

# PROSPECTIVA UNIVERSITARIA

Centro de Investigación de la Universidad Nacional del Centro del Perú  
Enero - Julio 2011 Volumen 8 Número 1





# PROSPECTIVA UNIVERSITARIA

Centro de Investigación de la Universidad Nacional del Centro del Perú  
Enero - Julio 2011 Volumen 8 Número 1



# PROSPECTIVA UNIVERSITARIA

---

PROSPECT UNIV

Revista Científica del Centro de Investigación de la Universidad Nacional del Centro del Perú  
Enero - Julio 2011 Volúmen 8 Número 1

ISSN: 1990-2409

Editor

Filoter Tello Yance

Comite Editorial

Aurelio Juárez Torres

Hugo Miguel Miguel

Alejandro Taquire Arroyo

Gustavo Concha Flores

Jaime Claros Castellares

Marilú Uribe Hinostriza

Sandro Bossio Suárez

Hélida Aliaga Balbín

Consuelo Llallico Magde

Revisor lingüístico

Alberto Cerrón Lozano

Traductor

Jesús Antonio Hurtado Rivera

Apoyo diagramación

Rocio Yelina Balbín Tovar

**Asesores científicos:** Raúl Ishiyama Cervantes y Luís Córdoba Gonzáles

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

Teléfono: 064-481082, anexo 6022

**Dirección:** Mariscal Castilla N° 3909-4089 – Ciudad Universitaria, El Tambo - Huancayo

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

Publicación semestral

Distribución gratuita

REVISTA VERSIÓN DIGITAL

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

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

# INDICE

	Pag.
EDITORIAL	7
<b>ÁREA: CIENCIAS AGRARIAS</b>	
1. <b>EXTRACCIÓN POR FLUIDO SUPERCRÍTICO DE CO<sub>2</sub> Y CUANTIFICACIÓN DE Capsaicinoides DE ROCOTO (<i>Capsicum Pubescen</i>) DEL VALLE DEL MANTARO</b>	11
<i>Norma Gamarra Mendoza, Iván Coronel Bonifacio, Joseph Ricaldi Sarapura, Silvia Velázquez Rodríguez y Serban Granza Muñoz.</i> <i>Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias</i>	
2. <b>CONSERVACIÓN DE PULPA DE CARAMBOLA (<i>Averrhoa Carambola</i>) CON APLICACIÓN DE MÉTODOS DE FACTORES COMBINADOS</b>	18
<i>Angélica Castro Garay y Edgar Rafael Acosta López</i> <i>Facultad de Ciencias Agrarias – Satipo.</i>	
3. <b>SITUACIÓN AGROALIMENTARIA Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO NUTRICIONAL INFANTIL EN COMUNIDADES DE LA PROVINCIA DE CONCEPCIÓN</b>	26
<i>Jorge Castro Bedriñana, Chirinos Peinado Doris y Felipe Zenteno Vigo</i> <i>Facultad de Zootecnia.</i>	
4. <b>ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA GRANADILLA (<i>Pasiflora Ligularis</i> Juss) EN OXAPAMPA</b>	41
<i>Jorge Amaya Cubas, Oscar Pérez Cabrera y Omar Galarza Leiva</i> <i>Facultad de Agronomía.</i>	
<b>ÁREA: CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES Y ECONÓMICAS</b>	
5. <b>DETERMINANTES DEL GASTO EN EDUCACIÓN DE LOS HOGARES EN LA REGIÓN JUNÍN</b>	53
<i>Lino Quispe Juan y Chávez Villarroel Jesús</i> <i>Facultad de Economía.</i>	
6. <b>INFLUENCIA DE LA COMPETITIVIDAD EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE LA REGIÓN JUNÍN</b>	61
<i>Yamill Barrionuevo Inca Roca, Wilmer Aliaga Tabraj y Nadia Yaranga Rodríguez</i> <i>Facultad de Administración de Empresas.</i>	

- 7. CULTURA TRIBUTARIA Y COMPRESIÓN TEÓRICA DE LOS DELITOS TRIBUTARIOS EN LOS CONTRIBUYENTES DE LA REGIÓN DE JUNÍN** 68  
*Cisinio, Pariona Contreras y Humberto Delzo Salome*  
*Facultad de Contabilidad.*

**ÁREA: CIENCIAS DE LA SALUD**

- 8. MORBILIDAD OBSTETRICIA DE LA PRIMIGESTA AÑOSA EN EL HOSPITAL D.A.C. HUANCAYO – PERÚ** 77  
*Alfredo Ananías Ramírez Contreras*  
*Facultad de Medicina Humana.*
- 9. RELACIÓN ENTRE EL ESTADO AFECTIVO Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LOS ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “MARISCAL CASTILLA” DE EL TAMBO - HUANCAYO EN EL 2009** 88  
*Carmen Samaniego Durand, Edgar Gonzales Santos, Jesús M. Calle Cáceres y Ingrid Calle Samaniego*  
*Facultad de Enfermería.*

**ÁREA: CIENCIAS SOCIALES**

- 10. REBELIÓN DE LOS ESTUDIANTES Y CRISIS DE GOVERNABILIDAD EN LA UNCP** 99  
*Elmer Quinto De La Cruz*  
*Facultad de Sociología.*
- 11. REDES SOCIALES Y HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN DOCENTES DE EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ** 106  
*Waldemar José Cerrón Rojas, Jhon Richard Orosco Fabián y Henry Gari Ore Santos*  
*Facultad de Ciencias Aplicadas – Tarma.*
- 12. COMUNICACIÓN Y CREATIVIDAD EN LA COMPRESIÓN DE LOS DERECHOS DEL NIÑO Y EL ADOLESCENTE EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE SECUNDARIA DEL COLEGIO PARTICULAR MUNDIAL DEL DISTRITO DE SAPALLANGA** 111  
*Martha Marina Gómez Ferrer*  
*Facultad de Ciencias de la Comunicación.*
- 13. ÍNDICE DE DISCRIMINACIÓN DE LOS ÍTEMS POLITÓMICOS EN LAS PRUEBAS PEDAGÓGICAS** 119  
*Aníbal Cárdenas Ayala, Nadia Limaymanta Álvarez y María Mucha Sedano*  
*Facultad de Educación.*

## ÁREA: INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

- 14. ESTUDIO DE UN EXTRACTO DE MACA (*Lepidium Meyenii* Walp) CON ALTO CONTENIDO DE COMPUESTOS SOLUBLES** 129  
*Vilma Julia Reyes De La Cruz y Emilio Freddy Yábar Villanueva*  
*Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias.*
- 15. OPERACIÓN EFICIENTE DEL MOTOR ELÉCTRICO ASÍNCRONO DE JAULA COMO GENERADOR** 134  
*Augusto Baldeón De La Rosa, Jorge Hurtado Cairo, Pedro Torres Mayta, Gianfranco Medina Sánchez y Yonathan Vilcahuamán Rodríguez*  
*Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.*
- 16. EVALUACIÓN EXPERIMENTAL DEL COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSFERENCIA DE CALOR DE UN INTERCAMBIO DE CORAZA Y TUBOS** 142  
*Wilder Eufracio Arias y Elías Sanabria Pérez*  
*Facultad de Ingeniería Química.*
- 17. ESTUDIO DE LA RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE DE LOS SUELOS EN EL TAMBO** 149  
*Betty María Condori Quispe y Dayana Montalvan Salcedo*  
*Facultad de Ingeniería de Civil*
- 18. METODOLOGÍA PARA EVALUAR EL DESGASTE TRIBOLÓGICO DE MAQUINARIA PESADA EN EL SECTOR MINERO** 152  
*Brecio Daniel Lazo Baltazar y Mario Huatuco Gonzales*  
*Facultad de Ingeniería Mecánica.*
- 19. PRONÓSTICO DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DEL RÍO CAPLINA, APLICANDO REDES NEURONALES ARTIFICIALES (RNA) Y MODELO AUTOREGRESIVO PERIÓDICO DE PRIMER ORDEN PAR (1)** 162  
*Edwin Pino Vargas, Luís Siña Espino y Carmen Román Arce*  
*Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Tacna, Perú.*
- 20. DIAGNÓSTICO SISTÉMICO Y PROPUESTAS ESTRATÉGICAS PARA EL MEJORAMIENTO COMPETITIVO DEL SECTOR TEXTIL – CONFECCIONES EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO** 167  
*Miguel Inga Ávila, José Luis Olivera Meza y José Luis Inga Ávila*  
*Facultad de Ingeniería de Sistemas.*
- 21. ASPECTOS PSICOLÓGICOS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA** 174  
*Luis Alberto Rodríguez de los Ríos*





# EDITORIAL

## La Investigación y la Publicación Científica

Los hombres y mujeres de ciencia, cuando comienzan como estudiantes de postgrado, especialmente en los programas doctorales, no son juzgados principalmente por su habilidad en los trabajos de laboratorio, ni por su conocimiento innato de temas científicos amplios o restringidos, ni, desde luego, por su ingenio o su encanto personal; se los juzga y se los conoce (o no se los conoce) por sus publicaciones, (1).

En efecto, la investigación científica y la publicación del artículo científico son dos actividades íntimamente relacionadas. Algunas personas creen que la investigación termina cuando se obtienen los resultados, cuando éstos se analizan, cuando se entrega el informe del trabajo o cuando la investigación se presenta en una reunión profesional. Sin embargo, la investigación científica formal y seria termina con la publicación del artículo científico; sólo así tu contribución pasará a formar parte del conocimiento científico. Algunas personas van más lejos y sugieren que la investigación termina cuando el lector entiende el artículo; es decir, que no basta con publicar el trabajo, también es necesario que la audiencia entienda claramente su contenido, (2).

Algunos investigadores consideran que los resúmenes (abstracts) publicados en las actas de congresos son publicaciones válidas. Sin embargo, estos resúmenes no contienen la información necesaria para que otros investigadores repitan el trabajo y el texto no se sometió al proceso riguroso de revisión por pares (peer review) que caracteriza a las revistas científicas. La ausencia de dicha revisión y la dudosa disponibilidad de estos manuscritos a largo plazo también descalifican como publicaciones a los informes de proyectos subvencionados por entidades públicas o privadas y a las publicaciones internas de tales organizaciones. Esta literatura, llamada comúnmente "literatura gris", tampoco está disponible para los servicios bibliográficos que recopilan y resumen la información científica.

Las tesis de maestría y las disertaciones doctorales pueden conseguirse a través de préstamos entre bibliotecas, mediante compra si la universidad publica virtualmente o simplemente en forma gratuita. Sin embargo, los resultados más importantes deben publicarse en una revista científica porque las tesis han tenido tradicionalmente una distribución limitada y porque muchos científicos no las consideran publicaciones válidas, (2 y 3).

### Referencias:

Day RA. Cómo escribir y publicar trabajos científicos. Organización Panamericana de la Salud. Washington, DC 20037, EUA; 2005.

Mari JA. Manual de redacción científica. Departamento de Biología, Universidad de Puerto Rico; 2004.

Awady N. Habilidades de escritura. Curso en periodismo científico. España; 2008

El Editor.



VOLUMEN

8



# Ciencias Agrarias



# EXTRACCIÓN POR FLUIDO SUPERCRÍTICO DE CO<sub>2</sub> Y CUANTIFICACIÓN DE CAPSAICINOIDES DE ROCOTO (*Capsicum Pubescen*) DEL VALLE DEL MANTARO

## EXTRACTION BY CO<sub>2</sub> SUPERCRITICAL FLUID AND HOT PEPPER CAPSAICINOIDS QUANTIFICATION (*Capsicum Pubescen*) FROM THE MANTARO VALLEY

Norma Gamarra Mendoza<sup>1</sup>, Ivan Bontemps Hernández, Edith Coronel Bonifacio, Silvia Velásquez Rodríguez y Servan Granza Muñoz

Laboratorio de Investigación en Biotecnología de Alimentos de la Facultad de Industrias Alimentarias - UNCP

### RESUMEN

Los cromatogramas obtenidos permitieron identificar y cuantificar las fracciones de capsaicoides de la oleoresina de rocoto. El tratamiento T2 a 60°C y 200 bar, permitió la mayor extracción a diferencia de las otras condiciones, siendo Nordihidrocapsaicina (NDHC) = 770.51 (17%); Capsaicina (CAP) = 1471.22 (33%) y Dihidrocapsaicina (DHC) = 2116.19 (49%) haciendo un total de capsaicoides de 4357.92 ug/g ms, y con una pungencia de SHU= 65368.76; la relación de estas fracciones 1:0.69:0.36 señala que la dihidrocapsaicina se encuentra en mayor proporción en esta especie de *Capsicum pubescen*. En conclusión, los resultados de este estudio demostraron que el SFE – CO<sub>2</sub> es un método disponible para extracciones rutinarias y selectivas de capsaicoides de rocoto seco y molido con 12% de humedad y con muchas ventajas de fácil extracción, libre de contaminantes y cuantificación rápida de fracciones de capsaicoides.

**Palabras clave:** capsaicinoids, supercritical-fluid – CO<sub>2</sub>, nordihidrocapsaicin, dihydrocapsaicin, capsaicin.

### ABSTRACT

The chromatograms obtained allowed to identify and quantify the fractions of capsaicinoids of the oleoresin of *Capsicum sp.* (Hot peppers) T2 treatment at 40 ° C and 400 bar, permitted

greater extraction as opposed to other conditions, being Nordihidrocapsaicin (NDHC) = 770.51 (17%), Capsaicina (CAP) = 1471.22 (33%) and Dihidrocapsaicina (DHC) = 2116.19 (49%) for a total of 4357.92 u/g ms of capsaicinoids, and with a pungency of SHU = 65368.76, the relationship of these fractions indicates that the dihydrocapsaicin 1:0.69:0.36 is in greater proportion in this species of *Capsicum sp.* In conclusion, the results of this study showed that the SFE-CO<sub>2</sub> is an available method for routine extraction of capsaicinoids from dried and ground rocoto with 12% humidity and with many advantages of easy removal, free of contaminants, and rapid quantification of fractions of capsaicinoids.

**Key words:** capsaicinoids, supercritical-fluid – CO<sub>2</sub>, nordihidrocapsaicin, dihydrocapsaicin, capsaicin.

### INTRODUCCIÓN

El género *Capsicum*, comúnmente denominado ají en el Perú, juega un rol importante en el sector hortícola del país. El rocoto o ají manzano perteneciente a la especie *Capsicum pubescen* es una de las especies de mayor cultivo después del paprika y ají escabeche y ampliamente utilizado en la gastronomía, su producción alcanzó a 14424.31 TM (Ministerio de Agricultura, 2005) y su comercialización se está posesionando en los mercados externos (China, USA, España, etc.). El Perú es uno de los centros

<sup>1</sup> nngamarram@hotmail.com

de origen de la mayor cantidad de especies de *Capsicum*, que data desde la época preinca, esta diversidad biológica de nuestro país nos exige asumir una responsabilidad en el uso sostenible y conservación de estos recursos y la necesidad de prepararnos y exigirnos para aprovechar las nuevas tendencias del mercado.

El Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos con sede en Costa Rica (1979), reconoció a nivel mundial la importancia socioeconómica y científica de este género, considerado dentro de los recursos fitogenéticos de primera prioridad (Ortiz, 1983). El género *Capsicum* presenta una gran oferta de especies y variedades, las cuales reúnen características de precocidad, productividad y demanda comercial que los convierte en un recurso genético promisorio para los sistemas productivos y hace viable su inclusión en agrocadenas de los mercados nacional e internacional. El ají por su contenido de componentes bioactivos, especialmente capsacinoídes y carotenoides es de interés medicinal, farmacológico, alimentario, cosmeceútico cobra importancia para su investigación, mejoramiento de cultivo, producción, industrialización y comercialización. El potencial de compuestos naturales que ofrece el género *Capsicum* es impresionante, sin embargo en nuestro país muy poco se ha investigado para utilizar estas ventajas comparativas, competitivas, ya que las tendencias actuales a nivel mundial, consideran prioritarias la búsqueda de nuevos compuestos bioactivos, ingredientes, sabores, aromas naturales de matrices vegetales, para utilizarlos como alimentos saludables y nutritivos que orienten a mejores oportunidades de comercialización para poseionarse en mercados verdes de alimentos funcionales, nutracéuticos, cosmeceúticos, productos orgánicos e insumos exclusivos. Además de estos usos, los frutos se utilizan procesados o en fresco y bajo diferentes formas para la preparación y aliño de los alimentos. La calidad de los frutos del

ají y de sus subproductos depende del color, el aroma y la pungencia (Kirschbaum et al., 2002a; y Macrae et al., 1993); particularmente el sabor pungente o picante originado por la presencia de capsacinoídes que son alcaloides que están presentes únicamente en el género *Capsicum* y tienen propiedades medicinales y farmacológicas como anti cancerígenas, antiartríticas, antiinflamatorias (Howar et al 2000; Mazzone et al, 1999) neuropatías antidiabéticas, neurológicas - se le atribuye propiedades quimioterapéuticas (Kimet et al, 2004); sus aplicaciones en la industria alimentaria para la preparación de salsas pungentes; asimismo es usado en la agricultura como biopesticida, fungicida y en otros campos para preparar repelentes y bombas lacrimógenas, etc. Actualmente la extracción de los capsacinoídes de *Capsicum*, refieren a la extracción por fluido supercrítico de CO<sub>2</sub>, por la ventajas competitivas que ofrece, como es la selectividad, estabilidad, pureza, corto tiempo y proceso fácil. Asimismo el CO<sub>2</sub> en condiciones supercríticas muestra una alta difusividad y alta solubilidad, comportándose como un excelente solvente. El Perú es uno de los centros de origen de la mayor cantidad de especies de *Capsicum*, que data desde la época del incanato, esta diversidad biológica de nuestro país nos exige asumir una responsabilidad en el uso sostenible y conservación de estos recursos y la necesidad de prepararnos y exigirnos para aprovechar las nuevas tendencias del mercado.

En el presente trabajo de investigación se realizó la extracción por fluido supercrítico de CO<sub>2</sub> y la cuantificación por cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC) de capsacinoídes de ROCOTO (*Capsicum pubescens*), ya que a la fecha esta especie no ha recibido la atención científica ni tecnológica tanto botánica, genética, agronómica, fitoquímica, bioquímica etc., a pesar de que su cultivo en el valle del Mantaro es muy prospera y resistente al ataque de plagas; actualmente solamente crece a nivel de huertos

familiares.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Lugar de ejecución

Laboratorio de investigación en biotecnología de alimentos de la UNCP - FAIIA

Laboratorio de Ingeniería de Alimentos de la Universidad Peruana Unión de Lima.

### Materiales

#### Material biológico

Género: *Capsicum*

Especie: *Capsicum pubescen*

Nombre común: Rocoto

#### Materiales, equipos e instrumentos analíticos de laboratorio

Equipo de extracción por fluido supercrítico de CO<sub>2</sub> (SFE - CO<sub>2</sub>) marca THAR Instruments SFE - 100 - 2 - FMC. Espectrofotómetro UV/visible INC- Medilab; instrumento analítico de Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia (HPLC) marca Shimadzu, con columna cromatográfica Ultra C18, 250 mm, 4.6 mm ID x 5 um, Temperatura límite 80°C

#### Insumos y reactivos

CO<sub>2</sub> de 99,999% de pureza con certificación de PRAXAIR, patrones de capsaicinoides de Sigma Aldrich y carotenoides de carotenature; acetonitrilo, hexano, metanol, etanol, agua de grado HPLC.

#### Acondicionamiento de la materia prima

Se realizó el secado de la pulpa y placenta del

*Capsicum* sp, por convección de aire caliente y se determinó el tamaño de partícula de *Capsicum pubescens* molido. Método granulométrico Test Sieving (Nagy & Simandi, 2008), también se determinó del porcentaje de humedad. Método gravimétrico (FAO. 2004).

Procesos de extracción de capsaicinoides y carotenoides por fluido supercrítico, se realizó por el Método Yao et. al., (1994) y Zao (2006).

#### Análisis de capsaicinoides y carotenoides

Se realizó la determinación del contenido total de capsaicinoides y carotenoides. Método espectrofotométrico, ISO 7543 - 1 y AOAC (970.64) y las fracciones predominantes de capsaicinoides por HPLC. Método AOAC (995.03), método Hoffman (1983).

#### Diseño experimental estadístico

Para probar los tratamientos del proceso de extracción por dióxido de carbono supercrítico se utilizó un diseño completamente aleatorio, con arreglo factorial 2<sup>2</sup>, con un nivel de confianza del 5%, ANOVA y prueba de comparación múltiple de Duncan. El procesamiento de datos se realizó a través del Statistical Analysis System (SAS) V@ 9.1.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN



Figura 1. Proceso de extracción de Capsaicinoides de *Capsicum* sp. por dióxido de carbono supercrítico

Según el diseño experimental planteado con 4 tratamientos, se realizó la extracción de la oleorresina de rocoto, el cual fue acondicionado a una humedad de 13 a 14% por secado con aire caliente y secado a vacío a 40°C (Figura 2), luego fue molido y tamizado a un tamaño de partículas entre 425 u a 1 mm. Para permitir una

adecuada superficie de exposición de la muestra con el CO<sub>2</sub> supercrítico. Para cada tratamiento se utilizó aproximadamente 28 g de muestra seca. En el cuadro 1, se muestra los resultados de la cantidad de oleorresina extraída, en condiciones de presión (bar): 200 (-1) y 400 (1), y temperatura (°C): 40 (-1) y 60 (1).

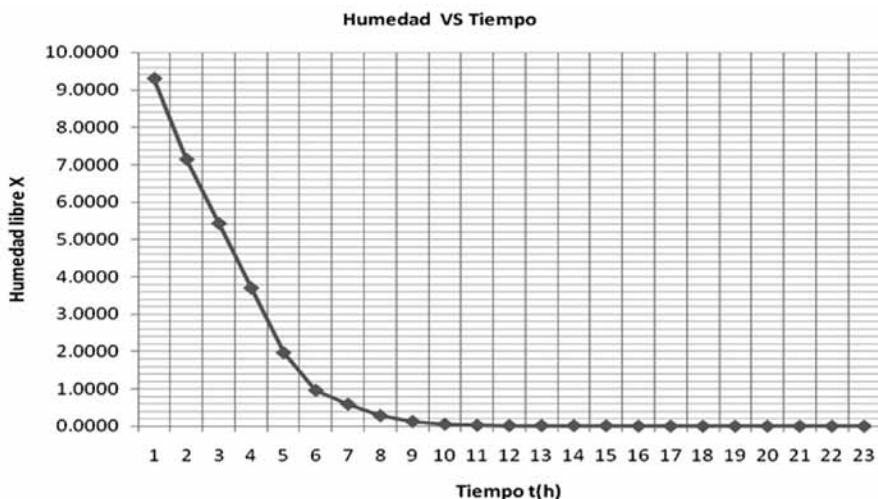


Figura 2. Pérdida de humedad del pericarpio de rocoto durante el tiempo de secado

Cuadro N° 1. Cantidad de oleorresina total de Capsicum sp. (rocoto)

Tratamiento	Presión (bar)	Temperatura (°C)	Muestra seca (g)	Humedad (%)	Oleorresina (g)	Rendimiento (%)
T <sub>1</sub>	-1	-1	28.450	14.70%	0.319	1.121
T <sub>2</sub>	-1	1	28.938	14.90%	0.500	1.728
T <sub>3</sub>	1	-1	28.546	13.20%	0.146	0.511
T <sub>4</sub>	1	1	28.529	13.60%	0.154	0.540

El tratamiento dos (T2) a presión de 200 bar y temperatura de 60 °C permitió obtener la mayor cantidad de oleorresina, seguido por el tratamiento uno (T1), comparado con los tratamientos tres y cuatro, los cuales reportan una menor cantidad de oleorresina. Los rendimientos totales de oleorresina y sus componentes de capsaicinoides de rocoto van a depender de muchos factores, como del pretratamiento de

la matriz vegetal, así como del porcentaje de humedad final de la muestra seca y del tamaño de partícula adecuada. Del Valle et al., (2003) señala que las muestras molidas a partir de laminados y luego peletizadas y acondicionadas a baja humedad tienen un rendimiento mayor que aquellas no molidas previamente. Asimismo, la presión y la temperatura afectan la solubilidad de la oleorresina en CO<sub>2</sub>, aunque ello también



depende de la materia prima. En general, la temperatura de 60 °C presenta una mayor selectividad en la extracción con CO<sub>2</sub> (Jarén-Galán et al., 1999). Aunque la mayoría de los investigadores recomiendan 40 °C en vez de 55 °C; Daood et al. (2002) obtuvieron un máximo de rendimiento de extracción (~11,5%) a 40 MPa y 55 °C. Una mínima densidad del CO<sub>2</sub> es necesaria para extraer oleoresina picante (entre 600-1000 kg/m<sup>3</sup>). Una mayor densidad también aumenta la economía de la Extracción Supercrítica de CO<sub>2</sub> con independencia de la temperatura utilizada, porque al igual que con un aumento de Presión, aumenta la solubilidad del aceite en CO<sub>2</sub> (Daood et al., 2002).

#### Determinación de las fracciones predominantes de capsaicinoides de rocoto

Los cromatogramas de rocoto (A) y patrón (B) (Figura 3), obtenidos, permitieron identificar y cuantificar las fracciones de capsaicinoides: Nordihidrocapsaicina (NDHC), Capsaicina (CAP) y Dihidrocapsaicina (DHC). En el cual se observa dos picos desconocidos (a y b) y en el cuadro 2, se observa el contenido de cada fracción a diferentes tratamientos de extracción SF-CO<sub>2</sub>. El tratamiento T2 a 60°C y 200 bar, permitió la mayor extracción a diferencia de

las otras condiciones, siendo NDHC = 770.51 (17%); CAP = 1471.22 (33%) y DHC = 2116.19 (49%), haciendo un total de capsaicinoides de 4357.92 ug/g ms, y con una pungencia de SHU= 65368.76; la relación de estas fracciones 1:0.69:0.36 muestra que la dihidrocapsaicina se encuentra en mayor proporción en esta especie de *Capsicum pubescen* (rocoto). Estos resultados fueron comparados con el cromatograma patrón de capsaicinoides comerciales y se observa que los tiempos de retención de las tres fracciones NDHC = 7,7; CAP = 7,9 y DHC = 12,3 min. Coinciden con las de rocoto. Asimismo, el nivel de unidades respuesta del integrador (mAU) es mucho mayor en los picos de los capsaicinoides de rocoto, especialmente el de NDHC en comparación con el estándar. Las unidades de respuesta del integrador son una función directa de la concentración del compuesto identificado, a mayor mAU mayor es la concentración del compuesto extraído. La eficiencia de la mayor extracción de los capsaicinoides por efecto de la temperatura y presión del CO<sub>2</sub> supercrítico, puede deberse al aumento del proceso de transferencia de masa dentro del tejido seco del vegetal, lo cual se traduce en el incremento de la permeabilidad de la membrana citoplasmática (Butz et al, 2003; Antonio y Gonzalo, 2005; Ahmed y Ramaswamy, 2006).

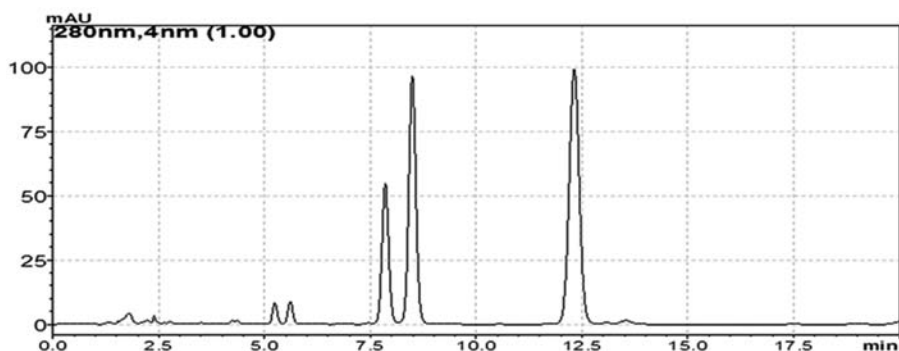


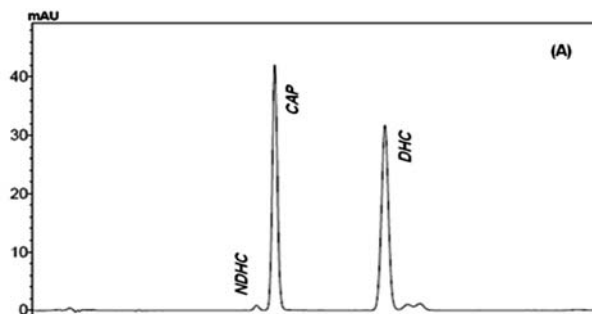
Figura Nº 3. Cromatogramas de fracciones de Capsaicinoides extraído por fluido supercrítico de CO<sub>2</sub>: a y b) desconocidos, Nordihidrocapsaicina (NDHC), Capsaicina (CAP), Dihidrocapsaicina (DHC).

Peusch et al (1997), señala que en la extracción por SFE a 80°C de Chile de USA, obtuvo 760 ug/g de capsaicinoides y fracciones de 53, 40 y 7% de CAP, DHC y NDHC, respectivamente. Sin embargo en el estudio realizado obtuvimos 5,7 veces más de capsaicinoides totales, respecto a

las fracciones 10 y 9% más alto de NDHC y DHC y 20% menos de CAP, respectivamente. Estas variaciones probablemente se deben al tipo de especie, cultivares inter e intra especies, suelo, lugar de cultivo y manejo agrícola.

Extracción SF-CO <sub>2</sub>	NDHC (ug/g ms)	CPS (ug/g ms)	DHC (ug/g ms)	Capsaicinoides Totales (ug/g ms)	SHU (ug/g ms)	DHC:CPS:NDHC
T1	214.46	400.62	577.04	1192.11	17881.62	1:0.69:0.37
T2	770.51	1471.22	2116.19	4357.92	65368.76	1:0.69:0.36
T3	445.31	937.98	1239.42	2622.71	39340.58	1:0.75:0.35
T4	18.91	39.95	43.52	102.38	1535.73	1:0.91:0.43

**Cuadro 2.** Contenido de Nordihidrocapsaicina (NDHC), Capsaicina (CAP), Dihidrocapsaicina (DHC), capsaicinoides totales, unidades Scoville (SHU) y relación DHC:CPS:NDHC de rocoto, extraído por SF-CO<sub>2</sub>.



En *Capsicum annum* la proporción es cercana a 1:1, en tanto que para *C. frutescens* L. es 2:1 (Manirakiza et al. (2003); además, Cruz (2007) observó un mayor contenido de DH en muestras de *C. pubescens*. Esta última especie corrobora a los resultados obtenidos de *Capsicum* sp (rocoto).

En conclusión, los resultados de este estudio demostraron que el SFE-CO<sub>2</sub> es un método disponible para extracciones selectivas de capsaicinoides de *Capsicum* seco y molido con 14% de humedad. La ventaja de este método comparado con otros métodos, requiere poca preparación de la materia prima, corto tiempo de

extracción y requiere poca preparación para los análisis de HPLC y hay muy pocas señales de interferencia en los cromatogramas, lo cual facilita la integración del contenido de capsaicinoides y cuantificar su concentración total, fraccionada, y determinar las unidades de pungencia en unidades SCOVILLE. Esta valorización química de capsaicinoides de rocoto sirve de orientación científica y tecnológica, que podría traducirse en términos económicos por su contenido de compuestos bioactivos, que lo hace un excelente recurso natural promisorio y que merece mejorar su cultivo y producción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antonio T. J.; Gonzalo V. G. *Commercial opportunities and research challenges in the high pressure processing of foods*. J. Foods Eng., 67, 95-112. 2005.
- Ahmed J.; Ramswamy H. S. *High pressure processing of fruits and vegetables*. Stewart Postharvest Rev. 1 – 10. 2006.
- Butz P.; Fernández G. A.; Lindauer R; Dieterich S; Bognar A.; Tauscher B. *Influence of ultra high pressure processing on fruit and vegetable products*. J. Food Eng. 56, 233-236. 2003.
- Cruz P. A. B; González H. M. A; Gutiérrez E. A. A.; Gardea B. M.; Pérez G. *Capsaicinoides, vitamina C y heterosis durante el desarrollo del fruto de chile manzano*. Agrociencia 41: 627-635. 2007.
- Daood HG; Ille's V; Gnayfeed MH; Mészáros B; Horvath G.; Biacs PA. *Extraction of pungent spice paprika by supercritical carbon dioxide and subcritica propane*. J. Superc. Fluids, 23,143-152. 2002.
- Del Valle JM.; Jimenez M.; De la Fuente JC. *Extraction kinetics of pre-pelletized Jalapeño peppers with supercritical CO<sub>2</sub>*. J Superc. Fluids, 25, 33-44. 2003.
- Hoffman P; & Lego, M. G. *Separation and Quantification of red pepper major heat principles by reverse - phase high pressure liquid chromatography*. J. Agric. Food Chem; 31, 1326 - 1330. 1983.
- Jarén Galán M.; Nienaber U.; & Schwartz S. J. *Paprika (Capsicum annum) oleoresin extraction with supercritical carbon dioxide*. J. Agric. Food Chem; 47, 3558-3564. 1999.
- Nagy B. *Effects of particle size distribution, moisture content, and initial oil content on the supercritical fluid extraction of paprika*. J. Supercritical Fluid , 46, 293 - 298. 2008.
- Nagy, B; Simandi B. *Effects of particle size distribution, moisture content, and initial oil content on the supercritical fluid extraction of paprika*. J. Supercritical Fluid , 46, 293 – 298. 2008.
- Salgado R. M; Botello A. E; Rico M. R.; Jimenez I. H.; Cardenas M. M.; Navarrete B. J. *Enzymatic Treatment To improve Extraction of Capsaicinoids and Carotenoids from Chili (Capsicum annum) Fruits*. J. Agric. Food Chem; 56, 10012 – 10018. 2006.
- Yao J; Muraleedharan G. *Supercritical Carbon dioxide Extraccion from Scoth Bonnet (C. annum) and Quantification of capsaicin and dihydrocapsaicin*. J. Agric. Food Chem; 42, 1303 – 1305. 1994.

## CONSERVACIÓN DE PULPA DE CARAMBOLA (Averrhoa Carambola) CON APLICACIÓN DE MÉTODOS DE FACTORES COMBINADOS

### CONSERVATION OF PULP CARAMBOLA (AVERRHOA CARAMBOLA) WITH APPLICATION OF METHODS OF FACTORS COMBINED

Edgar Rafael Acosta López<sup>2</sup> y Angélica Castro Garay

Facultad de Ciencias Agrarias - Satipo

#### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la estabilidad físico-química, sensorial y microbiológica durante el almacenamiento a temperatura ambiente de pulpa de carambola. Se han realizado estudios de aplicación de la tecnología de factores combinados en la conservación de pulpa de carambola, para que puedan ser empleados como materia prima para la obtención de productos finales como jalea, mermelada, jugo, helado, paleta congelada, néctar y dulces o postres de sobremesa. Se ha empleado la acción de diversos factores de barreras: reducción de la  $a_w$ , preservante (SK) y pasteurización ( $89^\circ\text{C} \times 15$  segundos y  $80^\circ\text{C} \times 5$  minutos). Los factores de estudio fueron la pasteurización, la relación de concentración de pulpa/concentración de soluto (CP/CS;  $1/1/2$  y  $1/1/4$ ) como depresor de  $a_w$  se ha utilizado azúcar refinado grado alimentario y el sorbato de potasio SK (0,2% y 0,4%). Se ha mantenido el pH de la pulpa de carambola en equilibrio y se ha considerado como el tratamiento óptimo, aquel que mantiene inalterable el color característico de la pulpa de carambola (amarillo anaranjado) durante el tratamiento y un tiempo de vida útil de 60 días aproximadamente en condiciones normales de temperatura y empacados en envases de plástico con tapa. La evolución de sólidos solubles, pH y acidez no mostraron diferencias significativas ( $\neq 0.05$ ) durante los 60 días de almacenamiento. El crecimiento

microbiano reporta valores de diferencias no significativas con respecto al tiempo de almacenamiento. Desde el punto de vista sensorial y como una característica fundamental de calidad, el color de la pulpa de carambola denota variación notable del color natural a partir de los 45 días de almacenamiento, siendo esta característica la que orienta el tiempo de vida útil de esta pulpa.

**Palabras clave:** carambola; averrhoa carambola; métodos combinados; frutas tropicales; conservación de frutas.

#### ABSTRACT

The objective of the present work was to study the physical-chemistry, sensorial and microbiological stability during the storage to environmental temperature of carom pulp. Studies of technological application of factors combined in the conservation of carom pulp have been carried out, so that they can be used as raw material for the obtaining of end products like jelly, marmalade, juice, ice cream, frozen palette, nectar and sweet or after-dinner desserts. The action of diverse factors of barriers has been used: reduction of the  $a_w$ , preservers (SK) and pasteurization ( $89^\circ\text{C} \times 15$  seconds and  $80^\circ\text{C} \times 5$  minutes). The study factors were the pasteurization, and for the relationship of concentration of soluto pulpa/concentration (CP/CS;  $1/1/2$  and  $1/1/4$ ) as  $a_w$  depressor, refined

<sup>2</sup> edgaracosta30@hotmail.com

sugar alimentary grade and the sorbate of potassium SK (0,2% and 0,4%) has been used. The pH of the carom pulp has been maintained in balance and it has been considered as the good treatment, and that maintains unalterable the characteristic color of the carom pulp (yellow orange) during the treatment and also a time of useful life of 60 days approximately under normal conditions of temperature and packed in containers of plastic with cover. The evolution of soluble solids, pH and acidity didn't show significant differences ( $=0.05$ ) during the 60 days of storage. The microbial growth reports values of non significant differences with regard to the time of storage. From the sensorial point of view and like a fundamental characteristic of quality, the color of the carom pulp denotes remarkable variation of the natural color starting from the 45 days of storage, being this characteristic the one that guides the time of useful life of this pulp.

**Key word:** averrhoa carambola, combined methods, tropical fruits, conservation of Fruits

## INTRODUCCIÓN

En diversos lugares de la provincia de Satipo crece la carambola y es consumido en refrescos y ensaladas por los pobladores, no obstante en la época de abundancia se desperdician cantidades considerables, ya que la producción excede la demanda local y regional. Una opción para evitar el desperdicio, además de otorgar un valor agregado al fruto es procesarlo y comercializarlo. (Acosta, 2009).

La obtención de pulpas a partir de frutos es un proceso ventajoso por la versatilidad de usos que puedan dar las mismas; sin embargo deben considerarse las condiciones que permitan conservar la pulpa por el mayor tiempo posible. La tecnología de métodos combinados ofrece varias ventajas como son: el empleo de tecnología y equipo sencillo y no costoso, conserva las

propiedades del producto fresco aplicable a zonas rurales en donde se pueden conservar los frutos in situ y por medio de este método se han obtenido productos estables a temperatura ambiente. (Hernández, Barrera; 2004).

Con la tecnología de los métodos combinados, se pretenden alcanzar niveles de humedad intermedia (HI). El proceso aplicado a frutas se basa en la combinación de un tratamiento térmico suave, una ligera reducción de la actividad de agua, descenso del pH y adición de niveles permitidos de sustancias químicas, en un proceso de estabilización por equilibrio de los trozos de frutas en el sistema jarabe-ácido-preservantes en el caso de conservación en trozos, y en un sistema pulpa-prersevante-soluto-ácido en el caso de pulpas.

Utilizando los métodos combinados se podrá conservar la pulpa de carambola al medio ambiente y se tendrá un producto intermedio para que pueda ser empleado como materia prima para la obtención de productos finales como jalea, mermelada, jugo, helado, paleta congelada, granizado, néctar y dulces o postres de sobremesa.

En consecuencia con lo planteado la investigación pretende conservar la pulpa pasteurizada de carambola a temperatura ambiente utilizando métodos combinados.

En la investigación se formula el siguiente problema ¿cuál de los métodos combinados permitirá mantener una buena calidad microbiana (mohos y levaduras) al almacenar la pulpa del fruto de carambola a temperatura ambiente? Del cual se deduce la siguiente hipótesis: La aplicación de métodos combinados permitirá mantener una buena calidad microbiana (mohos y levaduras) al almacenar la pulpa de carambola a temperatura ambiente.

El objetivo general de la investigación fue, estudiar la estabilidad físico-química y microbiológica

durante el almacenamiento a temperatura ambiente de la pulpa de carambola.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Centro de Producción de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias Tropical de la Facultad de Ciencias Agraria de la Universidad Nacional del Centro del Perú. La Unidad experimental fue de 50 g de pulpa de carambola pasteurizada, envasada y almacenada a temperatura ambiente en un lugar fresco a 25°C.

Se utilizó como insumos azúcar blanca refinada y como conservador sorbato de potasio.

Se realizó los análisis físico-químicos y microbiológicos de la pulpa: pH, potenciométricamente con un ph-metro ORION modelo S-350; sólidos solubles con un refractómetro calibrado térmicamente marca Abbe; contenido de agua por método AOAC; acidez, mohos, levaduras por Petrifilm (2002). La metodología experimental consistió en la obtención de la pulpa y la aplicación de métodos combinados a la pulpa del fruto de carambola, Los factores que se probaron fueron los siguientes: depresor de actividad de agua, se añade azúcar a la pulpa en dos niveles teniendo en cuenta la relación pulpa /soluto (1/0,5) y (1/0,25) como soluto se utilizó sacarosa (azúcar Blanca refinada), sorbato de potasio (SK) 0,2% y 0,4% , tratamiento térmico a la pulpa a 80°C por 5 minutos y 89°C por 15 segundos. Al combinar estos factores con sus respectivos niveles se obtuvieron 8 tratamientos

Análisis estadístico: para la caracterización de la pulpa se realizaron dos repeticiones con tres réplicas para cada una de las determinaciones, reportándose los promedios y desviaciones estándar. Para la aplicación de métodos combinados se tuvo como unidad experimental

50g de pulpa envasada y almacenada a 25 +/- 1,0°C. Se utilizó un diseño factorial 23 completamente aleatorizado, con tres replicas independientes, dando como resultado un total de 24 muestras para cada tiempo, las cuales fueron bloqueadas por día, es decir, las ocho muestras de combinaciones de tratamientos fueron analizadas en un día y las otras dos replicas en los consecutivos días existiendo un día de diferencia entre ellas. El análisis estadístico de los resultados obtenidos se hizo con un análisis de varianza para tres factores (ANOVA). La variable de respuesta que se seleccionó para conocer el efecto de los factores en los tratamientos probados fue la cuantificación de hongos y levaduras.

## RESULTADOS

El rendimiento de la pulpa de carambola refinada fue de 74,7%.

Resultados fisicoquímicos de la pulpa de carambola refinada fresca

Cuadro 1. Resultados fisicoquímicos de la pulpa de carambola sin la aplicación de métodos combinados.

Análisis fisicoquímico	Resultado
pH (a una T = 20 °C)	2,3
Densidad (20°C) g/mL	1,023
Acidez cítrica (%)	0,74
Sólidos solubles °Brix	6,30

## Resultados fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales de la pulpa de carambola por métodos combinados

La pulpa calentada, estabilizada y empacada se almacenó durante 2 meses a temperatura

ambiente (25°C), habiéndose realizado controles fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales durante este tiempo. El pH, sólidos solubles y la acidez durante el almacenamiento a temperatura ambiente no denotan diferencias significativas ( $\alpha=0.05$ ) respecto al tiempo de almacenamiento, los cuales se pueden observar en los cuadros 2, 3 y 4.

