.

MATERIAL Y MÉTODOS

A continuación describimos el procedimiento incluyendo los métodos y materiales a seguir para la evaluación de los resultados obtenidos de estimación de reservas de mineral de un modelo geoestadístico con los software Datamine versus Minesight.

1. Elaboración de la base de datos de los taladros de exploración.
2. Modelamiento de los taladros con los software Datamine y Minesight.
3. Modelamiento del Yacimiento con los dos software en estudio.
4. Creación de los modelos geoestadístico en ambos software.
5. Estimación de reservas con los software Datamine y Minesight.

Evaluación de los resultados obtenidos de estimación de reservas de mineral de un modelo geoestadístico con los software Datamine versus Minesight.

RESULTADOS

a. Elaboración de la base de datos de los taladros de exploración.

i) Base de datos de los taladros

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Hole Name	Easting	Northing	Elevation	Ref System	Ref Method	Hole Tag	Drill Depth	Date Drilled	
1										
2	DH475	801225.2	895334.6	387.08	Local	GPS	DD	187.4	11/11/998	
3	DH473	801176	895225.1	420.02	Local	GPS	DD	195.7	09/12/998	
4	DH412	801127	89526.1	420.96	Local	GPS	DD	176.4	20/12/998	
5	DH413	801127.2	89536.4	394.33	Local	GPS	RC	130.1	15/03/999	
6	DH432	801080.1	89524.5	416.51	Local	GPS	RC	108.6	27/02/999	
7	DH436	801079.9	89537.7	385.34	Local	GPS	RC	125.5	06/02/999	
8	DH437	801080	89542.4	420.08	Local	GPS	DD	140.7	18/01/999	
9	DH439	801103.4	89526.2	412.16	Local	GPS	RC	120.9	15/01/999	
10	DH470	801103.5	89520.3	390.56	Local	GPS	RC	123.4	04/02/999	
11	DH471	801103.5	89538.3	392.33	Local	GPS	RC	131.5	16/03/999	
12	DH472	801103.6	89542.6	401.39	Local	GPS	DD	140.5	21/03/999	
13	DH430	801151.9	89520.8	420.07	Local	GPS	RC	139.4	30/02/999	
14	DH431	801151.8	89520.3	389.07	Local	GPS	RC	124.5	11/01/998	
15	DH432	801151.9	89538.1	392.35	Local	GPS	RC	107.3	06/12/998	
16	DH433	801151.8	89544.2	426.53	Local	GPS	RC	109.7	09/02/999	
17	DH435	801175.2	89516.8	387.98	Local	GPS	RC	147.5	04/04/999	
18	DH436	801175.2	89547.5	424.19	Local	GPS	RC	122.2	25/05/999	
19	DH437	801201	89527	419.32	Local	GPS	DD	161.7	29/02/998	
20	DH438	801201	89528.4	391.7	Local	GPS	RC	156.9	30/05/999	
21	DH439	801200.9	89530.2	389.32	Local	GPS	RC	118.7	18/12/998	
22	DH430	801201	89548.7	424.66	Local	GPS	DD	124.3	15/01/999	
23	DH421	801225.2	89530.6	391.65	Local	GPS	DD	155.5	09/12/998	
24	DH432	801230	89535.4	389.55	Local	GPS	RC	193	21/03/999	
25	DH433	801230	89531.7	390.42	Local	GPS	RC	140.4	19/02/999	
26	DH434	801237	89542.5	397.45	Local	GPS	RC	119.5	20/12/998	
27	DH435	801238	89548.2	401.17	Local	GPS	RC	112.5	27/01/999	
28										
29										
30										

Figura 1. Base de datos del collar de los taladros (collars).

Estimación de reservas de mineral de modelo geostatístico

Hole Name	From	To	Az	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
2 DHO25	0	89.75	0.01	30	2560	308	28	1260	4442					
3 DHO25	89.75	72	0.01	30	2260	300	25	1000	5648					
4 DHO25	72	74	0.01	30	2260	351	38	275	3839					
5 DHO25	74	76	0.01	30	2140	464	12	622	3214					
6 DHO25	76	78	0.01	30	1420	420	6	631	3822					
7 DHO25	78	80	0.01	30	2300	356	28	598	5040					
8 DHO25	80	82	0.01	30	2690	365	15	704	3896					
9 DHO25	82	84	0.63	70	2080	244	26	2200	3242					
10 DHO25	84	86	0.36	80	2070	192	41	2110	3293					
11 DHO25	86	88	0.7	70	2260	295	47	5110	4193					
12 DHO25	88	90	0.4	60	2240	302	50	725	3932					
13 DHO25	90	92	0.98	90	1920	243	0.5	0.5	2951					
14 DHO25	92	94	2.45	100	2040	370	0.5	0.5	2974					
15 DHO25	94	96	2.03	100	2290	263	0.5	0.5	3913					
16 DHO25	96	98	2.38	100	2760	567	0.5	0.5	4013					
17 DHO25	98	100	16.19	2000	4610	742	0.5	0.5	6728					
18 DHO25	100	102	0.7	70	6400	978	50	1790	9641					
19 DHO25	102	104	1.06	100	6110	920	240	4080	8167					
20 DHO25	104	106	1.25	120	6000	640	70	730	6214					
21 DHO25	106	108	1.41	130	2670	388	10	460	4388					
22 DHO25	108	110	1.42	130	2650	288	5	370	3895					
23 DHO25	110	112	0.63	70	2200	575	15	3890	3650					
24 DHO25	112	114	0.01	20	2710	402	65	1140	4101					
25 DHO25	114	115.45	0.01	20	2460	434	70	330	3817					
26 DHO25	115.45	116.6	0.01	10	2480	383	15	400	3866					
27 DHO25	116.6	120	0.01	20	2240	570	115	4000	5210					
28 DHO25	120	122	0.01	20	4180	766	45	2000	7217					
29 DHO25	122	124	0.02	20	2630	670	40	725	4306					
30 DHO25	124	126	0.01	20	2360	336	125	4400	4098					
31 DHO25	126	128	0.01	20	3110	513	25	1500	4746					
32 DHO25	128	130	0.01	20	1330	243	30	300	1989					
33 DHO25	130	132	0.01	20	1440	306	35	4700	2177					
34 DHO25	132	134	0.01	20	1340	196	25	790	2658					
35 DHO25	134	136	0.01	10	4070	175	16	960	2177					