Cuadro 2. Análisis de pH de la pulpa de carambola conservada por métodos combinados

Días	Tratamiento								
	Control	1	2	3	4	5	6	7	8
0	2,3	2,3	2,45	2,35	2,4	2,42	2,3	2,31	2,33
15	2,9	2,4	2,55	2,4	2,4	2,42	2,32	2,34	2,4
30	3,1	2,4	2,55	2,45	2,42	2,42	2,32	2,36	2,4
45	3,3	2,4	2,6	2,5	2,42	2,46	2,35	2,36	2,42
60		2,5	2,6	2,5	2,45	2,46	2,35	2,38	2,42

Cuadro 3. Análisis de % Acidez de la pulpa de carambola conservada por métodos combinados

Días	Tratamiento								
	Control	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0,74	0,735	0,73	0,73	0,72	0,73	0,73	0,72	0,71
15	-	0,72	0,71	0,71	0,71	0,70	0,72	0,72	0,70
30		0,71	0,70	0,72	0,71	0,69	0,72	0,71	0,70
45		0,70	0,69	0,70	0,70	0,69	0,71	0,71	0,70
60		0,70	0,68	0,70	0,69	0,69	0,71	0,71	0,69

Cuadro 4. Análisis de sólidos solubles (°Brix) de la pulpa de carambola conservada por métodos combinados

Días	Tratamiento								
	Control	1	2	3	4	5	6	7	8
0	6,30	6,45	6,43	6,5	6,5	6,4	6,45	6,4	6,4
15	5,80	6,2	6,35	6,4	6,4	6,35	6,3	6,35	6,35
30		6,1	6,2	6,3	6,4	6,3	6,25	6,3	6,3
45		6,0	6,1	6,1	6,2	6,25	6,2	6,3	6,2
60		6,0	6,1	6,1	6,2	6,25	6,1	6,2	6,0

Antes de describir el comportamiento de los diferentes tratamientos, es preciso aclarar que se ha tomado como límite admisible para continuar con el monitoreo de los tratamientos probados un valor máximo de mohos de 103 ufc/g y levaduras 102 ufc/g según las normas existentes (NTS. N°071-MINSA/DIGESA-V.01, 2008). Por lo tanto, todos aquellos tratamientos donde rebasaron estos valores se eliminaron.

Cuadro 5. Cuantificación de mohos (ufc/g) en los tratamientos durante el almacenamiento a 25°C

Días	Tratamiento								
	Control	1	2	3	4	5	6	7	8
0	10	10	8	7	11	12	10	0	0
15	1100	120	170	13	14	14	17	0	0
30		200	220	15	18	28	29	0	0
45		280	300	34	48	36	38	0	0
60		430	450	60	72	69	66	0	0

Cuadro 6. Cuantificación de levaduras (ufc/g) en los tratamientos durante el almacenamiento a 25°C

Días	Tratamiento								
	Control	1	2	3	4	5	6	7	8
0	25	<10	<10	<10	11	8	<10	<10	<10
15	500	<10	20	<10	14	10	15	<10	16
30	ND	<10	45	30	18	20	30	24	27
45		30	40	50	48	42	40	39	41
60		<100	<100	<100	72	50	68	70	66

ND: no determinado

Ufc/mL= Unidades formadoras de colonias por gramo

En cuanto a las experiencias desarrolladas, después del procesado, es decir al día cero de almacenamiento, los recuentos mohos fueron máximo de 10 ufc/g y para los procesados con (89°C x 15 s) y con una concentración de SK de 0,2% y 0,4% no se encontró mohos, resultados que son los esperados, puesto que a mayor temperatura mayor disminución de la tasa microbiana en la pulpa; sin embargo, los valores obtenidos son aceptables. Haciendo un seguimiento durante el almacenamiento, conforme se muestra en el Cuadro 5, los niveles de crecimiento de mohos no son elevados, pues en ningún caso pasan del límite establecido (103 ufc/g). Durante los 60 días de almacenamiento el crecimiento microbiano no llegó a valores en la que microbiológicamente se pueda desechar las muestras tanto desde el punto de recuento de mohos y levaduras. La aplicación de métodos combinados permite la conservación de los mismos a temperatura ambiente y se mantiene la

seguridad microbiológica.

La prueba de puntos y calificación se desarrolló al inicio y durante el almacenamiento de 60 días, respecto al color, sabor y aroma. El color amarillo anaranjado de la pulpa de carambola mantiene su color natural después del procesamiento, con las pulpas que se adicionaron menos sacarosa (1/0.25) y que se aplicaron menor temperatura de pasteurización (80°C x 5 minutos). Esto podría deberse a que durante el calentamiento y posterior enfriamiento lento, ocurren reacciones de oscurecimiento y caramelización de los azúcares.

Durante el almacenamiento las evaluaciones sensoriales indican que a partir de 45 días las pulpas procesadas con 89°Cx15 segundos con relación a la pulpa soluto de 1/0.25, encuentran diferencias significativas a un nivel de 95% de confianza con respecto al color inicial de almacenamiento.



La aplicación de 89°C x 15 seg. y relación pulpa/soluto de 1/0.25 es considerada como el tratamiento óptimo, ya que en estas condiciones el color característico de la pulpa de carambola se mantiene casi inalterable.

Los otros tratamientos (1/0.5; 80°Cx5 min; 0,2% SK), (1/0.5; 80°Cx5 min; 0,4% SK), inician el almacenamiento con el color de la pulpa ligeramente modificada, lo que hace que el tiempo de almacenamiento desde el punto de vista del color sea muy pequeño.

En cuanto al aroma, el análisis de varianza reporta que hay diferencias significativas con respecto al factor días de almacenamiento en sus efectos simples, sin embargo en sus interacciones dobles de SK y temperatura-tiempo de pasteurización no denota diferencia significativa.

La valoración promedio de los panelistas según la escala aplicada a los 45 días muestra que la pulpa tiene un olor sui géneris débil, y a los 60 días, olor sui géneris muy débil.

## DISCUSIÓN

El valor del rendimiento de la pulpa de carambola obtenida es ligeramente mayor a lo reportado por (ACOSTA, 2009) 71,3%. VILLA (2008) menciona un rendimiento en pulpa que varía de 60 - 75% que depende del estado de madurez; Hernández y Barrera (2004) reportaron un rendimiento para pulpa de carambola en estado verde 65,56%, pintón 68,88% y maduro 72,87%. El rendimiento obtenido se encuentra dentro de este rango. Las diferencias se pueden atribuir al estado de madurez de la fruta, pérdidas durante el pulpeado, tamaño de abertura del tamiz utilizado para la refinación de la pulpa, procedencia y variedad de la fruta.

El pH de la pulpa de carambola fue de 2,3. Acosta (2009) determinó un valor de pH de 2,4; Barzola (2008) 2,1 y Tello et al.; (2002) el valor obtenido se encuentra dentro del rango. La variación puede

ser debido a la procedencia y estado de madurez. La cantidad de ácidos totales expresados en ácido cítrico de la pulpa de carambola fue de 0,74 g de ácido cítrico/100 g (0,75%). Valores semejantes presentan los reportados por Barzola (2008) 0,737%, Acosta (2009) 0,74% y (Tello et al., 2002) 0,72%. Los grados Brix obtenidos en la pulpa del fruto de carambola fue de 6,3, valor que se asemeja a lo reportado por Acosta (2009) y ligeramente superior a lo reportado por Barzola (2008) quien determinó un valor de 6,0 y menor a lo reportado por Tello et al., (2002) quien obtuvo un valor 7,2 °Brix.

El análisis estadístico de las características fisicoquímicas de los tratamientos de pulpa pasteurizada de carambola muestra que no existen diferencias significativas en las variables de pH, acidez y °Brix. En los 2 meses de almacenamiento.

El deterioro de las pulpas de frutas está asociado, generalmente, con mohos y levaduras, pues su pH y actividad de agua reducida, limitan el crecimiento de un gran número de bacterias, principalmente patógenas. El SK es un conservador efectivo contra mohos y levaduras, pero si los niveles de adición son muy pocos e insuficientes, puede existir crecimiento de microorganismos. El comportamiento microbiológico de los tratamientos durante los 60 días de almacenamiento a temperatura ambiente 25°C, se muestra en los Cuadros 5 y 6.

En el día cero de almacenamiento, los recuentos de mohos fueron máximo de 10 ufc/g y para los procesados con (89°C x 15 s) con una concentración de SK de 0,2% y 0,4% no se encontró mohos, resultados que son los esperados, puesto que a mayor temperatura mayor disminución de la tasa microbiana en la pulpa; sin embargo, los valores obtenidos son aceptables. Haciendo un seguimiento durante el almacenamiento, conforme se muestra en el Cuadro 5, los niveles de crecimiento de mohos

no son elevados, pues en ningún caso pasan del límite establecido (103 ufc/g). Durante los 60 días de almacenamiento el crecimiento microbiano no llegó a valores en la que microbiológicamente se pueda desechar las muestras tanto desde el punto de recuento de mohos y levaduras. La aplicación de métodos combinados permite la conservación de los mismos a temperatura ambiente y se mantiene la seguridad microbiológica.

El ANVA reporta diferencia significativa del sabor con el factor tiempo de almacenamiento, en el aroma no hay diferencia significativa con la interacción temperatura- tiempo de pasteurización, y la valoración promedio de los panelistas según la escala aplicada a los 45 días mantiene un sabor ligeramente agradable, a los 60 días de almacenamiento la calificación promedio es de un sabor poco agradable.

- El rendimiento óptimo de la pulpa de carambola a nivel de laboratorio fue de 74,7%.
- Las características fisicoquímicas que presentó la pulpa fresca de carambola fueron: pH 2,3; acidez cítrica 0,74% y sólidos solubles 6,3 °Brix.
- La tecnología de los métodos combinados en la conservación de pulpa de carambola ha dado resultados satisfactorios, logrando incrementar su tiempo de vida útil en condiciones ambientales, empacados en frascos de polietileno con tapa Twist-off, sin la utilización de frío.
- La aplicación de 89°Cx15 segundos, relación pulpa/soluto de 1/0.25 y 0,2% de sorbato de potasio; es considerando como el tratamiento óptimo, considerando que en estas condiciones, el color característico de la pulpa de carambola se mantiene inalterable durante el tratamiento y su tiempo de vida útil es de 45 días aproximadamente en condiciones normales de temperatura y empacados en frascos de polietileno con tapa Twist-off.

- Durante los 60 días de almacenamiento el crecimiento microbiano no llegó a valores en los que microbiológicamente se pueda desechar las muestras desde el punto de recuento de mohos y levaduras. .
- El pH, los sólidos solubles y la acidez durante el almacenamiento a temperatura ambiente, no denotan diferencias significativas respecto al tiempo de almacenamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta L., E.R. *Influencia de la temperatura y concentración en las propiedades reológicas de la pulpa de carambola. [Tesis post grado]*. Escuela de Post Grado UNCP. Huancayo-Perú. 2009.

Alzamora S. M. *Alimentos conservados por factores combinados*. Ed. Aguilera. Temas en tecnología de alimentos. p 45. CYTED vol. 1. Instituto Politécnico Nacional. México. 1997.

Barbosa C. G. V, Pothakamuy R. Usha, P. E. *Conservación no térmica de alimentos*. P.293. Acibia S.A. España. 1999.

Cerezal, P. y Duarte, G. *Sensory influence of chemical additives in peeled cactus pears (Opuntia ficus indica L. Miller) in sirup conserved by combined methods*. J: PACD 102; 109. 2004.

García R. y Reátegui, M. *Conservación de Pulpa de Aguaje por métodos combinados*. *Revista Amazónica de Investigación Alimentaria RAIA*. V.2. N°1, p. 59-68 (2002).Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la UNAP, Iquitos, Perú. 2002.

Hernández, G., María Soledad; Barrera G. Jaime Alberto. *Bases técnicas para el aprovechamiento agroindustrial de especies nativas de la Amazonía*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, SINCHI. Universidad de la Amazonia. Bogotá, Colombia. 100 p. 2004.

- ICMSF. *Microorganismos de los alimentos. Su significado y métodos de enumeración*. 2da ed. Zaragoza. Acribia. 464 P. 2000.
- Leistner, Lothar. 2000. *Basic aspect of food preservation by hurdle technology*. Journal Food Microbiology 55:181-186.
- Ordoñez Pereda, Juan. *Tecnología de los alimentos. Volumen 1. Componentes de los alimentos y procesos*. P 253. SINTESIS. España. 1998
- Ray Bideck, *Fundamental Food Microbiology*, p 46, 62, 66, 68-70. CRC Press Inc. USA. 1996.
- Rees J. y Bettison J. *Procesado térmico y envasado de los alimentos*. Zaragoza. Acribia. 288 p. 1994.
- Tello, D.W.O. *Conservación de (Averrhoa carambola) carambola por azúcar y calor"* [Trabajo de fin de carrera] Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la UNAP, Iquitos, Perú. Revista Amazónica de Investigación Alimentaria, v.2, nº 1, p. 49 – 58. 2002.
- Villanueva Cañongo, Claudia. *Caracterización parcial y evaluación de la estabilidad de la pulpa del fruto de Cytocarpa procera conservada por métodos combinados*. Tesis para obtener el Título de Ingeniero de Alimentos. Universidad Tecnológica de Mixteca. Huajapan-México. 2006.

## SITUACIÓN AGROALIMENTARIA Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO NUTRICIONAL INFANTIL EN COMUNIDADES DE LA PROVINCIA DE CONCEPCIÓN

### STATE FOOD AND NUTRITIONAL STATUS RELATION OF CHILDREN IN COMMUNITIES OF CONCEPCION PROVINCE

Jorge Castro Bedriñana<sup>3</sup>, Doris Chirinos Peinado<sup>4</sup> y Felipe Zenteno Vigo<sup>5</sup>

Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional del Centro del Perú

#### RESUMEN

El estudio transversal, descriptivo y correlacional fue realizado utilizando la base de datos generada en diferentes trabajos conducidos por los responsables del presente proyecto, en 84 familias con niños menores de 5 años de la provincia de Concepción, distritos de Chambará, Orcotuna y Aco, para determinar la relación entre la situación agroalimentaria familiar y el estado nutricional de los niños menores de 5 años. Finalizado el estudio se evidenció que la producción agroalimentaria de las familias evaluadas no permite cubrir satisfactoriamente sus necesidades alimentarias, debido a múltiples causas como el uso de tecnologías inadecuadas, estacionalidad climática y la prevalencia del consumo de dietas energéticas. El 36,9% de los niños evaluados tuvieron desnutrición crónica y el 58,3% de ellos tuvieron algún grado de anemia. El porcentaje de desnutrición crónica de los niños evaluados se asocia inversamente con el nivel educativo de las madres de familia, hogares adecuadamente constituidos, material noble de las paredes de la vivienda, consumo de agua potable, mayor frecuencia de consumo de papa, habas, frejol, carne de cuy, vísceras, huevo, leche, vegetales verdes y cítricos, apoyo alimentario (PVL, comedor popular, Wawa Wasi) y por el desfogue adecuado de humo en las cocinas.

**Palabras clave:** estudio transversal, producción agroalimentaria, desnutrición crónica, anemia.

#### ABSTRACT

Descriptive and co relational Cross-Sectional study was conducted using the database generated in different studies conducted by those responsible for this project, in 84 families with children under 5 years of Concepcion Province, in Chambará, Orcotuna and Aco districts to know the relationship between household food situations and nutritional status of children under 5 years. The study showed that family food production cannot satisfactorily meet their food needs by multiple factors as the use of inappropriate technologies, seasonality, climate, and consumption of energy diets rich. The percentage of stunting was 36,9% and anemia was 58,3%. The stunting percentage was inversely associated with educational level of mothers, homes properly constituted, concrete material of the walls, treated water, more frequent consumption of potatoes, beans, guinea pig meat, tripe (mondongo), eggs, milk, green vegetables and citrus fruit, food support (PVL, popular dinign, Wawa Wasi) and the proper venting of smoke in the kitchen.

**Key words:** cross-sectional study, food production, stunting, anemia.

#### INTRODUCCIÓN

Históricamente, la seguridad alimentaria se refería al abastecimiento alimentario regional,

<sup>3</sup> jorgecastro@yahoo.com

<sup>4</sup> chirinosdoris@yahoo.com

<sup>5</sup> felzevi@hotmail.com

nacional, o mundial y a los déficits comparados con los requerimientos poblacionales. Ahora el término se aplica a nivel local, familiar e individual (Foster, 1992, citado por Hahn, 2000); incluyendo elementos de disponibilidad, acceso, uso de alimentos (Sen 1981, citado por Hahn, 2000), vulnerabilidad (Watts y Bohle 1993, citados por Hahn, 2000) y sostenibilidad (Chambers 1989 y Maxwell 1995, citados por Hahn, 2000).

En la Cumbre Mundial sobre la Alimentación (OMS, 1996) se consensuó en que: *existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida sana y activa.* El enfoque de nutrición añade a este concepto los aspectos de atención, servicios de salud y ambiente saludable, apuntando a lo que se llama Seguridad Nutricional, de manera que la versión de Seguridad Nutricional dada en la Cumbre Mundial de Alimentación (OMS, 1996) fue: *la Seguridad Nutricional es alcanzada si "cada individuo tiene el acceso físico, económico y ambiental a una dieta balanceada que incluye los macro y micro nutrientes necesarios y agua potable segura, sanidad, higiene ambiental, atención primaria de salud y educación para poder llevar una vida saludable y productiva.*

A nivel micro, un hogar gozará de seguridad alimentaria si tiene acceso a los alimentos necesarios para la vida sana de todos sus miembros (alimentos de calidad, cantidad e inocuidad y culturalmente aceptables), y no está expuesta a perder tal acceso; de manera que la inseguridad alimentaria afecta principalmente a las familias pobres, numerosas y con un mayor número de dependientes o estructura de menor edad, a las que tienen limitado acceso a tierra, a las mujeres de bajos ingresos y por la falta de diversificación de los ingresos (Oenema, 2001). A nivel familiar, la UNICEF (Gross et al., 1999)

refiere que los determinantes inmediatos del estado nutricional son influenciados por cuatro determinantes subyacentes que se manifiestan a nivel familiar: disponibilidad y acceso a los alimentos, adecuada atención a las madres y niños y el acceso a servicios de salud (Gross et al., 1999).

El tercer determinante subyacente es la disponibilidad de un adecuado servicio de salud (atención prenatal, prácticas de alimentación e higiene infantil), y el cuarto determinante se refiere a las condiciones ambientales: disponibilidad de agua segura, sanidad y un ambiente seguro, incluido vivienda (Gross et al., 1999). La disponibilidad es alcanzada si los alimentos adecuados están listos para ser utilizados por la gente. El acceso es asegurado cuando todos los individuos de los hogares tengan los suficientes recursos para obtener los alimentos apropiados (ya sea a través de producción, venta o donación) para un régimen nutritivo. La utilización adecuada se refiere a la habilidad del cuerpo humano para ingerir y metabolizar alimentos. Dietas nutritivas y seguras, un ambiente biológico y social adecuado, una nutrición efectiva y el cuidado de la salud aseguran una adecuada utilización de alimentos y evitan enfermedades. La mayoría de las veces, la utilización se entiende desde la perspectiva *biológica*. Sin embargo, el alimento también tiene un rol *social* importante pues mantiene a las familias y a las comunidades unidas. La estabilidad se refiere al determinante temporal de la SAN y afecta a los tres elementos físicos (Maxwell y Frankenberger, 1992).

La evaluación de la situación alimentaria nutricional es esencial para determinar la naturaleza, extensión y causas de la inseguridad alimentaria y nutricional (Hahn, 2000). El diagnóstico de la seguridad alimentaria y nutricional puede realizarse a nivel micro (individuo/hogar/ familia), meso (comunidad/distrito/provincia/ región) y macro (nación/ continente/mundo). Para cada nivel se considera diferentes instrumentos e

indicadores; para ello se realizan diferentes tipos de encuestas, basales, de seguimiento y de evaluación (Castro, 2007).

En todo sistema alimentario nutricional la variable de impacto que mide el estado de la seguridad alimentaria es el estado nutricional infantil, específicamente la desnutrición crónica, dada por la talla para la edad (Chirinos, 2009). El déficit en una medida física (talla, peso) es el resultado de situaciones pasadas y actuales de malnutrición a causa no solamente de falta de alimentos, sino a una disminución de la tasa de utilización de nutrientes (como en muchas enfermedades infecciosas), y/o problemas de absorción o asimilación de nutrientes. The combination and interaction of these processes contribute to much of the deficit in growth or physical status observed in less developed areas. La combinación e interacción de estos procesos determina la magnitud del déficit de crecimiento o estado físico observado en las zonas menos desarrolladas

Las condiciones que dan lugar a la desnutrición crónica, tienen también sus orígenes en un limitado acceso a los servicios de salud, agua potable y saneamiento ambiental; en el inadecuado acceso a los alimentos y en prácticas deficientes de atención materno infantil, su bajo peso al nacer y la inadecuada ingesta de alimentos. A nivel de los hogares se refieren a la calidad inadecuada de los alimentos, escasos recursos, estructura y tamaño de la familia, inadecuadas prácticas alimentarias y de autocuidado, inadecuada atención de salud y servicios básicos. (Gerald y Friedman, 2001).

Uno de los componentes indispensables del sistema alimentario nutricional de una zona rural es la producción agroalimentaria, directamente ligada con la disponibilidad y acceso a los alimentos. Por lo tanto las diferentes estrategias dirigidas a mejorar la seguridad alimentaria nutricional deben considerar el fortalecimiento

de las capacidades productivas de alimentos de origen animal y vegetal que permitan garantizar el consumo de proteína de alto valor biológico y micronutrientes (vitaminas y minerales) presentes en los alimentos de crecimiento y protectores, respectivamente (Castro et al., 2005).

Los factores que intervienen en el sistema de producción agroalimentaria son variados por lo que en las intervenciones tendientes a mejorar la producción y productividad se debe considerar la transferencia de tecnologías apropiadas desde la selección de las semillas, labores culturales, siembra, fertilización, riego, cosecha, almacenamiento y con tecnologías adecuadas de crianza animal, mejorando el piso forrajero, los sistemas de alimentación, reproducción, mejoramiento genético, manejo. A nivel de las pasturas capacitando en el uso de riego tecnificado y otras tecnologías que garanticen sus sostenibilidad.

En nuestro país, la desnutrición crónica existente en niñas y niños menores de 5 años, según el INEI en el 2005, es 24,1%, estando el porcentaje por encima de 40% en las zonas rurales de la sierra (ENDES, 2005), habiendo reportes que indican porcentajes superiores al 70% en comunidades altoandinas e indígenas, además de que tienen serios problemas de inseguridad alimentaria, pues al depender de cultivos estacionales en seco, en general, su alimentación diaria se basa en lo poco que producen y en adicionales provenientes de una compensación por los servicios de peones agrícolas. De manera que su ingesta que se caracteriza por ser eminentemente energética y deficiente en proteínas y sustancias protectoras (Castro y Chirinos, 2005, 2008, 2009). En ese contexto, es importante determinar y conocer el efecto de los principales factores asociados a la desnutrición infantil y determinar el grado de asociación entre las características socioculturales, productivas, prácticas alimentarias y de salud con la desnutrición crónica en las familias con niños menores de 5

años de 3 distritos de la provincia de Concepción.

El presente estudio forma parte de un sistema de evaluación nutricional a nivel de la Región Junín, habiéndose realizado estudios a nivel de las diferentes provincias de la región, como es el caso de Jauja en 2009. En este caso se trabajó con datos de 84 familias con niños menores de 5 años de la provincia de Concepción, que radican en los distritos de Chamberá, Orcotuna y Aco; información que permitirá conocer la situación de la Seguridad Alimentaria Nutricional de estas familias.

El problema general de la investigación se ha resumido en la siguiente interrogante: ¿Cuál es la situación agroalimentaria y su relación con el estado nutricional infantil en comunidades de la provincia de Concepción?. Los problemas específicos de la investigación fueron: ¿Cuál es la situación de la producción de alimentos (cultivos y crianzas) de las familias de campesinas de la Provincia de Concepción, que tienen niñas y niños menores de 5 años?, ¿Qué factores inciden en la disponibilidad, acceso y uso de los alimentos en las familias campesinas de la provincia de Concepción, que tienen niñas y niños menores de 5 años?, ¿Cuál es la prevalencia de desnutrición crónica de las niñas y niños menores de 5 años de la provincia de Concepción? y ¿Cuál es el grado de asociación entre los principales factores socioeconómicos, productivos y alimentarios con la prevalencia de desnutrición crónica infantil en familias campesinas de la provincia de Concepción?

El objetivo general de la presente investigación fue determinar la situación agroalimentaria y su relación con el estado nutricional de los niños menores de 5 años en familias de la provincia de Concepción. De manera que el presente proyecto evaluará la situación de la seguridad alimentaria, dando especial énfasis a la producción agroalimentaria de las familias con niños menores de 5 años de la provincia

de Concepción, determinando los principales factores que tienen una asociación directa con la prevalencia de desnutrición crónica infantil y plantear recomendaciones viables de mejora del sistema. Los objetivos específicos de la investigación estuvieron dirigidos a determinar la situación de la producción de alimentos (cultivos y crianzas) de las familias de campesinas de la provincia, que tienen niñas y niños menores de 5 años; de la zona indicada determinando qué factores inciden significativamente en la disponibilidad, acceso y uso de los alimentos en las familias campesinas de la provincia de concepción, que tienen niñas y niños menores de 5 años; determinar la prevalencia de desnutrición crónica de las niñas y niños menores de desnutrición crónica infantil de familias campesinas concepcionines, y determinar el grado de asociación entre los principales factores socioeconómicos, productivos y alimentarios con la prevalencia de desnutrición crónica infantil en familias campesina de la provincia señalada.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio de corte transversal, descriptivo y correlacional, que se desarrolló siguiendo el método de observación sistémica no experimental, a fin de evaluar la situación de la seguridad alimentaria nutricional de las familias pobres de la provincia de Concepción, específicamente la situación agroalimentaria y su asociación con el estado nutricional infantil, fue realizado entre enero a diciembre del 2010.

La población estuvo dada por las familias con niños y niñas menores de 5 años, que radican en 8 comunidades pobres de 3 distritos de esta provincia: Chamberá, Orcotuna y Aco. La encuesta de Seguridad Alimentaria Nutricional consideró su aplicación en 84 familias de 8 comunidades campesinas, tal como se indica en la Tabla N° 1. La colección de información consideró los datos generales de la encuesta

(incluye hoja de consentimiento informado), las características de la familia, vivienda; la salud infantil y medidas sanitarias en el hogar y la vivienda; la frecuencia de consumo de alimentos, el acceso económico, la producción y disponibilidad de alimentos (producción agrícola y pecuaria), el destino de la producción pecuaria y la evaluación antropométrica: peso y talla para la edad por sexo.

Tabla N° 1.- Muestra empleada por comunidad campesina

Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Santa Rosa de Tistes	13	15.5	15.5
San Blas	12	14.3	29.8
Orcotuna	16	19	48.8
Vicso	6	7.1	56
Cocha	6	7.1	63
Aco	16	19	82.1
Quicha Grande	9	10.7	92.9
Vilca	6	7.1	100
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>100</b>	

El cuestionario utilizado fue validado en un anterior estudio realizado en diferentes comunidades de la provincia de Jauja (Castro y Chirinos, 2009). Para el procesamiento de la información se empleó diversos software especializados, entre ellos el Anthro 2006, el SPSS y Excel for Windows. El procesamiento de datos permitió determinar el grado de asociación entre las variables causales y la prevalencia de desnutrición crónica infantil, mediante la realización de pruebas de Chi cuadrado y determinación de los correspondientes coeficientes de correlación.

Los materiales y equipos utilizados en el levantamiento y procesamiento de la información fueron: encuestas de línea base, mapas referenciales de las comunidades indicadas, considerando como hitos la Iglesia o el Municipio, relación de madres de familia con niños menores de 5 años proporcionado por el Proyecto de Seguridad Alimentaria de CARITAS Huancayo, 02 tallímetros de madera, 02 balanzas SECA-UNICEF, 01 HemoCue, debidamente estandarizados; 01 Microcomputadora, 01 Impresora, 01 Cámara fotográfica digital, algodón, alcohol, frutas para los niños del estudio

y un cuaderno de campo.

## RESULTADOS

### 1. Características generales de las familias evaluadas

Mayoritariamente los padres de familia tienen estudios secundarios (56,4%) y el 5,1% tienen estudios superiores (técnicos o universitarios), mientras que a nivel de las madres de familia el 50% solo tienen estudios primarios, existiendo un 7,1% sin estudios; solamente el 3,6% de ellas tienen estudios superiores sea a nivel técnico o universitario. Este resultado ratifica las inequidades de género que aun se mantiene en el aspecto educativo, especialmente a nivel de la zona rural, donde la mujer no completa sus estudios secundarios y superiores. Asimismo, se evidencia que mayoritariamente los padres de familia son convivientes (59,5%) y el 20,2% son casados; el 7,1% son madres solteras y el 13,1% son madres divorciadas, separadas o viudas.

En tamaño de la familia estuvo entre 2 a 12 miembros, con un promedio de 5,4. El número



de hijos menores de 5 años por familia evaluada estuvo entre 1 a 3, con un promedio de 1,3. La edad de los padres de familia estuvo entre 20 y 65 años, con un promedio de 33,7 años; mientras que en las madres, las edades fluctuaron entre 18 y 60 años, con un promedio de 30,5 años. El 33,3% de las familias son propietarias de su vivienda y un 31% vive en la vivienda de los padres y el 22,6% alquila su vivienda. El material predominante de las paredes es adobe (97,6%), los pisos son de tierra (91,7) y los techos de teja (71,4%). La principal fuente de energía es la eléctrica (72,6%) y la principal fuente energética para cocinar es la leña (80%). La mayoría de familias tienen viviendas con un solo dormitorio.

## 2. Participación en programas sociales y aspectos socioeconómicos

El 77,4% de las familias son beneficiarias del PVL, el 3,6% participan de comedores populares y el 19% hacen uso de Wawa wasis. El 86,9% reciben atención del Sistema Integral de Salud (SIS). El 52,4% tiene TV a color, el 64,3% tienen radio, el 1,2% tienen equipo de sonido, el 2,4% tienen máquina de tejer, el 6% tienen licuadora, el 1,2% poseen carro, el 1,2% tiene computadora en casa y ninguna familia indicó tener lavadora. De los resultados se evidencia que, en general, se trata de familias de bajos recursos y son familias rurales pobres.

## 3. Aspectos nutricionales y de salud

La mayoría de las madres de familia encuestadas indicaron que sus hijos tomaron el calostro dentro de la primera hora de nacidos (71,4%), lo cual es muy importante, y aun cuando la información fue verbal, es un indicador de protección oportuna de los neonatos. El 21,4% indicó haberle dado calostro en el transcurso del primer día de nacidos y un 7,1% indicaron haber dado el calostro después del primer día de nacidos. El

56% de las familias indicaron haber realizado lactancia exclusiva durante los primeros 6 meses de vida de sus hijos; el 43,4% indicó haber dado otros alimentos o agüitas antes de los 6 meses de edad. El 91,7% de las madres no conocen las ventajas de la leche materna. El 46,2% de las madres de familia agregan una cucharadita de aceite a la comida principal de los niños.

Con relación a conocimientos nutricionales de las madres, el 22,6% reconoce a los alimentos proteicos o de crecimiento y solamente el 9,5% de ellas reconocen a los alimentos ricos hierro; lo cual es indicativo de que el conocimiento nutricional en las madres de familia de las comunidades evaluadas es bajo y se requiere del diseño y aplicación de programas de intervención que consideren programas de educación nutricional y de salud.

La principal fuente de agua para la alimentación familiar es agua potable proveniente del caño sea dentro o fuera de la vivienda (84,5%), sin embargo un 9,5% utiliza agua de manantial, acequia o río, lo cual no garantiza la calidad ni seguridad de este preciado líquido elemento. El 94% de las encuestadas indicó utilizar agua hervida fría como bebida familiar durante el día y un 6% toma agua cruda del caño.

Los alimentos que son consumidos diariamente por un porcentaje mayoritario de las familias son la papa (97,6%), azúcar (96,4%), aceite (95,2%), leche (50%), maíz (44%), vegetales verdes (44%), vegetales anaranjados (40,5%), habas (34,5%), cebada (31%), arroz (29,8%), pan (28,6%), cítricos (28,6%), plátanos (26,2%), huevos (25%), mashua (20,2%), fideos (19%) y quinua (15,5%). Los alimentos que son consumidos mayoritariamente en forma semanal son el fideos (58,3%), cítricos (57,1%), plátano (56%), pan (53,6%), carne de cuy (53,6%), arroz (50%), pescado (46,7%), pescado/atún (46,4%), pollo (42,9%), maíz (40,8%), huevos (40,5%), habas (39,3%), cebada (38,1%), carne

roja (vacuno/ovino/cerdo: 35,7%), leche fresca (33,3%), vísceras/mondongo (32,1%), quinua (29,8%), tarwi (17,9%). Aun cuando la mayoría de las familias tienen crianza familiar de cuyes, esta es consumida 1 ó 2 veces al mes (64,5%) y solamente el 21,3% lo hace semanalmente.

Para la eliminación de la excreta, el 32,1% tiene baño convencional en la vivienda; el 44% dispone de letrinas y el 23,8% hace sus necesidades a campo abierto; aspecto que hace que el aspecto sanitario de la vivienda no sea adecuado, pues esta práctica inadecuada de eliminación de excretas se asocia con la presencia de enfermedades parasitarias e infecciosas. Con respecto a la eliminación de la basura, el 48,8% la queman o entierran y un 38,1% la tiran al campo y un 2,4% la tiran al río o acequias, lo cual se constituye en una inadecuada práctica que contamina el ambiente afectando la salud humana y ambiental. Solamente el 10,7% hizo referencia de que se la lleva el carro recolector de basura.

El 46,4% de los niños evaluados tenían carne de vacunaciones. El 36,9% tuvo diarrea durante los últimos 15 días, lo cual nos indica una alta prevalencia de esta enfermedad. La prevalencia de IRAS fue 70,2%, pues las madres hicieron referencia que sus niños tuvieron tos o dolor de garganta, prevalencia sumamente alta.

Con respecto al lavado de manos, el 89,3% de las madres indicó hacerlo antes de preparar los alimentos, el 57,1% después de ir al baño, el 75% antes de comer y el 85,7% utiliza jabón, mientras que el 11,9% lo hace solamente con agua.

#### Desnutrición crónica de los niños evaluados

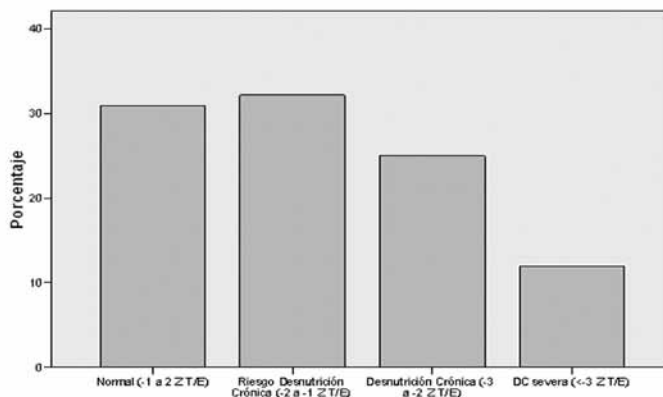
En la Tabla 2 se muestran los resultados correspondientes al porcentaje de niños con desnutrición crónica (baja talla para la edad) en toda la muestra evaluada, siendo 36,9%. La desnutrición crónica severa fue 11,9%.

**Tabla 2.** Desnutrición crónica (T/E) de los niños evaluados

Prevalencia de desnutrición crónica de los niños menores de 5 años

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Normal (-1 a 2 Z T/E)	26	31	31	31
Riesgo desnutrición crónica (-2 a -1 Z T/E)	27	32.1	32.1	63.1
Desnutrición crónica (-3 a -2 Z T/E)	21	25	25	68.1
DC severa (<- Z T/E)	10	11.9	11.9	100
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	

**Gráfico 1. Prevalencia de desnutrición crónica en menores de 5 años (%)**



**Desnutrición aguda de los niños evaluados**

El 4,8% de los niños evaluados registraron desnutrición aguda (bajo peso para la talla) y por el contrario el 19,1% tuvieron pesos por encima del estándar, lo cual era de esperarse porque al ser niños de baja talla y con un consumo de alimentos eminentemente energéticos tienen elevados pesos para la talla, registrándose 14,3% de sobrepeso y 4,8% de obesidad.

**Desnutrición global de los niños evaluados**

El 11,9% de los niños evaluados tienen desnutrición global (bajo peso para la edad);

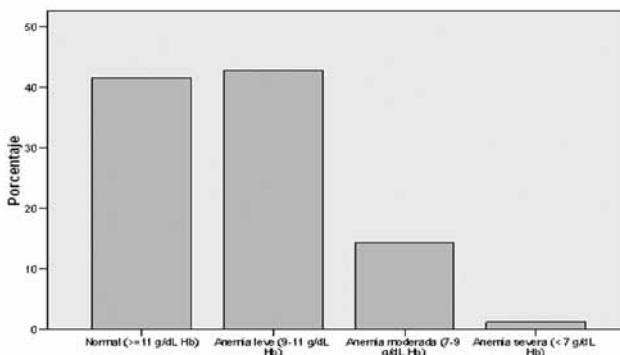
con 1,2% de desnutrición severa, situación que se da generalmente cuando la disponibilidad de alimentos es baja. Sin embargo se determinó un 4,8% de niños con un peso alto para la edad.

**Anemia en los niños evaluados**

El 58,3% de los niños evaluados tienen problemas de anemia (leve, moderada y severa), prevalencia bastante alta que ocasiona una serie de problemas conexos, como fatiga física y mental, disminución del rendimiento pre escolar y escolar y mayor riesgo de mortalidad en caso de infecciones respiratorias importantes.

**Gráfico 2.**

**Prevalencia de anemia en los niños menores de 5 años**



## Producción agroalimentaria de las familias evaluadas

El 15,5% de las familias no disponen de áreas de cultivo. De las que disponen de terreno, el 82,5% no siembran toda el área, principalmente por falta de dinero. El 32% tiene biohuerto familiar donde generalmente cultivan lechuga, col, cebolla, acelga, betarraga y apio. El principal cultivo es la papa (76,7% de las familias) y en menores porcentajes cultivan maíz, habas y cebada, dependiendo del nivel altitudinal de las parcelas. El 21,8% tienen riego y el 78,2% cultivan en seco. De las familias que disponen de riego, el 95,5% lo hacen por inundación y tal solo el 4,5% indica realizar riego tecnificado (por aspersión). El 84,2% utiliza el estiércol del ganado como fertilizante, el 58,6% utilizan fertilizantes químicos, sobre todo en la papa y maíz.

El 31% de las familias utilizan su producción agrícola solo para autoconsumo, mientras que el 27% consume más de la mitad de su producción y el 25% indica consumir menos de la mitad producida; el 13% restante indica utilizar para autoconsumo la mitad de su producción. El 41,7% de las familias conservan papa para su autoconsumo, el 44% conserva maíz y al 53,8% les alcanza para todo el año, al 34,6% les alcanza para menos de 6 meses y al 11,5% restante para menos de tres meses, lo cual es un indicativo de inseguridad alimentaria.

Con respecto a la producción animal, el 96,4% de las familias crían algún tipo de especie pecuaria. Con respecto al número de animales que crían, en promedio, tienen 2 vacas, 8 ovinos, 1 cerdo, 7 cuyes y 3 aves. Con relación al tipo de ganado vacuno que crían, el 84,2% son criollos, el 15,8% son mejorados con Brown Swiss. El 43,9% los cría en un sistema extensivo, un 56,1% indica en sistema mixto (pastoreo y estabulación). El 77,2% utiliza pasto natural y solo el 22,8% dispone de pasturas cultivadas. El 37,5% dispone de cultivo de alfalfa, siendo el problema principal

la no disponibilidad de agua para el riego de los pastos, pues solo el 20,2% de los encuestados indicó disponer de agua para regadío.

El 89,5% tiene ovinos criollos y el 10,5% ovino mejorado con Corriedale, de los cuales el 92,1% tiene como alimento a las pasturas naturales y solo el 7,9% indica tener pastos cultivados. El 44,7% son criados principalmente en un sistema extensivo y el 55,3% en sistema mixto.

El 96,7% tiene cerdos criollos y 3,3% mejorados. El 43,3% tiene como alimento a los subproductos agrícolas, el 20% suplementa con cebada. El 16,7% se alimenta de pasturas naturales y el 3,3% lo hace con pasturas cultivadas.

El 84,8% tiene cuyes criollos y el 15,2% mejorados. El 54,3% tiene como alimento base a los pastos cultivados como alfalfa o rye grass; el 37% usa pastos naturales y el 6,5% usa subproductos agrícolas. El 93,5% los cría en ambientes cerrados, especialmente la cocina. El 41,3% no dispone de un galpón para sus cuyes y de los que tienen esta infraestructura el 34,8% es de adobe o tapia, el 21,7% de madera y el 2,2% de concreto.

El 93,9% tiene aves criollas y el 6,1% indica tener aves especializadas. El 78,8% utiliza como alimento base granos de cereales (maíz y cebada), el 9,1% subproductos agrícolas. El 45,5% las cría en jaulas y el resto sueltas en el patio o en la calle.

## 5. Reordenamiento predial y rincón de aseo

En el 39,1% de las cocinas se observó la presencia de animales (33,3% cuyes; 14,3% aves; 9,5% perros y gatos). Mucha gente piensa que los cuyes deben ser criados en las cocinas, más aun creen que los cuyes requieren de un ambiente con humo y que no requieren agua en su alimentación. El 90,5% dispone de bicharras tradicionales y el 9,5% fogones mejorados. En el 19% de las cocinas se observó un adecuado

desfogue del humo, mientras que en el 81% restante el humo reina en el ambiente de la cocina. El problema de cocinar con leña y llenar de humo la cocina hace que la familia tenga más susceptibilidad a enfermedades respiratorias, sobre todo los bebés, quienes permanecen con la madre en la cocina, donde el humo reina en el ambiente y las paredes son negras por el hollín que emana de la quema de leña. El 71,4% de las familias disponen de un lugar exclusivo para sus utensilios de cocina; sin embargo el 42,9% los tiene boca arriba y sin protección y el 38% los tiene boca abajo. El 57,1% tiene el agua de bebida en una vasija protegida y el porcentaje restante sin proteger. El 57,1% de las cocinas se encontraba limpias, mientras que el 42,9% tenían presencia de suciedad. Asimismo en el 47,6% de las cocinas se observó la presencia de una cama en la que generalmente disponen a los bebés. El 45,5% de las viviendas disponen de un lavadero para lavarse las manos; el 54,5% lo hace en un balde o lavatorio. Solo en el 22,7% de las viviendas se observó que se dispone de una toalla o paño para el secado de las manos y

solamente el 36,4% usa jabón o detergente para el lavado de las manos.