Figura 2. Base de datos de la dirección de los taladros (surveys).

Hole Name	Depth	Azimuth	Inclination
2 DHO25	0	182.29	-45.96
3 DHO25	50	180.85	-50.2
4 DHO25	100	181.3	-61.4
5 DHO25	190	183.4	-63.5
6 DHO25	0	180.56	-40
7 DHO25	46	179.5	-50.5
8 DHO25	100	180.5	-61.7
9 DHO25	160	182.7	-63.2
10 DHO25	0	179.91	-47.4
11 DHO25	45	179	-47.8
12 DHO25	90	179.6	-48.5
13 DHO25	190	182.4	-40
14 DHO25	0	180.81	-48.38
15 DHO25	40	180.4	-47.3
16 DHO25	85	179.3	-45.6
17 DHO25	0	186.13	-58.42
18 DHO25	42	179.6	-41.8
19 DHO25	83	172.5	-44.8
20 DHO25	0	179.91	-59.1
21 DHO25	50	180.1	-58.2
22 DHO25	100	179.4	-56.3
23 DHO25	0	179.61	-65.23
24 DHO25	53	178.4	-56.5
25 DHO25	105	178.3	-57.1
26 DHO25	0	179.64	-58.12
27 DHO25	40	179.4	-37.4
28 DHO25	80	179.3	-35.7
29 DHO25	0	182.53	-38.19
30 DHO25	40	181.5	-36.5
31 DHO25	87	180.4	-37.3
32 DHO25	0	182.04	-61.85
33 DHO25	45	181.5	-61.4
34 DHO25	90	180.9	-60.3
35 DHO25	0	177.64	-64.40

Figura 4. Base de datos del tipo de roca de los taladros (geology).

Hole Name	From	To	Lith Code	Description
2 DHO25	50	70.3	Sesalt	completely weathered basal
3 DHO25	70.3	80.3	Chert	kaolinized chert to limonite on fractures
4 DHO25	80.3	82	Chert	fault zone abundant limonite
5 DHO25	82	86	Chert	highly fractured-abundant kaolin
6 DHO25	86	103.1	Gossan	limonite-kaolinite + concretion
7 DHO25	103.1	103.4	Calcsilicate	diopside qz garnet
8 DHO25	103.4	117	Calcsilicate	Di-qz garnet
9 DHO25	117	137	A breccia	gypsumite + shalyite breccia
10 DHO25	23.5	59.3	Sesalt	completely weathered-abundant epidote breccia
11 DHO25	59.3	63.2	Chert	silicified-to clayey
12 DHO25	63.2	64	Sesalt	completely weathered-clayey breccia
13 DHO25	64	86	Chert	nodular bedded
14 DHO25	86	116	Chert breccia	abundant kaolin & purple clay
15 DHO25	116	128.3	Silicified	qz sericite rock-egg
16 DHO25	128.3	140.9	Chert	shalyite-kaolinite-silicified
17 DHO25	0	4.5	Soil	basaltic
18 DHO25	4.5	23.5	Sesalt	epidote along fractures
19 DHO25	23.5	40.5	Sesalt	kaolin-ironstone with remnants of breccia
20 DHO25	40.5	47.5	Sesalt	epidote along fractures
21 DHO25	47.5	57.3	Chert	strongly brecciated voids & nugs
22 DHO25	57.3	62.1	Breccia	Di-Silicified breccia
23 DHO25	62.1	64	Calcsilicate	species & varieties of epidote
24 DHO25	64	68.4	Silicified	gossanous
25 DHO25	68.4	76	Calcsilicate breccia	Silicified breccia
26 DHO25	76	81.7	Epidote	strongly brecciated voids & nugs
27 DHO25	81.7	106	Breccia	Di-Silicified breccia
28 DHO25	106	111.5	Chert	brecciated abundant clay
29 DHO25	111.5	128.4	Chert	shalyite-kaolinite-silicified
30 DHO25	0	2	Soil	weathered rock
31 DHO25	28.4	38.8	Chert	all Fe stained near end of interval
32 DHO25	38.8	72.6	Chert	white & yellow breccia clay
33 DHO25	72.6	82.1	Sesalt	clayey some qz chert
34 DHO25	82.1	86.8	Chert	abundant clay-becoming wet
35 DHO25	86.8	87.4	Chert	an upper chert-off breccia water flow