## 6. Principales asociaciones entre aspectos productivos, alimentarios y de salud con la desnutrición crónica infantil

El 28,6% de los hijos menores de 5 años de madres sin estudios tienen desnutrición crónica severa; de las madres que tienen primaria el 13,4% de sus niños tienen desnutrición crónica severa y de aquellas que tienen secundaria, el 4,2% de sus niños tienen desnutrición crónica severa. En los niños de las madres con estudios superiores ninguno tuvo esta condición nutricional. Si bien la asociación no fue significativa, la tendencia es importante de considerar ( $P=0,884$ ), puesto que a mayor nivel educativo materno se tiene un mejor cuidado nutricional y de la salud de los hijos, tal como se observaron en otros trabajos, como el de Castro y Chirinos (2009), quien encuentra similar tendencia en una evaluación realizada en la provincia de Jauja.

**Tabla 3.** Nivel educativo materno y desnutrición crónica severa de los niños evaluados

		Riesgo desnutrición (-3 a -2 Z T/E)	DC severa (-3 a -2 Z T/E)	DC severa (<-3 Z T/E)	Total
	Sin estudios	50.00%	16.70%	16.70%	100%
Nivel de educación de la madre	Primaria	26.20%	31.00%	28.60%	100%
	Secundaria	36.40%	33.30%	21.20%	100%
	Técnica		100.00%		100%
	Universitaria		50.00%	50%	100%
TOTAL		32.10%	32.10%	11.90%	100%

El 27,3% de los hijos menores de 5 años de madres divorciadas o separadas tienen desnutrición crónica severa, seguido de los hijos de madres convivientes, con 12% de desnutrición crónica severa y finalmente los de madres casadas, con 5,9%; es decir que los niños de

madres con problemas familiares, donde no se tiene un compromiso serio del padre de familia, sufren, entre otras, consecuencias, problemas de desatención alimentaria y de salud ( $P=0,437$ ).

El tipo de material de las paredes, sobre todo

de los dormitorios, tiene cierta asociación con el problema; así se observa que en cuando se tiene paredes de madera los problemas de desnutrición son mayores que cuando las paredes son de concreto ( $P=0,142$ ). Cuando el agua de consumo es de pozo, el porcentaje de desnutrición crónica 80%, mientras que cuando se utiliza agua potable, el porcentaje de desnutrición crónica disminuye a 32,80%. ( $P=0,105$ ); similarmente cuando se utiliza agua de acequia o manantial el porcentaje de desnutrición crónica es 50%. Cuando las madres recibieron consejos sobre la importancia de la lactancia materna exclusiva y los pusieron en práctica, el porcentaje de desnutrición crónica de sus hijos disminuye ( $P=0,209$ ) de 42,8 a 18,5%, aspecto que demuestra la importancia de la educación nutricional en las gestantes. Los niños de las madres de familia que participan del Programa Juntos tienen 34,4% de desnutrición crónica, mientras que en aquellos que no participan del mismo, el porcentaje se eleva a 43,4%. ( $P=0,302$ ). Los niños que participan de Wawawasis tienen 25,1% de desnutrición crónica severa, mientras que aquellos que no participan del mismo, tienen 39,7% de desnutrición crónica severa ( $P=0,495$ ).

Cuando el consumo familiar de papa es diario, el porcentaje de niños con desnutrición crónica es menor que cuando el consumo de este alimento es menos frecuente ( $P=0,278$ ). Este aspecto toma mucha importancia en comunidades donde el principal cultivo es la papa y se constituye en el alimento básico. De manera que cuando las familias no disponen de este tubérculo el problema de desnutrición se agudiza y aun cuando la papa sea un alimento eminentemente energético, aporta mínimas cantidades de otros nutrientes. A mayor de consumo de habas los niveles de desnutrición crónica disminuyen ligeramente. Este resultado es indicativo de que esta leguminosa se constituye en un buen alimento para los niños ( $P=0,198$ ). A mayor de consumo de frejol los niveles de desnutrición

crónica disminuyen ligeramente. Este resultado es indicativo de que esta leguminosa se constituye en un buen alimento para los niños ( $P=0,130$ ). A mayor frecuencia en el consumo de carne de cuy los niveles de desnutrición crónica disminuyen ( $P=0,858$ ), pues cuando no lo consumen el porcentaje de desnutrición fue 40%, mientras cuando su consumo es semanal el porcentaje disminuye a 33,3%. A mayor frecuencia en el consumo de vísceras (mondongo) los niveles de desnutrición crónica disminuyen ( $P=0,537$ ), pues cuando no lo consumen el porcentaje de desnutrición fue 54,5%, mientras cuando su consumo es semanal el porcentaje disminuye a 37% y si el consumo es diario no se registró desnutrición crónica. Cuando el consumo familiar de huevos es más frecuente, el porcentaje de niños con desnutrición crónica va disminuyendo; así cuando se consume a diario el porcentaje de desnutrición crónica fue 28,6%, aumentando a 32,3% cuando se consume semanalmente, a 36,3% cuando se consume 1 a 2 veces al mes y a 85,7% cuando no se consume este alimento ( $P=0,045$ ). Este aspecto es importante considerar, porque muchas madres tienen crianzas familiares de gallinas, cuyos huevos generalmente son vendidos en vez de ser utilizados en la alimentación diaria de los niños pequeños y de la familia en general. De manera que se requieren establecer programas de educación nutricional y alimentaria a fin de que las familias utilicen en forma adecuada los recursos que disponen y elaboren dietas balanceadas en base a sus productos agropecuarios, como papa, maíz, leche, huevos, cuyes, entre otros. A mayor frecuencia en el consumo de leche fresca los niveles de desnutrición crónica disminuyen ( $P=0,123$ ), pues cuando no lo consumen el porcentaje de desnutrición fue 66,6%, mientras cuando su consumo es semanal el porcentaje disminuye a 42,8% y si el consumo es diario el porcentaje es 31%. A mayor frecuencia en el consumo de vegetales verdes los niveles de desnutrición crónica disminuyen ( $P=0,804$ ),

pues cuando no lo consumen el porcentaje de desnutrición fue 50%, mientras cuando su consumo es semanal el porcentaje disminuye a 34,4%. A mayor frecuencia en el consumo de vegetales anaranjados los niveles de desnutrición crónica disminuyen ( $P=0,261$ ), pues cuando lo consumen 1 a 2 veces al mes el porcentaje de desnutrición fue 60%, mientras cuando su consumo es diario el porcentaje disminuye a 23,5%. A mayor frecuencia en el consumo de cítricos los niveles de desnutrición crónica disminuyen ( $P=0,417$ ), pues cuando no los consumen el porcentaje de desnutrición fue 100%, mientras cuando su consumo es diario el porcentaje disminuye a 41,6%. A un mayor nivel de anemia le corresponde también un mayor nivel de desnutrición crónica severa de los infantes. Este resultado era de esperarse puesto que al tener deficiente ingesta de alimentos proteicos de origen animal, los mismos que son ricos en hierro, obviamente el problema de anemia también es mayor ( $P=0,51$ ).

Cuando las familias disponen de cocinas con un adecuado desfogue de humo, al mejorar las condiciones ambientales en general, se observó que no se tuvieron niños con desnutrición crónica severa, mientras que cuando las familias disponen de cocinas en condiciones inadecuadas, con humo, se registró 58,9%, mientras que cuando se tienen cocinas mejoradas el porcentaje de desnutrición crónica disminuye a 25%; de manera que las condiciones ambientales y sanitarias de la cocina tienen cierta asociación con el estado de salud y nutrición de los niños y por lo tanto con la calidad de vida ( $P=0,59$ ).

## DISCUSIÓN

La evaluación de la situación de la seguridad alimentaria nutricional de las familias rurales de 8 comunidades de los distritos de Chambará, Orcotuna y Aco, de la provincia de Concepción, ha permitido identificar las principales

asociaciones entre factores socioeconómicos y agroalimentarios con el estado nutricional infantil. A nivel de las familias pobres de la zona rural de Concepción se ha podido verificar que la capacidad de las familias para obtener alimentos suficientes para cubrir sus necesidades alimenticias, está influenciada por su nivel productivo, de manera que la tenencia de biohuertos familiares, áreas de cultivo y producción animal a nivel familiar; es decir la disponibilidad y acceso a los alimentos depende del nivel de producción agroalimentaria familiar; producción que es principalmente utilizada para el autoconsumo y una pequeña parte para la venta, con cuyo producto se adquieren alimentos complementarios, como azúcar, aceite, fideos, arroz, entre otros y se costean gastos de salud y educación.

A nivel de las comunidades evaluadas destaca el consumo de alimentos pobres en proteína y ricos en su aporte energético, teniendo como base de su preparación a la papa y el maíz. La disponibilidad alimentaria, dada por la producción agroalimentaria de subsistencia, practicada en estas comunidades está afectada por los efectos climáticos como la estacionalidad de las lluvias, la presencia de las heladas, sequía, granizadas, siendo el principal problema para no cultivar todas las áreas que disponen la insuficiencia económica de las familias. Si bien el nivel de acceso a alimentos en el hogar depende de la producción alimentaria en estas comunidades rurales, la seguridad alimentaria nutricional de las familias también depende de factores no alimentarios, como el cuidado de la salud, prácticas de higiene y nivel educativo; por lo tanto las intervenciones de mejora de la Seguridad Alimentaria Familiar deben responder a enfoques integrales que articulen actividades de los diferentes sectores, principalmente agricultura, educación, salud y vivienda; aspecto que también se ha identificado en un estudio anterior realizado en comunidades rurales de la provincia de Jauja

(Castro y Chirinos, 2010).

En el presente estudio, el porcentaje de desnutrición crónica infantil fue 36,9% (11,9% DC severa), con una prevalencia de anemia de 58,3% (42,9% de anemia leve, 14,3% de anemia moderada y 1,2% de anemia severa), porcentajes más altos que el promedio nacional y regional. Los porcentajes de anemia determinados en el presente trabajo son muy similares a los registrados en la provincia de Jauja, siendo la prevalencia de anemia de 60,4% (Castro y Chirinos, 2010). El porcentaje de desnutrición crónica determinado en el presente es bastante alto si los comparamos con el porcentaje promedio nacional que es 25,8% (ENDES 2005) y como se observa el problema de desnutrición crónica, en esta última década, no ha podido ser disminuido. Más aún en el presente estudio se registra un 32,1% de niños en riesgo de desnutrición crónica, lo cual hace más crítico el problema porque si no se asumen intervenciones adecuadamente formuladas pueden pasar al grupo de desnutrición crónica. El nivel de desnutrición crónica registrado en el presente estudio es similar al determinado para la provincia de Jauja por Castro y Chirinos (2009), quienes reportan un 33,8% de desnutrición crónica en los niños menores de 5 años.

La prevalencia de anemia infantil registrada en el presente estudio fue ligeramente menor que la registrada en la provincia de Jauja, donde Castro y Chirinos (2009) reportan un valor de 60,4% de anemia entre leve, moderada y severa. Esta elevada prevalencia de anemia es indicativo de la existencia de diferentes problemas causales, como la pobre ingesta de hierro, presente principalmente en los alimentos de origen animal; de parasitosis intestinal (helmintos "gusanos" que provocan pérdida sanguínea a nivel intestinal o se alimentan de sangre llevando a la anemia, como las uncinarias y el estrombiloides; así como la presencia de enfermedades infecciosas intestinales. Con respecto al promedio de la

región Junín, que es 31%, también el registrado en Concepción en este estudio es más alto, por lo tanto este problema es parte del ciclo vicioso de pobreza y desnutrición observada especialmente en la zona rural, la cual depende de su propia producción para mejorar el acceso y consumo alimenticio, debiendo establecerse intervenciones que permitan mejorar la disponibilidad agroalimentaria familiar y superar la inseguridad alimentaria registrada en esta zona. A nivel de las madres de familia también se registra un nivel alto de anemia (31,3%), porcentaje algo menor que el registrado en la provincia de Jauja, que fue 40,3% (Castro y Chirinos, 2010), debiéndose mejorar la frecuencia del consumo de productos ricos en hierro, como las vísceras animales (hígado) y algunos vegetales como las hortalizas de hojas verdes, perejil, berro, entre otros.

Los factores que tienen algún nivel de asociación con la desnutrición crónica infantil, haciendo que el porcentaje de desnutrición crónica sea más bajo, son el mayor nivel educativo de las madres de familia, el tener un hogar adecuadamente constituido y no ser madre soltera o abandonada, el que las paredes de las viviendas sean de material noble, el consumo de agua potable y no de pozo o de acequia, el hecho de que las madres hayan tenido capacitaciones sobre lactancia materna y la practiquen adecuadamente, el que las familias reciban apoyo del programa del vaso de leche, del programa Juntos y de los Wawawasi, la mayor frecuencia de consumo de papa, habas, frejoles, carne de cuy y vísceras (mondongo), huevos, leche, vegetales verdes y cítricos; asimismo con el hecho de tener cocinas con un adecuado desfogue del humo; de manera que la disponibilidad, acceso y consumo de alimentos, en las condiciones de estas comunidades rurales de la provincia de Concepción están estrechamente ligados al nivel de producción agroalimentaria familiar y local y a las condiciones de salubridad. La producción agroalimentaria familiar en los hogares rurales,



con niños menores de 5 años de edad de la provincia de Concepción no permite cubrir satisfactoriamente sus necesidades alimentarias, debido a que tienen cultivos y crianza destinados principalmente a la subsistencia y responden a tecnologías tradicionales, a la estacionalidad climática y a las condiciones agroecológicas de la zona alto andina, prevaleciendo los cultivos y consumo de papa, maíz y otros cereales energéticos, base de la alimentación familiar, registrándose una deficiente producción e ingesta de alimentos proteicos y protectores como las verduras y frutas. Casi la tercera parte de las familias disponen de biohuertos con lechuga, col, cebolla, acelga, betarraga y apio. Casi la mitad de ellas conservan papa y maíz para su consumo durante el año. Más del 80% de ellas tienen crianzas familiares de ganado ovino, vacuno, cuyes, aves y cerdos.

El 4,8% de los niños evaluados evidenciaron desnutrición aguda; el 19,0% tiene sobrepeso, el 11,9% tiene desnutrición global, y el 36,9% presenta desnutrición crónica, con un 11,9% de desnutrición crónica severa y el 58,3% de ellos registró algún grado de anemia.

Con respecto a producción agroalimentaria, el 32% de las familias disponen de un biohuerto con col, lechuga, cebolla, acelga, betarraga y apio, principalmente. El 84,5% tiene chacras donde siembran principalmente papa, maíz, habas, cebada con fines principalmente de subsistencia, conservando estos productos para la alimentación familiar hasta la siguiente cosecha. Con respecto a crianzas familiares, el 96,4% cría alguna especie doméstica, como ovinos, cuyes, vacas, aves y cerdos, criados con tecnologías tradicionales por ser, en general, animales criollos.

Se evidenció un menor porcentaje de desnutrición crónica de los niños evaluados cuanto mayor fue el nivel educativo de las madres de familia, por pertenecer a un hogar adecuadamente

constituido, material noble de las paredes de la casa, consumo de agua potable, participación en programas de apoyo social (Vaso de leche, comedor popular, Wawawasi), por la mayor frecuencia en el consumo de papa, habas, frejol, carne de cuy, vísceras (mondongo), huevo, leche, vegetales verdes y cítricos y por el desfogue adecuado de humo en las cocinas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castro, J., Chirinos, D., Ríos, E., Solís, E. *Seguridad Nutricional de las familias de los niños de inicial y primer grado de las comunidades de Uñas y Cochabamba Chico, en las épocas de pos cosecha y pos siembra*. III Reunión Científica Peruana. Lima. 2005.

Castro, J. *Proyecto Regional de Seguridad Alimentaria Nutricional focalizado en tres distritos de diferentes pisos ecológicos*. GRJ. Huancayo. 2007.

Castro, J., Chirinos, D., Ríos, E. *Línea de Base de la Seguridad Alimentaria Nutricional en el distrito de Janjaillo -Jauja*. ISAN-PPNP-UNALM. Lima. 2008.

Castro, J., Chirinos, D., *Situación agroalimentaria y estado nutricional en comunidades de la provincia de Jauja*. IIFZ. UNCP. 2009.

Castro, J. y Chirinos, D. *Situación agroalimentaria y estado nutricional infantil en comunidades de la provincia de Jauja*. IIFZ. UNCP. 2009.

Chirinos, D. *Evaluación de los sistemas de clasificación nutricional Z-Score e Índice de masa corporal en niños y niñas de educación inicial de la provincia de Huancayo*. Tesis Doctoral. UNFV. Lima. 2009.

INEI, *Encuesta Demográfica y de Salud Familiar*, 2004, 2005, 2006, 2009.

Gerald, J. and Friedman, D. *Reducing Chronic*

- Malnutrition in Peru: A Proposed National Strategy.*
- Gross, Rainer, G. Kielmann, Amfried, Korte, Rolf, Schoeneberger, Hans y Schultink, Werner. *Guidelines for Nutrition Baseline Surveys in Communities.* SEAMEO, TROPED and GTZ. Jakarta, Bangkok, Thailand. 1997.
- Gross, Rainer, Hans Schoeneberger, Hans Pfeifer. *The Four Dimensions of Food and Nutrition Security: Definitions and Concepts.* GTZ. 1999.
- Hans-Joachim A. Preuss. *Determinantes del estado nutricional.* UNICEF. 1999.
- Hahn H. *Conceptual Framework of Food and Nutrition Security.* Nutrition and Food Security. GTZ. 2000.
- Maxwell S. and Frankenberger T. *Food Security. Chapter one: Definitions of food security.* 1992.
- MONIN CENAN-INS. *Situación Nutricional del Perú: Prevalencia de Anemia en niños menores de 5 años.*
- Oenema. *El sistema alimentario nutricional.* 2001.
- OMS. *Cumbre Mundial de la Alimentación.* FAO. Roma. 1996.

---

## ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA GRANADILLA (*Pasiflora Ligularis* Juss) EN OXAPAMPA

### SOCIO ECONOMIC ASPECTS OF THE PRODUCTION AND COMMERCIALIZATION OF THE PASAFLOA LIGULARIS JUSS IN OXAPAMPA

*Jorge Amaya Cubas<sup>6</sup>, Oscar Pérez Cabrera, Omar Galarza Leiva<sup>7</sup>*

Facultad de Agronomía

#### RESUMEN

Consientes de las necesidades más sentidas de los pobladores de los anexos que conforman estos distritos y provincia de Oxapampa, se ha visto por conveniente realizar acciones para llevar adelante el presente proyecto y apoyar de esta manera el desarrollo socioeconómico de las organizaciones involucradas y que en base al cultivo de granadilla se fortalezca la economía comunal y poblacional, porque en comparación a la rentabilidad de otros productos que se producen en la zona como es el caso de maíz, frijol, yuca, plátanos, etc. La granadilla ofrece al nativo y colono una rentabilidad de hasta 10 veces más en comparación a los cultivos tradicionales, además, la producción es sumamente rápida y corta en comparación a otras plantaciones que demoran 3 a 5 años para iniciar la producción. La granadilla produce a partir de los 9 meses después de trasplantado y hasta los 7 años; la cosecha se realiza cada 15 días. Hemos dicho que el problema socio económico de las diferentes poblaciones, la baja rentabilidad de sus cultivos, obliga que se tenga que ver la forma que estos colonos y nativos puedan mejorar sus ingresos y por consiguiente su condición socio económico. El proyecto presenta dentro de su estructura un conjunto de información básica del ámbito del proyecto, sus áreas geográficas potenciales, el proceso productivo, los costos unitarios, rendimientos, rentabilidad, cronograma de ejecución. La concretización y puesta en marcha del presente proyecto coadyuvará a generar

mayores ingresos que potencien la consolidación empresarial y una adecuada capitalización que tienda a mejorar los niveles de vida de los pobladores de la selva central sumidos en la actualidad en la miseria y la extrema pobreza. Se ha visitado lugares de estudios como Oxapampa, Chontabamba y Huancabamba, obteniéndose datos muy interesantes para la realización del proyecto.

**Palabras Clave:** costos unitarios, colonos.

#### ABSTRACT

Due to the awareness of the most pressing needs of the inhabitants of the annexes that make up the districts and province of Oxapampa, appropriate actions are proposed to carry out through this project to support the socio-economic development of the organizations and cultures within these communal economies and populations. As compared to the profitability of products that are produced in the area such as corn, beans, cassava, bananas, etc, the passionflower gives the native farmer even higher profitability, up to 10 times more compared to traditional crops. In addition, production is extremely rapid compared to other crops that take 3 to 5 years to start production. The passionflower produces after 9 months of being transplanted and up to 7 years, and the harvest is done every 15 days. The problem of different socioeconomic populations, the low profitability of their crops, encourages then these settlers and

---

<sup>6</sup> jamaya100@hotmail.com

<sup>7</sup> ogale551@hotmail.com

natives to improve their income and therefore their socioeconomic status. The project has within its structure a set of basic information on the scope of the project, its potential geographic areas, the production process, unit costs, performance, cost, implementation schedule. The realization and implementation of this project will contribute to generate more revenue to enhance business consolidation and adequate capitalization which will tend to improve the living standards of residents in the central jungle now mired in poverty and extreme poverty. Oxapampa Chontabamba and Huancabamba were visited yielding very interesting data for the project.

**Key words:** unit costs, settlers

## INTRODUCCION

En el caso de la agricultura y agroindustria de exportación, por su efecto dinámico y multiplicador, ésta es considerada un medio para incrementar los ingresos del país. La granadilla, junto con la maracuyá, pertenece a la familia de las pasifloráceas y se le conoce con ese nombre en Centro y Sud América (Perú, Bolivia, Costa

Rica, Ecuador, Colombia, México y Guatemala), aunque en Hawaii, Venezuela y Jamaica se le conoce como water lemon, granadilla de China o parchita amarilla, y granadilla, respectivamente. Su nombre científico es "Pasiflora ligularis" y es una planta trepadora que provee de una fruta ovoide o elíptica con un diámetro aproximado de 8 centímetros. Esta fruta crece sostenida a la vid por un pedúnculo largo que mide entre 6 y 12 centímetros de largo. Se caracteriza por su agradable sabor dulce, su agradable aroma y por tener una cáscara dura que le da cierta ventaja. Dentro de esta cáscara, se encuentra una pulpa cubierta por un saco membranoso y esponjoso. Esta pulpa es gelatinosa y contiene un promedio de 250 pequeñas semillas planas, elípticas, de color café oscuro o negro, envueltas por un arillo jugoso, transparente, dulce y aromático que

constituye la parte comestible del fruto. Esta fruta viene siendo cultivada en las regiones de Pasco, Huánuco, Puno, Junín, Cajamarca, La Libertad y Piura.

**Los objetivos fueron:** Analizar los impactos socioeconómicos del cultivo de la granadilla en la zona. Estudiar el sistema de comercialización de este frutal y las normas que deben cumplir como producto de exportación.

Jiménez (2006). Menciona que las pasifloráceas mayormente son plantas trepadoras, para lo cual se hallan provistos de zarcillos, con flores complejas en los cuales se destaca un órgano típico y que la corona está formado por sépalos.

La granadilla es una planta oriunda del Perú, es una planta trepadora, pertenece a una gran variedad de especies de la familia Pasiflora.

Su uso es tanto medicinal como alimenticio pues combate inflamaciones gastrointestinales, es tenifugo, antihelmíntico, diurético.

La granadilla es la más comercializada en el Perú; su centro de producción está en los valle interandinos a altura entre los 900 a 2700 msnm y en especial en los departamentos de Lima y La Libertad, también se cultiva en el departamento de Junín; Ancash, Huánuco, Ayacucho, Cuzco (Urubamba) y Cajamarca.

Es una trepadora vigorosa de tallos cilíndricos, hojas grandes de 8 a 14 cm, con lámina acorazonada, con margen liso. Las flores son muy llamativas, miden 6 a 9 cm de diámetro; los sépalos son blanquecinos o amarillentos. El fruto es ovoide, la cáscara es dura, amarilla con frutos blancos y oscuros.

El epicarpio es duro, el mesocarpio es blanco y esponjoso de 5 mm de espesor, lo que favorece al almacenamiento y transporte a largas distancias. Las semillas son planas, negras, elípticas, rodeadas por un arilo transparente que es la parte

comestible. Se conocen algunas variedades.

### Variedades a utilizar

- Amarilla
- Colombiana

La propagación de la granadilla se realiza por semilla y esquejes maduros (ramas).

La siembra se realiza en el mes de setiembre si se dispone de agua de riego para el almácigo y al comienzo de las lluvias en caso contrario.

Las semillas se separan de la pulpa mediante la utilización de tamices de malla con diámetro menor al de la semilla, luego se lavan con bastante agua y luego se extienden sobre papel periódico, el secado se efectúa a la sombra.

Cantidad de semillas por Ha:

Se utiliza 0.5 kilogramo de semilla para una hectárea de cultivo.

Germinación de 20 a 30 días.

**Hurtado (2008).** Menciona que el almácigo puede hacerse en camas o en bolsitas. Si se hace en camas, la siembra puede efectuarse en surquitos distanciados 5 cm y la semilla cada 2 cm; la semilla se pone a un centímetro de profundidad: los riegos deben ser frecuentes.

Cuando las plantitas tienen 20 a 30 cm de alto están listas para el trasplante a campo definitivo, para ello se surquea y se hacen hoyos.

Distancia entre surcos: 3.00 m, entre hoyos 1.50 m, hacer hoyos de 20 x 20 cm y 25 cm de profundidad

El almácigo en bolsitas es mejor porque las plantitas en el trasplante sufren menos, se usan bolsas de 10 x 15 cm, con 4 huecos hechos a 4 cm de la base para el drenaje del ceso de agua de los riegos; la siembra se hace a razón

de 3 semillas distanciadas entre si y a 1cm de profundidad. Las bolsas se alienan en la cama del almácigo formando líneas y columnas. Antes de llevarlas al campo definitivo, es necesario realizar el almácigo, sean estas de semillas o esquejes

### Colocación de postes y alambres para las espalderas a lo largo de los surcos

Los postes pueden ser de cualquier planta que no se pudra rápidamente, deben ser de 4 a 4 metros de alto y de 10 a 12 cm de diámetro, la base de cada de cada poste puede ser embreada unos 50 cm. para aumentar su duración al evitar su pudrición. Estos postes se colocan en huecos en línea recta y al costado de cada surco.

Colocados los postes, se tiende una línea de alambre que une las cabezas de los postes, este alambre de preferencia del N° 12, a 70 cm, más abajo se tiene otra línea de alambre que puede ser más delgado, del N° 16; y 100 cm más abajo una tercera línea de alambre o cordel de plástico, pues solo sirve para sostener la planta durante su primera edad.

A medida que las ramas de granadilla van creciendo se las va ayudando y guiando para que sus zarcillos se prendan en las líneas de alambre en forma de que queden extendidas como un abanico, hasta que alcancen la línea del alambre superior, en este momento ese alambre comenzará a sostener todo el peso de la planta de granadilla, que puede llegar a pesar junto con la fruta hasta 30 kg.

La granadilla responde bien al deshierbo, abonamiento nitrogenado y fosfatado.

El sistema de plantación está determinado por las características del terreno. En el caso de terrenos con pendiente, el trazo debe hacerse en sentido transversal a la pendiente, abriendo las curvas de nivel a la construcción de terrazas; y en terrenos rocosos mediante la apertura de

hoyos individuales para cada planta al igual que en terrenos planos.

De acuerdo a la configuración del terreno se puede realizar plantaciones en:

- a. cuadrado
- b. rectangular
- c. Tresbolillo

### Épocas de trasplante

La más propicia corresponde a los meses de precipitación pluvial.

Las plantas que son instaladas en los meses de octubre a enero desarrollan mejor su sistema radicular, en relación a las que se instalan en otras épocas del año.

La extracción de las plantitas del almácigo se hace cuidadosamente evitando la rotura de raíces y se llevan al campo en balde para que no sufran de agua. En cada hoyo se coloca 1 ó 2 plantitas separadas y se echa tierra de la mejor calidad que se disponga en el lugar.

Es recomendable hacer el trasplante en días nublados o en su defecto muy temprano en la mañana o pasado las 4 de la tarde. El riego se efectúa inmediatamente terminado el trasplante, el que debe ser cuidadosamente vigilado.

Distanciamiento a utilizarse 3.00 m entre surcos x 1.50 m entre plantas.

### Plantación propiamente dicha

Se abren hoyos individuales de 20 x 20 x 25 cm, a los cuales se agrega de 2 a 4 kg de materia orgánica y fertilizantes como abono; aislándolo de cuando se utilizan las curvas de nivel conviene incorporar abono en la misma proporción que la anterior y a surco corrido.

La poda del segundo año, cuando la planta

ya produce, es de formación, la eliminación de las ramas mal orientadas evita el excesivo crecimiento longitudinal y abaratan la futura cosecha, facilitando de esta manera el paso de maquinarias e instrumentos en los terrenos con plantaciones y fundamentalmente da facilidad al cosechador.

Las podas severas retrasan el desarrollo vegetativo de las plantas. Después del tercer año, la poda está orientada a eliminar los brazos caducos o defectuosos, principalmente las que ya fructifican poco, porque la tendencia mayoritaria de la tuna es producir más frutos en los cladodios que brotan en la primavera y menos en las de dos o mayores años, por lo que es necesario eliminarlas. Esta labor también se realiza en los frutos.

Los injertos tiene dos objetivos: primero, encontrar el tipo de injerto más adecuado para mejorar la variedad de la granadilla, y el segundo, evaluar el desarrollo y la velocidad de crecimiento de los injertos realizados.

La floración dura aproximadamente 5 meses, de octubre a enero.

### Fertilización

Se utiliza la fórmula 60-50-0 de NPK/Ha con resultados positivos, debiéndose realizar estudios para determinar y precisar sus requerimientos óptimos. La época adecuada para realizar es antes del brotamiento de botones y/o nuevas hojas. Se realiza utilizando 4 puntos equidistantes en la banda de la proyección de la copa, en hoyos bastante superficiales.

Para no dañar la raíz que se extiende por todo el suelo en un nivel no muy profundo. La aplicación de nitrógeno incrementa el número de hojas, siendo esta acción la más útil para incrementar el área de producción de frutos por cada planta.

## Cosecha

Las plantas bien llevadas no deben pasar de 1.80 metros de altura. El recojo se realiza cuando maduran y una por una, en canastas especiales, luego vendrá la limpieza de los frutos. Posteriormente se realiza la clasificación por tamaño y sanidad, llenándolos en cajones.

La primera cosecha empieza a los 9 a 10 meses después del trasplante y puede prolongarse durante 3 a 7 años, según sea las condiciones del clima, suelo y cuidados que se le dé.

La cosecha se realiza juntamente con su pedúnculo que se corta con tijera podadora o

cuchillo lo cual ayuda al manipuleo. Luego se realiza la selección y clasificación por el tamaño, sanidad, peso y coloración.

Para el transporte se utilizan canastas y depósitos especiales de embalaje de 12 kg de capacidad, evitando la compactación y aplastado de los frutos, malogrando la apariencia del fruto

Rendimiento fluctúa de 7, 000 a 16,000 kg/Ha.

## Otras labores

Se realiza otras labores como el recalce, control fitosanitario, labores culturales.

## VALOR NUTRICIONAL DE LA GRANADILLA

Cuadro Nº 4 Composición nutricional de la granadilla

Componentes	Contenido de 100 g de parte comestible	Valores diarios recomendados (basado en una dieta de 2000 calorías)
Agua	86 %	
Proteínas	1.1 %	
Carbohidratos	11.6 %	300 g
Cenizas	0.9 %	
Grasa total	0.1 %	66 g
Calorías	46	
Fibra	0.3 g	25 g
Ácido ascórbico	20 mg	60 mg
Calcio	7 mg	162 mg
Fósforo	30 mg	125 mg
Hierro	0.8 mg	18 mg
Niacina	2.0 mg	20 mg
Riboflavina	0.1 mg	1.7 mg

Fuente: Horticulture Perdue (USA) - New Crops

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se trabaja con una metodología de orden matemático para el procedimiento de las proyecciones comerciales y el empleo de SOWARE de Matcad-2, es decir que se procede para la estimación de datos trabajando con la estimación de mínimo cuadrático, donde se obtienen los valores observados y estimados. Para procesar

y determinar las curvas de indiferencia comercial se trabaja con las funciones de punto y de curva para estimar el proceso de estandarización de mercado tal como se determina por: Sea una función  $y = f(x)$  y  $x_0$  un punto del eje X, expresado en la función de  $h$  la tendencia será un valor positivo 1.

El método a utilizar en el presente trabajo de

investigación será el inductivo deductivo, método que se halla indisolublemente vinculados entre sí. El proceso de razonamiento deductivo está condicionado por la actividad cognoscitiva así como de la práctica de campo que realizamos en el proceso de la investigación. Este método nos va permitir sistematizar el material empírico que se recopile en la realidad de las microempresas, a partir de las cuales deducir e interpretar el problema de las microempresas dedicadas al cultivo y explotación del cultivo de granadilla.

$$\bullet \text{ Si } h > 0, \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(0+h) - f(0)}{h} = \lim_{h > 0} \frac{h-0}{h} = 1$$

Para este caso el principio de los mínimos cuadrados radica en que los valores de análisis deberán escogerse de tal forma que se hagan a  $\sum e^2$  lo más pequeña posible. Una condición necesaria es que las derivadas parciales de la suma con respecto a la propuesta comercial deberán ser iguales a cero con máxima tolerancia de productividad igual al grado marco exportador  
a) Autores: 3.1. Lugar de ejecución.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la provincia de Oxapampa, distritos de Oxapampa y Chontabamba.

**Ubicación:**

Oxapampa geográficamente se halla ubicada a 1200 msnm, Latitud Sur 12°30'00", Longitud Oeste 75°34'05".

**Método de investigación**

El método utilizado en el presente trabajo de investigación fue el inductivo deductivo. El proceso de razonamiento deductivo está condicionado por la actividad cognoscitiva así

como de la práctica de campo que realizamos en el proceso de la investigación. Este método nos va permitir sistematizar el material empírico que se recopile en la realidad de las microempresas, a partir de las cuales deducir e interpretar el problema de las microempresas dedicadas al cultivo y explotación del cultivo de granadilla.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**Variables introducidas/eliminadas (b)**

Modelo	Variables introducidas	Variables eliminadas	Método
1	VAR00001, VAR0000100(a)	Análisis económico.	Introducir Valor variable predicativa y no predicativa

- a. Alcanzado límite de tolerancia = 100.
- b. Variable dependiente: VAR00001

Resultado N° 1; Análisis de varianza para 4 años de predicción económica de granadilla a precios exportables cod. 5890-CM-MIN

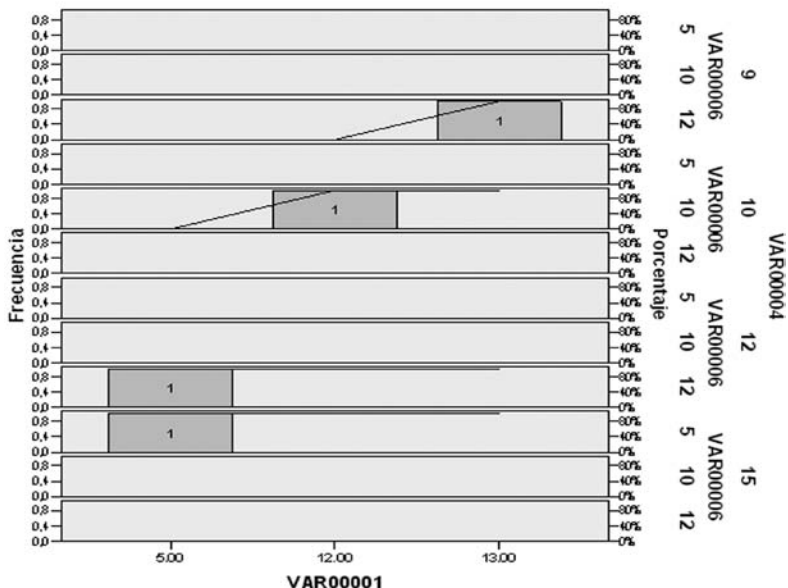
Valor de prueba = 0						
t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% Intervalo de confianza para la diferencia		
				Inferior	Superior	
VAR00001	4.024	3	0.028	8.75	1.8292	15.6708
VAR00004	8.693	3	0.003	11.5	7.29	15.71
VAR00006	5.902	3	0.01	9.75	4.4925	15.0075

**Prueba para una muestra**

Resultado N° 2. Se puede inferir que entre los precios existe para los precios exportables valor real entre los límites inferior y superior

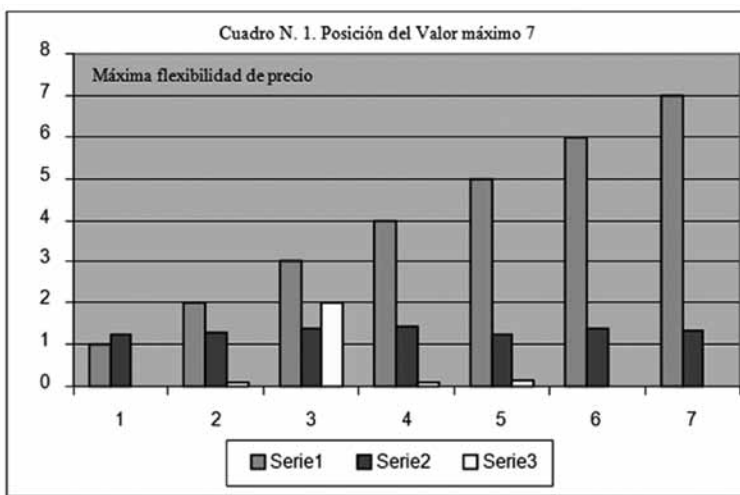


Resultado N° 3. Grafico de Pareto:

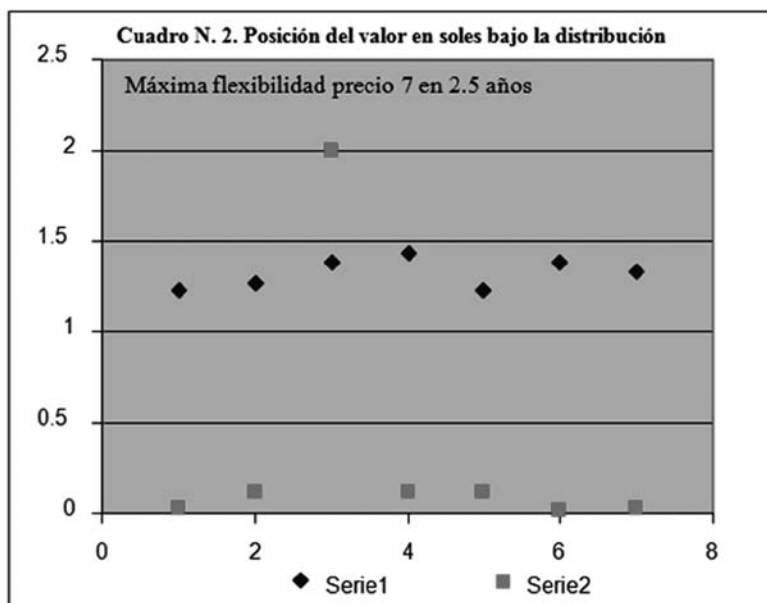


Se aprecia que dentro del control porcentual comercial las secuencias de precio 5 y 12 son las mas constantes lo que muestra entre las frecuencias 0.4 y 0.8 disponibles para valores de promoción como se aprecia en el cuadro.

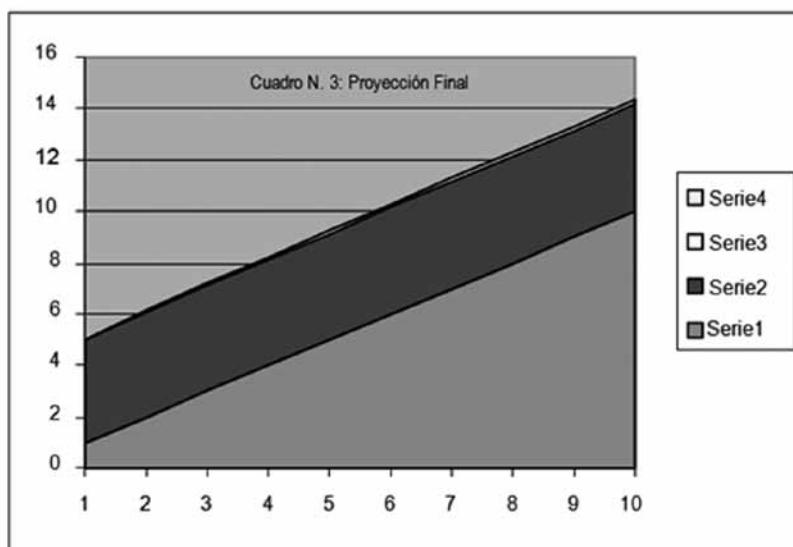
Para los demás años las predicciones casi serán continuas aun con estas variables se recomendaría tomar predicciones después de 10 años lo que se mostrará en cuadros. Esta proyección se da máximo casi con los 2,5 años y con precio en soles de 7.



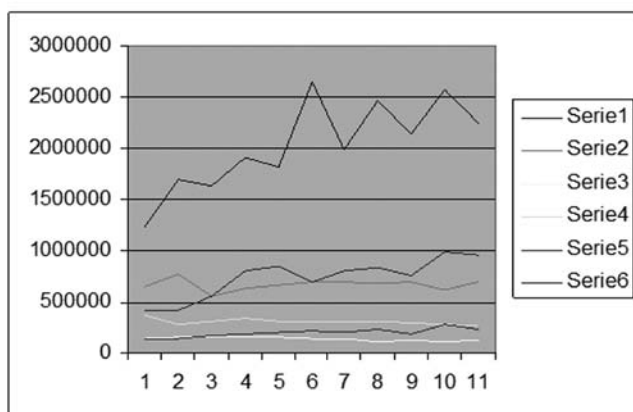
Del Cuadro N° 1. se aprecia la máxima flexibilidad en precio del mercado de granadilla



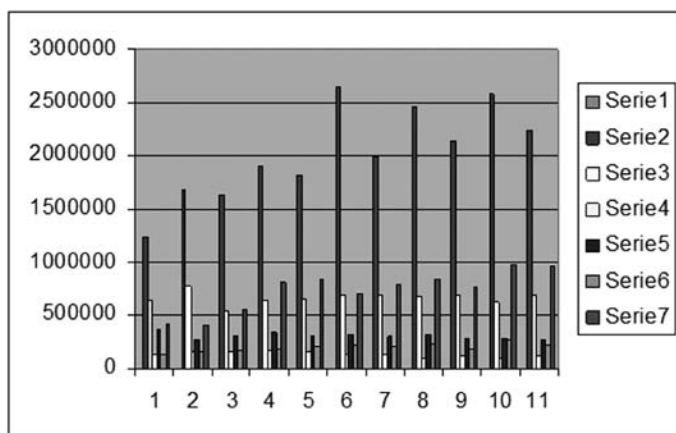
Del Cuadro N° 2. El máximo valor comercial del valor de venta de granadilla en un tiempo esperado de 2.5 años perfecto nivel alcanzando su amplitud antes de los 4 años como se muestra en el anova.



Del Cuadro N° 3. Se muestra la proyección se desearía alcanzar para próximos años con valores máximos alcanzados.



Del Cuadro N° 4. Del cuadro comparativo se estima para el valor comercial el valor proximal en los próximos años tendrá un valor importante ya que la gradiente de comparación pico alto de 2500000 millones de plantones por superficie incrementan el valor productivo desde un proximal de 500,000 plantones por superficie cultivada.



Del Cuadro N° 5. La estimación más alta de los picos por superficie cultivada comparada al valor más pequeño lo que indica el incremento productivo, está a su vez supera las condiciones de trabajo y la oportunidad del cambio económico en la región.

Del trabajo desarrollado se llegó a las siguientes conclusiones:

Se debe aperturar con más frecuencia estudios o experimentos en el cultivo de la granadilla.

Se debe generar más espacios de explotación de

granadilla en nuestra selva central y trabajar con las técnicas modernas de generar economías de escala.

De los cuadros estadísticos se aprecia que es importante para su comercialización mundial aparentemente se puede generar más

comunicación con espacios de exportación.

Se debe consolidar la generación de nuevas expectativas de reconversión productiva y mejorar las estadísticas de producción.

Consolidar la importancia de la granadilla para efectos de introducir una explotación comercial a gran escala para tratar de la importancia de este fruto en el mundo

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Jiménez Coz, José. Manejo e importancia de la granadilla en el Perú. Lima Peru.1ra. Edición. Editora.Minag. 2006.

Hurtado Cabieses, Pedro. Propuestas económicas para el Manejo de Granadilla en zonas productoras de Selva Peruana. Lima Peru.1ra Edición Ediciones Perú Agro. 2008.

VOLUMEN

8



# Ciencias Administrativas, Económicas y Contables



---

## DETERMINANTES DEL GASTO EN EDUCACIÓN DE LOS HOGARES DE LA REGIÓN JUNÍN DEL PERU

### MAJOR FACTORS FOR EDUCATION EXPENDITURE FOR THE HOUSEHOLDS IN THE JUNIN REGION IN PERU

*Juan Lino Quispe<sup>8</sup>, Jesús Chávez Villarroel<sup>9</sup>*

*Facultad de Economía*

#### RESUMEN

El estudio desarrolla un análisis descriptivo del gasto en educación al interior de los hogares, una comparación del mismo con el gasto público y la identificación de los factores que, en mayor o menor grado, determinan que las familias de la Región Junín inviertan más o menos en educación. Estos factores tienen que ver con el ingreso del hogar, la escolaridad del jefe de hogar, el número de miembros, el grado escolar que cursa el niño, el área geográfica y otros. Los resultados obtenidos permiten entender de mejor manera los mecanismos de decisión en los hogares a la hora de definir la cantidad de recursos que se destinarán a la educación de sus miembros.

**Palabras clave:** gasto, hogar, Ingreso, niño, jefe de hogar.

#### ABSTRACT

The study develops a descriptive analysis of education spending within households, a comparison of the spending in relation to others and the identification of factors that, in some degree, determine when families of the Junín Region invest more or less in education. These factors are related to household income, education of household head, number of members, the grade level of the children, geographic area and others. The results allow us to better understand the decision-making in homes in defining the

amount of resources allocated in education of their members.

**Key words:** expenditure, household, income, child, children, head of household

#### INTRODUCCIÓN

La proporción del ingreso que las familias destinan a la educación de sus miembros, constituye un indicador del valor relativo que le asignan a la educación. Las familias deben enfrentarse a ciertos costos directos e indirectos, si su objetivo es incrementar el nivel educativo de sus miembros. Desde un punto de vista económico, las personas consideran la educación como una alternativa que les permite acrecentar sus posibilidades de incorporarse al mercado laboral en mejores condiciones y, por lo tanto, mejorar sus ingresos futuros. De este modo, la persona (o su familia) debe enfrentar los costos que representa educarse, y aceptar una reducción de los ingresos actuales que deja de percibir mientras estudia. Sin embargo, la decisión de educarse, y por tanto, la de gastar en educación, es un fenómeno más complejo, influido por factores sociales y culturales, además de los estrictamente económicos. Por tanto el estudio permite plantear como objetivo principal “la determinación y cuantificación de los principales factores que determinan el gasto en educación de los hogares en la Región Junín del Perú”.

---

<sup>8</sup> jlino55@yahoo.es

<sup>9</sup> jchavez0702@hotmail.com

## MATERIAL Y MÉTODOS

Dada las características de no ser una investigación experimental, no se utilizan laboratorios ni talleres experimentales. Se hace uso de computadores y hojas de cálculo para el procesamiento de los datos. El método global para la realización del estudio se parte del problema, para luego ubicar el objeto y objetivo, lo que conlleva a determinar el campo de acción, esto permite la formulación de un modelo teórico nos lleva a la especificación de un modelo empírico y su respectiva aplicación.

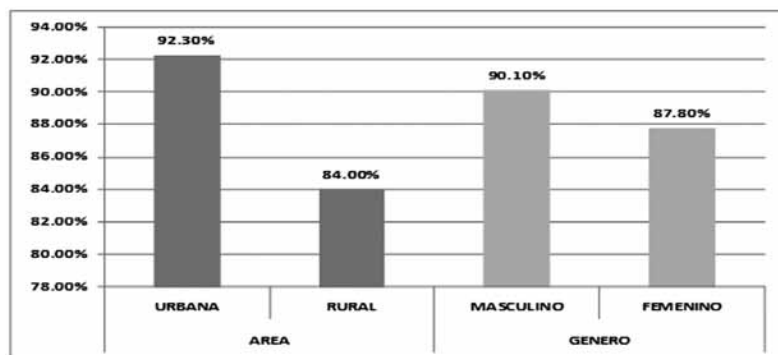
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Asistencia a las escuelas

Según datos de la ENAHO-2009 existen

diferencias importantes en la asistencia de los niños y la de las niñas en edad escolar, las mismas que responden a las características de su entorno. Por otro lado, el área geográfica de residencia de los hogares (urbana – rural) aparece como la variable que mayores diferencias presenta respecto a la asistencia, ya sea a escuelas públicas o privadas, con una diferencia de 8,3 puntos porcentuales entre áreas. Sin embargo, se debe considerar que las diferencias en la asistencia, al margen de los aspectos culturales y socioeconómicos, tienen que ver con problemas de insuficiencia en la oferta educativa latentes en comunidades rurales, tales como problemas de distancia, medios de comunicación y transporte, falta de infraestructura adecuada, carencia de maestros y otros, pudiendo generar problemas de abandono escolar e insuficiencia de cobertura educativa (Ministerio de Educación, 2009).

Tasas de asistencia escolar de la población de 5 a 17 años, según área geográfica, sexo



Fuente: Elaborado con información de la ENAHO-INEI

La asistencia de los niños está 2,3 puntos porcentuales por encima de las niñas, lo cual puede responder a un sesgo de preferencia de los padres en favor de los varones al momento de decidir quién debe o no estudiar.

Esta diferencia parece ser más alta en el área rural, ya que los hogares tienden a no matricular a las niñas por aspectos culturales, tales como la desconfianza en un sistema educativo

adecuado (UNICEF, 2005) o sólo por preferir que permanezcan en casa para ayudar en las labores domésticas.

### Gasto público

Nuestro país destina una proporción relativamente importante de recursos a educación (3.8% del PIB el año 2005). Con este nivel de gasto, aunque se han alcanzado niveles razonablemente buenos



en las tasas de matriculación neta de primaria, los niveles de culminación en primaria y más aún en secundaria, todavía son insuficientes; no obstante, están creciendo a un ritmo bastante favorable. El gasto público se financia con recursos internos y externos. La mayor parte se destina al pago de salarios del personal docente y administrativo de unidades educativas, institutos técnicos del nivel superior, institutos normales superiores, personal administrativo en el nivel distrital, departamental y nacional (83,3%). La mayor parte del gasto corriente que no corresponde a salarios, se destina a la adquisición de materiales y suministros, siendo un componente importante el gasto en alimentación escolar, el cual es generalmente ejecutado por los gobiernos municipales, los que también destinan recursos al pago de servicios básicos (energía eléctrica, agua y teléfono). La otra parte importante corresponde al gasto de inversión (11,2% del gasto total).

#### Gasto de los hogares

El gasto que los hogares destinan a la educación

depende de múltiples dimensiones, entre ellas, la más importante es el ingreso. El contexto del hogar determina las decisiones de enviar a los niños, niñas y adolescentes a la educación privada o a la educación pública. En la educación pública, el gasto de la familia es un complemento al gasto que realiza el Estado, vale decir, que tanto el Estado como la familia comparten el costo de educación de los niños, en tanto que en la educación privada, la totalidad del costo de la educación corre por cuenta del hogar. Además del contexto del hogar, la calidad de enseñanza es un factor que pesa a la hora de decidir el envío de los niños a una escuela privada.

Según se aprecia, existen hogares que reportaron que destinan recursos al pago de pensiones y matrícula, siendo que los hijos se encuentran asistiendo a un establecimiento público. Aunque no se cuenta con mayor evidencia, este hecho podría estar explicado por algunos cobros al margen de la norma, que estarían aplicando algunos establecimientos públicos para aceptar alumnos.

#### Estructura del gasto de los hogares en educación (%)

QUINTIL	INGRESO PER CAPITA ANUAL		
	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009
QUINTIL 1 (MÁS POBRE)	111.90	117.20	113.20
QUINTIL 2	244.20	223.60	214.80
QUINTIL 3	372.10	335.00	308.80
QUINTIL 4	522.80	489.60	448.20
QUINTIL 5 (MÁS RICO)	961.00	966.30	896.00
NIVEL	SUBSIDIO MEDIO ANUAL		
INICIAL	59.60	60.50	56.90
PRIMARIA	123.40	124.30	128.30
SECUNDARIA	116.40	113.60	121.30

Fuente: Elaborado con información de la ENAHO-INEI

Pese a que el Estado ha realizado esfuerzos en los últimos años por dotar de maestros e infraestructura suficiente al sistema educativo, en la actualidad, persisten altos niveles de déficit, principalmente de docentes, lo que lleva a que

los padres en algunas escuelas, aporten dinero cada mes para cubrir el pago de un docente o para refaccionar infraestructura dañada. Estos aportes representarían alrededor de 0,6% y 0,8% del gasto en educación, respectivamente.

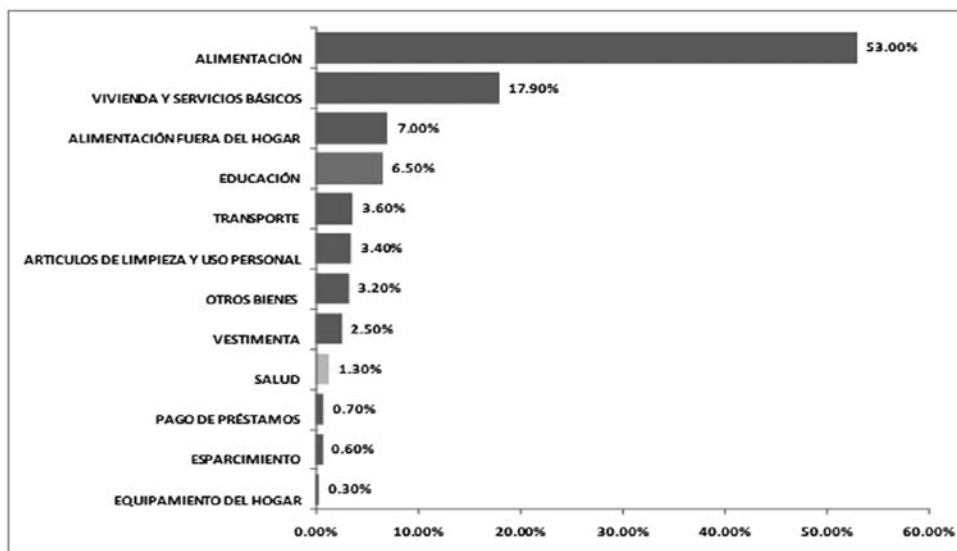
### El gasto en educación como parte del gasto total

De acuerdo a datos de la ENAHO-2009, los hogares del quintil más bajo disponen, en promedio, de S/160/mes por persona para cubrir las necesidades de cada miembro, cifra 8 veces menor que los recursos disponibles en los hogares que pertenecen al quintil superior (S/1331.50/mes). La disponibilidad de recursos en el hogar puede variar debido a distintos factores, como el número de miembros en el hogar, la educación de los padres y las remuneraciones en el mercado laboral, entre otros. En relación a los miembros en el hogar, un número grande de miembros no productivos (que no generen

ingresos), en general, está asociado a una baja cantidad de recursos disponibles per cápita; en cambio, un número grande de miembros productivos se asocia a una mayor cantidad de recursos disponibles para todos los miembros del hogar.



Distribución promedio del gasto mensual total (2009)

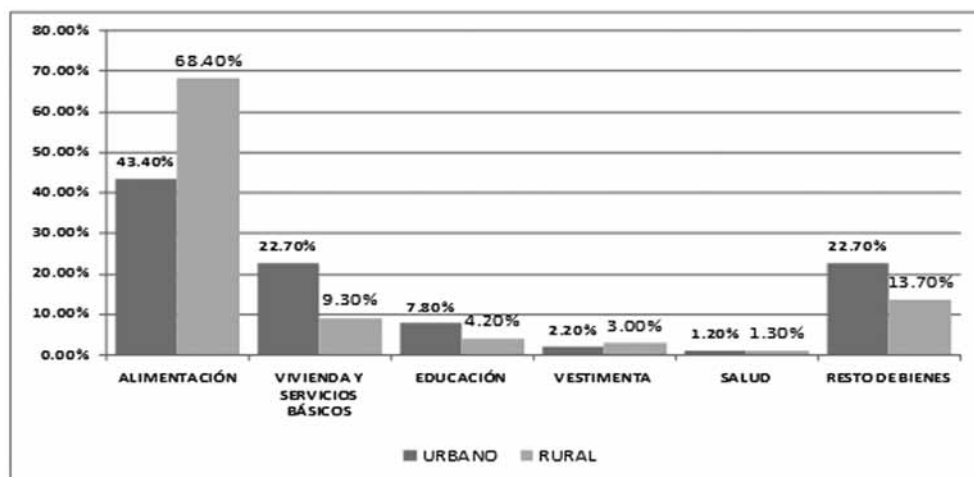


Fuente: Elaborado con información de la ENAHO-INEI

La información del gráfico anterior, permite tener una primera aproximación de la participación de los distintos tipos de bienes en el presupuesto familiar. La característica más sobresaliente es la elevada proporción de recursos dirigidos a alimentación (60%), situándose como el bien de

mayor prioridad dentro del consumo. Sin embargo, este componente presenta mucha variación entre los diferentes hogares, lo que indicaría que su importancia dentro del presupuesto se modifica considerablemente según las características de cada hogar.

### Estructura del gasto del hogar, según área geográfica (2009)



Fuente: Elaborado con información de la ENAHO-INEI

## DISCUSIÓN

Estudiar los determinantes de la demanda de los servicios educativos y, específicamente, los factores que inciden en las decisiones de gasto en educación de los hogares, es un tema crucial en el análisis del bienestar de la niñez, en el sentido de que debe orientar la elaboración de políticas públicas hacia determinados grupos o segmentos de población.

### Variables que explican el gasto en educación

Entre los principales factores se tiene:

- Percepciones personales y culturales
- Factores institucionales
- Factores económicos
- Factores socio demográficos

### Planteamiento del modelo

Con base en las consideraciones anteriores, la ecuación a estimar queda especificada de la

siguiente forma:

$$\log(\text{gasto}_{educ}) = \alpha + \beta \log(\text{ingresos}) + \chi \text{crac\_hogar} + \phi \text{carac\_jefes} + \gamma \text{ubic\_geografica} + \varphi \text{carac\_niños} + \varepsilon$$

### Hogares biparentales

Los resultados de la estimación de la ecuación de gasto para los hogares biparentales se presentan en los cuadros posteriores. Los coeficientes estimados (elasticidades) para tres de las cinco variables de ingresos (ingreso laboral del jefe de hogar, ingreso no laboral del cónyuge e ingreso de los otros miembros del hogar), desde la óptica de las pruebas t, resultaron estadísticamente significativas al 1%. De aquellas, el ingreso laboral del cónyuge, y el ingreso no laboral del jefe no resultaron estadísticamente significativos.

El efecto del ingreso no laboral del cónyuge (0,050) es también importante, aunque menor que el efecto del ingreso laboral del jefe de hogar. Por otro lado, el hecho que el coeficiente estimado del ingreso no laboral de la esposa sea significativo proporciona pautas para suponer

que las transferencias, subsidios u otros recursos no laborales percibidos por los cónyuges tienen un impacto positivo en el gasto de educación de los niños, a diferencia de si esas transferencias hubiesen sido entregadas al jefe de hogar

(coeficiente no significativo).

Estimaciones del gasto en educación total por niño para familias biparentales (Variables significativas)

Variable dependiente:  $\ln(\text{gasto en educación mensual total por niño})$

Características	Variables	Coefficientes Estimados	SE	t-stat	Sig
Constante	Constante	6.058000	0.288000	21.034722	0.000000
Ingresos	$\ln(\text{ingreso laboral Jefe Hogar})$	0.071000	0.014000	5.071429	0.000000
	$\ln(\text{ingreso no laboral Jefe Hogar})$	0.050000	0.015000	3.333333	0.000865
	$\ln(\text{ingreso total otros miembros})$	0.021000	0.008000	2.625000	0.008694
Características del Hogar	Energía Eléctrica	-0.212000	0.045000	-4.711111	0.000003
	Número de niños en el hogar	-0.122000	0.011000	-11.090909	0.000000
Ubicación Geográfica	Urbano-Rural	-0.345000	0.043000	-8.023256	0.000000
Características de los Niños	Primaria	0.865000	0.066000	13.106061	0.000000
	Secundaria	1.293000	0.082000	15.768293	0.000000
	Establecimiento Público	-1.497000	0.084000	-17.821429	0.000000
	Rezago	0.255000	0.037000	6.891892	0.000000

Fuente: Elaborado con información de la ENAHO-INEI

En cuanto a las variables que caracterizan el hogar, la disponibilidad de energía eléctrica y el número de niños en el hogar resultaron significativos en el modelo, en tanto que el tipo del hogar no afecta como determinante para el gasto en educación. En este sentido, los resultados indican que los hogares con energía eléctrica gastan más en la educación de los niños que aquellos sin energía eléctrica pues, como se mencionó anteriormente, la disponibilidad de energía eléctrica es un reflejo de una mayor disponibilidad de ingresos en el hogar, lo que permite alcanzar un mayor gasto en educación.

En cuanto al número de niños en el hogar, los resultados indican que el gasto por niño en educación varía inversamente a la cantidad de niños presentes en el hogar, debido a que los recursos deben racionarse para cubrir el mayor número de necesidades. Sin embargo, esta reducción en el gasto por niño también puede justificarse por los menores costos de educación, en el sentido que algunos de los bienes necesarios en educación pueden ser utilizados

o compartidos por todos los niños en el hogar (libros, uniformes, textos, entre otros). Asimismo, se observa que la variable de condición étnica del jefe de hogar no fue significativa, lo que sugiere que no existen diferencias significativas en niveles de gasto en educación entre hogares indígenas y no indígenas, cuando se controla por el resto de las variables.

Las características geográficas del hogar, identificadas por área de residencia (urbano-rural), resultaron significativas en el modelo de negociación, lo que indica la existencia de una gran diferencia entre áreas geográficas en el gasto en educación. Según estos resultados, el gasto en el área rural es menor que en el área urbana en virtud del signo negativo del coeficiente estimado.

### Hogares mono parentales

Para el caso de las familias mono parentales, la negociación se lleva a cabo sólo entre el jefe de

hogar, pues el cónyuge está ausente, y los otros miembros. El modelo diferencia el efecto del ingreso laboral y no laboral del jefe de hogar y el ingreso total de los otros miembros. Según los resultados obtenidos, el jefe de hogar presenta similares elasticidades del gasto respecto al ingreso (laboral y no laboral). La elasticidad del ingreso de los otros miembros en el hogar tiene menor significancia estadística en la determinación del gasto de educación de los niños, que las elasticidades del ingreso, laboral y no laboral, del jefe de hogar. Estos resultados

estarían indicando que los ingresos del jefe, como los de los otros miembros, están siendo destinados a la educación de los niños en el hogar. La presencia de sub núcleos familiares, además de otras relaciones en el hogar (hermanos, nietos, sobrinos), influiría dentro la negociación de inversión en educación de los hijos, fenómeno que no se observa en el análisis de hogares biparentales.

Estimaciones del gasto en educación total por niño para familias mono parentales (variables significativas)

Variable dependiente:  $\ln(\text{gasto en educación mensual total por niño})$

Características	VARIABLES	Coefficientes Estimados	SE	t-stat	Sig
Constante	Constante	6.226000	0.544000	11.444853	0.000000
Ingresos	$\ln(\text{ingreso laboral JefeHogar})$	0.036000	0.013000	2.769231	0.005642
	$\ln(\text{ingreso no laboral JefeHogar})$	0.037000	0.013000	2.846154	0.004445
	$\ln(\text{ingreso total otros miembros})$	0.025000	0.011000	2.272727	0.023089
Características del Hogar	Energía Eléctrica	-0.372000	0.084000	-4.428571	0.000010
	Número de niños en el hogar	-0.134000	0.022000	-6.090909	0.000000
Ubicación Geográfica	Urbano-Rural	-0.372000	0.080000	-4.650000	0.000003
Características de los Niños	Primaria	1.108000	0.204000	5.431373	0.000000
	Secundaria	1.524000	0.224000	6.803571	0.000000
	Establecimiento Público	-1.497000	0.160000	-9.356250	0.000000
	Rezago	0.144000	0.066000	2.181818	0.029174

Fuente: Elaborado con información de la ENAHO-INEI



Asimismo, las estimaciones indican que ninguna de las características asociadas al jefe de hogar influye en la inversión en educación en los niños.

Sin embargo, la no existencia de efectos puede deberse a la importante presencia de hogares extendidos dentro los clasificados como mono parentales, ya que serían otros núcleos familiares, al interior del hogar, los que estarían influyendo en las decisiones de gasto en educación en el hogar.

Se ha analizado la participación de los hogares en el costo total que implica la educación de un niño, comparándola con el esfuerzo público. El costo de educar a un niño en el sistema privado, que alcanza en promedio a S/ 2.954 por año, es mayor al costo de hacerlo en la educación pública (S/ 1.741 por año, en promedio). Este hecho

tendría que ver con el margen de utilidades que deben generar los establecimientos privados, y con el mayor gasto en la compra de textos, material escolar y ropa. Lo anterior sugiere que los niños de establecimientos privados disponen de más y mejores recursos pedagógicos y material de apoyo para sus estudios que los niños de establecimientos públicos.

Muchos padres optan por mantener a sus hijos en la educación privada, a pesar de que el gasto al que deben hacer frente es más alto en relación a la alternativa de la educación pública. La razón más importante tendría que ver con la mejor calidad de enseñanza que ofertan los establecimientos privados y la continuidad de labores durante la gestión. Estos factores inciden en un mejor desempeño escolar de los niños.

La estimación de las ecuaciones de gasto en educación por niño, para hogares biparentales y mono parentales, ha puesto en evidencia algunos resultados de interés, mismos que se detallan a continuación: Todo incremento en el ingreso disponible del hogar, trae consigo incrementos en el gasto destinado a la educación de los niños, tanto en hogares biparentales como mono

parentales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hernández, Julia. El capital humano en las teorías del crecimiento económico. España, Aportes, Revista de la Facultad de Economía, BUAP, Año XI, Número 33, Septiembre - Diciembre de 2006

Miranda, Liliana. Factores asociados al rendimiento escolar y sus implicancias para la política educativa del Perú. Lima: GRADE, 2008.

Vásquez, Enrique y Mendizábal, Enrique. Educación para una vida mejor. Lima: CIUP, Save the Children, 2002.

Vásquez, Enrique y Mendizábal, Enrique. Urgente: bienestar y justicia para la niñez más excluida. Lima: CIUP, Save the Children, 2002.

Yamada, Gustavo. Retornos a la educación superior en el mercado laboral: ¿vale la pena el esfuerzo. Lima: CIUP, CIES, 2007.

Tam, Mary. Eficiencia técnica del gasto en educación pública en las regiones del Perú. Lima: CIES, 2008.

---

## INFLUENCIA DE LA COMPETITIVIDAD EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE LA REGIÓN JUNÍN

### INFLUENCE OF COMPETITION IN THE PROCESS OF DEVELOPMENT OF THE REGION JUNÍN

*Yamill Barrionuevo Inca Roca<sup>10</sup>, Wilmer Aliaga Tabraj y Nadia Yaranga Rodríguez*

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

#### RESUMEN

El análisis del comportamiento regional en lo económico, administrativo, social y político, ha brindado los elementos para plantear el nuevo enfoque competitivo para el desarrollo regional. De esta manera, los sectores productivos se convertirán en la base para ejecutar un conjunto de actividades coordinadas y lograr el desarrollo en los espacios geográficos reflejados en corredores económicos con la participación organizada de la población. La identificación y concreción de oportunidades de inversión va a ocupar un espacio importante en el crecimiento regional de los próximos años, particularmente en los sectores agropecuario-forestal, turismo, pesquería y artesanal, ello permitirá generar empleo necesario para enrolar a los jóvenes de la región. El crecimiento de la demanda de productos ecológicos en el mercado mundial, la tendencia al mayor consumo de alimentos de origen vegetal, la valorización de productos como: la maca, granos andinos, papa nativa, alcachofas, entre otros, otorga fortalezas a la región, ya que se producen en determinadas cuencas y sub cuencas, que presentan condiciones ecológicas y climáticas únicas. La explotación de recursos minero-metalúrgicos debe guardar relación con la conservación del medio ambiente, donde el Estado cumple el rol y la misión de supervisor, para que se cumplan determinadas reglas de juego dentro de un marco de manejo racional de recursos naturales. El estudio es el producto de un enfoque de desarrollo de los diversos sectores económicos, como un esfuerzo para

proponer la misión y visión que las autoridades y pobladores en su mayoría plantearán para la región en el futuro, asociados a la identificación de oportunidades de inversión desarrollo para la producción de bienes y servicios, bajo un enfoque empresarial orientado al mercado.

**Palabras clave:** sectores productivos, competitividad, corredores económicos

#### ABSTRACT

The analysis of regional performance in economic, administrative, social and political matters has provided the elements to bring the new competitive approach to regional development. Thus, the productive sectors will become the basis for implementing a coordinated set of activities and achieve development in the geographical areas reflected in economic corridors with the organized participation of the population. The identification and realization of investment opportunities will occupy an important place in regional growth in the coming years, particularly in the agriculture, forestry, tourism, fisheries and handicrafts, it will generate employment necessary to enroll the youth in the region. The growth in demand for organic products in the world market, the trend towards increased consumption of plant foods, evaluate products like maca, grains Andean native potatoes, artichokes, among others, gives strength to the region, occurring in some basins and sub basins, which have unique ecological and climatic conditions. The exploitation of mineral and metallurgical resources must be related to

---

<sup>10</sup> a\_yamill@yahoo.com

the conservation of the environment in which the state plays the role and mission of supervisor, to fulfill certain rules of the game within a framework of sound management of natural resources. The study is the product of a focus on development of various economic sectors in an effort to propose the mission that the authorities and people mostly arise for the region in the future related to the identification of investment opportunities development for the production of goods and services under a market-oriented business approach.

**Key words:** productive sectors, competitiveness, economic, corridors

## INTRODUCCIÓN

Este marco nos permitirá entender los criterios necesarios sobre el cual debe basarse la competitividad de la Región en su proceso de desarrollo. Posteriormente, se desarrollarán los sectores que son competitivos y las estrategias que serían necesarias para lograr la competitividad regional y empresarial.

“Competitividad es la capacidad de un país o región para generar proporcionalmente más riqueza que sus competidores en el mercado mundial.”

Esta definición corresponde al Instituto para la Gestión del Desarrollo- IMD – de la Universidad de Lausanne, Suiza, quien cada año emite el Reporte Mundial de Competitividad de los países, el cual es presentado en el Foro Económico Mundial.

El análisis de las estrategias competitivas más utilizadas son: costo, diferenciación o segmentación, su éxito relativo, la evaluación de las fortalezas y debilidades de los competidores, sus metas, objetivos, capacidades y aún más el saber quién es el competidor más importante. Identificar y aceptar el propio posicionamiento y el de los competidores, saberse líder o

seguidor, conocer la información financiera de los competidores. Estos son los conceptos que se manejan en el mundo actual.

Para conseguir incrementos en la competitividad, se tiene que establecer el atractivo del sector, a fin de determinar si se ingresa o no a este, la altura de las barreras para el ingreso, la calidad y cantidad de los competidores existentes, el peligro de sustitución y el poder de negociación de los compradores y los proveedores. Estos, conjuntamente con el análisis de grupos estratégicos, el posicionamiento estratégico y la cadena de valor, son aportes de estudiosos como el profesor Michael Porter, cuyas obras han sido tomadas de base para la realización del presente trabajo.

En la Región Junín se debe capacitar a los cuadros gerenciales y funcionarios públicos y privados en las modernas técnicas de competitividad para que al llevarlas a sus empresas se logre la interiorización de todo el personal en el tema, a fin de alcanzar la masa crítica necesaria para formar los indispensables Centros de Competitividad.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Material

En el desarrollo del presente trabajo de investigación se han recurrido al uso de materiales, como material bibliográfico, informes, textos, así como material de escritorio y equipos como 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.

En la investigación ex post-factum, el diseño se caracteriza por identificar, observar y describir las variables, sin posibilidad de manipularlas. La locución latina significa “a partir de lo ya sucedido”.

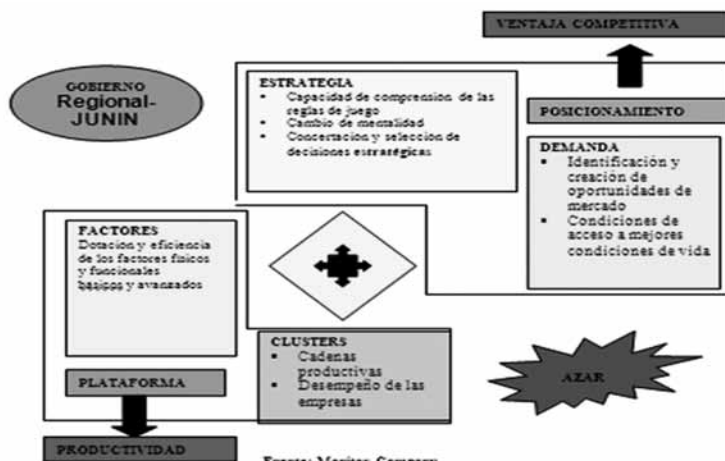
Nuestra investigación es no experimental y ex post factum porque con el instrumento diseñado identificamos, observamos y describimos el plan de desarrollo turístico de la Región Junín.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### DETERMINANTES DE LA VENTAJA COMPETITIVA REGIONAL

Los determinantes de la ventaja competitiva regional deben reforzarse entre sí y proliferar en el tiempo para fomentar la ventaja competitiva en un sector económico determinado.

Estos atributos que, en conjunto o individualmente, constituyen el “diamante” de la ventaja competitiva de una región y que le permiten optar por decisiones estratégicas cada vez más sofisticadas, son:



### CONDICIONES DE LOS FACTORES

Constituida por los recursos humanos, la infraestructura física y técnica, los factores físicos de producción, los conocimientos, eficiencia y efectividad para su explotación y habilidades para mejorarlos.

Michael Porter los clasifica en:

Los factores básicos, que se heredan o se crean con muy poca inversión, son:

Los recursos naturales de la región: suelos, hidrología, mineros, metalúrgicos, no metálicos, etc.

Situación geográfica: ubicación geopolítica o estratégica.

Climas y microclimas, pisos ecológicos, etc.

Biodiversidad: flora y fauna.

Mano de obra, poca o nada especializada.

Los factores avanzados, que requieren inversiones cuantiosas y de largo plazo.

Infraestructura física, vial, portuaria, etc.

Mano de obra especializada, capacitación, conocimientos.

Soporte tecnológico para la industrialización.

Investigación científica específica para los sectores productivos

Debido a la globalización es que los factores básicos han dejado de ser fuente de ventaja competitiva, pues las empresas pueden trasladarse hacia los lugares donde estos se encuentran. Inclusive las unidades de producción ya no se ubican sólo donde se encuentra la materia prima, sino donde el proceso productivo puede adquirir mayor nivel de agregación.

La moderna competitividad regional está basada en los factores avanzados y especializados; o sea, en la capacidad de innovación y en la creatividad de sus recursos humanos.

### CONDICIONES DE LA DEMANDA

Cuando este factor está desarrollado, el consumidor regional exige que sus productos incorporen innovaciones y normas de alta calidad, útil para anticipar la demanda mundial más sofisticada.

Para ello es necesario conocer el tamaño, composición, tasa de crecimiento, niveles de exigencia y grado de sofisticación del mercado regional. Un mercado regional exigente y sofisticado en sus hábitos de consumo, estimula la innovación y se convierte en un determinante de la competitividad, pues es capaz de crear demanda mas allá de sus fronteras.

También de acuerdo a lo afirmado por Porter, “un mercado interno pequeño puede resultar estimulante para buscar mercados exteriores”, como es el caso de la región Junín.

### EMPRESAS RELACIONADAS Y DE APOYO “CLUSTERS”

Cuando en una Región se desarrolla un sector productivo, los proveedores, distribuidores y las empresas relacionadas con el sector, deben

apoyar y reforzar mejoras e innovaciones en los productos y procesar tecnologías para un mejor manejo de canales de mercadeo. A estas empresas se les llama “clusters”.

Los clúster son los que comparten o coordinan actividades comunes en su cadena de valor, como puede ser: la producción, distribución, mercadeo, servicio pos- venta, etc.

### ESTRATEGIA, ESTRUCTURA Y RIVALIDAD

Se refiere a la forma en que las empresas regionales de un sector industrial son creadas, organizadas, administradas y como compiten entre ellas. Las elecciones de ventaja competitiva, posicionamiento estratégico y tecnología utilizada definen sus comportamientos en cada sector. También, las prácticas y enfoques de gerencia comunes a las empresas de un sector, determinarán su manera de competir. Estas prácticas son:

Estilo de liderazgo.

Iniciativa individual.

Sistemas de apoyo para la de toma de decisiones.

Organización administrativa y tamaño de las empresas.

Relaciones entre la alta dirección y los trabajadores.

Factores culturales, idiosincrasia y motivaciones.

Este determinante actúa como promotora de una dinámica competitiva que inyecta energía al “diamante” y produce compañías del más alto nivel mundial. Es importante la rivalidad interna, puesto que eso obliga a la mejora de los productos y a que reduzcan costos mediante la creatividad y la innovación.

## ENFOQUE COMPARATIVO DE LA COMPETITIVIDAD DE LOS SECTORES ESTRATÉGICOS

De los mapas competitivos se han extraído los siguientes puntos comunes clasificados por sectores competitivos y estratégicos, que se resume en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 1.1

Junín: Comparación de Mapas de Competitividad por Sectores Estratégicos de la Región

Determinante	Característica	Agroindustria	Turismo	Ganadería	Piscícola
FACTORES DE PRODUCCIÓN	Alto potencial de recursos naturales		X		X
	Baja calidad agrícola de los suelos	X			
	Suelo apto para pastizal			X	
	Potencial hidrológico		X		X
	Recursos humanos sin calificación	X	X	X	X
	Infraestructura vial inadecuada	X	X	X	X
	Dificultad de asociación	X	X	X	X
Deficiencia en agua y desagüe			X		
CALIFICACIÓN		MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO/ALTO
INDUSTRIAS DE APOYO	Ausencia de industrias de apoyo	X		X	X
	Falta de Institutos de capacitación	X		X	X
	Hay industrias informales	X	X	X	X
CLÚSTER	Falta crédito y financiación	X	X	X	X
	Hay empresas contaminantes	X		X	X
	Pocas empresas de tecnología	X		X	X
CALIFICACIÓN		BAJO	MEDIO	BAJO	BAJO
PLATAFORMA COMPETITIVA		DEBIL	REGULAR	DEBIL	DEBIL
CONDICIÓN DE LA DEMANDA	Demanda interna creciente	X	X		X
	Demanda externa potencial	X	X		X
	Poca exigencia consumidor local	X	X	X	X
	Alta exigencia consumidor externo	X	X	X	X
	Demanda por ecología	X	X	X	X
CALIFICACIÓN		MEDIA/ALTA	MEDIA	BAJA	BAJA
ESTRUCTURA Y ESTRATÉGIA DE COMPETIDORES	Muchos productores	X		X	
	Pocos compradores	X	X	X	X
	Bajo poder de negociación	X	X	X	X
	Falta capacitación empresarial	X	X	X	X
ESTRATÉGIA DE COMPETIDORES	Estrategias de bajo costo	X	X	X	X
	Pocos gremios sectoriales	X	X	X	X
	Falta liderazgo	X	X	X	X
	Baja comercialización local		X	X	X
	Exportación	X			
CALIFICACIÓN		BAJA	BAJA	BAJA	BAJA
POSICIONAMIENTO COMPETITIVO		MEJORABLE	POSIBLE	REGIONAL	NACIONAL

Fuente: Elaboración del Equipo de investigación.

Lo que se puede apreciar del cuadro anterior es lo siguiente:

El sector Agroindustria tiene una base competitiva débil, fundamentalmente por la baja calidad de sus suelos y las dificultades asociativas de su recurso humano, sumadas a la ausencia de industrias de apoyo, pero puede lograr su posicionamiento si se adecuan estrategias que mejoren su producción, comercialización y estrategias de mercado, para lo cual se requiere un liderazgo claro. Por lo tanto, puede generar ventaja competitiva, siempre y cuando se maneje el tema ecológico, el cual es un factor de diferenciación importante.

El sector Turismo también carece de una sólida base competitiva, por el problema de infraestructura física y vial y sus recursos humanos poco capacitados, pero su posicionamiento también permite posibilidades ciertas de desarrollo, basado en sus recursos naturales, en el campo del Ecoturismo y el Turismo de Naturaleza Aventura principalmente. Esta será su ventaja competitiva.

La ganadería lechera tiene una base competitiva débil debido a la poca capacidad de asociación de los productores, ausencia de industrias de apoyo y baja capacitación, que le resta poder de negociación y mejores perspectivas de desarrollo empresarial. La atomización de productores y sus nulas estrategias comerciales, han determinado que no se considere a la región como productora de leche. Sin embargo, habiendo sido el Mantaro una cuenca lechera reconocida, es posible recuperar ese estado en los siguientes años, para lo cual se debe implementar estrategias específicas sobre la base del repoblamiento y utilización de ingeniería genética, utilizando al máximo los ingentes pastizales de la región.

El sector Piscícola tiene muchos recursos

hidrológicos aún sin explotar, pero la ausencia de industrias de apoyo, poca o nula capacitación piscícola y baja tecnología determinan una plataforma competitiva débil, que no permite que este sector importante alcance el nivel que debe tener en la economía regional. La demanda de trucha en el ámbito regional, nacional y mundial, es la base de la consideración estratégica de este sector, el cual debe su bajo posicionamiento en el mercado, a que no existe estrategia de producción y comercialización y todo es a nivel artesanal, salvo el caso de algunas piscigranjas como Ingenio y Los Andes. En la medida que se den estrategias adecuadas, capacitación y tecnología, aprovechando las exigencias del mercado interno y externo sobre este alimento, el sector piscícola se convertirá en importante engranaje de la economía de Junín.

La competitividad debe ser liderada en forma compartida por todos los sectores involucrados.

La competitividad es un proceso natural y con dinámica propia, que requiere del desarrollo de su mercado interno para tener una plataforma que le permita impulsar sus productos al extranjero.

Existe una gran demanda en el mercado internacional, sobre todo por productos ecológicos y frescos, como base alimenticia y nutricional de las nuevas generaciones, ante la arremetida de enfermedades como el cáncer y otras pestes.

Junín tiene ventajas comparativas basadas en su ubicación estratégica, sus recursos naturales o biodiversidad y sus métodos tradicionales de cultivo.

Las ventajas comparativas no son suficientes, ya que lo que realmente importan son las condiciones de factor o recursos avanzados, tal como la mano de obra especializada y calificada, la infraestructura vial, modelos asociativos, etc.

Las ventajas comparativas se convierten en ventajas competitivas mediante estrategias en

las que deben participar todos los sectores, el público en su rol facilitador y el privado como financiador.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10 Documentos con información estadística del departamento de Junín, según varias fuentes: INEI, Ministerio de Agricultura-Región Junín, etc.

Aco Pascual, Hacia una Cultura Creativa y Democrática. Inédito, Lima 2003.

Banco Central de Reserva, Su historia y la economía del Perú; 1821-1992. BCR, Lima 2000

Banco de Datos Estadísticos, Cámara de Comercio de Huancayo. 2008.

Barcelli, Agustín, Breve historia económico – social del Perú. Edit. Jatunruna, Lima 2002.

Caracterización de los Recursos Naturales Renovables para el Alivio a la Pobreza en la Sierra; INRENA.2007

Chiroque, Sigfredo, Mapa de la Pobreza Educativa en el Perú. Instituto de Pedagogía Popular, Lima. 2000.

Contreras Carlos – Cueto Marcos, Historia del Perú Contemporáneo. PUCP-IEP, Lima.2009.

Cotler, Julio, Clases, Estado y Nación en el Perú. IEP, Lima. 2008.

Cuencas hidrográficas. Documento no publicado en revisión

Diagnóstico de la Región Central; INP. 2007.

Diagnóstico de los valles del Mantaro y Tarma; PN-PMI. 2008.

Diagnóstico Socio Económico de la provincia de Satipo; 2004

Diagnóstico Socio Económico para el Reforzamiento de los Centros Poblados en el valle del Mantaro; INP. 2007.

Documentos con información estadística del departamento de Junín, según varias fuentes: INEI, Ministerio de Agricultura-región Junín, etc.

Economía Ecológica. Por Fac. de Ciencias Humanas y Económicas, Postgrado en Economía. Colombia. 2009.

## CULTURA TRIBUTARIA Y COMPRESIÓN TEÓRICA DE LOS DELITOS TRIBUTARIOS EN LOS CONTRIBUYENTES DE LA REGIÓN JUNÍN

### TAX CULTURE AND THEORIC COMPREHENSION OF TAX VIOLATIONS BY CONTRIBUTORS IN THE JUNIN REGION

*Cisinio Pariona Contreras<sup>11</sup> y Humberto Delzo Salome*

*Facultad de Contabilidad*

#### RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene como finalidad establecer, analizar y explicar la relación existente entre el nivel de cultura tributaria y la comprensión teórica de las consecuencias jurídicas de los delitos tributarios en los contribuyentes de la Región Junín. La investigación desarrollada es de carácter descriptivo-correlacional y explicativo, constituida por una muestra aleatoria simple de cuatrocientos contribuyentes. Se aplicó una técnica de recolección de datos: la encuesta estructurada a través de un cuestionario. La información se analizó y evaluó, procesándose a través de un paquete estadístico llamado SPSS versión 15, se utilizaron técnicas estadísticas descriptivas para el análisis, como lo son: frecuencias absolutas, relativas, el porcentaje para el análisis del nivel de conocimiento. Los resultados obtenidos señalan, principalmente, lo siguiente: la relación existente entre el nivel de cultura tributaria y la comprensión teórica de las consecuencias jurídicas de los delitos tributarios en los contribuyentes de la Región Junín es directamente proporcional, es decir, a mayor nivel de cultura tributaria mayor comprensión teórica de las consecuencias jurídicas de los delitos tributarios y viceversa.