Figura 3. Base de datos de del contenido metálico de los taladros (assays).

ii) Otras bases de datos

	X	Y	Z
1			
2	800256,3368	895004,1737	375
3	800260,8651	895000,6628	375
4	800278,7547	894991,9214	375
5	800282,109	894990,8618	375
6	800296,6444	894986,4912	375
7	800314,534	894982,3854	375
8	800332,4237	894981,1934	375
9	800330,3133	894978,0147	375
10	800368,203	894975,7631	375
11	800368,203	894975,8956	375
12	800350,3133	894987,8156	375
13	800346,1204	894990,8618	375
14	800332,4237	894997,4841	375
15	800316,91	895007,8148	375
16	800314,534	895009,2717	375
17	800296,6444	895021,854	375
18	800293,7094	895024,7677	375
19	800278,7547	895036,158	375
20	800271,2075	895041,7207	375
21	800260,8651	895046,3563	375
22	800254,8077	895044,4245	375
23	800260,84	894929,5473	380
24	800260,8651	894929,5398	380
25	800278,7547	894926,2287	380
26	800296,6444	894924,3745	380
27	800314,534	894923,5798	380
28	800332,4237	894923,4474	380
29	800350,3133	894923,9771	380
30	800368,203	894925,3016	380
31	800386,0926	894927,2883	380
32	800403,9823	894930,2021	380
33	800421,8719	894934,1754	380
34	800439,7616	894939,3408	380
35	800441,299	894940,003	380

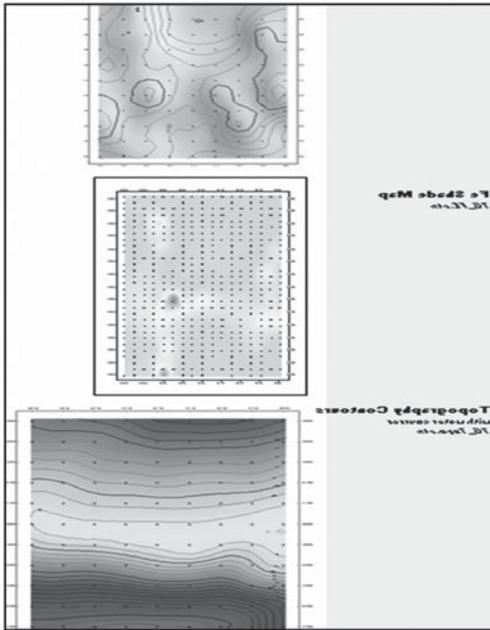


Figura 5 Base de datos de la topografía del terreno.

b. Estimación de reservas con el software Datamine Studio

i) Modelamiento digital del proyecto

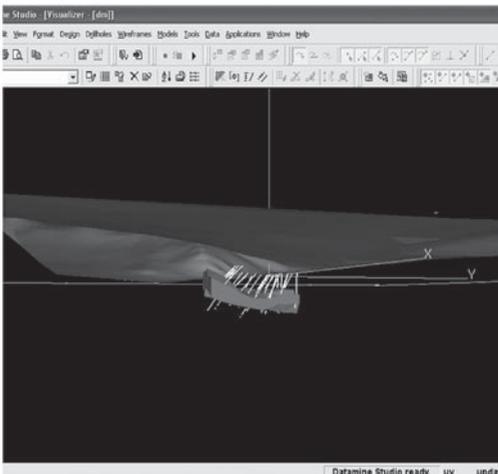


Figura 6. Modelamiento de taladros, zona topográfica y yacimiento.

ii) Estimación de reservas por el método geoestadístico

Tabla 1. Parámetros utilizados en el modelamiento geoestadístico (dimensiones del proyecto).

	X	Y	Z
Pto. mínimo	800254.8125	894458.5000	1.0000
Pto. Máximo	802526.7500	896108.6875	510.0000
Rango	2271.9375	1650.1875	510.0000
Tamaño de celdas	10	10	10
Nro. de celdas	228	165	51

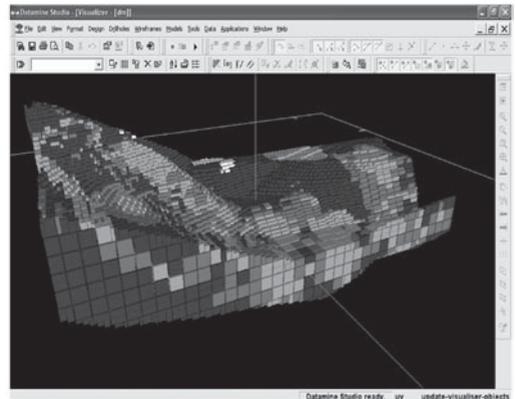


Figura 7. Modelo de bloks.

Volume of model within block	2605920.8			
Volume of wireframe	55480823.9			
Volume difference	52874903.1			
Percentage volume discrepancy	2029.0			
Total tonnage of block	6514802.0			
Density of block	2.500			
Interval	Low	High	Tonnes	AU
ESTERIL	0.000	0.050	71058.8	0.020
BAJA	0.050	1.000	3619864.4	0.656
MEDIA	1.000	1.500	1536425.7	1.211
ALTA	1.500	29.000	1281487.6	2.522

Do you want to accept these results?