**Palabras clave:** cultura tributaria, delitos tributarios, región Junín.

#### ABSTRACT

The present work has as purpose to analyze and

explain the existent relationship between the level of tax culture and the theoretical understanding of the legal consequences of the tax crimes by taxpayers in the Junin region. This is a descriptive-co relational and explanatory research, constituted by a simple, random sample of four hundred taxpayers. A technique of gathering of data was applied: the survey structured through a questionnaire. The information was analyzed and evaluated, being processed through a statistical called package SPSS Version 15, and statistical descriptive techniques were used for the analysis: absolute, relative frequencies, the percentage for the analysis of the level of knowledge. The obtained results point out, mainly, the following result: the existent relationship between the level of tax culture and the theoretical understanding of the legal consequences of the tax crimes by taxpayers in the Junín region is directly proportional. That is to say, to greater level of culture higher theoretical tax understanding and the legal consequences of tax crimes and viceversa.

**Key words:** tax culture, tax crimes, Junin region

#### INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación titulado "Cultura tributaria y comprensión teórica de las consecuencias jurídicas de los delitos tributarios en los contribuyentes de la región Junín" es una investigación descriptiva correlacional y explicativa sobre las variables de cultura tributaria y de la comprensión teórica de las consecuencias

<sup>11</sup> c\_pariona@yahoo.es

jurídicas de los delitos tributarios. Por eso, su propósito es demostrar que existe una correlación positiva y significativa entre ambas variables. En revisiones realizadas a trabajos de investigación sobre cultura tributaria, se señala la necesidad de inducir la conducta del contribuyente, para lograr que éste adopte la decisión de cumplir voluntariamente con sus obligaciones tributarias, ya que la conducta humana no está totalmente determinada genéticamente, ésta se puede modificar y educar transformando los aspectos indeseables en productivos y aceptables por el conjunto social. Esta última aseveración se sintetiza como comprensión teórica de las consecuencias de los delitos tributarios, pues como se sabe, tener cultura tributaria no sólo es saber sobre las obligaciones sino también conocer sobre las consecuencias de incumplir con dichas obligaciones. Ésta situación nos impulsó a la realización del presente trabajo de investigación, lo cual consiste en estudiar y determinar los niveles de cultura tributaria en los contribuyentes, siendo ésta una medida necesaria para disminuir o evitar la evasión fiscal u otros delitos tributarios, ya que se presupone que la evasión fiscal resulta en parte como consecuencia de una incipiente e insuficiente cultura tributaria en la población. Es necesario desarrollar la cultura tributaria en la sociedad, y es deber del Estado y de la Administración Tributaria estimular el desarrollo de ésta a través de los medios de difusión de que dispone y de Programas Educativos Tributarios, orientados a la formación de la Cultura Tributaria de la población nacional. El presente trabajo de investigación consta de cuatro partes, la primera parte comprende la introducción en la que se incluye los objetivos; la segunda parte comprende el Planteamiento teórico de la investigación, el marco histórico, el marco teórico y el marco conceptual; la tercera parte se refiere a los resultados de la investigación. La tercera parte está relacionado a los materiales y métodos y comprende: metodología de la investigación expone el tipo y nivel de investigación, el

método de investigación, el diseño específico de investigación, la población y muestra, las técnicas de investigación y hace una validación del cuestionario de la encuesta estructurada por parte de los expertos. Y la cuarta parte comprende a: presentación y análisis de resultados. El proceso de contraste de la hipótesis es una presentación, análisis e interpretación de los datos, expone el proceso de prueba de hipótesis. La quinta parte está relacionada a la discusión de los resultados, la adopción de las decisiones y una síntesis de los principales aportes de la investigación. Finalmente, en la parte sexta, séptima, octava y novena se presentan las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos pertinentes de la investigación. Esperando las críticas y consejos de todos Uds. Señores Miembros de Jurado Evaluador, les presento esta investigación con la convicción de haber aportado a la comunidad académica y profesional contable un sistema de conocimientos que permitirá, comprender y transformar esta realidad ya de por sí compleja.

## **MATERIAL Y METODOS**

### **a. Tipo y nivel de investigación:**

El tipo de la presente investigación es descriptivo, correlacional y explicativo, pues busca establecer la relación de la cultura tributaria y la comprensión teórica de los delitos tributarios que tienen los contribuyentes de la Región Junín. El nivel es descriptivo-explicativo.

### **b. Método de investigación:**

El método general de investigación es: el método científico. Los métodos específicos son: el método descriptivo (para describir las variables), el método analítico (para determinar el nivel o grado en la que se presentan las variables en las unidades de análisis) y el método estadístico (para establecer la correlación y posible relación

causa-efecto, nivel explicativo).

### c. Diseño específico de investigación

El diseño específico de la investigación es el de comparación con grupo estático.

- La representación de la justicia social y la Solidaridad.

- La visión de la corrupción y la cultura tributaria.

**d. Población y muestra:** La población está constituida por los contribuyentes de la región Junín, personas o entidades que generan rentas de tercera categoría, y que están, por su naturaleza, sujetas a las penalidades de los delitos tributarios.

### La cultura tributaria

En este capítulo se describen los rasgos generales de las representaciones de los peruanos sobre lo tributario. El análisis se ordena a partir de los elementos conceptuales y metodológicos que constituyen la cultura tributaria; esto quiere decir que se revisa la información sobre los cuatro componentes propuestos: imagen de los impuestos, bienestar social, justicia social y corrupción.

### e. Técnicas de investigación:

Técnicas de recolección de información.

Técnicas de sistematización.

Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos.

### IMPUESTOS Y BIENESTAR SOCIAL

A continuación se presentan los servicios y prestaciones del Estado que, según los entrevistados, requieren mejoras. Es interesante advertir que estas demandas se agrupan en las mismas instituciones y prestaciones sociales que constituyen la base de legitimación del sistema político. También hay que destacar la importancia asignada a la creación de fuentes de empleo y a la seguridad ciudadana. Para estos efectos se le ha dicho al encuestado "Ahora quiero preguntarle

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados a las que se arribó se pueden resumir en los siguientes:

- La cultura tributaria de los contribuyentes.
- Impuestos y bienestar social.

sobre el uso del dinero de los impuestos".

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
I	Muy de acuerdo	220	55%	55%
II	Muy de acuerdo	236	59%	59%
III	De acuerdo	149	37,30%	72,50%
IV	De acuerdo	229	57,30%	84,80%
V	De acuerdo	259	64,80%	95,50%
VI	De acuerdo	194	48,50%	90,30%
VII	De acuerdo	195	48,80%	80,80%
VIII	De acuerdo	198	49,50%	78,80%

Leyenda: I. Servicios de Salud. II. Educación Pública. III. Programas contra la Pobreza. IV. Programas para la tercera edad. V. Construcción y mantenimiento de carreteras y caminos. VI. Programas para la Niñez. VII. Pensiones. VIII. Servicios Públicos de Seguridad y lucha contra la Delincuencia.



Fuente: Elaboración Propia/HDS-2009

## LA REPRESENTACIÓN DE LA JUSTICIA SOCIAL Y LA SOLIDARIDAD

Las visiones de justicia social y solidaridad, constituyen elementos centrales en la elaboración de las representaciones sobre lo tributario. En

este campo hay planos superpuestos y aparentes contradicciones, sobretodo porque se cruzan las elaboraciones hechas sobre las instituciones imaginadas y las expectativas ligadas a un orden de deseabilidad, con las manifestaciones primarias del sentir respecto a la justicia y la solidaridad en concreto.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
I	De acuerdo	195	48,80%	61,50%
II	Ni de acuerdo ni en contra	180	45%	89%
III	Ni de acuerdo ni en contra	164	41%	76,50%
IV	De acuerdo	190	47,50%	55,80%

Leyenda: I. El cobro de impuestos actual es justo porque permite que todas las personas puedan tener acceso a los servicios públicos y a las prestaciones sociales. II. El cobro de impuestos actual es justo porque da un trato preferencial a los menos favorecidos. III. El cobro de impuestos actual es justo porque pagan más lo que más tienen. IV. Los impuestos que pago se corresponden con los servicios que recibo.

Fuente: Elaboración Propia/HDS-2009

## LA VISIÓN DE LA CORRUPCIÓN Y LA CULTURA TRIBUTARIA

La corrupción constituye un elemento clave en el análisis de la cultura tributaria, pues se

relaciona, por un lado, con el uso de los fondos recaudados, y por otro, con la actitud fraudulenta de incumplimiento en el pago de los impuestos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	
	La municipalidad debería de explicar a los ciudadanos en qué se gastan los impuestos municipales.	Contra	383	95,80%	95,80%
	El Gobierno Central debería de explicar a los ciudadanos en qué se gastan los impuestos nacionales.	Contra	327	81,80%	81,80%

Fuente: Elaboración Propia/HDS-2009

## DISCUSIÓN

La investigación ha aportado suficientes elementos como para enunciar los rasgos generales de las representaciones sociales sobre los impuestos y los procesos sociales y políticos que las circundan. La presente discusión de los resultados gira en torno a presentar un modelo que explique las razones por las que los contribuyentes de la región Junín tienen el nivel cultura tributaria incipiente y por las que su nivel de comprensión teórica de los delitos tributarios resulta siendo inadecuada. Este modelo sólo pretende establecer dicha relación, por supuesto hay otros factores, como son los principios de nuevas teorías, los procesos de manejo de la defraudación y las herramientas de control, que requieren ser investigadas y no son necesariamente materia del presente. En este contexto, la formación de la cultura tributaria está estrechamente referida a la calidad de la información disponible sobre lo político y a su implicación en la visión de la ciudadanía sobre el Estado y sus instituciones. Los individuos informados sobre lo político tienden a mostrar mayor información sobre lo tributario. La calidad del conocimiento sobre los impuestos autoriza a pensar que se trata especialmente del resultado de la transacción tributaria, donde el contribuyente sabe lo que paga y reconoce las razones del pago. Por ello, la discusión girará en torno a las categorías de cultura tributaria y de comprensión teórica de los delitos tributarios.

La visión (concepción o cosmovisión) de los contribuyentes de la Región Junín sobre los impuestos, es polivalente. Oscila entre la obligación solidaria y la acción inevitable bajo pena de sanción. Está convencida de la relación entre la acción contributiva y el tipo de sociedad a la que aspira, pero esta percepción está tamizada por sus valoraciones de desempeño institucional, solidaridad colectiva, justicia y corrupción.

Un rasgo reconocido de la cultura política de los

contribuyentes de la Región Junín, es la existencia de una especie de acuerdo ciudadano sobre la importancia y la utilidad de un aparato estatal comprometido con las tareas del desarrollo, especialmente en su dimensión social. Esta relación es tanto más directa cuanto manifiesta la convicción de que, en la transacción impuestos-acciones gubernamentales, el contribuyente se formula una expectativa de beneficio.

La cultura tributaria se mueve en medio de una tensión entre el acto penalizado de evasión y la formación de órdenes múltiples de "circunstancias atenuantes". La solidaridad en abstracto entra en conflicto con la evasión en concreto, aspectos que quedan reflejados en el estudio.

El nivel de cultura tributaria que tienen los contribuyentes de la Región Junín es relativamente incipiente. Esto explica porqué la comprensión teórica de las consecuencias jurídicas de los delitos tributarios que tienen dichos contribuyentes, sea relativamente inadecuada.

La relación existente entre el nivel de cultura tributaria y la comprensión teórica de las consecuencias jurídicas de los delitos tributarios en los contribuyentes de la Región Junín, es directamente proporcional. Es decir, a mayor nivel de cultura tributaria, mayor comprensión teórica de las consecuencias jurídicas de los delitos tributarios y viceversa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto, M. Derecho penal económico. Lima: IDEMSA. 1997.
- Abanto, M. Los delitos contra la administración pública en el Código Penal Peruano. Lima: Palestra Editores. 2001.
- Aguilar, M., & Canchaya, J. Análisis y efectos del sistema tributario nacional en la PYMES, medidas para el desarrollo socio-económico de

- la región central del país. Tesis no publicada. Huancayo: UNCP. 2004.
- Alva, S., & Marshall, J. Políticas de reducción y la evasión tributaria. La experiencia chilena. Santiago de Chile: Serie Política Fiscal. 1990.
- Aquino, M. La evasión fiscal: origen y medida de acción para combatirla. Buenos Aires: AFIP. 2004.
- Arancibia, M. Código tributario. Comentado y concordado. Lima: Editorial Pacífico Editores. 2004.
- Baca, J. El ancla fiscal: La reforma tributaria. Lima: Instituto Peruano de Economía. 1999.
- Barragán, P. Avances de la administración tributaria en el Perú. Gestión en el Tercer Milenio (9). 2002.
- Barrios, R. Teoría general del impuesto. Cuzco: Cultural Cuzco S.A. 1988.
- Bastidas, G. El control fiscal de los deberes formales y el fomento de la cultura tributaria en los contribuyentes especiales de la Región Centroccidental. Caracas: IUTAEB. 1999.



# Salud

VOLUMEN

8



# Ciencias de la Salud



---

## MORBILIDAD OBSTETRICA DE LA PRIMIGESTA AÑOSA EN EL HOSPITAL D.A.C. HUANCAYO – PERÚ

### MORBILITY IN ADVANCED AGE FIRST TIME PREGNANCY PATIENTS AT THE HOSPITAL DANIEL A. CARRION, HUANCAYO – PERU

*Alfredo Ananías Ramírez Contreras*

*Facultad de Medicina Humana*

#### RESUMEN

El objetivo es determinar la morbilidad obstétrica de las primigestas añosas atendidas en el hospital "Daniel A. Carrión" de Huancayo. De los resultados: En el servicio de obstetricia del hospital "Daniel A. Carrión" de Huancayo, de diciembre del año 2008 hasta noviembre del 2009, se atendieron 1814 partos, de los cuales 19 (1,05%) fueron primigestas añosas, en ellas se realizó 14 cesáreas (73,68%). Las principales patologías asociadas fueron: trabajo de parto prolongado (15,79%), insuficiencia placentaria (10,53%), RPM (10,53%), sufrimiento fetal agudo (5,26%), óbito fetal (5,26%), no se reporta pre-eclampsia ni mortalidad materna, ni patología asociada (42,11%). La mayoría tenía edades entre 35 y 39 años (89,47%), grado de instrucción secundaria (57,9%). Sólo un recién nacido pesó menos de 2500 grs., la mayoría tenía un Apgar entre 8 y 10 (73,69%), no se reportó malformaciones congénitas, se concluyó que las primigestas añosas son un pequeño porcentaje, de ellas un alto porcentaje terminó en cesárea, y sólo un poco más de la mitad presentó patología asociada. Las principales complicaciones son: trabajo de parto prolongado, insuficiencia placentaria y RPM; seguidas de sufrimiento fetal agudo, vagina tabicada, feto en podálico y óbito fetal. No hubo muerte materna ni malformaciones congénitas en los recién nacidos. Un porcentaje mínimo de recién nacidos presentó bajo peso al nacer y Apgar bajo. Son pacientes ansiosas y muy inseguras de su capacidad de dar a luz por sí solas sin peligro, por ello se debe animarlas a que confíen en un parto vaginal; la seguridad

y preparación de quien las asiste debe ser sólida para solucionar la patología que pueda presentarse durante el parto.

**Palabras clave:** primigesta añosa, morbilidad materna.

#### ABSTRACT

The objective is to determine the obstetric morbidity primiparous years serving in hospital, "Daniel A. Carrión" Huancayo. The results: In the hospital's obstetrics "Daniel A. Carrión" Huancayo, December 2008 to November 2009, attended 1814 deliveries, of which 19 (1.05%) were primiparous years, 14 women underwent cesarean section (73.68%). The main pathologies were: prolonged labor (15.79%), placental insufficiency (10.53%), RPM (10.53%), acute fetal distress (5.26%), stillbirth (5.26%), not reported pre-eclampsia and maternal mortality, and associated pathology (42.11%). Most were aged between 35 and 39 (89.47%), secondary education level (57.9%). Only one infant weighed less than 2500 grams., Most had an Apgar score between 8 and 10 (73.69%), congenital malformations are not reported, it was concluded that primiparous years are a small percentage, a high percentage of them ended in cesarean section, and only a little over half an associated disease. Major complications include prolonged labor, placental insufficiency and RPM, followed by acute fetal distress, partitioned vagina, fetus in breech and stillbirth. There were no maternal deaths and congenital malformations in newborns. A small percentage of newborns

had low birth weight and low Apgar score. These patients are very anxious and unsure of their ability to give birth safely alone, therefore we must encourage them to trust a vaginal delivery, safety and preparedness of those who attend must be robust to address the pathology that may arise during childbirth

**Key words:** advanced age first time pregnancy, maternal morbidity.

## INTRODUCCIÓN

Teniendo en consideración la afirmación: "sigue necesitándose mayor investigación para identificar formas costo eficaces y fiables de medir la morbilidad materna de la primigesta añosa" es que se planteó el siguiente trabajo de investigación. Más aún, si tenemos en consideración que algunos investigadores están buscando nuevos enfoques para disminuir la morbilidad que conlleva el embarazo y parto de la primigesta añosa. En Bolivia, en el distrito "Centenario" de El Alto se está realizando una intervención de investigación - acción para preparar y facilitar mejores formas de organización de los servicios de atención materna y neonatal con asignación de funciones y responsabilidades en cuanto a cuidados obstétricos y neonatales. Se elaboró un "modelo de atención materno neonatal" adecuado a las necesidades de las usuarias, con las facilidades de los servicios pero sin considerar a las gestantes en edades extremas. Las muertes maternas se deben a hemorragia, infecciones, trastornos de hipertensión, partos obstruidos o las complicaciones por abortos en condiciones arriesgadas; lamentablemente, dichas emergencias suelen ser difíciles de prever, sobre todo si se trata de primigestas añosas (13). Además, en muchas comunidades pobres las mujeres con complicaciones se demoran en decidir si van a buscar atención médica, y tardan en llegar a las instalaciones de salud apropiadas, así como en muchos casos tardan

en ser atendidas una vez que se encuentran en las mismas.

Teniendo las primigestas añosas con una alta incidencia en la morbimortalidad materno fetal, es necesario una captación temprana de ellas para una detección de los posibles riesgos y un control estricto del embarazo. Una de las patologías que con mayor frecuencia se observa en ellas es la enfermedad hipertensiva del embarazo; pero, los porcentajes en nuestro medio aparentemente son mucho mayores, tanto en las jóvenes como en las añosas, así tenemos las cifras publicadas de 2 a 6% en la literatura para las pacientes entre 20 y 29 años y de 4 a 8% en las primigestas de más de 35 años (Maradiegue E. Epidemiología del aborto incompleto, tesis doctoral en salud pública U.P.C.H. 1997).

Las enfermedades crónicas tienen una alta incidencia, en especial la diabetes mellitus, refiere Bianco un RR de 2,7 en nulíparas añosas. Pero, en nuestro medio no se encuentra diabetes, lo que debe ser motivo para un estudio con mayor especificidad para diabetes en este grupo poblacional. En cuanto a la prematuridad y el peso mayor para su edad gestacional, que se indica en los neonatos de estas mujeres añosas, tanto en nuestro medio como en las comunicaciones de la literatura, son debidos a la insuficiencia circulatoria de la toxemia e hipertensión arterial y al aumento de la diabetes mellitus, respectivamente.

La patología más saltante en el parto es el aumento en la incidencia de cesáreas en las añosas, ya que se duplican de las de 20 a 29 años. Adasheck y Peipert publican una incidencia de cesáreas del 21,6% y 32,1% para las primigestas de 35 años ó más y de 10,2 y 16,8% para las mujeres de 20 a 29 años, respectivamente, y Bianco refiere un RR de 3,1. En nuestro medio reportan 22,5% para las jóvenes, 59,5% para las añosas y un RR de 2,55. El aumento en la incidencia de cesárea no tan sólo es la madre, sino también que, al ser



un feto valioso, los cirujanos deciden realizar un parto abdominal, en cirugía electiva, para poder contar con una atención especializada adecuada para el neonato.

En el Hospital Nacional Cayetano Heredia se reporta un aumento de hemorragia de la I y II mitad del embarazo en las pacientes añosas. En la literatura se indica aumento del porcentaje de desprendimiento prematuro de placenta en la mujer añosa, que no lo hemos observado en nuestro hospital.

A pesar de la disminución de tasa o razón de mortalidad materna en los Estados Unidos, la de las mujeres añosas es cuatro veces mayor que las jóvenes; esta misma proporción reportan algunos investigadores en nuestro país. La diferencia de la tasa de mortalidad perinatal entre las primigestas añosas y las primigestas entre 20 a 29 años, como consecuencia de la elevada tasa de mortalidad neonatal precoz que reportan en los recién nacidos de las mujeres de 35 ó más años, es quizá por falta de equipos sofisticados para la atención de estos recién nacidos con riesgo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Método de investigación y población muestra.

El presente trabajo de investigación se realiza

en un marco de estudio considerado de tipo retrospectivo, descriptivo y explicativo.

La población está constituido por todas las primigestas añosas que fueron atendidas en su parto en el servicio de obstetricia del hospital “Daniel Alcides Carrión”, de Huancayo, desde diciembre del año 2008 hasta Noviembre del año 2009. Se revisión sus historias clínicas. Revisión de las historias clínicas para obtener las características de las gestantes consideradas dentro de nuestra población; a continuación se elaboraron tablas estadísticas los cuales sirvieron para la realización del análisis estadístico respectivo para que finalmente se lleguen a las conclusiones y se puedan formular sugerencias.

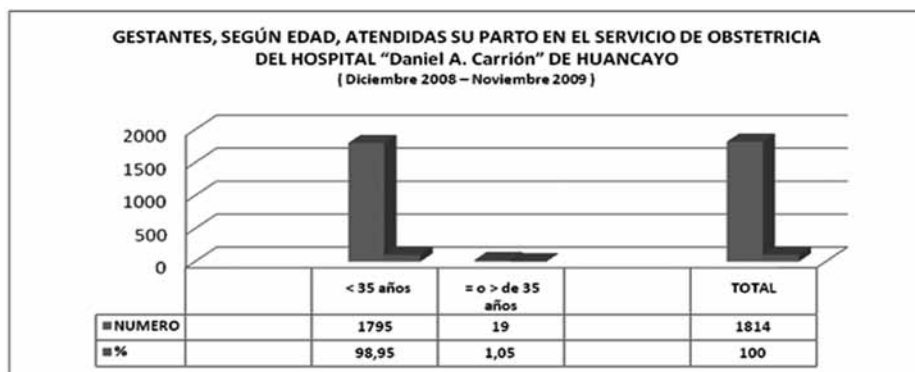
**Material y equipo:** autofinanciado.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En base a los datos obtenidos de la evaluación y la atención de las primigestas añosas se elaboraron las siguientes tablas estadísticas que son comentadas, analizadas, y para que posteriormente se elaboren las conclusiones y recomendaciones.

Tabla N° 1.- Gestantes, según edad, atendidas su parto en el servicio de obstetricia del hospital Daniel A. Carrión de Huancayo (Diciembre 2008 – Noviembre 2009)

Edad	Número	%
Menor de 35 años	1795	98,95
Igual o mayor de 35 años	19	1,05
Total	1814	100,00

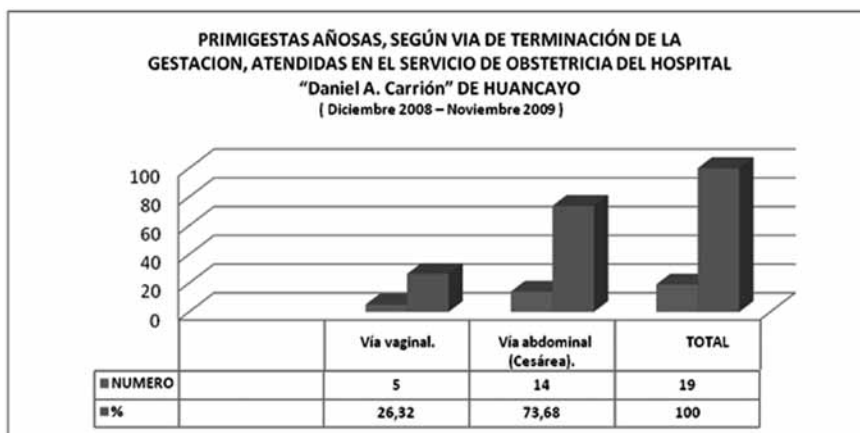


En la tabla apreciamos que, de diciembre del 2008 hasta noviembre de 2009 se atendieron 1814 pacientes, todas ellas constituidas por gestantes en trabajo de parto.

Apreciamos que la mayor parte de las gestantes atendidas, corresponde a mujeres menores de 35 años (98,95%), y en menor cantidad la mujeres de 35 ó más años de edad (1,05%) muy cercano al uno por ciento del total de las atenciones. Esto hace notar la poca cantidad de primigestas añosas atendidas en nuestro servicio de obstetricia, pero a pesar de ello consideramos que es importante evaluar su atención con el objetivo de disminuir la morbilidad materna, ya que podemos afirmar que es un grupo especial de pacientes por su edad y su primigravidez.

Tabla N° 2.- Primigestas añosas, según la vía de terminación de la gestación, atendidas en el servicio de obstetricia del hospital Daniel A. Carrión" de Huancayo (diciembre 2008 – noviembre 2009)

Vía de terminación de la gestación	Numero	%
Vía vaginal.	5	26,32
Vía abdominal (Cesárea).	14	73,68
Total	19	100



En la tabla, se aprecia que el 26,32% corresponde a la atención vía vaginal de las primigestas añosas que acudieron al Hospital DAC para la atención de su parto; mientras que, casi las tres cuartas partes restantes (73,68%) se les terminó la gestación por vía abdominal (cesárea), porcentaje evidentemente alto desde todo punto de vista.

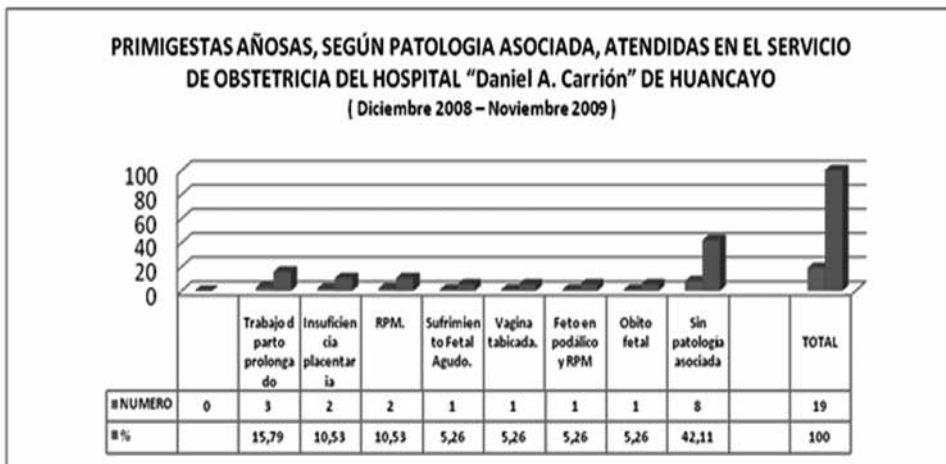
Se reporta menos porcentajes de cesáreas para éste grupo de gestantes, así Obregón L. (12) reporta 46,1% y 51,6% de primigestas añosas que necesitaron de cesárea. Maradiegue y Salvador (11) reportan un 59,3% de primigestas añosas que necesitaron de cesárea. Hernandez y García (9) reportaron que un 30,64% de primigestas añosas requirió de cesárea. Lo cual indica que en nuestro hospital se realiza mayor porcentaje de cesáreas en la primigestas añosas, lo cual puede deberse a la situación actual en que existen muchas denuncias por “negligencia médica” y el profesional médico respondería a dicha situación con mayor agresividad en el afán de evitar en lo posible dichas denuncias, sería interesante evaluar la atención de las primigestas añosas en los años correspondientes a los trabajos de

investigación antes mencionados para tener un concepto más real.

Existe una coincidencia en señalar que en la década pasada el sector salud peruano mostró avances significativos; como resultado, indicadores como las tasas de mortalidad infantil, de desnutrición crónica y de mortalidad materna han mostrado una tendencia decreciente. Sin embargo, todavía no se da la debida importancia a las primigestas añosas, tanto en su control prenatal como en la atención de su parto. Y, es precisamente el alto porcentaje de primigestas cesareadas el que indica la existencia de diferentes factores patológicos o quizá y atrogénicos, y sobre todo la existencia de posibles factores predecibles que pudieran ser controlados previamente, especialmente en las más pobres y excluidos; además de la existencia otros factores, como la geografía existiendo lugares inaccesibles, la etnicidad, las prácticas culturales y las relaciones de poder dentro del hogar en el que el padre de familia niega la atención institucional por considerarlo no beneficioso.

Tabla N° 3.- Primigestas añosas, según patología asociada, atendidas en el servicio de obstetricia del hospital Daniel A. Carrión de Huancayo (diciembre 2008 – noviembre 2009)

Patología asociada	numero	%
Trabajo de parto prolongado.	3	15,79
Insuficiencia placentaria.	2	10,53
RPM.	2	10,53
Sufrimiento Fetal Agudo.	1	5,26
Vagina tabicada.	1	5,26
Feto en podálico y RPM	1	5,26
Obito fetal	1	5,26
Sin patología asociada.	8	42,11
TOTAL	19	100,00



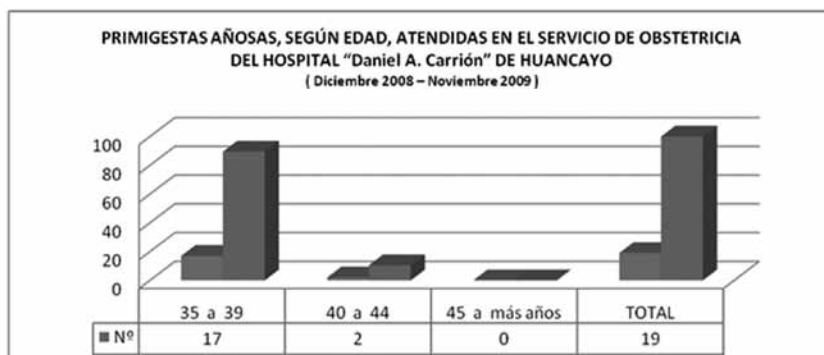
En la tabla apreciamos que: el 15,79% de primigestas añosas presentó trabajo de parto prolongado; el 10,53% presentó Insuficiencia placentaria; el 10,53% presentó Ruptura Prematura de Membranas, el cual es inferior al reportado por Marandiegue (11) que menciona un 21,8%; el 5,26% presentó Sufrimiento Fetal Agudo; el 5,26% presentó Vagina tabicada, si bien es cierto que este tipo de patología no ha sido reportado en muchos de los estudios revisados, sabemos que puede ser un factor muy importante en el atraso de la gestación ya que muchas veces condicionaría a que una mujer no logre un embarazo sino hasta recibir un tratamiento quirúrgico; el 5,26% presentó Feto en podálico y RPM, aquí debemos tener presente que independientemente de la edad el hecho de ser primigesta con feto en podálico está indicado la cesárea; el 5,26% presentó Obito fetal que podría deberse a la presencia de malformaciones congénitas, lamentablemente no se realizan la necropsias en estas situaciones que nos podrían dar diagnósticos reales; el 42,11% no presentó patología asociada. Llama la atención que, en las

patologías encontradas no está la hipertensión inducida por el embarazo como lo mencionan algunos investigadores; así, Hernandez y García (9) refieren que el 23,6% presentaron algunos trastornos hipertensivos, al igual que Obregón L. (12) informa que el 20,5% de sus pacientes en estudio presentó algún trastorno hipertensivo durante la gestación.

Si seguimos el análisis de riesgo tenemos los criterios necesarios para mencionar que las patologías asociadas que se presentan son significativas ya que el 57,89% (11 primigestas añosas) presentó alguna patología durante el trabajo de parto, es importante identificar y definir en forma clara sus porcentajes con lo que se podría identificar los problemas de salud pública dentro de éste grupo de gestantes, su gravedad y posibilidad de prevención. Lo anterior concuerda con los resultados encontrados en la bibliografía y reafirma la aseveración de que la primigesta añosa tiene mayor riesgo de presentar alguna patología obstétrica en comparación con el resto de gestantes.

Tabla Nº 4.- Primigestas añosas, según edad, atendidas en el servicio de obstetricia del hospital Daniel A. Carrión de Huancayo (diciembre 2008 – noviembre 2009).

Años	Nº	%
35 a 39	17	89,47
40 a 44	2	10,53
45 a más años	0	0
Total	19	100,00



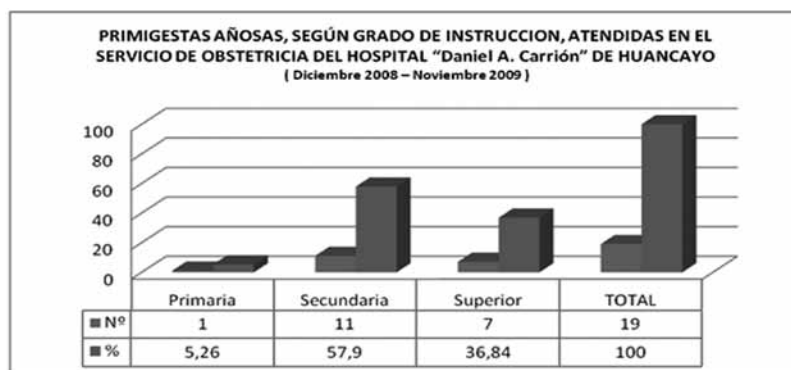
En la tabla apreciamos que la mayoría de primigestas añosas tenían entre 35 y 39 años (89,47%), solamente dos (10,53%) tenían entre 40 y 44 años, y ninguna tenía 45 o más años.

Al tener un buen porcentaje de primigestas añosas entre 35 y 39 años implica que existirá

relativamente menor posibilidad de presentarse malformaciones en el recién nacido a consecuencia de la edad de la madre; además, en la literatura menciona que existe un mayor riesgo de tener recién nacidos con malformaciones en gestantes añosas no primigestas en relación a las primigestas añosas.

Tabla Nº 5.- Primigestas añosas, según grado de instrucción, atendidas en el servicio de obstetricia del hospital Daniel A. Carrión de Huancayo. ( diciembre 2008 – noviembre 2009).

Grado de instrucción	Nº	%
Primaria	1	5,26
Secundaria	11	57,90
Superior	7	36,84
TOTAL	19	100,00

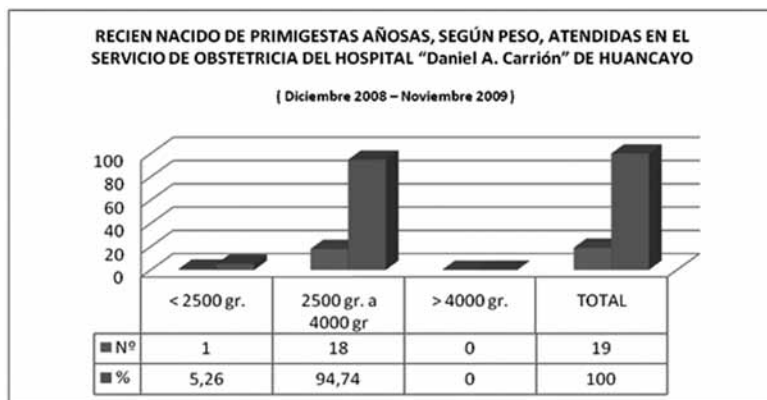


En la tabla apreciamos que, de las 19 primigestas añosas que se atendieron, una tenía educación primaria lo cual no es frecuente en nuestro medio, once de ellas (57,9%) tenían educación secundaria, y siete (36,84%) manifestaron que tenían educación superior. En la literatura revisada (5, 9, 15) menciona al mayor nivel económico como medio para conseguir mayores oportunidades laborales y posición económica, lo cual tendría relación directa con la edad a la cual

una mujer decide iniciar su maternidad; pero, aparentemente en nuestro estudio encontramos al grupo de educación superior ligeramente menor que el grupo de educación secundaria, lo cual se debería a que nuestro hospital del MINSA atiende a la población que no cuenta con trabajo estable o sin trabajo, en cambio los profesionales en buen porcentaje tienen acceso a la atención en ESSALUD.

Tabla N° 6.- Recién nacido de primigestas añosas, según peso, atendidas en el servicio de obstetricia del hospital Daniel A. Carrión de Huancayo. (diciembre 2008 – noviembre 2009)

Peso	Nº	%
< 2500 gr.	1	5,26
2500 gr. a 4000 gr.	18	94,74
> 4000 gr.	0	0
TOTAL	19	100,00

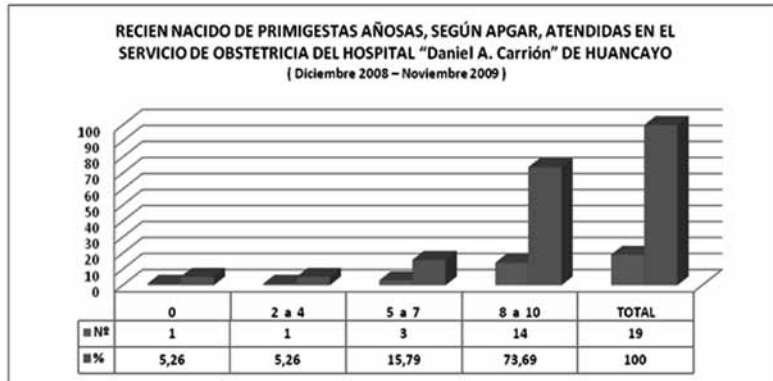


En la tabla vemos que, sólo un recién nacido presentó un peso inferior al límite de 2500 grs., y ninguno fue macrosómico. La mayor parte de los recién nacidos atendidos, corresponde a un peso adecuado (94,74%) que varía entre 2500 a 4000 grs. Esto hace notar la baja morbilidad

de recién nacidos en este grupo de gestantes. Nuestro hallazgo difiere de lo encontrado por Maradiegue y Salvador (11) que reporta una incidencia de 10,5% de pretérmino; pero, no difiere de Hernández y García que reportan un 5,7% de pretérmino.

Tabla N° 7.- Recién nacido de primigestas añosas, según APGAR, atendidas en el servicio de obstetricia del hospital Daniel A. Carrión” de Huancayo. (Diciembre 2008 – Noviembre 2009)

APGAR	N°	%
0	1	5,26
2 a 4	1	5,26
5 a 7	3	15,79
8 a 10	14	73,69
Total	19	100,00



En la tabla, apreciamos que 73,69% de recién nacidos tenían un Apgar de 8 a 10 que es un buen indicador, el 15,79% corresponde a un Apgar de 5 a 7 que es aceptable, y sólo dos recién nacidos presentaron complicaciones severas, uno con un Apgar malo de 3 y otro con Apgar 0 y que se diagnosticó óbito fetal con anterioridad a la atención del parto.

Aparentemente, la morbilidad del recién nacido no es un problema para este grupo de pacientes, no sólo porque generalmente se trata de embarazos deseados sino también porque se trata generalmente de pacientes con estabilidad económica. Al respecto Maradiegue y Salvador (11) mencionan una incidencia del 6% para el Apgar de  $< 0 = 6$  y en el trabajo de Hernández y García in forman un 3,4% de Apgar bajo al nacimiento.

En el Perú, como la mayoría de los países en desarrollo existe un incremento de la población no joven, en consecuencia es importante tener en cuenta que siendo la edad materna un factor de riesgo potencial, se requiere de una atención

prenatal y neonatal adecuada para evitar que este riesgo se convierta en real.

Además, debemos tener presente que el problema de subregistro es significativo (se estima un subregistro del 35%) por la poca cobertura prenatal lo que hace que muchas enfermedades no sean declaradas por el gran porcentaje de los partos que no son atendidos en el hospital y no existe información. Por otro lado, las complicaciones registradas corresponden al motivo de ingreso en los hospitales, pero no existe un seguimiento sobre las complicaciones posteriores, que no son necesariamente motivo de consulta. La incidencia de morbilidad materna en los países en desarrollo es desconocida.

En este estudio se evaluó al grupo de las primigestas añosas relacionadas a su morbilidad o complicaciones durante el parto. La principal complicación fue el trabajo de parto prolongado, llamado también trabajo de parto disfuncional o parto obstruido, y para llegar al diagnóstico debemos usar adecuadamente el partograma, y cuantos establecimientos de salud, sin mencionar

los partos extrainstitucionales, no usan partograma lo cual incrementa el subregistro.

Las complicaciones encontradas en el trabajo de investigación hacen notar las deficiencias existentes en salud, que tenemos debido a la falta, entre otras cosas, de accesibilidad, utilización, cobertura, bancos de sangre, mal funcionamiento de programas como planificación familiar y control prenatal; y porque, además, la atención del embarazo y parto generalmente es realizado por personal no capacitado en la población rural.

Haciendo un recorrido rápido a través del tiempo, veremos como la mujer en tiempos pasados su rol era únicamente las faenas domésticas y a la procreación, es en Inglaterra a fines de 1800 con la Revolución Industrial se lleva a la mujer a integrar la fuerza laboral. Con el devenir del tiempo la mujer va abriendo espacios hacia otros roles que anteriormente le eran prohibidos, va entrando a formar parte de la estructura viva y operante del país. En la actualidad, entre las principales motivaciones de la mujer por retardar su procreación se encuentra: la educación, la salud, participar plenamente en la vida económica y política. De igual manera se verifica que, así como a nivel de los países desarrollados, también en los países en vías de desarrollo, como el nuestro, se realizan estudios y esfuerzos que conllevan a conocer y disminuir las causas de morbi-mortalidad de la mujer para hacer cada vez menos vulnerable la salud e incluso la vida de las próximas generaciones.

Finalmente, podemos resaltar la importancia que tiene la educación para la salud en las primigestas añosas en la medida que, si se trata de amas de casa, y mejor aún si tienen trabajo independiente, pueden disponer del tiempo necesario sin mayores problemas para poder recibir la información, la educación y la comunicación referente a la existencia de los factores de riesgo y los signos de alarma que

se pueden presentar durante el embarazo, su mecanismo de acción y la forma de evitarlas, o si se quiere tratarlas oportunamente.

Del total de partos atendidos en el hospital "DAC" de Huancayo, durante un año, un pequeño porcentaje (1,05%) correspondía a primigestas añosas, de ellas un alto porcentaje (74,68%) terminaron en cesárea a pesar que sólo un poco más de la mitad presentó patología asociada.

Las principales complicaciones encontradas que difieren de la literatura son: trabajo de parto prolongado, insuficiencia placentaria y RPM; seguidas de otras en menor porcentaje como sufrimiento fetal agudo, vagina tabicada, feto en podálico y óbito fetal.

La mayor parte de las primigestas añosas tenían entre 35 y 39 años no encontrando muerte materna, ni malformaciones congénitas en los recién nacidos.

La mayoría tenía secundaria completa seguidas de muy cerca de la educación superior.

Sólo un mínimo porcentaje de recién nacidos presentó bajo peso al nacer y Apgar bajo debido a que se trataría en todos los casos de embarazos deseados.

Estas pacientes están ansiosas y muy inseguras de su capacidad de dar a luz por sí solas sin peligro, por ello un trato afectuoso y sencillo pero firme, es una parte esencial del tratamiento; animarla a que confíe en un parto normal. Por lo tanto, la seguridad y preparación de quien la asiste debe ser sólida y contundente para satisfacer y solucionar la mayor patología que presentan estas pacientes durante su embarazo.

Es importante una capacitación lo más temprana posible para el inicio de sus controles pre natales, y de preferencia en un centro especializado.