Figura 8. Resultados obtenidos con Datamine.

Record	BLOCK	DENSITY	VOLUME	TONNES	AU	INTERVALO	CATEGORY	LOWER	UPPER
1	1	2.5	71400.45	0.019		1	Esteril	0	0.5
2	1	2.5	3619800.67	0.63		2	Baja	0.5	1
4	1	2.5	154248.45	1.18		3	Media	1	1.5
4	1	2.5	1281633.56	2.48		4	Alta	1.5	29

Figura 9. Resultados obtenidos con Minesight

DISCUSIÓN

La diferencia en los resultados obtenidos (Datamine – Minesight) podemos establecerlo de la siguiente manera:

- Para la categoría estéril:
 $71058,8 - 71400,45 = -341,65$ toneladas, con un contenido de $0,020 - 0,018 = 0,002$ gramos por tonelada de oro.
- Para la categoría baja:
 $3619864,4 - 3619800,67 = 63,73$ toneladas, con un contenido de $0,656 - 0,63 = 0,026$ gramos por tonelada de oro.
- Para la categoría media:
 $1536425,7 - 1542448,45 = -6022,75$ toneladas, con un contenido de $1,211 - 1,18 = 0,031$ gramos por tonelada de oro.
- Para la categoría alta:
 $1281487,6 - 1281633,56 = -145,96$ toneladas, con un contenido de $2,522 - 2,48 = 0,042$ gramos por tonelada de oro.

La diferencia encontrada referida a la estimación de reservas por toneladas es mínima en todas las categorías, por otro lado existe una ligera variación con respecto al contenido metálico para las categorías baja, media y alta; mas no en la categoría estéril, esta variación también se puede asumir que es indiferente si hacemos el análisis desde el punto de vista de la construcción de los modelos geoestadísticos que sirvieron para la evaluación de reservas, como se utilizaron diferentes modelos geoestadísticos elaborados en cada software estos modelos de ninguna manera podrán ser los mismos, ya que es imposible tomar puntos iguales para cada software, es por esa razón que siempre habrá cierta variación en cuanto a toneladas y contenido metálico.

CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos con el software Datamine fueron: para la categoría estéril 71058,8 toneladas con un contenido de 0,020 gramos por tonelada

de oro, para la categoría baja 3619864,4 toneladas con un contenido de 0,656 gramos por tonelada de oro, para la categoría media 1536425,7 toneladas con un contenido de 1,211 gramos por tonelada de oro y para la categoría alta 1281487,6 toneladas con un contenido de 2,522 gramos por tonelada de oro.

- Los resultados obtenidos con el software Minesight fueron: para la categoría estéril 71400,45 toneladas con un contenido de 0,018 gramos por tonelada de oro, para la categoría baja 3619800,67 toneladas con un contenido de 0,63 gramos por tonelada de oro, para la categoría media 1542448,45 toneladas con un contenido de 1,18 gramos por tonelada de oro y para la categoría alta 1281633,56 toneladas con un contenido de 2,48 gramos por tonelada de oro.
- La diferencia de los resultados obtenidos con los software Minesight y Datamine fueron: para la categoría estéril 341,65 toneladas con una diferencia de contenido de 0,002 gramos por tonelada de oro, para la categoría baja 63,73 toneladas con una diferencia de contenido de 0,026 gramos por tonelada de oro, para la categoría media 6022,75 toneladas con una diferencia de contenido de 0,031 gramos por tonelada de oro y para la categoría alta 145,96 toneladas con una diferencia de contenido de 0,042 gramos por tonelada de oro.
- Podemos concluir que los resultados obtenidos con los dos software no difieren significativamente, y están dentro de los márgenes aceptables de error que para estos casos se considera el 1 % de las toneladas cubicadas, por lo cual la utilización preferencial de uno de los software es indiferente, más bien la preferencia de uno u otro software debe estar orientado a la disponibilidad del software y la presencia de personal capacitado adecuadamente para trabajar con los software.

LITERATURA CITADA

- Bleines, C; Deraisme, J; Geffroy, F; Parseval, S; Rambert F, Renard D. y Touffait, Y.** 2001. ISATIS Software Manual. Geovariance and Ecole des Mines de Paris. Paris, January, 2001, 531 pp.

Chen, Y. and Xiguo J. 2001. Semivariogram fitting with linear programming. *Computers & Geosciences*, Volume 27, Issue 1, February 2001, Pages 71-76.

Clark, I. 1977. *Practical Geostatistics*. Geostokos Limited, United Kingdom. Versión digital descargada. <http://uk.geocities.com/drisobelclark/PG1979>. 119 pp.