Fomentar la psicoprofilaxis obligatoria a las primigestas añosas, educación para la salud referente a las complicaciones materno



perinatales sobre todo a los 35 o más años de edad.

Capacitación constante en el uso del partograma en todos los establecimientos, y explicarle a la gestante añosa que la cesárea es sólo una alternativa para la culminación de su embarazo.

Ampliación de la infraestructura e implementación con equipos, materiales y personal a la sala de atención de parto.

Finalmente, en la primigesta añosa, una vez embarazada debe evaluarse de una forma realista los riesgos (como probabilístico) de su gestación y una vez aceptado el embarazo no debe infundírseles temor a la maternidad y mucho menos atormentarlas por su condición de constituir un alto riesgo obstétrico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bailey, Patricia. Fortney, Judith. Freedman, Linn. Mejora de la atención obstétrica de emergencia mediante la auditoria basada en criterios. AMDD. Mailman School of Public Health. Columbia University. 2003.

Benson, R. C.; Diagnostico y tratamiento Gineco-Obstetrico, EE.UU., Lange Médical Publication, 1979.

Berek, Jonatahan S. MD, M M Sc. y asociados; ginecología de Novak, México D. F., McGraw-Hill Interamericana, 12va. Edición, 1997.

Carrera Marcia, J. M.; Protocolos de obstetricia y medicina perinatal del Instituto Dexeus, Barcelona, España, 3ra. Reimpresión, 1991.

Celi Arcella, B.; Embarazo y parto después de los cuarenta años, Rev. Obstetricia y Ginecología de Venezuela. 25:1-38. 1965.

Cifuentes, B.; Obstetricia de alto riesgo, Colombia Cali, Talleres Gráficos de Impresión Departamental, 1968.

Clasificación Internacional de Enfermedades y

Problemas Relacionados con Salud CIE 10

Freedman, Lynn et al., Background paper of the task force on child health and maternal health, millennium Project: Commissioned by the UN Secretary General and Supported by the UN Development Group (18 abril, 2003).

Hernández, C., García, L.; Resultados perinatales y maternos de los embarazos en edad madura. Rev. Cubana de Obstetricia y Ginecología; 27 (3): 208-13. 2001.

IEMP. Hemorragia obstétrica. Instituto Especializado Materno Perinatal. Año 2000. Lima - Perú.

Maradiegue M.E., Salvador P.J.; Embarazo en Primigesta Añosa. Rev. Ginecología y Obstetricia del Per; 43: 121-124. 1997.

Obregón, L.; Primigesta de edad avanzada. Rev. De Ginecología y Obstetricia de Venezuela; 67 (3): 152 – 6. 1997.

Organización Mundial de la Salud (OMS). Maternal Mortality in 2000: Estima tesdeveloped. UNICEF, and UNFPA (Ginebra: OMS, 2003), accedido en línea en [www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal\\_mortality\\_2000/maternal\\_mortality\\_2000.pdf](http://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal_mortality_2000/maternal_mortality_2000.pdf), el 01 de noviembre, 2003.

OMS. Manejo de las complicaciones del embarazo y el parto: Guía para obstetricas y medico. (IMPAC); OMS/FNUAP/UNICAF/Banco Mundial/SHR. Año 2002.

Zinghelboim, I.; Suarez-Rivero, M.; Primigesta añosa, asistencia obstétrica. Rev. De obstetricia y ginecología de Venezuela, 1994; 54:1-16.

Zinghelboim I.; Uzcategui O.; Reproducción en edades extremas. En: Zinghelboim Guariglia, editores. Clínica Obstétrica. 2° edición. Caracas: Editorial Disinlimed C.A.; 2005.p.531-534.

[www.care.org.pe/WebSites/Femme/index.htm](http://www.care.org.pe/WebSites/Femme/index.htm).

<http://cochrane.bvsalud.org/cochrane/>.

[www.salud.gob.mx/sitios/muerte\\_materna](http://www.salud.gob.mx/sitios/muerte_materna).

**RELACIÓN ENTRE EL ESTADO AFECTIVO Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LOS ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARISCAL CASTILLA - EL TAMBO - 2009.**

**RELATIONSHIP BETWEEN THE CONCERNED AND ACADEMIC PERFORMANCE OF STUDENTS FROM THE EDUCATIONAL INSTITUTION Mariscal Castilla – El Tambo - 2009.**

*Carmen Samaniego Durand<sup>12</sup>, Edgar Gonzales Santos, Moisés Calle Cáceres Jesús, Ingrid Calle Samaniego,*

*Facultad de Enfermería*

**RESUMEN**

El presente trabajo de investigación se planteó como propósito determinar la relación entre la afectividad y el rendimiento académico en los estudiantes de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo - Huancayo en el 2009; para ello realizamos un estudio descriptivo correlacional, seleccionamos una muestra de 85 adolescentes del 4º y 5º año de educación secundaria a los que se les aplicó una encuesta, encontrándose que el 41.2 % de los adolescentes presentan cierta alteración afectiva que se manifiesta en modificaciones en conducta, en el 42.3 % su problema afectivo se manifiesta con una alteración anímica, el 62.4 % expresa su problema afectivo con alteraciones orgánicas (alteraciones gastrointestinales, cefaleas) y al 72.9 % su problema afectivo le ha generado alteración de sus proceso cognitivos; la alteración afectiva se correlaciona positivamente ( $r = 0.644$ ) pudiendo afirmar que el rendimiento académico puede ser explicado en un 41 % por el estado afectivo del adolescente.

**Palabras clave:** afectividad, rendimiento académico, adolescente.

**ABSTRACT**

This research was the work intended to determine the relationship between emotional health and academic performance among students of El Tambo Mariscal Castilla – Huancayo school

in 2009, to make it a descriptive correlational study, we selected a sample of 85 adolescents in the 4th and 5th year of secondary education to which they were given a survey found that 41.2% of adolescents have some alteration affective manifested in changes in behavior, in 42.3% of its affective problem manifests with impaired soul, 62.4% expressed affective problem with organic disorders (gastrointestinal disturbances, headache) and 72.9% of its affective problem has led to alteration of their cognitive processes, emotional disturbance is positively correlated ( $r = 0.644$ ) and can say that the academic performance can be explained by 41% by the teen's emotional state.

**Key words:** Affectivity, academic yield, adolescent.

**INTRODUCCIÓN**

La mayoría de adolescentes que sufren alguna alteración del estado afectivo consultan por primera vez en el nivel primario de atención, sin embargo, frecuentemente este tipo de trastornos no es reconocido por el equipo de salud y, cuando lo son, no siempre son tratados en la forma correcta, con los métodos y conocimientos que se dispone en la actualidad.

Esta situación es muy preocupante, pues cuando estos trastornos no son tratados oportunamente y en buena forma, conduce muchas veces a cuadros recurrentes o de evolución crónica,

<sup>12</sup> carmensamaniego96@hotmail.com

incapacidades graves, muertes por suicidio o prolongado sufrimiento del adolescente y su familia; pero el primer aspecto de la vida del adolescente que es afectada es su rendimiento académico o laboral.

Los trastornos afectivos, y sus formas "encubiertas" por síntomas físicos o malestares diversos, frecuentemente producen confusión y frustración en el Equipo de Atención Primaria, generan consultas médicas repetidas, exámenes, tratamientos inadecuados o interconsultas no resolutivas, que sin mejorar a las personas, elevan los costos de la atención médica, todo ello ha llevado a que estas alteraciones del estado afectivo se hallan incrementado en los últimos años principalmente en la población joven, siendo los más afectados los adolescentes; esto afecta su rendimiento laboral y académico. En Estados Unidos, el riesgo de presentar una alteración del estado afectivo en un adolescente es aproximadamente del 12%, y de este grupo, el riesgo que se vea afectado el rendimiento académico es del 65%.

La prevalencia de la depresión en adolescentes mayor oscila entre el 4,6 y el 7,5% en varones, y entre el 8,0 y el 13,8% en mujeres. La prevalencia de la distimia es del 3-4%.

En todos los países industrializados, la incidencia de depresión en adolescentes, manía, suicidio y trastornos psicóticos del estado de ánimo ha ido aumentando en las generaciones nacidas a partir de 1910. Por razones desconocidas, la tasa de incremento sufrió una elevación brusca en las personas nacidas después de 1940; se trata de un verdadero incremento en la incidencia de los trastornos del estado de ánimo (efecto de cohorte) y no es consecuencia de un mejor reconocimiento. Además de ser más frecuentes, los trastornos del estado de ánimo se están manifestando a edades más tempranas (sobre todo los trastornos bipolares).

El suicidio es un problema obvio de salud

pública que complica los trastornos del estado de ánimo con mayor frecuencia que otros trastornos. El riesgo de suicidio a lo largo de la vida en los sujetos con trastorno del estado de ánimo es del 10-15%, y el riesgo de tentativas de suicidio aumentó hasta 41 veces en los adolescentes deprimidos, en comparación con aquellos que tenían otros diagnósticos, en el estudio Epidemiologic Catchment Area (Petronis y cols., 1990). Las mujeres realizan tentativas de suicidio con mayor frecuencia que los varones, pero éstos tienen mayores probabilidades de consumirlo. Sin embargo, en otro estudio, el riesgo excesivo de consumir el suicidio en los varones se explicaba de manera absoluta por una mayor prevalencia de abuso de sustancias en los hombres.

El estudio de Cecilia Sogui (1997) focalizado en un solo distrito limeño resalta la prevalencia de un 32.6% de depresión en adolescentes, explicando que afectaría fundamentalmente a la población femenina en el periodo del climaterio y a la masculina en la temprana juventud.

Estudios más recientes del Instituto Especializado en Salud Mental "Honorio Delgado-Hideyo Noguchi" (2002) indican un 19% para depresión en adolescentes en general (14.5% para varones y 23.3% para mujeres). Sobre los trastornos de depresión, este mismo estudio nos muestra una prevalencia de 25.3% (20.3% para varones y 30.1% para mujeres). Sobre trastornos psicóticos, el estudio muestra una prevalencia del 1% (0.7% masculino y 1.3% femenino).

El estudio epidemiológico en la sierra peruana Ayacucho, Cajamarca y Huaraz realizado por el INSM "Honorio Delgado-Hideyo Noguchi" muestra una prevalencia de vida de trastornos depresivos del 17%, cifra similar a la ya mencionada, existiendo diferencias entre varones y mujeres: 13.3% y 20.5% respectivamente. La prevalencia anual es del 7.4%.

No se han realizado estudios sistemáticos en

la región Junín referidos al hecho, pero por reportes oficiales de la Dirección regional de salud – Junín se observa un incremento del 20% en el quinquenio 2005-2009, comparado con el quinquenio anterior en la incidencia de trastornos depresivos en los adolescentes.

Con el propósito de conocer la posible relación entre el estado afectivo de los adolescentes y el rendimiento académico en la institución educativa Mariscal Castilla se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la relación entre el estado afectivo y el rendimiento académico en los estudiantes de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo - Huancayo en el 2009?, con el objetivo general de determinar la relación entre el estado afectivo y el rendimiento académico en los estudiantes de la institución educativa Mariscal Castilla de El Tambo - Huancayo en el 2009.

Los objetivos específicos de la investigación fueron: determinar las características del estado afectivo en los estudiantes de la institución educativa mariscal castilla, determinar el rendimiento académico en los estudiantes de la institución educativa mariscal castilla, establecer la relación del estado afectivo (reflejado en los procesos cognitivos) y el rendimiento académico en los estudiantes de la institución educativa mariscal castilla, establecer la relación del estado afectivo (reflejado en el estado físico) y el rendimiento académico en los estudiantes de la institución educativa mariscal castilla, establecer la relación del estado afectivo (reflejado en los estados anímicos) y el rendimiento académico en los estudiantes de la institución educativa mariscal castilla y establecer la relación del estado afectivo (reflejado en la conducta) y el rendimiento académico en los estudiantes de la institución educativa Mariscal Castilla.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una investigación de tipo descriptivo

correlacional de corte transversal, para establecer las características más importantes de la afectividad y el rendimiento académico de los adolescentes y después determina como afecta el estado afectivo al rendimiento académico, los datos se recolectaron en una sola oportunidad. Esta investigación es de nivel descriptivo por que cuenta con un sólo grupo de estudio y establece una relación de características de ambas variables.

La población de referencia fueron 1200 alumnos matriculados en la Institución Educativa Mariscal Castilla de El Tambo, bajo los siguientes criterios de elegibilidad: alumnos que acepten voluntariamente participar en el estudio, alumnos que se encuentren matriculados en el cuarto y quinto año de educación secundaria, alumnos que vivan en el área metropolitana de Huancayo y alumnos que tengan entre 12 y 16 años. Mientras que los criterios de exclusión fueron: alumnos que se muestren poco colaboradoras con el estudio, alumnos que hayan tenido problemas de comportamiento y alumnos que padezcan algún tipo de problema físico o mental. De los 1200 alumnos luego de aplicar los criterios de elegibilidad y exclusión quedaron 820.

Al aplicar la fórmula con una desviación estándar de 0.9, un nivel de confianza del 95,0% y un error de 0.2, se obtuvo una muestra de 85 alumnos, los que fueron seleccionados por muestreo por conglomerados biétapico con asignación proporcional.

La técnica para la recolección de datos fue una encuesta y el instrumento un cuestionario estructurado, elaborado en función a los objetivos del estudio; que se aplicó a 80 estudiantes del 4º y 5º año de educación secundaria, el cuestionario poseía un código preestablecido para mantener el anonimato de los participantes.

Para que el instrumento sea válido, se efectuó su respectiva validación y confiabilidad. La validación de contenido, constructo y criterio

se realizó mediante un juicio de expertos, conformado por 05 especialistas en salud mental del adolescente. La confiabilidad se realizó mediante una prueba piloto a 30 adolescentes de la institución educativa "Mariscal Castilla de El Tambo", el cual se midió mediante el coeficiente alfa de Cronbach  $\alpha = 0,939$ .

Se aplicó el formulario establecido en las fechas y horarios previa coordinación con el director de la referida institución educativa, fue en el de turno de mañana, el tiempo promedio para la aplicación del instrumento fue de aproximadamente de 30 minutos por adolescente.

Se informó a los adolescentes sobre el estudio, sus fines y la importancia de su colaboración, asimismo, se le comunicó que su participación debe ser voluntaria, se proporcionó a los adolescentes una hoja de consentimiento informado, se hizo entrega del instrumento para su respectivo llenado, por única vez, considerando los criterios de selección y los principios éticos (beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía) y se recogió el instrumento corroborando su respectivo llenado.

Una vez obtenida la información, se ingresó las respuestas obtenidas de los adolescentes a la computadora, con la finalidad de elaborar una base de datos y realizar el análisis estadístico correspondiente, utilizando el programa Microsoft Office Excel 2007 y el SPSS versión 17. Se implementaron análisis correlacionales para las diferentes categorías encontradas en ambas variables, se utilizó como nivel de significancia estadística 0,05 para todas las comparaciones y se recurrió a la comparación de medias para muestras independientes y para muestras dependientes.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La alteración afectiva más frecuente que se ha podido encontrar en los adolescentes objeto del

estudio es el ánimo deprimido (52%), siendo sus características más frecuentes: el aislamiento (47 %), el encerrarse en sí mismo (32 %), las actividades reducidas al mínimo (25 %), y los accesos de pesimismo (18 %). En el fondo, estas actitudes evocan la forma de respuesta de la persona al peligro, en particular al de ruptura de los lazos de dependencia, que durante bastantes años (toda la niñez) ha mantenido con su entorno sociofamiliar.

### Resultados del estado afectivo

El instrumento aplicado para valorar el estado afectivo indagado sobre diferentes problemas que indican el grado de afección de la efectividad del adolescente, estos problemas están principalmente vinculados a la depresión en adolescentes; los problemas han sido medidos con una escala cualitativa ordinal que considera:

Categoría cualitativa ordinal	Valor cuantitativo asignado
Ausente	0
Ligero	1
Moderado	2
Grave	3
Incapacitante	4

Al asignar valoración cuantitativa a las categorías cualitativas ordinales se ha podido llevar la medición de las variables de una escala cualitativa a una escala cuantitativa de razón o proporción, con lo que es posible determinar la media aritmética y la desviación estándar así como aplicar toda la estadística paramétrica en el procesamiento de datos y las pruebas de hipótesis.

Los problemas de fatiga y falta de interés en los estudiantes se aproximan a ligero (0.92), la lentitud de pensamiento y de palabra es ligera (1.14) y la agitación (intranquilidad) es casi nula (0.24), estos problemas se presentan de manera

muy heterogénea (desviación estándar promedio = 1,05).

Los problemas de Humor deprimido (tristeza, inutilidad) en los estudiantes es casi nulo (0.33), la Sensación de culpabilidad es casi nula (0.22), la Idea de suicidio es casi nula (0.28), la Depresión psíquica es ligera (1.11), la Hipocondría es casi nula (0.32), y el Insight (conciencia de enfermedad) es casi nula (0.32), estos problemas se presentan de manera muy heterogénea (desviación estándar promedio = 0,82).

Los problemas de insomnio en los estudiantes es casi nulo (0.25), la boca seca, flatulencia, diarrea, eructos, retortijones es ligera (1.11), las palpitaciones, cefalalgias tiende a ser ligera (0.89), la pesadez, dorsalgias, mialgias es ligera en la mitad y nula en la otra mitad (0.58), la pérdida de la libido tiende a ser ligera (0.64), y la pérdida de peso tiende a nula (0.40), estos problemas se presentan de manera muy heterogénea (desviación estándar promedio = 1,02).

La pérdida de la capacidad memorística es ligera (1.19), los problemas de atención y concentración tienden a ser ligeros (1.11), los problemas para comprender tienden a ser ligeros (0.84), el cansancio mental y aburrimiento tiende a ser ligera (0.60), la falta de claridad de pensamiento tiende a ser nula (0.42), y la sensación de abrumamiento tiende a ser nula (0.40), estos problemas se presentan de manera muy heterogénea (desviación estándar promedio = 1,17).

### Resultados del rendimiento académico

Para valorar el rendimiento académico se ha recurrido a los registros de notas de las diferentes asignaturas llevadas por los estudiantes objeto de estudio, las calificaciones que se encuentran en escala vigesimal han sido llevadas a las siguientes categorías:

Calificación en escala vigesimal	Categoría cualitativa ordinal	Valor cuantitativo asignado
(0-4>	Deficiente	0
(5-8>	Malo	1
(9-12>	Regular	2
[12-16>	Bueno	3
(16-20)	Muy bueno	4

Al asignar valoración cuantitativa a las categorías cualitativas ordinales se ha podido llevar la medición de las variables de una escala cualitativa a una escala cuantitativa de razón o proporción, con lo que es posible determinar la media aritmética y la desviación estándar así como aplicar toda la estadística paramétrica en el procesamiento de datos y las pruebas de hipótesis.

El rendimiento académico en la asignatura de matemática es regular (2.20), en la asignatura de comunicación es regular (2.13), en la asignatura de arte es regular (2.07) y en la asignatura de inglés es regular (2.15), el rendimiento académico es muy heterogéneo (desviación estándar promedio = 1,03).

El rendimiento académico en la asignatura de Formación Ciudadana y Cívica tiende a regular (1.95), en la asignatura de Historia, Geografía y Economía tiende a regular (1.96), en la asignatura de Persona, Familia y Relaciones Humanas tiende a regular (1.95), en la asignatura de Ciencia, Tecnología y Ambiente es regular (2.06), en la asignatura de Educación para el Trabajo es regular (2.11), el rendimiento académico en estas asignaturas es muy heterogéneo (desviación estándar promedio = 1,05).

### DISCUSIÓN

Las alteraciones de la afectividad en adolescentes se manifiestan con fatiga y falta de interés en los estudios, lentitud de pensamiento y palabra e intranquilidad, estos problemas afectan de

modo grave al 1.2 % de los estudiantes; de modo moderado al 15.3 % y se presentan ligeramente en el 41.2 %; lo que indicaría que el 57.7 % son de algún modo afectados por estos problemas.

Estos problemas han sido catalogados por múltiples autores como manifestaciones de la depresión en adolescentes, además se debemos de comprender que el ser humano necesita 'motivos' para actuar, deseos, ilusiones, objetivos que den sentido a su vida; a la depresión en adolescentes se llega, y una vez llegados, permanecemos en ella por una apatía, una desgana, una desilusión y falta de sentido en nuestras vidas que nos parece 'vegetativa', absurda.

Las alteraciones del estado anímico en adolescentes se manifiestan con Humor deprimido (tristeza, depresión en adolescentes, desamparo, inutilidad), Sensación de culpabilidad, Idea de suicidio, Depresión psíquica (irritabilidad) e Hipocondría, estos problemas afectan de modo grave al 1.2 % de los estudiantes; de modo moderado al 2.4 % y se presentan ligeramente en el 38.8 %; lo que indicaría que el 42.3 % son de algún modo afectados por estos problemas.

Los estados de ánimo depresivos se pueden centrar en ciertas características de su organización psíquica que atañen, por un lado al Yo, y por otro, al objeto, objeto cuya pérdida no es compatible con el duelo normal.

Los problema físicos en adolescentes se manifiestan con Síntomas gastrointestinales: boca seca, flatulencia, diarrea, eructos, retortijones, Síntomas cardiovasculares: palpitaciones, cefalalgias, Síntomas genitales como pérdida de la libido (trastornos menstruales) y Pérdida de peso, estos problemas afectan de modo grave al 1.2 % de los estudiantes; de modo moderado al 4.7 % y se presentan ligeramente en el 56.5 %; lo que indicaría que el 62.4 % son de algún modo afectados por estos problemas

El adolescente depresivo presenta una amplia

variedad de síntomas que pueden ser clasificados como corporales, emocionales, y anímicos. Los síntomas corporales que más predominan incluyen dolores corporales crónicos, dolores de cabeza crónicos, problemas para dormir (insomnio severo), problemas con despertarse temprano y para comer (cambios de apetito, anorexia, rápida pérdida de peso); también predomina el dolor de cabeza crónico, y la disminución del deseo sexual - desde impotencia en los hombres hasta amenorrea (ausencia de la menstruación) o frigidez en las mujeres. Los síntomas emocionales por lo general son melancolía, depresión, y preocupación sobre el pasado, presente, y futuro. Finalmente, los síntomas anímicos consisten en pensamientos suicidas, y deseos de morir, y declaraciones como "la mañana es la peor parte del día". El dolor de cabeza que cohabita con la depresión en adolescentes es considerado un dolor de cabeza tensional (tensión muscular).

Los problemas en los procesos cognitivos en adolescentes se manifiestan con pérdida de la capacidad memorística, problemas para mantener la atención y concentración, problemas para poder comprender las cosas, sensación de cansancio mental y aburrimiento, falta de claridad de pensamiento y sensación de abrumamiento, estos problemas afectan de modo grave al 7.1 % de los estudiantes; de modo moderado al 5.9 % y se presentan ligeramente en el 60 %; lo que indicaría que el 72.9 % son de algún modo afectados por estos problemas.

Con frecuencia, la depresión desvirtúa la percepción que el adolescente tiene de su propia memoria, lo que le conduce a consultar al médico, ya que tiene la impresión de que sus facultades para memorizar están decayendo. Generalmente, al adolescente le resulta complicado describir sus problemas con precisión. El estado depresivo entraña una disminución de la capacidad de concentración y en consecuencia, de memorización. En términos generales, cuando

se tiene baja la moral o se sufre depresión, de una manera u otra, la memoria se ve afectada.

En relación al rendimiento académico se ha encontrado que en el 28.2 % es bueno, en el 42.4 % es regular, en el 23.5 % es malo y en el 2.4. % es deficiente. La depresión en el escolar, uno de los síntomas más comunes de la tensión emocional, es una importante pero desatendida área de investigación. Cada vez más escolares presentan problemas emocionales en la escuela. Estudios epidemiológicos indican que los desórdenes de depresión durante el desarrollo afectan aproximadamente al 9% de los niños (Berstein y Borchardt 1991) y entre el 13 y el 17% de los jóvenes (Kashani y Orvaschel 1990). Otras referencias indican que entre el 10 y el 20% de los escolares se ven afectados por problemas relacionados con la depresión (Barret 1998).

Se puede observar que el coeficiente de correlación de Pearson es moderada negativa -0,600\*\* con un nivel de significancia de 0,000, lo que significa que cuando los problemas afectivos (reflejados en modificaciones de la conducta) se incrementan disminuye el rendimiento académico, y esa afirmación puede hacerse con el 0.0 % de probabilidad se equivocarnos (Tabla 01).

Tabla N° 1.- Correlación entre estado afectivo (reflejado en la conducta) y el rendimiento académico en los estudiantes de la institución educativa mariscal castilla de el Tambo - Huancayo en el 2009.

Además el coeficiente de determinación que es el coeficiente de correlación al cuadrado sale 0.36 lo que significa que el rendimiento académico es explicado en un 36 % por el estado afectivo (reflejados en modificaciones de la conducta) del adolescente.

Se puede observar que el coeficiente de correlación de Pearson es débil negativa, 0,475\*\* con un nivel de significancia de 0,000, lo que significa que cuando los problemas

afectivos (reflejados en los estados anímicos) se incrementan disminuye el rendimiento académico, y esa afirmación puede hacerse con el 0.0 % de probabilidad se equivocarnos (Tabla 02).

Tabla N° 2.- Correlación entre estado afectivo (reflejado en los estados anímicos) y el rendimiento académico en los estudiantes de la institución educativa mariscal castilla de El Tambo - Huancayo en el 2009.

		CORRELACIONES	
		Rendimiento académico	ESTADO ANIMICO
RENDIMIENTO ACADÉMICO	Correlación de Pearson	1	-.475**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	85	85
ESTADO ANIMICO	Correlación de Pearson	-.475**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	85	85

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

Además el coeficiente de determinación que es el coeficiente de correlación al cuadrado sale 0.225 lo que significa que el rendimiento académico es explicado en un 22.5 % por el estado afectivo (reflejados en los estados anímicos) del adolescente.

Se puede observar que el coeficiente de correlación de Pearson es moderada negativa -0,651\*\* con un nivel de significancia de 0,000, lo que significa que cuando los problemas afectivos (reflejados en el estado físico) se incrementan disminuye el rendimiento académico, y esa afirmación puede hacerse con el 0.0 % de probabilidad se equivocarnos (Tabla 03)

Tabla N° 3.- Correlación entre estado afectivo (reflejado en el estado físico) y el rendimiento académico en los estudiantes de la institución educativa mariscal castilla de El Tambo -



### Huancayo en el 2009.

		CORRELACIONES	
		RENDIMIENTO ACADEMICO	ESTADO FISICO
RENDIMIENTO ACADEMICO	Correlación de Pearson	1	-.651**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	85	85
ESTADO FISICO	Correlación de Pearson	-.651**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	85	85

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

Además el coeficiente de determinación que es el coeficiente de correlación al cuadrado sale 0.42 lo que significa que el rendimiento académico es explicado en un 42 % por el estado afectivo (reflejados en el estado físico) del adolescente.

Se puede observar que el coeficiente de correlación de Pearson es moderada negativa  $-.644^{**}$  con un nivel de significancia de 0,000, lo que significa que cuando los problemas afectivos (reflejado en los procesos cognitivos) se incrementan disminuye el rendimiento académico, y esa afirmación puede hacerse con el 0.0 % de probabilidad se equivocarnos (Tabla 04)

Tabla N° 4.- Correlación entre estado afectivo (reflejado en los procesos cognitivos) y el rendimiento académico en los estudiantes de la institución educativa mariscal castilla de El Tambo - Huancayo en el 2009.

		CORRELACIONES	
		RENDIMIENTO ACADEMICO	PROBLEMAS COGNITIVOS
RENDIMIENTO ACADEMICO	Correlación de Pearson	1	-.644**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	85	85
PROBLEMAS COGNITIVOS	Correlación de Pearson	-.644**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	85	85

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

Además el coeficiente de determinación que es el coeficiente de correlación al cuadrado sale 0.414 lo que significa que el rendimiento académico es explicado en un 41% por el estado afectivo (reflejado en los procesos cognitivos) del adolescente.

La presentación de problemas de conducta, estado anímico, estado físico, y procesos cognitivos que denotan alteración del estado afectivo son ligeros y afecta de algún modo al 57.7 % de los estudiantes del 4° y 5° año de la Institución Educativa Mariscal Castilla. El rendimiento académico en las asignaturas de Matemática, Comunicación, Arte, Inglés, Formación Ciudadana y Cívica, Historia/ Geografía y Economía, Persona/Familia y Relaciones Humanas, Ciencia/Tecnología y Ambiente y Educación para el Trabajo en promedio es regular en los estudiantes del 4° y 5° año de la Institución Educativa Mariscal Castilla.

Referente a la relación entre la afectividad (reflejado en la conducta) y el rendimiento académico, se puede observar que el coeficiente de correlación de Pearson es moderada negativa  $(-0,600^{**})$ , lo que significa que cuando los problemas afectivos (reflejados en modificaciones de la conducta) se incrementan disminuye el rendimiento académico, y esa afirmación puede hacerse con el 0.0 % de probabilidad se equivocarnos, con ello se prueba la hipótesis planteada que: A mayor modificación del estado afectivo (reflejado en la conducta) menor rendimiento académico en los estudiantes de la institución educativa Mariscal Castilla.

Referente a la relación entre la afectividad (reflejados en los estados anímicos) y el rendimiento académico, se puede observar que el coeficiente de correlación de Pearson es débil negativa  $-0,475^{**}$ , lo que significa que cuando los problemas afectivos (reflejados en los estados anímicos) se incrementan disminuye el rendimiento académico, y esa afirmación

puede hacerse con el 0.0 % de probabilidad se equivocarnos, con ello se prueba la hipótesis planteada que: A mayor modificación del estado afectivo (reflejados en los estados anímicos) menor rendimiento académico en los estudiantes de la institución educativa Mariscal Castilla.

Referente a la relación entre la afectividad (reflejados en el estado físico) y el rendimiento académico, se puede observar que el coeficiente de correlación de Pearson es moderada negativa -0,651\*\*, lo que significa que cuando los problemas afectivos (reflejados en el estado físico) se incrementan disminuye el rendimiento académico, y esa afirmación puede hacerse con el 0.0 % de probabilidad se equivocarnos, con ello se prueba la hipótesis planteada que: A mayor modificación del estado afectivo (reflejados en el estado físico) menor rendimiento académico en los estudiantes de la institución educativa Mariscal Castilla.

Referente a la relación la afectividad (reflejado en los procesos cognitivos) y el rendimiento académico, se puede observar que el coeficiente de correlación de Pearson es moderada negativa -0,644\*\*, lo que significa que cuando los problemas afectivos (reflejado en los procesos cognitivos) se incrementan disminuye el rendimiento académico, y esa afirmación puede hacerse con el 0.0 % de probabilidad se equivocarnos, con ello se prueba la hipótesis planteada que: A mayor modificación del estado afectivo (reflejado en los procesos cognitivos) menor rendimiento académico en los estudiantes de la institución educativa Mariscal Castilla.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bandura, A: Teoría del aprendizaje social.

Espasa-Calpe, Madrid, 1984.

Bellack, L.; Siegel, H: Manual de psicoterapia breve, intensiva y de urgencia. Manual Moderno, México, 1986.

Gluhoski, V.L y Young, J.E: El estado de la cuestión en la terapia cognitiva centrada en esquemas. En: Caro Gabalda, I: Manual de psicoterapias cognitivas, Paidós, Barcelona, 1997.

Greenberg, L.S; Rice, L.N; y Elliot, R: Facilitando el cambio emocional. Paidós, Barcelona, 1996.

Goldfried, M.R: De la terapia cognitivo-conductual a la psicoterapia de integración. D.D.B. Bilbao, 1995.

Lewinsohn, P.M, Gotlib, I.H y Hautzinger, M: Tratamiento conductual de la depresión en adolescentes. En-Caballo V.E: Manual para el tratamiento cognitivo-conductual de los trastornos psicológicos. Siglo XXI, Madrid, 1997.

Lieberman, R.P: Rehabilitación integral del enfermo mental crónico. Martínez Roca, 1995.

Neimeyer, R.A y Mahoney, M: Constructivismo y psicoterapia. Paidós, Barcelona, 1998.

Ramirez-Basco, M y Thase, M: Tratamiento cognitivo-conductual de los trastornos bipolares. En-Caballo, V.E: Manual de tratamiento cognitivo-conductual de los trastornos psicológicos. Siglo XXI, Barcelona, 1997.

Ribes, E: Psicología y salud: un análisis conceptual. Martínez Roca, Barcelona, 1990.

Ruiz, J.J: Fundamentos de psicoterapia cognitiva. 1ª Edición. A demanda, Jaén, 1994.

Safran, J.D y Segal, Z.V: El proceso interpersonal en la terapia cognitiva. Paidós, Barcelona, 1994.

# Sociales

VOLUMEN

8



# Ciencias Sociales



---

## REBELIÓN DE LOS ESTUDIANTES Y CRISIS DE GOBERNABILIDAD EN LA UNCP

### REBELLION OF STUDENTS AND CRISIS OF GOVERNANCE IN THE UNCP

*Elmer Quinto De la Cruz*<sup>13</sup>

*Facultad de Sociología*

#### RESUMEN

El conflicto en la UNCP, se debió, entre otros factores, a la acción voluntarista de un grupo dirigencial con identidades políticas, que encontró eco en los estudiantes de base del comedor universitario y en otros sectores de estudiantes; por su naturaleza juvenil, los estudiantes tienen una voluntad impugnatoria de la autoridad, del mundo adulto-oficial; encontrando en las acciones de lucha una situación gozosa ante el desafío a la autoridad y encontrando también atractivo las vivencias y emociones al interior del movimiento. La crisis de gobernabilidad, aparte de la acción voluntarista de los estudiantes, se debe a una débil figura de la autoridad, cuya gestión estarían marcadas por estilos de gobierno neo patrimoniales; además contribuye a ella la crisis de institucionalidad y representación en sus estamentos. La deslegitimación e incapacidad de los órganos de gobierno para solucionar el conflicto generó una situación de caos e incertidumbre, que tuvo como desenlace la intervención de la Asamblea Nacional de Rectores.

**Palabras clave:** subalternidad, crisis de gobernabilidad, crisis de representación, débil institucionalidad y crisis de autoridad.

#### ABSTRACT

The conflict in the UNCP, was due, among other factors, the voluntary action of a dirigencial group with politic identity, which was echoed by students of the university canteen base and other areas of students, for its juvenile nature, students

rebuttal will have the authority, the adult world-official finding on the actions of fighting a joyful situation and the challenge to authority and also finding attractive experiences and emotions within the movement. The crisis of governance, apart from the voluntary action of the students, is due to a weak authority figure, whose management would be marked by neo patrimonial styles of government, it also contributes to the crisis of representation in institutions and estates. The delegitimization and inability of organs of government to resolve the conflict created a situation of chaos and uncertainty, which was to end the intervention of the Asamblea Nacional de Rectores.

**Key words:** subalternity, governance crisis, crisis of representation, weak institutions and the crisis of authority

#### INTRODUCCIÓN

El 16 de mayo del 2011, la ciudad universitaria amaneció tomada por estudiantes del comedor universitario, un acto considerado inicialmente como muchas otras, como algo sin mayor trascendencia, que sería solucionada en cuestión de horas o días, que no hacía presagiar que tendría una escalada, de discursos encontrados, represión policial, violencia colectiva, marchas de protesta y que finalmente culminaría con la intervención de la Asamblea Nacional de Rectores; sucesos que confirma aquel dicho de que “en el Perú cualquier cosa puede suceder”.

Lo que se puede evidenciar, es que vivimos crisis de gobernabilidad, de autoridad, de

---

<sup>13</sup> elmer\_f\_q@hotmail.com

institucionalidad; un proceso de fragmentación social y una individualización que permea los distintos segmentos de nuestra sociedad, a la que no es ajena la universidad pública en su conjunto y en particular nuestra universidad. En consecuencia, frente a los recientes sucesos en la UNCP es pertinente interrogarse, ¿a qué se debe la conflictividad y la radicalidad de los estudiantes?, ¿a qué se debe la crisis de gobernabilidad en nuestra universidad?, y ¿cuál fue la actitud del estamento docente en el conflicto? Estas interrogantes son las que trataré de responder en el presente trabajo.

### **SUBALTERNIDAD, REBELIÓN Y CRISIS DE REPRESENTACIÓN ESTUDIANTIL**

Una primera cuestión a reflexionar es sobre los estudiantes, (en tanto que jóvenes) representan un sector social subalterno. Pierre Bourdieu, en su texto "Sociología y cultura", refiere que los jóvenes en las diferentes sociedades, principalmente, la actual vienen a constituir un sector social subalterno, considerándose que la subalternidad implica la exclusión de los jóvenes de los espacios de poder, al respecto señala: "... en la división lógica entre jóvenes y viejos está la cuestión del poder, de la división (en el sentido de repartición) de los poderes. Las clasificaciones por edad (y también por sexo, o, claro, por clase...) vienen a ser siempre una forma de imponer límites, de producir un orden en el cual cada quien debe mantenerse, donde cada quien debe ocupar su lugar" (Bourdieu: 1990). En efecto, en las sociedades modernas, la juventud aparece nítidamente como un sector social definido, donde, curiosamente, es excluido y se le induce a excluirse de las actividades sociales aunque en forma transitoria, con el propósito de que se preparen a través de la educación para asumir en futuro mediatos puestos y ocupaciones calificadas. A este fenómeno se le ha bautizado como "moratoria social", es decir que existe

un espacio de tiempo donde hay licencias y márgenes de prueba, es una suerte de mayor permisividad o vacaciones sociales.

De otra forma podríamos decir, que existe una dominación del mundo de los adultos sobre los jóvenes. Dependen de sus padres, quienes les proporcionan, alimentos, vestido, abrigo, vivienda, educación; entre otros, por lo mismo, cumplen roles o mandatos que establecen ellos, es decir, las permisiones y prohibiciones aprobadas bajo las relaciones de poder limita sus libertades. También las relaciones de dominio y dependencia se reproducen en el espacio de las instituciones oficiales, básicamente en el educativo, donde la figura del maestro y las autoridades es dominante, son ellas las que establecen las pautas y normas de comportamiento. En general estas relaciones de dominio y exclusión, han configurado en el mundo juvenil una voluntad impugnatoria del mundo de los adultos, del mundo oficial, en consecuencia, del orden social. Los estudiantes en general, vista desde esta perspectiva, asumen de distintas formas una voluntad impugnatoria del mundo de los adultos.

En este sentido, es pertinente construir tipologías del sentido de la acción impugnatoria de los diferentes actores juveniles de la UNCP, incursos en el conflicto.

Durante el conflicto, un estudiante de la facultad de Sociología que participó de la toma del campus universitario, me manifestó "que no todos los que participaron de la toma durante las dos primeras semanas, es decir, hasta antes de la intervención policial, eran comensales, sino que por lo menos la mitad eran estudiantes que no tenían nada que ver con los comensales". Esta afirmación me ayudó a construir tres tipologías de estudiantes que fueron protagonistas de la toma: el grupo dirigencial, los comensales de base y los solidarios.

Sobre el grupo dirigencial. Nos referimos no necesariamente al que ostenta algún cargo formal

en la dirigencia, sino al que logra articularse a una red política, es decir, al que comparte cierto nivel ideológico partidario, que son pocos; sin embargo, poseen la capacidad de acción e influencia en las acciones colectivas, tienen cierta orientación política. En esta perspectiva, este grupo en tanto inspiración de lo colectivo y la lucha trascendente, alimenta las posiciones de lucha global, en el sentido de “luchar contra toda corrupción”, en aras de una “sociedad nueva”, ello se puede evidenciar en las declaraciones de un dirigente del Comité de Lucha de Comensales ante el hecho de la intervención de la ANR, en el sentido de que “se derrotó a la corrupción local y que ahora toca derrotar a la corrupción nacional”, es decir se pone de relieve el sentido trascendente de luchar, más allá de las cuestiones meramente reivindicativas del comedor.

La articulación a una red política, se puede evidenciar también, ante el llamado que se hiciera a un “paro regional” para el 27 de junio, en respuesta a la intervención de la UNCP por la ANR, que significó la realización de pintas en distintas arterias de la ciudad, así como declaraciones en distintas emisoras locales alentando al paro, teniendo como protagonistas además de los líderes de los comensales, a dirigentes del SUTE-CONARE, de las APAFAS-JUNÍN, que evidencian prácticas y discursos ideológicos fundamentalistas, próximos a Sendero Luminoso.

Este grupo le habrían impregnado una lógica al conflicto, la lucha entendida como medio y como fin; para ellos, cualquier solución al conflicto no es tal, sino es un medio para profundizar la crisis y llevarlas hasta sus últimas consecuencias. Entienden el conflicto como lo vital para alcanzar objetivos mayores, para ganar liderazgo, para captar nuevos miembros o simpatizantes. Consideran el conflicto como necesaria, que debe ser alimentada por el sacrificio, la cuota, si es posible ofrendar la vida, es decir “sin luchas no hay victorias”. De la observación participante,

pude captar el discurso público de una estudiante en el sentido de que tendría que haber incluso muertos, como las hubo en Bagua, Huancavelica y Puno, para alcanzar sus propósitos.

Por su discurso y práctica podemos referirnos a este grupo como aquellos que están alimentados por las “pasiones rojas”, en la perspectiva de Remo Bodei considera que “... las pasiones rojas, son típicas de los movimientos revolucionarios (democráticos-radicales y socialistas); es decir, las que están suscitadas y alimentadas por las experiencias de cambios profundos, por la visión del surgimiento de un “nuevo mundo” y de un “hombre nuevo”, forjadas por el fuego de la “mente de los hombres”, nutrido por las esperas y por las energías de una forma de amor por la posteridad vestido con el “color de la llama viva” (Bodei, 1995: 336).

Sobre los estudiantes comensales de base. El comedor universitario está reservado básicamente para estudiantes de bajos recursos económicos, aunque con algunas excepciones, en su mayoría provienen de clases populares. La composición de este sector es consecuentemente precaria, provenientes de familias pobres, inmigrantes o hijos de campesinos, lo cual unidos a su condición de estudiante, genera la idea del “derecho”, es decir, el hecho de haber ingresado a una universidad pública, pasado por un examen competitivo, de ser estudiante y ser universitario, inspira la idea del “derecho”. Por lo que la cuestión reivindicativa era lo central, es decir, “mejor atención”, “mayor presupuesto”, “transparencia en la gestión” entre otros.

En términos subjetivos, en el ámbito de la comunidad estudiantil habrían encontrado un espacio de confraternidad, donde habrían logrado construir una comunidad emocional. El hecho de vivir distantes a sus padres, de sentirse no reconocidos, vivir los apremios de hogar y otros, alimenta el sentido de solidaridad, una hermandad que cumple la función de cubrir

vacíos afectivos. Hallarse en la pobreza, desde luego, no solamente es la falta de ingresos y la insatisfacción de necesidades, sino también configura una subjetividad, es decir, sentirse menos, es sentirse excluido. Que muchas veces el anhelo de progreso a través de la educación se torna incierto. Vivir como estudiante en la precariedad, implica de alguna forma, cierto resentimiento. La idea de ser pobre y tener derechos, implica configurar una idea crítica de la realidad. La percepción de que la causante de su situación son los de arriba, que la corrupción es causante del mal servicio en el comedor. Estos imaginarios son las más compatibles con los discursos de las “pasiones rojas”, que pueden ser sugestivos, los llamados a una lucha trascendente.

Sobre los estudiantes solidarios. De acuerdo a nuestro informante - antes mencionado - uno podría interrogarse, qué hacían aquellos jóvenes que no son comensales en la toma, considero que la cuestión de la solidaridad con la lucha, la identificación con sus demandas, en la práctica eran coartadas, lo que en realidad les atraía, era básicamente el haber encontrado una comunidad emocional, un espacio de goce, de diversión. El testimonio de un estudiante hace referencia de que “estuvimos allí porque era chévere, era emocionante, era compartir vivencias”. Implicaba darle curso a vivencias festivas, en la perspectiva de Jorge Samanez se diría “qué importa el mañana si hay juerga esta noche”, es bienvenido aquello como el consumo de alcohol, “los calentitos para la noche fría”, las vivencias amorosas, el debate libre sobre cualquier tema en las denominadas “noches culturales”.

Es un espacio de excepción, donde queda suspendido las reglas del mundo de los adultos, los valores y las normas las ponen ellos mismos, es un espacio de autogobierno, donde las libertades anheladas se hacen realidad, más aún ante el reconocimiento social, de que “se está luchando por algo justo”. Era vivir la líbido,

un estado de excitación, de emociones fuertes, de vivir por otro lado, de manera heroica, en una lucha ante un enemigo que hay que derrotar y experimentar aventuras donde el riesgo es excitante.

En consecuencia, el proceso vivido al interior de la toma del campus universitario, sin duda es la confluencia, si se quiere, de distintas identidades, la confluencia de las pasiones rojas, las ideas críticas reivindicativas y el deseo de goce, que conjuga con el deseo impugnatorio del mundo oficial, del mundo de los adultos.

### Crisis de representación

Según algunas fuentes confiables, la cantidad de estudiantes que tomaron el campus universitario durante las dos primeras semanas, (antes de la intervención policial) no eran más de cuatrocientos o quinientos, considerándose que la totalidad de comensales son mil quinientos y la de la UNCP más de diez mil. Podríamos decir que, mayoritariamente los estudiantes se mantuvieron ambivalentes ante la situación del conflicto, algunos mostrando su solidaridad activa con provisiones, otros su solidaridad masiva, (como las marchas de protesta) luego de la intervención policial, y otros su rechazo a las formas de acción de los estudiantes radicalizados, exigiendo el reinicio de las clases. Por otro lado la dirigencia del Comité de Lucha del comedor cuestionaba a la representación oficial de los estudiantes, es decir, a la Federación de Estudiantes de la UNCP, y viceversa. Consiguientemente, conforme se desenvolvía los acontecimientos, ante una mayor violencia y radicalidad de un grupo de estudiantes y la prolongación del conflicto, gran parte de ellos evidencian su desagrado.

Esta situación pone de manifiesto la fragmentación del estamento estudiantil, perdiendo representatividad y legitimidad como gremio, surgiendo voces en algunos casos pidiendo la intervención de la ANR, que



luego se concretaría. Ante el desgobierno y la incertidumbre, entonces, se termina evocando la presencia de la autoridad.

## LA FIGURA DE LA AUTORIDAD Y CRISIS DE GOBERNABILIDAD

Ante la llegada de la Comisión de Orden y Gestión de la ANR, lo que me llamó la atención fue la declaración de la Dra. Gloria Charca Puente de la Vega, al referirse que estaban aquí porque éramos incapaces de gobernarnos por nosotros mismos, además, puso de evidencia que se vivían crisis de gobernabilidad y de autoridad. De otro lado me hizo imaginar que somos algo así como menores de edad, siervos que necesitan la figura del patrón, o ciudadanos de segunda clase que requieren la figura de una autoridad tutelar.

De cualquier forma, una primera aproximación es pensar en la figura de la autoridad, al respecto es pertinente tomar las reflexiones de Augusto Castro de su texto “El Perú un proyecto moderno. Una aproximación al pensamiento moderno”, donde refiere que la figura de la autoridad y la función pública en nuestro país, estarían marcadas por los lastres de nuestra herencia colonial, en la que la figura de la autoridad en nuestro país vendría a ser algo así como la extensión del sujeto “bribón” o del “pícaro”. Ello nos grafica que la cuestión del ejercicio público, se hace en función del interés privado, no fue raro entonces que lo que les movía y lo que mueve el sentido de la acción de los funcionarios, es que tienen como máxima aspiración el hacerse ricos, apropiarse del erario público. En esa perspectiva, sobre la cuestión de la “riqueza”, es importante el estudio de Gonzalo Portocarrero, que explica que la idea de la riqueza para los españoles, era aquella que simplemente, el oro y la plata estaban allí para tomarlas, sin tenerse en cuenta que ella es producto del trabajo, de inversión de energía y destrezas del trabajador o en sentido moderno producto de la reproducción del capital,

en consecuencia, la existencia de riquezas en el Tawantinsuyo sería producto del trabajo, producto de la acumulación de cientos y miles de años de nuestras culturas ancestrales. Del mismo modo, en nuestra vida republicana la idea de hacerse ricos, desde el mundo criollo, desde el espacio de la función pública, es simplemente tomar los recursos del erario público. No es gratuito entonces los actos de corrupción, tanto en las altas esferas de gobierno como lo es en los gobiernos locales. Para nadie es un secreto por ejemplo que los alcaldes hayan puesto como regla implícita el famoso “diezmo”, es decir que mínimamente el 10% del valor de las licitaciones de las obras públicas van a los bolsillos del alcalde. Al respecto es pertinente el estudio de Gustavo Reyna “Cultura política y gobernabilidad en un espacio local”, en la que refiere que la gobernabilidad en los espacios locales se basan en formas neopatrimoniales, es decir, basadas en redes de corrupción, autoritarismo, clientelismo y pragmatismo.

El gobierno de la universidad pública no es ajena a este panorama, sin ánimos de exagerar podríamos decir que la gestión de las autoridades es una gestión “alcaldista”, que se prioriza básicamente la construcción de infraestructura, la “siembra de cemento”, antes que la inversión en la cualificación del capital humano.

Estas situaciones, podríamos decir, que está presente en el imaginario de la gente y por supuesto, en la de los estudiantes, ello nos demuestra que la autoridad en nuestro país está deslegitimada, venida a menos, considerada como abusiva, corrupta, mediocre e inmoral. Al respecto se han deslizado una serie de acusaciones de actos de corrupción, panfletos que han circulado por doquier, al extremo que declaraba uno de los dirigentes, que tenían algo de 500 páginas de pruebas de actos de corrupción sobre las autoridades, (que en la práctica no se ha concretado en una denuncia formal). Las acusaciones puedan tener fundamento o no,

de cualquier forma la autoridad dejó de tener legitimidad ante la comunidad universitaria y la opinión pública. Se construyó un imaginario, de que las autoridades son corruptas, de que son incapaces de gobernar, y que no merecen seguir gestionando la Universidad.

### **CRISIS DE REPRESENTACIÓN Y SENTIDO INDIVIDUALISTA EN LOS DOCENTES**

Lo que de alguna forma puede graficarnos la crisis de representación en los docentes, es el funcionamiento del Sindicato de Docentes de la UNCP. Se tiene una junta directiva que ya cumplió sus funciones hace más de un año, los discursos y acciones del Secretario General durante los sucesos del conflicto se daba casi sin respaldo, las sucesivas convocatorias a Asamblea General de docentes se frustraron por la indiferencia. En consecuencia, se tiene una dirigencia incapaz de representar al estamento docente.

En el contexto del conflicto, se podría identificar algunas posiciones de los docentes. El primer grupo, aunque minoritario, apoyaba a las autoridades, que consideraban que debería predominar el “principio de autoridad”, por otro lado la posición de algunos docentes que con la destitución de las autoridades, serían afectados en sus cargos o ciertos beneficios que recibían. El segundo, hasta cierto punto mayoritario, se mantuvo al margen, en el afán de sus proyectos más personales, con opiniones ambivalentes en algunos casos de apoyo a las autoridades y en otros de rechazo, sin capacidad de articular algún criterio común. Y el tercer grupo, también minoritario, que apoyó decididamente la posición de los estudiantes y exigían la renuncia de las autoridades, en algunos casos con posiciones de llevar las luchas hasta las últimas consecuencias.

En general similar a lo de los estudiantes, se puede observar es que hay una fragmentación en el estamento docente, existe la ausencia de un criterio común y coordinado frente a la crisis. En la perspectiva de Ricardo Soto no existe en

la universidad un ente político, es decir, partidos políticos, que puedan construir una perspectiva institucional y modelo de universidad a seguir, existiendo en su lugar un gobierno de “mesías”, fundada en la figura caudillista y autoritaria.

Se puede percibir que los docentes en gran medida se encuentran en proyectos personales, afán por obtener mayores ingresos, trabajos en otras universidades, afán por la profesionalización, consultorías o negocios propios. Es decir, desde la perspectiva teórica de Remo Bodei, las pasiones en los docentes irían más bien por el camino de las “pasiones grises”. Las pasiones grises menciona el autor: “Son aquellas inspiradas en los sentimientos que descienden de los ideales de libertad moderada y de igualdad en expansión: no fanáticas, no heroicas, sino cotidianas y normales. Asociadas de manera predominante con el presente, con el sentido de los derechos y los deberes, con la conciencia y la honestidad, con la ganancia y los negocios, con la profesionalidad y la moderación”. (Bodei; 1998)

La conflictividad y radicalidad de los estudiantes que protagonizaron el conflicto en la UNCP, se debe a la voluntad política de un grupo de estudiantes, que evidencian vínculos políticos con grupos radicales, que podríamos identificarlos como las portadoras de las “pasiones rojas”, que encontraron eco en otros estudiantes con voluntad impugnatoria del mundo oficial de los adultos y en las perspectivas gozosas de las acciones colectivas.

La crisis de gobernabilidad se debe a una débil institucionalidad, a la fácil deslegitimación de las autoridades y de las máximas instancias de gobierno, a la crisis de representación de sus estamentos, al proceso muy profundo de fragmentación e individualización en los integrantes de la comunidad universitaria, a la crisis de autoridad, a los estilos de gobierno neopatrimoniales, a los imaginarios de los

governados de que las autoridades son ineficientes, mediocres, corruptas y abusivas.

En el contexto de la crisis de la universidad, la actitud de los docentes en gran parte fue de indiferencia frente al conflicto, poniéndose por delante los intereses individuales y pragmáticos, antes que los intereses institucionales; es decir, los docentes son pautados por las “pasiones grises”. Se puede constatar, que hay un proceso de fragmentación e individualización profunda, que no permite construir canales de diálogo, consensos y una acción colectiva.

Lo que se evidencia es una crisis de representación en los diferentes niveles y estamentos de la universidad, situación contraria a los principios de gobierno de la universidad, que tienen que ver con el autogobierno, autonomía y democracia, que contribuye a la crisis de gobernabilidad y de autoridad.

Ante el desgobierno, el caos y la violencia, se generó una situación de incertidumbre en gran parte de la comunidad universitaria, los miedos y temores a cualquier situación inesperada hizo que surgiera la necesidad de la autoridad y la obligación de que alguien tenía que poner orden. Más que por la voluntad de la ANR, la intervención a la UNCP era vista como una necesidad. Se reproduce la imagen de crisis del siervo albedrío, que requiere de una autoridad tutelar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beck, Ulrich. Hijos de la libertad: contra las lamentaciones por el derrumbe de los valores, México, D. F. Fondo de Cultura Económica. 2002

Bourdieu, Pierre. Sociología y cultura, Edic. Grijalbo, México. 1990.

Castro, Augusto. El Perú un proyecto moderno. Una aproximación al pensamiento moderno. PUCP – CEP, Lima - Perú. 1994.

Marx, Carlos. (...) El dieciocho brumario de Luis Bonaparte, Edit. Editorial Progreso Moscú URSS.

Meza salcedo, Américo. “Poder y crisis en las universidades del Perú (caso UNCP)”. Edit. J.M. Arguedianos, Huancayo Perú. 2003.

Nugent, Guillermo. El orden tutelar, en: la trampa de la moral única. Edit. Línea Andina, Lima-Perú. 2004.

Portocarrero, Gonzalo. La transgresión como forma específica del goce del mundo criollo, en Revista “Intervoces” N° 2, Edit. EDIMULSA, Huancayo Perú. 2001.

Remo, Bodei. (...) El rojo, el negro y el gris: cromatismo de las modernas pasiones políticas, en historia de las pasiones. Silvia Veguetti. (Foto copia)

Reyna, Gustavo. Cultura política y gobernabilidad en un espacio local en cultura política en el Perú. Edit. Red Para el Desarrollo de las Ciencias Sociales en el Perú”, Lima. 2010.

Samanez, Jorge. ¡Qué importa el mañana si hay juerga esta noche!, en Taller de las mentalidades populares Tempo “Las clases medias”. Edit. Sur Casa de Estudios del Socialismo. Lima. 1999.

Soto, Ricardo. La responsabilidad política en al UNCP, en Revista Interuniversitaria de Ciencias Sociales Ninchik, Año 3, N° 3 Huancayo. 2010.

## REDES SOCIALES Y HABILIDADES INVESTIGATIVAS EN DOCENTES DE EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ

### SOCIAL NETWORKS AND SKILLS RESEARCH IN TEACHERS OF EDUCATION OF THE UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERU

Waldemar José Cerrón Rojas, Jhon Richard Orosco Fabián<sup>14</sup>, Henry Hari Ore Santos

Facultad de Ciencias Aplicadas - Tarma

#### RESUMEN

El trabajo que se realizó, tuvo por objeto establecer el nivel de eficacia de las redes sociales para el desarrollo de habilidades investigativas en docentes de Educación de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú, es de tipo aplicado; se empleó el método experimental, el diseño de investigación fue el pre experimental con pre y post test. La muestra estuvo constituida por cuatro docentes de la Escuela Académico Profesional de Educación de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Fueron evaluados con una ficha de observación que fue elaborado teniendo en consideración el uso de las redes sociales para el desarrollo de habilidades investigativas. Los resultados mostraron que la creación de redes sociales permiten el desarrollo de habilidades investigativas tales como: Precisión, rapidez, transferencia, flexibilidad, solidez y autocontrol dentro de la red internet socializando pensamientos y sentimientos con los que integran los agentes educativos.

**Palabras clave:** red social, multimedia, habilidades investigativas.

#### ABSTRACT

The work was done, was to establish the level of effectiveness of social networks to develop research skills in teachers of Education Faculty

of Applied Sciences, National University of the Peru's Centro, is the rate applied, was used the experimental method with pre experimental design with pre and post test. The sample consisted of 4 teachers in the Professional School of Education Academic School of Applied Sciences, National University of the Peru's Centro. Were evaluated by observation guide was developed taking into consideration the use of social networks for the development of research skills. The results showed that social networking allows the development of research skills such as accuracy, speed, transfer, flexibility, robustness and self-control in the Internet socializing with thoughts and feelings that make up the educational agents.

**Key words:** social network, multimedia, research skills.

#### INTRODUCCIÓN

Debido a los cambios producidos por la ciencia y el desarrollo tecnológico en la actualidad, la sociedad peruana requiere adecuarse a ello para utilizarlos en beneficio y progreso de la educación; para ello hace posible la transmisión cultural, así como su transformación y orientación científica.

Son múltiples las exigencias educativas de nuestro país, las cuales deberán ser resueltas de manera científica, por ello se hace necesario adecuarse a los cambios tecnológicos y usarlo de la mejor manera posible para la enseñanza;

<sup>14</sup> jrnadaes@hotmail.com

sin embargo, la mayoría de los docentes y estudiantes carecen de conocimiento acerca de las redes sociales para desarrollar habilidades investigativas.

En el presente estudio busca que el docente de la Escuela Académico Profesional de Educación. Especialidad de Mecánica Automotriz desarrolle habilidades investigativas haciendo uso de las redes sociales, debido a que presentan dificultades en el uso de esta tecnología informática razón por la cual se formuló el problema: ¿cuál es el nivel eficacia de la creación de redes sociales para el desarrollo de habilidades investigativas en docentes de la Escuela Académico Profesional de Educación de la Universidad Nacional del Centro del Perú?

El objetivo fue: determinar el nivel de eficacia de la creación de las redes sociales para el desarrollo de habilidades investigativas en docentes de la Escuela Académico Profesional de Educación de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

La hipótesis que se contrasta es: la creación de redes sociales tiene un nivel alto de eficacia para el desarrollo de habilidades investigativas en docentes de la Escuela Académico Profesional de Educación de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Para el logro del objetivo se aplicó el método experimental con diseño pre – experimental con pre test y post test aplicados al grupo de estudio que fueron evaluados respecto al desarrollo de habilidades investigativas a través del uso de redes sociales.

La aplicación de la investigación se desarrolla tomando como grupo de estudio a los docentes de la Escuela Académico Profesional de Educación. Especialidad Mecánica Automotriz de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Se considera como bases del estudio, el enfoque

sociocultural de Vigotski (citado por Baquero, 1999), la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (1999), la teoría del construccionismo de Papert (1997) y la teoría de lo virtual de Levy (1999).

La culminación de nuestra investigación ha significado la superación de una serie de dificultades de carácter material y espiritual. Asimismo, expresamos nuestro agradecimiento a todas las personas que apoyaron incondicionalmente a materializar la investigación, especialmente a los docentes de nuestro grupo de estudio.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para realizar un estudio se analizó una muestra conformada por cuatro docentes de la Escuela Académico Profesional de Educación de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú donde se aplicó el experimento de manera no probabilística cuya técnica y procedimiento de selección fue intencional.

La variable independiente fue la creación de redes sociales, que son formas abstractas de visualizar una serie de sistemas, y, en general, casi todos los sistemas complejos, en términos más sencillos, es un tipo de servicios que ofrece el Internet ante la posibilidad de que los usuarios creen sus propios perfiles e interactúen entre ellos, gracias a diversas aplicaciones como el Ning, Blogs, Facebook, Twitter, etc., que permiten compartir pensamientos y sentimientos; por otro lado la variable dependiente fue el desarrollo de habilidades investigativas que son un conjunto de características y cualidades individuales que permiten extraer de las actividades cotidianas o científicas la descripción, explicación, y construcción del cúmulo teórico práctico de los significados sociales con imaginación y creatividad demostrando saber y hacer en la construcción de conocimientos benéficos para la

sociedad.

Se aplicó el método experimental, que consistió en reproducir un ambiente preparado, los procesos de desarrollo de habilidades investigativas utilizando redes sociales. La técnica utilizada fue, la observación, con su ficha correspondiente que se utilizó en la prueba de entrada y salida.

El diseño de investigación empleado fue el pre experimental, se ha seleccionado apoyado en los lineamientos básicos descritos por Cohen y Lawrence (1990). La investigación realizada, debido a su finalidad es de tipo aplicada, con nivel experimental.

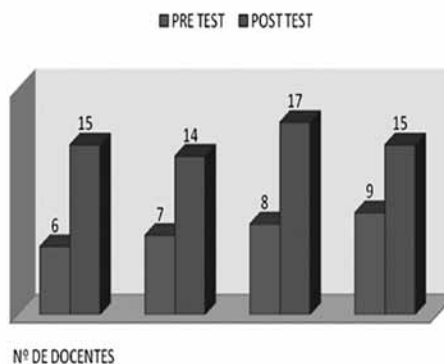
Después de la evaluación de la prueba de entrada se planificó la aplicación de la creación de redes sociales para el desarrollo de habilidades investigativas. Se determinó desarrollar el trabajo de investigación que estuvo guiado por tres fases, es decir estuvo encaminado a seguir los tres momentos: el saber, saber hacer y hacer de los procesos de enseñanza y aprendizaje propuesto por Vigotsky. Se elaboró una ficha de observación para la creación de redes sociales. La actividad se inició el lunes 17 de agosto por las tardes y concluyó el lunes 30 de noviembre de 2009.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la prueba de entrada nos indican que existe una deficiencia en el desarrollo de habilidades investigativas a través de las redes sociales. La muestra estuvo conformada por cuatro docentes de la Escuela Académico Profesional de Educación de la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional del Centro del Perú, después de la prueba de salida tenemos los siguientes resultados: una

diferencia significativa de las medias aritméticas del pretest y posttest de 7,75.

## NOTAS COMPARADAS



Hallando la  $t$  de tabla de 3 GL con un nivel de significación de 0,05 es 2,353 a un nivel de confianza de 95%. El valor calculado de la  $t_c = 10,33$ ; lo cual muestra que existen diferencias estadísticamente significativas por lo que se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Los resultados de la prueba de entrada, nos muestran que los docentes de la Escuela Académico Profesional de Educación de la FACAP - UNCP, tenían dificultades para el desarrollo de habilidades investigativas a través de las redes sociales.

Las redes sociales tienen como bases del estudio, el enfoque sociocultural de Vigotski, la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner, la teoría del constructivismo de Papert y la teoría de lo virtual de Levy.

Las redes sociales permiten interrelacionar a los agentes educativos ya que presenta la información combinando imágenes, animación, video, fotos, blogs, texto, sonido, colores, así como también permite estar a la vanguardia de la tecnología actual, y todo ello permite desarrollar las habilidades investigativas tales como:

precisión, rapidez, transferencia, flexibilidad, solidez y autocontrol.

Los resultados observados nos indican que la creación de redes sociales para el desarrollo de habilidades investigativas, alcanzaron resultados significativos, así como valores de confiabilidad adecuados, estos resultados concuerdan con Olivares (2001) investigación realizada con alumnos universitarios, demostrando que el nivel de mejoramiento de la calidad del aprendizaje universitario es superior cuando se utiliza la multimedia como tecnología de enseñanza. También se relaciona con la investigación realizada por Espinoza y Rojas (2005), quienes demostraron que al aplicar la multimedia es eficaz para el aprendizaje del funcionamiento del motor, además motiva a los alumnos. Así como la investigación de Jeffrey (2005) quien demuestra que los blogs son instrumentos valiosos para aumentar la visibilidad y la credibilidad de un negocio, a pesar de las dificultades complicadas en la medición del ROI, ya que los blogs están inmersos dentro de las herramientas de las redes sociales. Por último con el trabajo de Lenhart (2005) quien al final de su investigación concluye que los blogs pueden dirigir casi cualquier sujeto concebible, con una variedad de intenciones o ángulos, así como pueden ser escritos con la intención de decir una historia, o hacer noticias, o revelar la información, ser escritos con el texto como marchas de tecnología adelante, como también pueden ser compuestos de archivos de audio, fotografías, imágenes, vídeo o clips, algunos de los cuales aún pueden ser fijados de un teléfono móvil.

En síntesis los hallazgos observados justifican la necesidad de fomentar la aplicación de redes sociales a fin de orientar el desarrollo progresivo de las habilidades investigativas en docentes del nivel universitario, de tal manera que posibiliten la materialización de sus ideas y la proyección de la solución de diversos problemas con criterios científicos englobando los procesos de

enseñanza – aprendizaje.

La creación de redes sociales para el desarrollo de habilidades investigativas presenta un nivel alto de eficacia porque comprometió e involucró en un proceso activo a los docentes mediante combinación de los recursos multimediales que tienen las redes sociales, las cuales generaron actividades reflexivas respecto uso de habilidades investigativas dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje.

La creación de redes sociales comprobó la eficacia para el desarrollo de habilidades investigativas y comprometió a los docentes ingresar a una nueva forma de educación considerando la informática como recurso educativo y estar en comunicación fluida con sus estudiantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baquero, R. Vigotski y el aprendizaje escolar. Argentina: Edición de la Universidad de Buenos Aires. 1999.
- Bello, R. Educación virtual: aulas sin paredes. Recuperado el 2008, de <http://www.educar.org/articulos/educacionvirtual.asp>. 2006.
- Cohen L. y Lawrence M. Métodos de investigación educativa (3ra ed.). Madrid: La muralla. 1990.
- De Ugarte, D. (s.f.) El poder de las redes. Recuperado el 2009 de [http://www.deugarte.com/gomi/historia\\_del\\_analisis\\_de\\_redes\\_sociales.pdf](http://www.deugarte.com/gomi/historia_del_analisis_de_redes_sociales.pdf)
- Espinoza, J. y Rojas, M. Multimedia para el aprendizaje del funcionamiento del motor de cuatro tiempos en los alumnos del 5º año b del Colegio Estatal Integrado José Guillermo Otero – Tarma. Tesis de pre grado. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú. 2005.
- Gardner, H. Estructuras de la mente. Teoría de las inteligencias múltiples. México: Fondo de cultura económica. 1999.

- Jeffrey, H. La voz del blog: actitudes y experiencias de la pequeña empresa bloggers usando blogs como herramienta de la Marketing y comunicación. Tesis magistral sin publicación. Universidad de Liverpool, Estados Unidos. 2005.
- Lenhart, A. Inestables: una visión etnográfica de como los bloggers y su audiencia negocian autopresentación, autenticidad y formación de norma. Tesis magistral sin publicación. Georgetown University, Estados Unidos. 2005.
- Latorre, B. Bases metodológicas de la investigación educacional. (1ra ed.). Barcelona: GR 92. 1992.
- Ministerio de Educación de Cuba. Componente investigativo en el plan de estudios En Documentos rectores del plan de estudios. La Habana: autor. 1999.
- Ministerio de Educación de Cuba. Formación y desarrollo de capacidades y habilidades. En seminario nacional a dirigentes, metodólogos e inspectores de las Direcciones provinciales de Educación y de los Institutos Superiores Pedagógicos. La Habana: Autor. 1989.
- Molina, J. La ciencia de las redes - apuntes de ciencia y tecnología. Barcelona: AACTE. 2004
- Núñez, Desarrollo de habilidades para investigación. Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. 2007.
- Olivares, A. Multimedia como factor para mejorar la calidad del aprendizaje universitario. Tesis magistral sin publicación. Universidad de San Martín de Porres, Lima, Perú. 2001.
- Ortiz, A. Manual de uso del blog en la empresa. Barcelona, España: Cantalaia 2008.
- Papert, S. La máquina de los niños. Replantearse la educación en la era de los ordenadores. Barcelona: Edición Paidós. 1995.
- Papert, S. La familia conectada (1ra ed.). Buenos Aires, Argentina: Emece Editores. 1997.
- Pierre, L. ¿Qué es lo virtual?. Barcelona: Paidós Ibérica. 1999.



---

**COMUNICACIÓN Y CREATIVIDAD EN LA COMPRENSIÓN DE LOS DERECHOS DEL NIÑO Y EL ADOLESCENTE EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO AÑO DE SECUNDARIA DEL COLEGIO PARTICULAR MUNDIAL DEL DISTRITO DE SAPALLANGA**

**COMMUNICATION AND CREATIVITY IN THE UNDERSTANDING OF THE RIGHTS OF THE CHILD AND ADOLESCENT STUDENTS IN THE SECOND YEAR OF HIGH SCHOOL OF EL MUNDIAL SCHOOL SAPALLANGA DISTRICT**

*Martha Marina Gómez Ferrer<sup>15</sup>*

*Facultad de Ciencias de la Comunicación*

**RESUMEN**

Para responder al problema de investigación: ¿Influyen adecuadamente los procesos de comunicación y creatividad en una adecuada comprensión de los derechos del niño y el adolescente?, fueron observados los procesos de comunicación y creatividad en la comprensión de los Derechos del Niño y el Adolescente en 20 estudiantes del Segundo Año de Secundaria del Colegio Particular Mundial del Distrito de Sapallanga; así como fueron aplicados el cuestionario antes y después de los proceso, y los registros de observación. El estudio de nivel explicativo y de tipo aplicado, utiliza la metodología cualitativa para posibilitar la comprensión de las variables de estudio: Variable independiente: Procesos comunicativo y creativo, y de la variable dependiente: Comprensión de los derechos del niño y el adolescente; comprobándose la hipótesis de investigación: Los procesos comunicativo y creativo permiten la comprensión de los derechos del niño y el adolescente en Estudiantes del Segundo Año de Secundaria Colegio Particular Mundial del Distrito de Sapallanga. Los resultados demuestran que los estudiantes en un 25% del total incrementaron la comprensión de sus derechos, a través del proceso creativo de elaboración y discusión de historias y mediante la interacción en la comunicación entre los participantes.

**Palabras clave:** proceso comunicativo y creativo

**ABSTRACT**

To answer the research question: Do the communication process and creativity influence properly in a proper understanding of the rights of children and adolescents?, Were observed communication processes and creativity in understanding the rights of the child and adolescent among 20 students of high school second level of the Mundial private school of Sapallanga district as well as the questionnaire was applied before and after the process and observation records. The study of explanation level and applied type, using qualitative methodology to enable an understanding of the variables of study: Independent variable: communicative and creative processes, and the dependent variable: Children and adolescents rights understanding; checking research hypothesis: communicative and creative processes allow the understanding of the rights of children and adolescents in second year students of Mundial private high school, Sapallanga district. The results show that students in a 25% increased the understanding of their rights, through the creative process of drafting and discussion of stories and through interaction among participants.

**Key words:** communicative and creative process.

---

<sup>15</sup> mgomezferrer@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

Los derechos del niño y del adolescente requieren contar con estudios que permitan la mejor comprensión y es a través de los procesos de creatividad y de comunicación que las personas se involucran posibilitando el desarrollo de su comprensión con respecto al mundo que los rodea.

Es mediante la creatividad y la comunicación que les permite a los adolescentes desarrollar nuevas habilidades como explorar su imaginación en la soluciones nuevas a los problemas, facilitando respuestas en defensa de sus derechos. Asimismo, entablar mejores interrelaciones con sus compañeros del aula, profesores, familia y su entorno en lo que a sus derechos se refiere.

Para mejorar los niveles de comprensión de sus derechos en los estudiantes del segundo de secundaria del Colegio Particular Mundial de Sapallanga, a través de los procesos comunicativo y creativo, objetivo de la investigación, fueron aplicados los cuestionarios y registros de observación a 20 estudiantes, determinándose por los resultados que un 25% del total de estudiantes incrementaron su comprensión de los derechos del niño y del adolescente mediante la elaboración, discusión, dramatización de sus historias y reflexión en las fases cuestionamiento, acopio de datos; incubación, iluminación, elaboración y comunicación.

De otro lado, mediante el registro de observación se ha establecido los niveles de gestos no verbales, actitudes de escucha al interlocutor, expresiones verbales y participación en los grupos de trabajo.

En tal sentido, presentó al lector los logros obtenidos en la presente investigación que sin lugar a dudas, constituye una valiosa ayuda para toda aquella persona que quiere profundizar en el empleo de los procesos de creatividad y comunicación para mejorar los niveles de comprensión de los derechos del niño y del

adolescente.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La presente investigación de nivel explicativo y de tipo aplicada, utiliza el método inductivo, siendo una investigación eminentemente cualitativa, y como materiales empleó tanto para el marco teórico como para la discusión libros, investigaciones y publicaciones.

Para posibilitar la comprensión y análisis de las variables de estudio. Variable independiente: Procesos comunicativo y creativo, y de la Variable dependiente: Comprensión de los derechos del niño y el adolescente, se procedió a revisar el material informativo, reflexionando de manera inductiva y generando ideas en base a las hipótesis de estudio para obtener conclusiones.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Interacción comunicativa de los estudiantes

En la interacción comunicativa entre los estudiantes durante el desarrollo de la elaboración de las historias y del debate de las mismas, por los registros de observación de sus gestos no verbales, se cuenta que el 75% de estudiantes miran con atención cuando sus compañeros intervienen. Manifiestan expresiones faciales de interés. Esta expresión no verbal posibilita que el sistema de comunicación se retroalimente a través del diálogo.

Contrariamente a estas actitudes de interés en las expresiones no verbales se encuentra que el 25% de los estudiantes por sus actitudes y gestos faciales denotan distracciones. Miran a su alrededor, agachan la cabeza, y miran su cuaderno, el suelo o la ventana. Entre los gestos de desinterés encontramos algunos de disgusto y expresiones no verbales de temor. Estas actitudes perjudican el flujo y desenvolvimiento de la comunicación creando por momentos

silencio en el grupo y cierto temor a decir las cosas ante la posibilidad de equivocarse.

En lo referente a las actitudes de recepción de mensajes, en momentos en que sus compañeros aportan en la construcción de las historia y en el debate de las mismas, se observa que el 75% de los estudiantes que manifiestan actitudes interés, son los mismos que muestran actitudes de atención. En cambio los estudiantes manifiestan desinterés por el trabajo grupal 25%, son los que se distraen.

En la elaboración, representación y reflexión de las historias, se observa que un 80% sus manifestaciones están referidas a expresiones verbales positivas: de amabilidad, respeto, serviciales y de entusiasmo lo que demuestran que mantienen buenas interrelaciones con sus compañeros. Estos estudiantes se mantienen abiertos en sus conversaciones y no se molestan cuando le hacen preguntas personales; ni se enojan cuando sus compañeras no comparten sus opiniones, esta apertura en la comunicación hace posible seguir retroalimentando el sistema de comunicación haciendo que ésta sea más fluida y que exista mayor confianza en sus interrelaciones.

Por el contrario, se observa que un 20% de estudiantes no cuentan con una buena interrelación con sus compañeros, mostrándose en sus palabras negativas, cortantes, dominantes

y enojadas. Así son persistentes en imponer sus ideas, desconfiados, y se enojan cuando les hacen preguntas personales y se niegan que el trabajo puede salir bien, demostrando que desarrollan inadecuadas interrelaciones que ocasionan bloqueos en el flujo de la comunicación, debido a que las opiniones fijas y cerradas perjudican el desenvolvimiento de la comunicación en el grupo.

En la elaboración, representación y reflexión de las historias, el grado de participación es importante en la apertura dialógica para la comprensión de los derechos del niño y del adolescente. Se observa al respecto que un significativo porcentaje, el 60% de estudiantes participan con más de dos intervenciones, posibilitando el desenvolvimiento y aprendizaje del tema a través del diálogo. El 30% de estudiantes en el grupo participan con dos intervenciones en el desarrollo del trabajo grupal de aprendizaje. En cambio el 5% presenta una sola intervención y un porcentaje similar no interviene, en la reflexión de la historia, evidenciando la presencia de problemas personales. (ver cuadro N° 1 en anexo)

Cuadro N° 1

Comunicación y participación

Categoría	Subcategoría	Indicadores	Cantidad	Porcentaje
Elaboración de las historias	Gestos no verbales	Interés	15	75 %
		Desinterés	5	25 %
Representación de las historias				
Reflexión de las historias				
Elaboración de las historias	Actitudes cuando el interlocutor interviene	Atención	15	75 %
		distracción	5	25 %
Representación de las historias				
Reflexión de las historias				
Elaboración de las historias	Expresiones empleadas en el trabajo en grupo	Expresiones positivas: Amables, serviciales, respeto, entusiasmo.	16	80 %
		Expresiones negativas: cortante, dominante, de enojo y agresivas.	4	20 %
Representación de las historias				
Reflexión de las historias				
Elaboración de las historias	Participación	No interviene	1	5 %
		Una	1	5 %
Representación de las historias		Intervención Dos intervenciones	6	30 %
Reflexión de las historias		Más de dos intervenciones	12	60 %

Fuente: Registro de observación a 20 estudiantes

**Proceso creativo en la comprensión de los derechos del niño y los adolescentes.**

A nivel de grupo se procedió a medir las distintas fases del proceso creativo para determinar su influencia en la comprensión de los derechos del niño y del adolescente.

Para las fases de cuestionamiento y acopio de datos:

Se les mostró a los participantes, videos de los derechos del niño

Se les pidió voluntarios que cuente su experiencia de un derecho de los mostrados en los videos, que en su caso es vulnerado.

Se pidió voluntarios que cuente su experiencia de ese mismo maltrato que han visto en su barrio o comunidad, con la finalidad de que los estudiantes perciban que su problema no es personal sino social.

En la primera fase de cuestionamiento, después que los grupos deliberaron cinco historias que reflejan los problemas que les afectan en sus vidas con respecto a la vulneración de sus derechos, se obtuvo como resultado que el 80% de historias se obtuvo respuesta. Estas están referidas al: Derecho a la vida; a la igualdad; a vivir en un medio ambiente saludable y derechos a ser bien tratados. En cambio el 20%, una historia no obtuvo respuesta es la referida al derecho a

la salud, pues el tratamiento es superficial. En esta fase se requiere direccionalidad de nuestra mente hacia encontrar las respuestas de un determinado asunto y también de la reflexión.

En la siguiente fase de acopio de datos, se encontró que el 80% de estudiantes exploró casos de violación de los derechos humanos a través de las observaciones e información. El hurgar sobre un problema permite encontrar las posibles soluciones, haciendo funcionar la mente creativa para encontrar la pistas necesarias que ayuden a crear nuevas situaciones sobre bases sólidas. En un menor porcentaje el 20%, un grupo de cinco alumnos, no exploraron adecuadamente ni reflexionaron sobre el derecho de la salud en sus vidas. (Ver cuadro N° 2 en anexo)

Para la fase de incubación, se conformaron grupos de cinco y se les dio las instrucciones para crear la historia. Cada grupo recortó cuatro imágenes significativas de un periódico, relacionadas con un derecho que en la experiencia de la mayoría del grupo es vulnerado y que fueron ser pegadas en papel bond.

Acerca de la fase de incubación, el 80% se centro en el problema de su realidad, entretejiendo en el inconsciente de manera silenciosa y manteniendo la mente centrada en la direccionalidad elegida de encontrar respuestas de asociaciones para la elaboración de los argumentos de su propia historia. En cambio el 20 %,de estudiantes no se centro en el problema por que presentaron sin ninguna relación la representación de cuatro imágenes y sin ninguna vinculación con su experiencia de vida. (Ver cuadro N° 2 en anexo).

Al respecto de las fases de inspiración y elaboración, éstas no se dan de manera aisladas. Por ejemplo la fase de elaboración esta interrelacionada con la inspiración. Se les pidió a los estudiantes:

En diez minutos que enlacen las imágenes seleccionadas, y con su imaginación y experiencia creen la historia y las escenas.

Cada grupo salió a representar en dramatización su historia de derecho vulnerado. Al final cuentan que piensan al respecto y cómo se han sentido al respecto.

Se les dio otros diez minutos para que cada grupo trabaje con su historia, dibujando la creación de nuevas escenas, pero esta vez dando la solución al problema y se logre el respeto del derecho, que en la historia anterior había sido vulnerado.

Los resultados son precisos respecto a la fase de inspiración, el 80% logró respuestas a la solución de problemas, respecto a la vulneración de sus derechos, a partir de sus propias experiencias de vida, acerca del derecho a la vida, a la igualdad, a vivir en un medio ambiente saludable y derecho a ser bien tratados. Contrariamente el 20%, referido a un solo grupo no logró la fase de inspiración, toda vez que no llevaron adecuadamente las fases anteriores que posibilita la creatividad, así no lograron ninguna solución al problema de salud. (Ver cuadro N° 2 en anexo).

Finalmente se llegó a la fase de comunicación, referida a la presentación y reflexión colectiva de las dramatizaciones realizadas por cada uno de los grupos. Esta fase comprende el momento de su expansión y el compartir los frutos de su creación con los demás compañeros fuera del grupo.

En el momento de la comunicación, cada grupo salió a representar en dramatización su nueva historia del derecho respetado. Al final cada grupo contó lo que piensan del problema. Así el 80% de los grupos reflexionó lo que piensan del problema, que situaciones llevaron a la solución del mismo y cómo se sintieron cuando hicieron valer y respetar sus derechos. Solo un grupo que constituye el 20% no cumplió con esta fase, ya que no presentaron en sus dramatizaciones ninguna solución a la problemática de su derecho vulnerado. Se abocaron a repetir una misma historia incoherente, que no expresa cambio alguno. (Ver cuadro N° 2 en anexo).

Cuadro N° 2.- proceso creativo

Categoría	Subcategoría	Indicadores	Cantidad	Porcentaje
Fases del proceso creativo	Cuestionamiento	Existe respuesta	4	80 %
		No existe respuesta	1	20%
	Acopio de datos	Explora el problema	4	80 %
		No explora el problema	1	20%
	Incubación	Se centra en el problema	4	80 %
		No se centra en el problema	1	20%
	Inspiración	Se encontró la solución	4	80 %
		No se encontró la solución	1	20%
	Elaboración	Se representaron las historias y soluciones del problema	4	80 %
		Representan la historia pero no la solución del problema	1	20%
	Comunicación	Manifiestan y comparten con otros sus hallazgos.	4	80 %
		Manifiestan y Comparten superficialmente su historia.	1	20%

Fuente: Registro de observación del aplicado a cuatro grupos

### Antes y después del proceso creativo

Es necesario señalar que antes de iniciar el proceso creativo y de observar el desenvolvimiento comunicativo de los participantes se aplicó un cuestionario referido a las siguientes preguntas a los 20 estudiantes participantes: ¿Qué derechos conoces?; ¿Qué derechos te son vulnerados o violentados?; ¿Qué situaciones deterioran tus derechos?; ¿Cuál sería la mejor solución al problema?, hay que destacar que el 50% de estudiantes reconocen menos de cinco derechos que les asiste; en tanto que el otro 50% reconocían más de cinco derechos; confirmándose que la mitad de alumnos reconocen la mayoría de sus derechos que les asisten: Derecho: a la vida; a la igualdad; a vivir en un medio ambiente saludable; a ser bien tratados; a tener una familia; a la asistencia médica y a la salud; a la recreación; a la educación; a la identidad y a la alimentación.

Igualmente, reconocen más de dos derechos vulnerados, pueden reconocer situaciones que deterioran sus derechos y pueden encontrar

soluciones a los problemas; mientras que un considerable 50% contrariamente reconocen menos de cinco derechos que les asiste; reconocen menos de dos derechos que les son vulnerados; no se percatan de situaciones que deterioran sus derechos, ni encuentran solución a sus problemas. (Ver cuadro N°3 en anexo).

Después de culminarse con el proceso creativo y de comunicación se les volvió aplicar el cuestionario a los 20 estudiantes con las mismas preguntas, pudiéndose comprobar que la comprensión de los derechos del niño y del adolescente se vio favorecida en un 25% de alumnos que participaron activamente en el proceso creativo y de comunicación, quienes presentaron mejor disposición de comunicarse; toda vez que el 75% de estudiantes respondieron adecuadamente a todas las preguntas. Así cinco estudiantes que en su primer cuestionario no respondieron de acuerdo a los ítems de evaluación, después del proceso creativo reconocen más de cinco derechos que les asisten e indican más de dos

derechos que les son vulnerados. Igualmente, pueden reconocer situaciones que deterioran sus derechos y pueden encontrar soluciones a los problemas. De esta manera, se comprobó que decreció el porcentaje del 50%, al inicio de la aplicación de ambos procesos, al 25% de estudiantes que no respondieron adecuadamente a los ítems de evaluación del cuestionario. Este

25% de incompreensión de sus derechos se dio en el caso de los cinco estudiantes que participaron en el grupo de los derechos de salud, cuyo contenido de su dramatización fue superficial y poco coherente; asimismo en los que presentan mayores dificultades en su comunicación y participación. (Ver cuadro N° 3 en anexo).