David, M. 1977. *Geostatistical ore reserve estimation*. Elsevier Scientific Publishing Company. New York, 1977. 364 pp.

www.datamine.co.uk

www.gemcom.com

www.surpac.com

ADSORCIÓN DE PLOMO DIVALENTE DE EFLUENTES METALÚRGICOS EMPLEANDO BENTONITA PILAREADA*

Tinoco Egoavil, Nérida¹; Fuentes López, Walter² y Bendezú Roca, Yéssica³

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

RESUMEN

Esta investigación fue realizada con los efluentes de la Planta Piloto Metalúrgica de Yauris, con la intención de disminuir los niveles de contaminación con metales pesados, especialmente el plomo, por los daños que ocasiona al ecosistema. En este trabajo se determinó las condiciones óptimas de tiempo, temperatura y pH para la adsorción del plomo. La bentonita natural fue pilareada con una solución de aluminio polihidroxipolimérico proveniente de Mitupampa, distrito de Chongos Alto, provincia de Chupaca, el cual mediante el análisis de Difracción de Rayos X (DRX) presenta un elevado contenido de montmorillonita. Presentaron superficies específicas de 80,52 m²/g y 137,023 m²/g, determinada por adsorción de azul de metileno y una capacidad de intercambio catiónico (CIC) de 87,29 y 71,15 meq/100g de bentonita, respectivamente. Las condiciones óptimas de adsorción se realizaron en un tiempo de remoción de 5 horas, temperatura 30 °C y pH 5, encontrándose 99,085 % de plomo presente en estado iónico, lográndose un rendimiento de 5,39g de Pb/g de bentonita pilareada. Al evaluar la remoción del metal en la muestra de efluente metalúrgico se registró un 62,55 %, cantidad menor al obtenido con la solución en blanco de Pb, debido a la presencia de otros metales, que actúan como interferentes. Razón por la cual se realizó varias etapas de remoción alcanzando una concentración final de plomo de 0,205ppm, valor que resulta ser menor a los límites máximos permisibles.

Palabras Clave: Montmorillonita, adsorción, remoción, solución pilareante.

ABSTRACT

The search was developed with effluents from the metallurgical Pilot Plant of Yauris, With the intention of lowering the level of contamination with heavy metals, especially lead, due to the damage, that it caused to the ecosystem. This paper the optimum conditions of time, temperature and pH were determined for the adsorption of lead the natural bentonite was pillared with solution of polyhydroxyaluminum limerick coming from mitupampa, Chongos Alto in the Province of Chupaca, It was analyzed by x – Ray Diffraction (XRD) presenting high content of montmorillonite. The natural and pillared bentonites presented specific areas of 80.52 m²/g and 137 m²/g. That was determined by the absorptions of methylene blue and a cation exchange capacity (CEC) of 87.25 and 71.25 meq/100 gr. bentonite respectively. The optimum conditions took place at a time of removal of 5 hours 30 °C of temperature and pH5 the percentage of lead in ionic state 99,085 % achieving a performance of 5.39 gr pb/g of pillared. While evaluating the removal of the metal in the sample of the metallurgical effluent it was registered 62,55 % a quantity lower to the obtained with the solution in white of Pb, caused by the presence of other metals, that act out as interferents. For this reason, we had to carry out several stages of removal reacting a final concentration of lead of 0,265 ppm, value that results less to the maximum permissible limits.

Key words: Montmorillonite, adsorption, removal, pillared solution.

* Este trabajo de investigación fue recibido el 20/04/2008 retomado para su revisión el 22/09/2008 y aprobado para su publicación el 27/02/2009.

1. E-mail: jolida01@hotmail.com

2. E-mail: wa_fuentes@hotmail.com

3. E-mail: yessiben@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

La Planta Piloto Metalúrgica de Yauris, se encuentra ubicada al oeste de la ciudad de Huancayo, en el paraje denominado Yauris. Realiza operaciones de concentración de minerales, generando relaves y efluentes con presencia de metales disueltos en concentraciones que superan los límites máximos permisibles. Los relaves son depositados en canchas cercanas a la planta y elimina sus efluentes al río Mantaro, a través de un canal, ocasionando daños al ecosistema. De los metales pesados presentes el plomo divalente es el metal que se encuentra en mayor concentración.

En este sentido, este trabajo de investigación propone el uso de un adsorbente, la bentonita pilareada, para remover el plomo divalente presente en el efluente metalúrgico de la Planta Piloto de Yauris.

La bentonita natural, que en este caso fue extraída de Mitupampa, Chongos Alto, provincia de Chupaca, tiene características adsorbentes muy importantes, para mejorar aun más estas características, se realizó una modificación en su estructura, se colocó pilares entre las hojuelas de arcilla, que le dio mayor estabilidad, obteniéndose de esta forma un adsorbente con mayor área superficial y capacidad de intercambio catiónico.

MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología es experimental. Los métodos analíticos utilizados son los clásicos y los instrumentales (Difracción de rayos X, espectrofotometría de absorción atómica, espectrofotometría UV visible).

Realizamos un diseño factorial con 8 experimentos, la variable dependiente fue el porcentaje de remoción de plomo divalente y las variables independientes, tiempo de remoción, temperatura y pH de la solución a ser adsorbida.

Se extrajo las muestras de bentonita del Yacimiento Beta Mercedes 85 de propiedad de la Cía. Minera Doña Herminia del lugar denominado Mitupampa del distrito de Chongos Alto de la provincia de Chupaca, con la técnica de muestreo tipo Z, en un área aproximada de 1000 m².

El efluente de la Planta Metalúrgica de Yauris fue muestreada de la desembocadura hacia el río Mantaro a 50 metros del centro de proceso, el caudal fue de 6 L/min, se midieron: temperatura y pH.

Materiales y equipos

- Agitador magnético LABOR MUSZERIPARI LE 302
- Agitador vibratorio thermolyne AROS 160
- Balanza analítica
- Espectrofotómetro de absorción atómica marca PERKING ELMER modelo 3100 Instituto Geológico Minero Metalúrgico INGEMMET Lima
- Espectrofotómetro UV visible marca SHIMADZU UV 1203
- pH metro digital marca HACH, modelo EC20
- Cronómetro
- Tamices
- Termómetro
- Materiales de laboratorio
- Acetato de amonio 1 N
- Ácido Fluorhídrico QP
- Agua destilada
- Azul de metileno
- Cloruro de aluminio hexahidratado 0,2 M
- Cloruro de potasio 1 N
- Hidróxido de sodio 0,2 M.

Parte experimental

El procedimiento seguido fue el siguiente:

Determinación de la composición mineralógica de la Bentonita:

Pesar 50 gramos de muestra y ponerlo a secar al medio ambiente, moler la muestra y tamizarla (lo mas fino posible). Colocar la muestra fina en un recipiente adecuado del equipo y llevar la muestra al difractor de Rayos X.

Se mandó analizar la Bentonita para determinar su composición mineralógica a los laboratorios del INGEMMET, los difractogramas obtenidos nos indican las especies minerales presentes en la muestra, mediante comparación con los patrones conocidos del fichero JCPDS.

Determinación de la composición química

Pesar una muestra de Bentonita y hacer el ataque con ácido fluorhídrico QP (con mucho cuidado en la campana extractora de gases, por la toxicidad de

los gases) hasta que no se observe la presencia de partículas. La solución obtenida se diluye, luego se realizan las lecturas de concentración de metales con el equipo de absorción atómica, se obtienen las concentraciones en partes por millón.

Para obtener los componentes en forma de óxidos se multiplica la concentración encontrada por un factor de conversión dependiendo de cada elemento.

Determinación de la superficie específica

Se hizo mediante el método de adsorción de azul de metileno. Con muestras secas de bentonita (secadas al medio ambiente).

- Moler la muestra y tamizarla (lo más fino posible)
- Pesar 100 miligramos de bentonita, y colocarlo en un matraz de 250 mililitros.
- Preparar soluciones de azul de metileno a concentraciones de: 0,900; 0,800; 0,700; 0,600; 0,550; 0,500; 0,450; 0,400; 0,350; 0,300; 0,250; 0,200; 0,100, (g/L). (Para estas soluciones se utilizó azul de metileno Merck extra, para microscopia, con un peso molecular de 379,90 g/mol.).
- Agregar 100 mililitros de cada solución a diferentes matraces que contienen los 100 miligramos de bentonita.
- Tapar las muestras y agitarlas durante 12 horas y reposar por 24 horas.
- Tomar muestras de la solución sobrenadante, para el análisis por espectrofotometría UV visible.

Determinación de la capacidad de intercambio catiónico

Se determina la concentración de 4 iones presentes en la muestra, los cuales se realizan por separado.

a) Sodio y potasio

- Pesar 2,5 gramos de muestra, lavar con agua destilada de 10 en 10 mL 5 veces (colocado en un papel filtro).
- Agregar 50 mL de solución de acetato de amonio 1 N con un pH 7 (de 10 en 10 mL) y filtrar.
- Agitar bien la muestra resultante, y llevarlo a leer en el espectrofotómetro de absorción atómica.

b) Calcio y magnesio:

- Pesar 2,5 gramos de muestra, lavar con agua destilada de 10 en 10 mL 5 veces (colocado en un papel filtro).

- Agregar 50 mL de solución de cloruro de potasio 1 N con un pH 7 (de 10 en 10 mL) y filtrar.
- Agitar bien la muestra resultante, y llevarlo a leer en el espectrofotómetro de absorción atómica.

Como resultado de este análisis se tendrán la concentración de cada metal en partes por millón. Los cuales se multiplican por un factor de trabajo para obtener las miliequivalentes de cada elemento.

Cuya unidad será en me / 100 g de bentonita, que representa el intercambio total de iones presentes en la muestra de bentonita.

Pilareado de la bentonita

Para este caso se usaron los procedimientos propuestos y los parámetros encontrados por Bendezú & Bullón, 2002.

Preparación de la muestra

Para la operación de pilareado se necesita una bentonita purificada, y para ello se realizó por el método de sedimentación, el cual consiste en:

- Pesar 50 gramos de muestra de bentonita y colocarlo en una probeta de 1 litro, adicionar 700 mililitros de agua destilada y agitar vigorosamente por algunos minutos, luego aforar y dejar en reposo por un lapso de 10 minutos.
- Extraer la solución sobrenadante hasta una profundidad de 10 cm, desechar el resto por centrifugación, separar la mayor parte de líquido de la solución.
- La muestra obtenida de bentonita secarla a 100 °C por un tiempo de 24 horas.
- Repetir todos los pasos, hasta obtener la cantidad necesaria de bentonita purificada para el pilareo.

Preparación de la solución pilareante (Al13 polihidroxipolimérico)

- Preparar soluciones de NaOH y $AlCl_3 \cdot 6H_2O$, ambas a concentración de 0,2 molar.
- A una solución agitada de $AlCl_3 \cdot 6H_2O$, adicionar NaOH con una velocidad de 1 mL/min, hasta obtener una relación en volumen de OH/Al igual a 2,5.
- Envejecer la solución preparada, por un día a temperatura ambiente, esto en constante agitación, hasta que la solución quede clara y no haya presencia de precipitado.

Pilareado de la bentonita con aluminio polihidroxipolimérico

- Preparar una suspensión acuosa al 2 % en peso con la bentonita purificada.
- Añadir esta suspensión a la solución pilareante preparada anteriormente, todo en constante agitación, hasta obtener una relación final de Al / bentonita igual a 2 mmol/g bentonita.
- Mantener la muestra a un pH entre 3 y 6, y dejar reaccionar por 12 horas, luego que transcurre el tiempo, el producto obtenido fue centrifugado y lavado con agua destilada (unas 5 veces)
- La bentonita obtenida (coagulada) se seca a 100 °C por 24 horas.
- La muestra seca obtenida se lleva a calcinación por 4 horas a temperatura de 300 °C.

Remoción de plomo de la muestra de efluente metalúrgico

- Pesar 0,4 gramos de bentonita pilareada y colocarla en un matraz de 250 ml.
- Agregar 100 ml de efluente al matraz, llevar el pH a 5, temperatura a 30 °C.
- Tapar y agitar por 5 horas a 110 rpm aprox.
- Filtrar.
- La muestra obtenida se analiza con ayuda del equipo de espectrofotometría de absorción atómica, para determinar la concentración final de plomo.
- Realizar etapas de remoción hasta llegar a la concentración permisible de acuerdo al Ministerio de Energía y Minas.

RESULTADOS

Composición mineralógica

Análisis de difracción de Rayos X (DRX) por el método de polvos de la muestra de bentonita proveniente de Chongos Alto de la Región Junín.

Tabla 1. Composición mineralógica bentonita natural.

Mineral	Fórmula	Porcentaje (%)
Montmorillonita	$\text{Ca}_{0,2}(\text{Al},\text{Mg})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_{24}\text{H}_2\text{O}$	86,69
Cuarzo	SiO_2	7,86
Albita	$(\text{Na},\text{Ca})(\text{Si},\text{Al})_4\text{O}_8$	4,39
Muscovita	$(\text{K},\text{Na})(\text{Al},\text{Mg},\text{Fe})_2$	1,06

Fuente: Laboratorio de DRX, INGEMMET.

Composición química

Análisis de fluorescencia de Rayos X (FRX) de la bentonita natural en el Laboratorio de Química Analítica del Instituto Geológico Minero Metalúrgico.

Tabla 2. Composición química de la bentonita natural.

Óxidos	Porcentaje (%)
SiO_2	48,3
Al_2O_3	17,9
TiO_2	0,15
MnO	0,02
Fe_2O_3	2,52
CaO	2,11
MgO	2,81
K_2O	0,15
Na_2O	0,08
PxC	7,94

Fuente: Laboratorio de Química, INGEMMET.

Tabla 3. Distancia interplanar alcanzada de la bentonita pilareada.

2 Theta (deg)	d (Å)
5,60	15,75

Fuente: Laboratorio de Difracción INGEMMET

Superficie específica.

Análisis de espectrofotometría UV-Visible.

Tabla 4. Concentración de azul de metileno después del contacto con la bentonita pilareada.

Concentración Inicial (g/L)	Concentración Final (g/L)
0,900	0,329
0,700	0,248
0,600	0,205
0,550	0,183
0,500	0,171
0,450	0,160
0,400	0,130
0,350	0,098
0,300	0,072
0,250	0,050
0,200	0,028
0,100	0,004

Fuente: Laboratorio de Espectrofotometría UV-Visible, FIQ-UNCP.

Con estos resultados se determina su isoterma y se calcula la superficie específica que fue de 134,01 m²/g de bentonita.

Capacidad de intercambio catiónico

Tabla 5: Capacidad de intercambio catiónico de la bentonita pilareada.

iones cambiables	CIC (Cmol/kg)
Ca ⁺⁺	62,5
Mg ⁺⁺	7,66
Na ⁺	0,18
K ⁺	0,81
Total	71,15

Fuente: Laboratorio de Suelos de UNALM.

Plomo en el efluente metalúrgico

Tabla 6. Concentración de plomo en la muestra de efluente metalúrgico.

Metal	mg/L	ppm
Plomo	21,1	21,1

Fuente: Laboratorio de Química INGEMMET.

Porcentaje de remoción de plomo en la muestra de efluente metalúrgico

Tabla 7. Porcentaje de remoción de plomo en la muestra de efluente metalúrgico.

Concentración inicial (ppm)	Concentración final (ppm)	% de remoción
21,1	7,9	62,55

Fuente: Elaboración propia.

Rendimiento de la bentonita pilareada en la remoción de plomo de la muestra de efluente metalúrgico

Tabla 8. Rendimiento de la bentonita pilareada en la remoción de plomo de la muestra de efluente metalúrgico.

Peso Inicial de Pb, g	Peso final de Pb, g	Peso adsorbido de Pb, g	% Rendimiento
0,0211	0,0079	0,0132	3,3

Fuente: Elaboración propia.

Etapas de remoción de plomo en el efluente metalúrgico

Tabla 9. Concentración de plomo en cada etapa de remoción.

Etapas de remoción	Concentración final de Pb (ppm)
Primera	7,90
Segunda	5,20
Tercera	3,20
Cuarta	0,21

Laboratorio de Análisis Instrumental.

DISCUSIÓN

En cuanto a la composición mineralógica de la muestra de bentonita proveniente de Chongos Alto, después de realizar el análisis de DRX por el método de polvos, se puede apreciar que el mineral arcilloso que se encuentra en mayor cantidad, 86,69 %, es la montmorillonita cálcica, el cual nos confirma la buena calidad de la bentonita. Los otros minerales que vienen a ser impurezas, representan el 13,31 % del total, que no significa ningún peligro o interferencia en el proceso de pilareado.

Realizando una comparación entre la bentonita natural y pilareada, en cuanto a la distancia interplanar y la superficie específica, se nota que el de la bentonita pilareada presenta valores más elevados en ambos casos. Esto se debe principalmente a la presencia de los pilares fijos de aluminio entre las láminas de la arcilla tratada. Este aumento en la superficie específica le confiere a este material mejores características adsorbentes, que actuarán en la remoción de plomo ionico.

La disminución de la CIC en el caso de la bentonita pilareada (de 87,23 a 71,15me/100g de bentonita) se debe a la presencia del ion Al³⁺, con una valencia +7, el cual al estar en contacto con la bentonita intercambia los iones calcio, magnesio, sodio y potasio, reduciendo de esta manera la presencia de estos cationes.

En la remoción de plomo con la bentonita pilareada, se trabajó con efluente metalúrgico con una concentración inicial de plomo de 21,1ppm, el cual después de su tratamiento, 5 horas de tiempo de contacto, 30 °C y

un pH de 5, arrojó como concentración final 7,9ppm, obteniéndose un porcentaje de remoción de 62,55 %, el cual nos demuestra que la bentonita pilareada posee un gran poder adsorbente. Sin embargo este resultado no es el esperado, en cuanto al cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles (LMPs) según el Ministerio de Energía y Minas que es de 0,4ppm de plomo. Para lograr este resultado, se realizó pruebas de adsorción sucesivas, en 4 etapas, llegando a obtener en la cuarta etapa una concentración de plomo de 0,205ppm, pudiéndose de esta manera lograr el objetivo principal de este tema de investigación.

CONCLUSIONES

- El análisis mineralógico de la muestra de bentonita proveniente de Chongos Alto-Junín, mediante difracción de Rayos X por el método de polvos, muestra que el mineral arcilloso que se encuentra en mayor cantidad, 86,69 %, es la montmorillonita cálcica, el cual nos confirma la buena calidad de la bentonita. Los otros minerales que vienen a ser impurezas, representan el 13,31 % del total, que no significa ningún peligro o interferencia en el proceso de pilareado.
- La bentonita pilareada presentó una distancia interplanar de 15,75 Å, superficie específica de 134,01 m²/g y una capacidad de intercambio catiónico de 71,15me/100g de bentonita.
- La concentración de plomo en la muestra de efluente metalúrgico es de 21,1ppm, valor que representa el 0,0021 % en peso.
- Con las condiciones de tiempo de contacto de 5 horas, 30 °C de temperatura de remoción y un pH de 5, después de 4 etapas sucesivas de tratamiento con bentonita pilareada como adsorbente, se removió el 99,10 % de plomo presente en estado iónico, lográndose un rendimiento de 5,39 g. de plomo/g. de bentonita pilareada.
- Se removió el plomo hasta 0,2054 ppm, valor que ese encuentra dentro de los límites máximos permisibles (LMPs) estipulados por el Ministerio de Energía y Minas, que es de 0,4 ppm de plomo.

LITERATURA CITADA

- García, R. E.; y Suárez, B. M.** 2000. Las Arcillas: Propiedades Usos, Universidad de Salamanca.
- Domínguez, J. M. y Schifter, I.** 1999. Las Arcillas: "El Barro Noble", La Ingeniería Molecular.
- Gonzales, G. S. & Martín V. J.** 1999. Caracterización y Propiedades de una Bentonita de Almería", Anales de la Real Sociedad de Física y Química 52 pp. 339 – 346.
- Jiménez, S. J. & Justo A. L.** 1985. Geotécnica y Cimientos. Vol. I. Propiedades de los Suelos y de las Rocas., segunda Edición. Editorial Rueda, 466 pp.
- Sun Kou, M. R.; Sandoval, J.; & Terrones, C.** 2000; Boletín de la Sociedad Química del Perú, vol LXVI, No 4, diciembre del 2000 García, R. E.; Suárez B. M., Las Arcillas: Propiedades Usos, Universidad de Salamanca.
- Odrizola, V.**, Situación y opciones para la cuenca más negra de la Argentina, Matanza Riachuelo.
- Contaminación con plomo**, Centro de Información de agua, Estados Unidos
- Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Minero – Metalúrgicos**
<http://www.minem.gob.pe/archivos/guias/rm011-96.pdf>.
- Sun K., M. R. & Sandoval, J.** 2004. Desarrollo de Adsorbentes para la Remoción de Metales de Efluentes Industriales. Proyecto V.G.-CYTED, en prensa.
- Pinzón, B. J. A.** 2002. Superficie específica de una bentonita mediante la adsorción de azul de metileno, departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.



Los más bello que podemos
experimentar es el misterio
de las cosas.

Albert Einstein