Cuadro N° 3.- Antes y después del proceso creativo y de comunicación

	Pregunta	Indicadores		Porcentaje	
Antes	1.- ¿Qué derechos conoces?	Reconocen más de cinco derechos	10	50 %	
		Reconocen menos de cinco derechos	10	50 %	
	2.- ¿Qué derechos te son vulnerados o violentados?	Reconocen más de dos derechos vulnerados	10	50 %	
		Reconocen menos de dos derechos	10	50 %	
		Reconocen situaciones que deterioran sus derechos	10	50 %	
	3.- ¿Qué situaciones deterioran tus derechos?	No reconocen situaciones que deterioran sus derechos	10	50 %	
		Encuentran la solución	10	50 %	
	4.- ¿Cuál sería la mejor solución al problema?	No se encontró la solución	10	50 %	
	Después	1.- ¿Qué derechos conoces?	Reconocen más de cinco derechos	15	75 %
			Reconocen menos de cinco derechos	5	25 %
		2.- ¿Qué derechos te son vulnerados o violentados?	Reconocen más de dos derechos vulnerados	15	75 %
Reconocen menos de dos derechos			5	25 %	
Reconocen situaciones que deterioran sus derechos			15	75 %	
3.- ¿Qué situaciones deterioran tus derechos?		No reconocen situaciones que deterioran sus derechos	5	25 %	
		Encuentran la solución	15	75 %	
4.- ¿Cuál sería la mejor solución al problema?		No se encontró la solución	5	25 %	

Fuente: cuestionario aplicado antes y después a 20 estudiantes

## DISCUSIÓN

Durante el desarrollo de la elaboración de las historias y del debate de las mismas, por sus gestos no verbales se cuenta que la mayoría de estudiantes miran con atención cuando sus compañeros intervienen. Manifiestan determinadas expresiones faciales de interés y atención, que como lo señala Davis, Flora (2006), constituyen códigos de comunicación no verbales que se dan en el diálogo, los mismos que se

perciben mediante la observación, constituyendo la clave para entender la comunicación basada en la atención a los gestos, entre ellos los faciales.

Respecto a la comunicación verbal, ésta es eficaz como lo indica Davis, Flora para conocer las actitudes de las personas en la comunicación. En este sentido, la mayoría de estudiantes en su expresiones verbales manifiestan frases positivas, amables, de respeto y entusiasmo durante la elaboración, representación y

reflexión de sus historias. Esta apertura en la comunicación hace posible seguir alimentándose el sistema de comunicación de manera positiva como lo especifica Berlo. David K. (1971) y hace posible que en la comunicación se dé un proceso de aprendizaje humano, continuo sin bloqueos, toda vez que percibimos (decodificamos), interpretamos (hacemos de receptor y fuente) y emitimos una respuesta.

Al respecto, también el grado de socialización influye de manera directa tanto en las interrelaciones de comunicación entre los estudiantes como en la comprensión de los derechos del niño y del adolescente. Nos lo demuestra el significativo porcentaje de participación de más de dos intervenciones, dando lugar a la apertura dialógica para la comprensión de sus derechos y posibilitando el desenvolvimiento del diálogo en comprensión del tema a través del diálogo.

La investigación partió del enfoque de la teoría cognitiva de Corbalán, F.J. (1990) respecto al proceso creativo, En la primera y segunda fase referida al cuestionamiento y acopio de datos se obtuvieron respuestas, reflejando cada historia situaciones en sus vidas. En estas fases se requiere direccionalidad de nuestra mente hacia encontrar las respuestas de un determinado asunto y también de la reflexión. Para el cognitivismo es de suma relevancia las actividades de búsqueda para el pensamiento creativo. Es así que el hurgar sobre un problema permite encontrar las posibles soluciones, haciendo funcionar la mente creativa para encontrar la pistas necesarias que ayuden a crear nuevas situaciones sobre bases sólidas.

El enfoque del cognitivismo en el proceso creativo sustenta la "búsqueda en amplitud" y "búsqueda en profundidad", según se trate de exploraciones. En este caso al procederse en la fase de incubación manteniendo la mente centrada en la direccionalidad elegida a fin de

encontrar respuestas de asociaciones para la elaboración de los argumentos de su propia historias, la mayoría de estudiantes se ejercitaron en una búsqueda en profundidad, favoreciendo el proceso de comprensión de sus derechos al encontrar respuestas de asociaciones entre las imágenes para la elaboración de los argumentos de su propia historia.

Igualmente, el soporte teórico del cognitivismo que sostiene que las posibilidades que da a este nivel antes de pasar a la profundización en la dirección de la solución al problema fue la clave principal en la aplicación de las fases de iluminación, inspiración y elaboración, posibilitando que la mayoría de estudiantes encuentren respuestas precisas a la solución de los problemas de vulneración de sus derechos, a partir de sus propias experiencias de vida.

Como nos señala también el cognitivismo es hasta el final del proceso creativo que se puede verificar su eficacia. En este proceso el resultado final se evidencio en la última fase de comunicación en los que la mayoría de estudiantes expandieron y compartieron los frutos de su creación con los demás compañeros del aula. En el momento de la comunicación, cada grupo salió a representar en dramatización su nueva historia del derecho respetado, dando a conocer sus hallazgos de solución al problema.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berlo, David. *El Proceso de la Comunicación, Introducción a la Teoría y a la Práctica*, Editorial El Ateneo, Buenos Aires. 1971.
- Davis, Flora. *El lenguaje de los gestos*. Eleven, Biblioteca del Nuevo tiempo, Rosario. 2006
- Corbalán, F.J. *Creatividad y procesos cognitivos*. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia. 1990.



---

# ÍNDICE DE DISCRIMINACIÓN DE LOS ÍTEMS POLITÓMICOS EN LAS PRUEBAS PEDAGÓGICAS

## DISCRIMINATION INDEX POLYTOMOUS ITEMS TEACHING IN TESTS

Aníbal Cárdenas Ayala<sup>16</sup>, Nadia Limaymanta Álvarez, María Mucha Sedano

Facultad de Educación

### RESUMEN

El presente trabajo de investigación, identificó los niveles de discriminación de los ítems politómicos en las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín. Tuvo como objetivos específicos, establecer los factores ponderativos equivalentes a 0 o 1, de los calificativos asignados a los ítems politómicos, elaborar algoritmos de cálculo y determinar el índice de discriminación de los mencionados ítems en las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín. Verificando la hipótesis: Existen niveles de discriminación de los ítems politómicos en las pruebas pedagógicas que se aplican a los

alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín. La investigación es del tipo tecnológico-aplicada con un diseño descriptivo simple. Se llevó a cabo en la Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Educación, a lo largo de un año calendario comprendido entre el 2010-07-01 y el 2011-06-30. Arribó a la conclusión que, son pertinentes el cuadro de equivalencias y el algoritmo de cálculo propuesto, para determinar el poder discriminativo de los ítems politómicos de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín.

**Palabras clave:** psicometría, edumetría, estadística aplicada a la investigación educativa.

### ABSTRACT

This investigation, identified the levels of discrimination of polytomous items in pedagogic assessments that are applied to students of the educational institutions of Junín region. It had as specific objectives, to establish equivalent factors at 0 or 1, of scores assigned to polytomous items, to elaborate calculation algorithms and to determine the discrimination index of mentioned items in pedagogic assessment that are applied to students of the educational institutions of Junín region. Verifying the hypothesis: It exists levels of discrimination of polytomous items in pedagogic assessment that are applied to students of the educational institutions of Junín region. The investigation is of technological-applied kind with a descriptive simple design. It was made in the Universidad Nacional del Centro del Peru, Education faculty, throughout a year, between 2010-07-01 and 2011-06-30. It arrived to the conclusion that, they are pertinent the equivalences square and the calculation algorithm proposed, to determine discrimination power of polytomous items in pedagogic assessments that are applied to students of the educational institutions of Junín region.

**Key words:** Psychometric, Edumetric, Statistic applied to the educational investigation

### INTRODUCCIÓN

Entre los años 2004 al 2010, el autor del presente proyecto, realizó investigaciones centradas en

---

<sup>16</sup> acardenas@hotmail.com

el cálculo de los estadígrafos psicométricos y edumétricos, tales como, la validez, confiabilidad, dificultad, sensibilidad e índice de discriminación de los diferentes tipos de instrumentos de recolección de datos, habiendo quedado como sugerencias reiterativas, realizar el análisis estadístico y la interpretación del índice de discriminación de los ítems politómicos en las pruebas pedagógicas y fichas de observación.

Por otro lado, el desarrollo de la asignatura de Estadística Aplicada a la Investigación Educativa, en la Unidad de Postgrado de la Facultad de Educación, implica, entre otros temas, el cálculo del estadígrafo edumétrico: índice de discriminación, para ítems dicotómicos; quedando sin desarrollar, por falta de una sistematización matemática, el algoritmo y la interpretación; para los ítems politómicos de las pruebas pedagógicas y fichas de observación.

Entonces, para poder subsanar, en parte, el inconveniente citado líneas arriba, en el presente trabajo de investigación se diseñaron algoritmos de cálculo del índice de discriminación de los ítems politómicos, de las pruebas pedagógicas y fichas de observación que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomó como población de la investigación, las diferentes pruebas pedagógicas que aplicaron a sus alumnos, en las diferentes instituciones educativas del nivel secundario de la región Junín, los estudiantes de la Maestría en Enseñanza Estratégica – III Semestre Año Académico 2010; los egresados del pregrado de la Facultad de Educación hasta el año 2010 en sus respectivas tesis; así como a las fichas de observación utilizadas, para evaluaciones procedimentales y actitudinales, por los egresados de la Maestría en Educación, hasta el Año Académico de 2010, las que están consignadas en las tesis de grado.

Para la elección de la muestra se utilizó un diseño muestral no aleatorio dirigido, de tal manera que, la muestra estuvo conformada por una prueba de pensamiento creativo, una prueba pedagógica, ambas politómicas, que se aplicaron a los alumnos de dos instituciones educativas de la UGEL-Huancayo y fichas de observación politómica para la evaluación procedimental en la Universidad Peruana “Los Andes”.

Nota: Las pruebas pedagógicas y fichas de observación politómicas fueron bastante escasas.

### Tipo de investigación

Dentro del campo de la investigación educativa y de acuerdo a las características de la hipótesis y los objetivos se enmarcó dentro del tipo de investigación tecnológico-aplicada.

Método básico de la investigación

El método básico fue el descriptivo.

### Diseño de la Investigación

El diseño que se empleó fue el descriptivo, porque resultó imposible el control experimental riguroso de las variables. Además, este diseño se adecuó perfectamente a la presente investigación.

Dentro de los diseños descriptivos se encuentra el diseño descriptivo simple, el que se aplicó para determinar los niveles de discriminación de los ítems politómicos en las pruebas pedagógicas que se aplicaron a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín.

En el caso concreto de la presente investigación, se aplicaron a las pruebas pedagógicas con ítems politómicos, luego con los datos recolectados para cada ítem, se calcularon los niveles de discriminación, los que fueron analizados e interpretados. Sánchez (2006:103).

El diseño puede diagramarse de la siguiente

manera:

M → O

Donde:

M: Pruebas pedagógicas y fichas de observación con ítems politómicos que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín.

O: Nivel de discriminación de los ítems politómicos de las pruebas pedagógicas y fichas de observación que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de región Junín.

## VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

Variable independiente: (VI)

Ítems politómicos de las pruebas pedagógicas y fichas de observación que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de Región Junín.

Variable dependiente: (VD)

Niveles de discriminación de los ítems politómicos de las pruebas pedagógicas y fichas de observación que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de región Junín.

## TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS

Los instrumentos seleccionados fueron tres: una prueba de pensamiento creativo, una prueba pedagógica, y una ficha de observación para una evaluación procedimental. Los detalles y especificaciones de cada una de ellas son:

Pianto Cencia, Julia y Tinoco Tovar, Liz (egresadas del pregrado); en la I.E. "La Victoria" – El Tambo; en el Área de C.T.A. 4º grado de secundaria. Durante el III bimestre del Año Académico Escolar 2006. Anexo (1): prueba de

pensamiento creativo.

Gamero Tello, Victoria, (egresada de maestría); en la I.E. Mariscal Castilla – El Tambo; en la asignatura de Matemática, Nivel Secundario, Tercer Grado. Durante el II bimestre del Año Académico Escolar 2010. anexo (2): prueba pedagógica.

Tito Ortega, Erwin (egresado de maestría); en la Universidad Peruana "Los Andes"-Facultad de Ciencias de la Salud, E.A.P. de Medicina Humana – Huancayo; en la asignatura de Ginecología y Obstetricia. Durante el X Semestre del Año Académico 2002. anexo (3): ficha de observación–evaluación procedimental.

Se consideraron a estos instrumentos de recolección de datos, debido a que los resultados de los estadígrafos psicométricos calculados–coeficiente de confiabilidad, coeficiente de validez–fueron óptimos para los objetivos del presente estudio.

## PROCEDIMIENTOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS

Los docentes mencionados líneas arriba fueron capacitados (oportunamente) en el diseño, elaboración y aplicación de pruebas. Así como para el análisis estadístico y el cálculo de sus estadígrafos psicométricos de confiabilidad y validez. Los tres instrumentos de recolección de datos, fueron aplicados por los docentes a sus respectivos estudiantes, en sus respectivas instituciones educativas; las docentes, Pianto y Tinoco, hicieron la aplicación como parte de su trabajo de tesis de pregrado; la docente Gamero, hizo la aplicación como parte de su labor pedagógica, es más , como parte de un proceso de entrenamiento propio del desarrollo de la asignatura de Estadística Aplicada a la Investigación Educativa, de la Maestría en

Educación-Enseñanza Estratégica; finalmente, el docente Tito, hizo lo propio como parte de su trabajo de tesis de maestría en Didáctica Universitaria.

## TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Siendo la investigación de carácter cuantitativo, en primer lugar fueron calculados, mediante procedimientos estadísticos, el paquete estadístico SPSS y la aplicación de las fórmulas respectivas, los estadígrafos psicométricos de confiabilidad y validez de los tres instrumentos, porque la condición sine qua non de todo instrumento de recolección de datos, previo al cálculo de otros estadígrafos psicométricos y edumétricos es que sean confiables y válidos. Los resultados, pueden observarse en los Anexos respectivos.

No obstante, a manera de comentario general se tiene que:

Todos los coeficientes de confiabilidad de las pruebas se calcularon aplicando la fórmula alfa de Crombach, siendo los resultados mayores o iguales que 0,60; por lo que las tres pruebas son confiables.

Todos los coeficientes de validez de criterio (predictiva), de cada uno de los ítems de cada una de las pruebas, fueron calculados aplicando la fórmula de correlación ítem-total, siendo los resultados mayores o iguales que 0,2000; por lo que las tres pruebas son válidas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis psicométrico de las pruebas pedagógicas y ficha de observación

Siendo la investigación de carácter cuantitativo, en primer lugar fueron calculados, mediante procedimientos estadísticos, el paquete

estadístico SPSS y la aplicación de las fórmulas respectivas, los estadígrafos psicométricos de confiabilidad y validez de los tres instrumentos tomados como espacio muestral de la presente investigación, porque la condición sine qua non de todo instrumento de recolección de datos, es que sea confiable y válido. Los resultados, pueden observarse en los anexos respectivos. (ver anexos)

Todos los coeficientes de confiabilidad de las pruebas se calcularon aplicando la fórmula alfa de Crombach, siendo todos los resultados, mayores o iguales que 0,60; por lo que las tres pruebas son confiables.

$$AC = [k/k - 1][1 - (si^2 / st^2)]$$

Donde:

AC: coeficiente de confiabilidad

k : número de ítems del instrumento.

si<sup>2</sup> : sumatoria de varianzas individuales de cada ítem.

st<sup>2</sup> : varianza total del instrumento.

Todos los coeficientes de validez de criterio (predictiva), de cada uno de los ítems de cada una de las pruebas, fueron calculados aplicando la fórmula de correlación ítem-total, siendo todos los resultados, mayores o iguales que 0,2000; por lo que las tres pruebas son válidas.

$$r \text{ (corregido)} = (r \text{ (crudo)} \cdot st - si) / (st^2 + si^2 - 2 r \text{ (crudo)} \cdot st \cdot si)^{1/2}$$

Donde:

r (corregido) : coeficiente de validez del ítem.

r (crudo) : coeficiente de correlación de Pearson.

st : desvío del puntaje total.

si : desvío del ítem.

st<sup>2</sup> : varianza del puntaje total.

$s_i^2$  : varianza del ítem.

Análisis edumétrico de las pruebas pedagógicas y ficha de observación

Propuesta de algoritmos para el cálculo del poder discriminativo de los ítems politómicos de los instrumentos de recolección de datos

Conceptualmente un ítem dicotómico es aquel cuya calificación es de cero (0) si está mal respondido, y de uno (1) si está bien respondido; en contra posición, un ítem politómico es aquel cuya calificación es de cero (0) si está mal respondido, pero si está bien respondido puede tener calificativos de 1; 2; 3; 4; ... u otros valores enteros o inclusive fraccionarios.

Para calcular el poder discriminativo de los ítem mediante el método del coeficiente de correlación punto serial ( $r_{p.bis}$ ), implica que todos los ítem de las pruebas sean dicotómicos (0 ó 1) y como el objetivo general del presente trabajo de investigación es identificar los niveles de discriminación de los ítem politómicos en las pruebas, se propuso, en primer lugar, establecer equivalencias entre ítems politómicos y dicotómicos, luego, factores ponderativos equivalentes a 0 o 1, de los calificativos asignados a los ítems politómicos de las pruebas, todo esto se plasma en el siguiente cuadro de equivalencias, para después realizar los cálculos del poder discriminativo de cada uno de los ítems politómicos que conforman cada una de las pruebas tomadas como espacio muestral de la presente investigación.

Cuadro de equivalencias de ítem politómicos con dicotómicos

Ítem	Calificativo real	Calificativo equivalente a dicotómico <i>factor ponderativo</i>
Dicotómico	Mal respondido: 0 Bien respondido: 1	Mal respondido: 0 Bien respondido: 1
Politómico	Mal respondido: 0 Bien respondido: 1 2	Mal respondido: 0,0 Bien respondido: 0,5 1,0
Politómico	Mal respondido: 0 Bien respondido: 1 2 3	Mal respondido: 0,00 Bien respondido: 0,34 0,67 1,00
Politómico	Mal respondido: 0 Bien respondido: 1 2 3 4	Mal respondido: 0,00 Bien respondido: 0,25 0,50 0,75 1,00

Fuente: Elaboración del autor

El cálculo del poder discriminativo de cada uno de los ítems, se realizó a través del coeficiente de correlación punto serial ( $r_{p.bis}$ ), cuya fórmula es:

$$\text{Poder discriminativo (PD)} = r_{p.bis} = \frac{(p_i - X_t)/s_t}{\sqrt{(p/q)1/2}}$$

Donde:

$p_i$  : promedio de las puntuaciones totales de los estudiantes que respondieron bien el ítem analizado.

$X_t$  : promedio de las puntuaciones totales de todos los estudiantes considerados en el análisis.

$s_t$  : desvío de las puntuaciones totales de todos los estudiantes considerados en el análisis.

$p$  y  $q$  : proporciones de los estudiantes que, respondieron bien, mal u omitieron el ítem analizado.

Esta fórmula se aplica directamente cuando los ítems son dicotómicos, pero cuando los ítems son politómicos, primero se tienen que establecer las equivalencias de ítem politómico a dicotómico (con el cuadro de equivalencias propuesto), lo que implica que a la matriz de ítem politómicos reales (con valores de 0; 1; 2; 3 ó 4) se la modifique para obtener una nueva matriz de ítems equivalentes a dicotómicos, mediante

una multiplicación del calificativo real del ítem por el factor ponderativo, lo que da como resultado ítems ponderados, así como un calificativo TOTAL modificado. A esta matriz de ítems ponderados, cuyos valores, ahora, están comprendidos entre cero (0) y uno (1), tal como se aprecian en los cuadros 0; 0,50; 1,00; ó 0; 0,25; 0,50; 0,75; 1,00– (ver anexos) hay que agregarle a cada columna del ítem ponderado otra columna que se va a denominar TOTAL ÍTEM (X), la cual es el resultado de la multiplicación de cada rubro de la columna TOTAL por el valor del ítem ponderado; con estas modificaciones, los componentes de la fórmula para el cálculo del poder discriminativo, quedarían como:

$$\text{Poder discriminativo (PD)} = r_{p.bis} = \frac{(\pi - X_t) / st}{\sqrt{p/q} / 2}$$

Donde:

$\pi$  : promedio de las puntuaciones totales de los estudiantes que respondieron

bien el ítem analizado;  $\pi = [\text{Suma TOTAL ÍTEM}(X) / \text{Suma ÍTEM}(X)]$

$X_t$  : media de las puntuaciones totales de todos los estudiantes considerados en el análisis; Media del TOTAL modificado.

$st$  : desvío de las puntuaciones totales de todos los estudiantes considerados en el análisis; Desvío del TOTAL modificado.

$p$  y  $q$  : proporciones de los estudiantes que, respondieron bien, mal u omitieron el ítem analizado;

$$p = [\text{Suma ÍTEM}(X) / \text{total de participantes}]$$

$$q = [(\text{Total de participantes} - \text{Suma ÍTEM}(X)) / \text{total de participantes}]$$

El valor obtenido también debe ser positivo y mayor o igual a 0,20 para aceptar el poder discriminativo del ítem.

## RESULTADOS

Los coeficientes de poder discriminativo de cada uno de los ítems de los instrumentos de recolección de datos seleccionados como parte de la muestra fueron calculados mediante la aplicación de la fórmula y con la ayuda del paquete informático estadístico (SPSS 15). Ver anexos.

## DISCUSIÓN

Discusión de resultados para la prueba de creatividad

Ítems	Poder de discriminación	Comentario
Ítem 01	0.27	Discriminación intermedia
Ítem 02	0.36	Discriminación aceptable
Ítem 03	0.412	Discriminación muy buena
Ítem 04	0.278	Discriminación intermedia
Ítem 05	0.218	Discriminación intermedia
Ítem 06	0.511	Discriminación muy buena
Ítem 07	0.33	Discriminación aceptable
Ítem 08	0.30	Discriminación aceptable
Ítem 09	0.30	Discriminación aceptable
Ítem 10	0.32	Discriminación aceptable

Como se aprecia, los coeficientes de poder de discriminación son positivos y mayores que 0,20; de donde se puede inferir que, cada uno de los ítems establecen diferencias entre los estudiantes con niveles altos y bajos en la habilidad y aptitud en el que fueron evaluados.

Por otro lado, los coeficientes de poder discriminativo de la prueba de creatividad, representan el grado de diferenciación, separación, distanciamiento o dispersión de los resultados observados mediante las respuestas que, los estudiantes del 4º grado de secundaria, dieron a cada pregunta planteada. Las respuestas acertadas, correctas o buenas provinieron de aquellos estudiantes que mostraron una creatividad adecuada en el total de la prueba, y que las respuestas erradas u omitidas provinieron del grupo de estudiantes que presentaron una

deficiente creatividad.

Discusión de resultados para la prueba pedagógica

Ítems	Poder de discriminación	Comentario
Ítem 01	0,33	Discriminación aceptable
Ítem 02	0,44	Discriminación muy buena
Ítem 03	0,52	Discriminación muy buena
Ítem 04	0,82	Discriminación muy buena
Ítem 05	0,58	Discriminación muy buena
Ítem 06	0,60	Discriminación muy buena
Ítem 07	0,46	Discriminación muy buena
Ítem 08	0,77	Discriminación muy buena
Ítem 09	0,51	Discriminación muy buena
Ítem 10	0,50	Discriminación muy buena

Como se puede apreciar los coeficientes de poder de discriminación son positivos y mayores que 0,20; de donde se puede inferir que, cada uno de los ítems establecen diferencias entre los estudiantes con niveles altos y bajos en habilidades, aptitudes y conocimientos en matemática.

Por otro lado, los coeficientes de poder discriminativo de la prueba pedagógica, representan el grado de diferenciación, separación, distanciamiento o dispersión de los resultados observados mediante las respuestas que los estudiantes del 3º grado de secundaria dieron a cada pregunta planteada. Las respuestas acertadas, correctas o buenas provinieron de aquellos estudiantes que mostraron un rendimiento adecuado en el total de la prueba, y que las respuestas erradas u omitidas provinieron del grupo de estudiantes que presentaron un rendimiento deficiente en la prueba.

Discusión de resultados para la fichas de observación–

Evaluación procedimental

Ítems	Poder de discriminación	Comentario
Ítem 01	0,56	Discriminación muy buena
Ítem 02	0,66	Discriminación muy buena
Ítem 03	0,59	Discriminación muy buena
Ítem 04	0,26	Discriminación intermedia
Ítem 05	0,28	Discriminación intermedia
Ítem 06	0,40	Discriminación muy buena
Ítem 07	0,26	Discriminación intermedia
Ítem 08	0,28	Discriminación intermedia
Ítem 09	0,31	Discriminación aceptable
Ítem 10	0,38	Discriminación aceptable
Ítem 11	0,45	Discriminación muy buena
Ítem 12	0,26	Discriminación intermedia
Ítem 13	0,21	Discriminación intermedia
Ítem 14	0,24	Discriminación intermedia
Ítem 15	0,27	Discriminación intermedia
Ítem 16	0,27	Discriminación intermedia
Ítem 17	0,27	Discriminación intermedia
Ítem 18	0,21	Discriminación intermedia
Ítem 19	0,28	Discriminación intermedia
Ítem 20	0,32	Discriminación aceptable

Como se puede apreciar los coeficientes de poder de discriminación son positivos y mayores o iguales que 0,20; de donde se puede inferir que, cada uno de los ítems establecieron diferencias entre los estudiantes con niveles altos y bajos en una habilidad, aptitud o conocimiento en el que fueron evaluados.

Por otro lado, los coeficientes de poder discriminativo de la ficha de observación para una evaluación procedimental de estudiantes de medicina humana, representan el grado de diferenciación, separación, distanciamiento o dispersión de los resultados observados mediante las respuestas que los estudiantes dieron a cada ítem de observación. Las observaciones acertadas, correctas o buenas provinieron de aquellos estudiantes que también mostraron un rendimiento o desempeño adecuado en toda la observación, y los ítems de observación errados provinieron del grupo de estudiantes deficientes en la observación.

Se elaboró un cuadro de equivalencias de ítems politómicos con ítems dicotómicos, mediante

la aplicación de factores ponderativos, de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín.

Se diseñaron algoritmos para el cálculo del poder de discriminación de ítem politómicos de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín.

Se determinó el poder discriminativo de ítems politómicos de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín.

De acuerdo a los análisis y discusión de los resultados, son pertinentes, el cuadro de equivalencias y el algoritmo de cálculo propuesto, para determinar el poder discriminativo de los ítems politómicos de las pruebas pedagógicas que se aplican a los alumnos de las instituciones educativas de la Región Junín.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ary, Jacobs, Razavieh. Introducción a la investigación pedagógica, Editorial McGraw-Hill, México. D.F.-México. 1992.

Cárdenas Ayala, Aníbal. Pertinencia de los Instrumentos de recolección de datos con los métodos estadísticos de confiabilidad, I.I. FPH-UNCP, trabajo de investigación inédito. Huancayo-Perú. 2007.

I.I.FPH-UNCP, trabajo de investigación inédito. Análisis estadístico de los instrumentos de recolección de datos a través de los estadígrafos de deformación y apuntamiento, Huancayo-Perú. 2008.

I.I.FPH-UNCP, trabajo de investigación inédito. Poder discriminativo, nivel de exigencia y capacidad predictiva de los exámenes de Selección, Huancayo-Perú. 2009.

I.I. FE-UNCP, trabajo de investigación inédito. Relación entre la validez, el poder discriminativo y nivel de dificultad de las pruebas pedagógicas, Huancayo. 2010.

Delgado, Escurra, Torres. La medición en psicología y educación, s/e, Lima-Perú. 2006.

Downie, Heath. Métodos estadísticos aplicados, Editorial Harla, México D.F.-México. 1989.

Gonzalvo, Gonzalo. Diccionario de metodología estadística, Ediciones Morata S.A., Madrid. España. 1989.

Hernández, Fernández, Baptista. Metodología de la investigación, Editorial McGraw-Hill, México. 2003.

Kerlinger, F. Investigación del comportamiento, Editorial Interamericana, México. 1995.

Nunnally, Bernstein. Teoría psicométrica, Editorial Mc Graw-Hill, México. 1995.

Pagano, Robert. Estadística para las ciencias del comportamiento, International Thomson. Editores, México D.F.- México. 1999.

Sánchez Carlesi, Reyes Meza. Metodología y Diseños en la Investigación Científica, Editorial Educativa del INIDE, Lima -Perú. 1996.

Schiefel Bein, Ernesto. Teoría, técnicas, procesos y casos en el planeamiento de la educación. Editorial Ateneo, Buenos Aires- Argentina. 1995.

Tavella, Nicolás. Análisis de los ítems en la construcción de instrumentos psicométricos, Editorial Trillas, México. 1992.

Visauta, Bienvenido, Martori i Cañas, Joan. Análisis estadístico con SPSS para windows, Volumen II, Editorial McGraw-Hill. Madrid-España. 2004.

Quantitative data processing: Churchman / Ackoff / Arnoff

<http://www.yale.university.research.center.org.usa> Septiembre, 2007



# Ingeniería

VOLUMEN

8



# Ingeniería y Arquitectura

# Arquitectura



# ESTUDIO DE UN EXTRACTO DE MACA (*Lepidium Meyenii* Walp) CON ALTO CONTENIDO DE COMPUESTOS SOLUBLES

## STUDY MACA EXTRACT (*LEPIDIUM MEYENII* WALP) WITH HIGH SOLUBLE COMPOUNDS

Vilma Julia Reyes de la Cruz<sup>17</sup> y Emilio Fredy Yabar Villanueva<sup>18</sup>

*Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias*

### RESUMEN

El trabajo de investigación fue desarrollado en el laboratorio de microbiología de alimentos de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú con muestras recolectadas en la meseta de Bombón de la provincia de Junín. La investigación tuvo como objetivos, determinar las condiciones óptimas de obtención de un extracto a base de maca y evaluar sus características fisicoquímicas y microbiológicas. El extracto etanólico de maca fresca presenta mejor nivel de sólidos solubles,  $23.1 \pm 1.37$  respecto al extracto etanólico de maca seca,  $21.5 \pm 0.50$ , indicando probablemente un mejor contenido de metabolitos secundarios de actividad biológica, con pH  $6.06 \pm 0.28$  y % de acidez  $0.374 \pm 0.04$ , mejores características fisicoquímicas respecto al extracto acuoso de maca fresca y a los extractos de acuoso y etanólico de maca seca. El extracto etanólico de maca fresca presenta mayor actividad antimicrobiana contra *Escherichia coli* y es considerada como de moderada intensidad respecto a otros extractos vegetales con diámetro de inhibición de  $7.5 \text{ mm} \pm 0.14$ . Estos resultados permiten sugerir una posterior purificación e identificación de las moléculas activas presentes en la maca tanto obtenidos en los solventes utilizados como en otros de menor polaridad.

**Palabras clave:** maca, extracto, actividad antimicrobiana

### ABSTRACT

The research was developed in the laboratory of food microbiology at the Food Industry Engineering Faculty, of Universidad Nacional del Centro del Peru with samples collected from Bombón hill in Junín. The research aimed to determine the optimum conditions for obtaining a maca extract and evaluate their physicochemical and microbiological characteristics. The ethanol extract of fresh maca showed better level of soluble solids,  $23.1 \pm 1.37$ , compared to ethanol extract of dried maca,  $21.5 \pm 0.50$ , indicating probably a better content of secondary metabolites of biological activity, pH  $6.06 \pm 0.28$  and % acidity  $0.374 \pm 0.04$ , better physicochemical characteristics compared to aqueous extract of maca fresh and aqueous and ethanolic extracts of dried maca. The ethanol extract of fresh maca has greater antimicrobial activity against *Escherichia coli* and is considered moderate intensity with other plant extracts with inhibition diameter of  $7.5 \text{ mm} \pm 0.14$ . These results suggest a further purification and identification of active molecules present in the maca obtained in both solvents used as in other less polar.

**Key words:** maca, extract, antimicrobial activity

### INTRODUCCIÓN

La maca (*Lepidium meyenii* Walp.), es un alimento funcional que se cultiva en los Andes peruanos desde el tiempo de los Incas, en altitudes comprendidas entre 3.800 a 4.500

<sup>17</sup> vilmareyes23@hotmail.com

<sup>18</sup> fredyabar@yahoo.es

metros sobre el nivel del mar. Es importante establecer los parámetros de extracción para lograr la estandarización del proceso, esto garantizará la calidad, rendimiento, seguridad y eficacia del extracto. La naturaleza química de la materia prima vegetal, las características del metabolito a extraer, la selectividad del solvente, la relación sólido-líquido, influyen en el rendimiento de extracción. El extracto vegetal obtenido se debe caracterizar en cuanto a: sustancias activas y marcadores, densidad, solventes residuales, sólidos totales, pH, control microbiológico y volumen total. El trabajo plantea una metodología para la obtención de un extracto acuoso y etanólico de maca fresca y seca con el fin de utilizar su actividad biológica. Se propone un proceso de extracción, evaluación de sus características fisicoquímicas y su actividad antimicrobiana. La investigación tiene como objetivos, determinar las condiciones óptimas de obtención de un extracto a base de maca y evaluar sus características fisicoquímicas y

microbiológicas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó en el laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Básicamente se hizo un lavado, desinfectado, macerado en refrigeración por 24 horas con el solvente, agua o etanol, licuado y nuevamente un macerado en refrigeración por tres días para permitir una efectiva lixiviación. A los extractos acuoso y etanólico se realizó los siguientes análisis: sólidos solubles, pH, % de acidez y actividad antibacteriana contra *Escherichia coli*.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Contenido de humedad y materia seca de los hipocótilos de maca fresca y seca

Cuadro 1. % Humedad y materia seca de los hipocótilos de maca fresca y seca amarilla

Muestras	Humedad % Maca fresca	Materia seca % Maca fresca	Humedad % Maca seca	Materia seca % Maca seca
1	69.75	30.25	12.95	87.05
2	68.92	31.08	11.92	88.08
3	67.95	32.05	12.34	87.66
Promedio	68.87	31.13	12.40	87.60
Desviación estándar	0.90	0.90	0.52	0.52

Contenido de sólidos solubles en los extractos acuoso y etanólico de maca fresca y seca

Los resultados del cuadro 2, representa el nivel de sólidos solubles en los extractos en estudio.

Cuadro 2. Sólidos solubles en extractos de maca fresca y seca

Muestras	Maca fresca en agua	Maca fresca en etanol	Maca seca en agua	Maca seca en etanol
1	18.5	24.6	9,5	21,5
2	17.9	22.8	10,0	21,0
3	18.9	21.9	10,5	22,0
Promedio	18.43	23.1	10,0	21,5
Desviación estándar	0.50	1,37	0,41	0,50

pH de los extractos acuoso y etanólico de maca fresca y seca

El cuadro 3, permite predecir la estabilidad y efectividad de los extractos.

Muestras	Maca fresca en agua	Maca fresca en etanol	Maca seca en agua	Maca seca en etanol
1	6.42	5.87	5,40	5,25
2	6.84	5.93	5.62	5,26
3	6.26	6.34	5.18	5,29
Promedio	6.51	6.06	5,40	5,27
Desviación estándar	0.30	0.20	0,22	0,02

Cuadro 3. pH de los extractos acuoso y etanólico de maca fresca y seca  
Acidez de los extractos acuoso y etanólico de maca fresca y seca

El cuadro 4, muestra los valores de acidez de los extractos acuosos y etanólico.

Cuadro 4. % de Acidez de los extractos acuoso y etanólico de maca fresca y seca

Muestras	Maca fresca en agua	Maca fresca en etanol	Maca seca en agua	Maca seca en etanol
1	0.242	0,387	0,340	0,346
2	0.284	0,393	0,262	0,326
3	0.226	0,342	0,318	0,329
Promedio	0.251	0.374	0.307	0.334
Desviación estándar	0.03	0.03	0.04	0.01

Actividad antibacteriana de los extractos acuoso y etanólico de maca fresca y seca

El cuadro 5, representa la actividad antibacteriana de los extractos frente a *Escherichia coli*

Cuadro 5. Diámetro en mm de inhibición de los extractos acuoso y etanólico de maca sobre *Escherichia coli*

Muestras	Maca fresca en agua	Maca fresca en etanol	Maca seca en agua	Maca seca en etanol
1	6.8	7.4	5.8	6.2
2	6.9	7.6	5.7	5.7
Promedio	6.85	7.5	5.75	5.95
Desviación estándar	0.07	0.14	0.07	0.35

## DISCUSIÓN

La biodiversidad se ha constituido en un recurso muy valioso para la humanidad y para preservarla es muy importante aprovecharla con la aplicación de técnicas razonables, compatibles con bioseguridad y en beneficio de la sociedad. Los metabolitos secundarios son todas aquellas moléculas activas generadas por diversas especies vegetales, son moléculas que no son necesarias para el crecimiento y la reproducción de las plantas, pero cumplen roles muy importantes en el reino vegetal, pueden suponer una ventaja competitiva considerable (1). Los extractos vegetales se han definido como un concentrado obtenido por tratamiento de productos vegetales con solventes apropiados, tales como agua, etanol, éter y otros, de elementos solubles, constituidos por una mezcla de principios activos y sustancias inertes que se producen de la totalidad o de partes de una planta fresca o seca (2). Los extractos acuosos son completamente solubles en agua y producen una solución transparente, algunas veces ligeramente turbia y los extractos alcohólicos son parcialmente solubles en agua y algunas veces son totalmente insolubles, tienen un excelente índice de disolución. El etanol es generalmente más eficaz para recuperar la mayoría de los metabolitos secundarios, las técnicas más utilizadas son por reflujo y por maceración en frío (3).

Los resultados de humedad y materia seca del cuadro 1, permiten realizar una formulación en base seca y en similar concentración para la preparación de los extractos de maca fresca y seca. La maca fresca y seca tienen componentes químicos diferentes, se sabe que un producto fresco desarrolla producto del estrés que pueda haber sufrido durante su periodo vegetativo hasta su maduración, pero un producto seco también desarrolla otros que se generan por la reactividad que tienen sus componentes durante la etapa post cosecha, pero tienen la ventaja de

una mayor estabilidad. Los resultados del cuadro 2, reporta un mejor promedio el extracto de maca fresca en etanol  $23.1 \pm 1.37$  respecto a  $21.5 \pm 0.50$  de sólidos solubles de maca seca y expresan el nivel de solubilidad de los principios activos e inertes en los solventes de extracción, existen diferencias entre los extractos de maca seca en agua respecto a los otros extractos. Presenta un mejor promedio el extracto de maca fresca en etanol demostrando que la maca fresca tiene biocomponentes que deben ser identificados. Un siguiente trabajo debe considerar el uso de solventes no polares para estudiar su actividad biológica y tener un espectro de aplicación mayor de la maca (4).

El pH es un parámetro muy importante en la evaluación de los metabolitos secundarios porque permite un nivel de disociación de las moléculas que efectúan la actividad biológica, normalmente es mejor adecuar al pH del material vegetal, además permite predecir el nivel de conservación de los extractos. Se demuestra que el etanol extrae mayor cantidad de sólidos solubles respecto al agua, lo cual se manifiesta en un valor de pH relativamente menor, pH de  $6.06 \pm 0.28$ , respecto al pH del extracto acuoso, pH 6.51. La razón puede explicarse a la diferente polaridad de ambos solventes y a los puentes de hidrógeno que son capaces de formar (2). Los valores de acidez pueden ser utilizados como un factor de grado de conservación de los extractos (cuadros 4 y 5). El extracto etanólico de maca fresca tiene un % de acidez de  $0.374 \pm 0.03$ . El cuadro 5, demuestra una actividad antimicrobiana moderada sobre *Escherichia coli*, una Gram negativa sensible a los extractos acuoso y etanólico, probablemente debido a su pared celular menos compleja, capa simple y red de mureina delgada. No existe diferencia entre los extractos acuoso y etanólico de maca fresca, tampoco entre los extractos de maca seca en agua y de etanol, pero si entre los extractos de maca fresca respecto a los de maca seca.

Presenta mayor promedio el extracto de maca fresca en etanol y es mucho más recomendable en la medida que pueda ser mejorada incrementando la concentración (3). La actividad antimicrobiana del extracto etanólico de maca fresca sobre *Escherichia coli* de  $7.5 \pm 0.14$  mm de diámetro de inhibición, demuestra la actividad biológica de la maca y deben ser investigados a nivel aplicativo, sobre todo utilizando las hojas que resultan eliminadas durante el proceso.

El extracto etanólico de maca fresca presenta mejor nivel de sólidos solubles,  $23.1 \pm 1.37$  respecto al extracto etanólico de maca seca,  $21.5 \pm 0.50$ , indicando probablemente un mejor contenido de metabolitos secundarios de actividad biológica.

El extracto etanólico de maca fresca, pH  $6.06 \pm 0.28$  y % de acidez  $0.374 \pm 0.04$ , presenta mejores características fisicoquímicas respecto al extracto acuoso de maca fresca y a los extractos de acuoso y etanólico de maca seca.

El extracto etanólico de maca fresca presenta mayor actividad antimicrobiana contra *Escherichia*

*coli* y es considerada como de moderada intensidad respecto a otros extractos vegetales, diámetro de inhibición de  $7.5 \text{ mm} \pm 0.14$ .

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carratú, B. e Sanzini, E. Sostanze biologicamente attive presenti negli alimenti di origine vegetale. *Ann Ist Super Sanità.*, 41(1), 7-16. 2005.

Gamarra S. Extracción de betaninas de las semillas de ayrampo (*Opuntia soehrensii* Britton & Rose), evaluación de la capacidad antioxidante y compuestos. Fenólicos de los Extractos. Tesis (Ingeniero en Industrias Alimentarias). Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Industrias Alimentarias. 2003.

Gonzales G. La maca de la tradición a la ciencia Universidad Peruana Cayetano Heredia Lima. 2006.

Valentová, K., Buckiová, D., Kren, V., Peknicová, J., Ulrichová, J. and Simánek, V. The in vitro biological activity of *Lepidium meyenii* extracts. *Cell Biol Toxicol.*, 22: 91–99. 2006.

## OPERACIÓN EFICIENTE DEL MOTOR ELÉCTRICO ASÍNCRONO DE JAULA COMO GENERADOR

### EFFICIENT OPERATION OF THE CAGE ASYNCHRONOUS MOTOR GENERATOR

Augusto Baldeón De la Rosa<sup>19</sup>, Jorge Cairo Hurtado, Pedro Torres Mayta<sup>20</sup>, Gianfranco Medina Sánchez y Yonathan Vilcahuamán Rodríguez

Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

#### RESUMEN

El principal objetivo de este trabajo fue modelar la operación del motor de inducción como generador, empleando recursos de máquinas disponibles en potencias máximas menores de 180 W. El proyecto se llevó a cabo mediante la implementación de prácticas de laboratorio, en las que se realizaron diversas pruebas, para medir parámetros como corriente, potencia, tensión y otros, para luego analizar los resultados. La primera parte consistió en modelar la máquina de inducción para distintas condiciones de operación. Luego se realizó una comparación en términos de eficiencia entre el modo motor y el generador, para determinar las ventajas y desventajas de ambos. Finalmente se analizó el motor de inducción como generador a distintas velocidades y se obtuvo la velocidad y la potencia de salida en la que se tuvo la mayor eficiencia. Entre las principales conclusiones estuvieron: determinar que el modo motor es el más eficiente en la máquina de inducción, se encontró que para velocidades de generación mayores o iguales 1950 rev/min el generador tiende a mantener la eficiencia en un 70%. Además, se halló una diferencia entre el modelo del circuito equivalente y el real de 20% en términos de eficiencia.

Palabras clave: eficiencia, generadores de inducción conectados a la red, las máquinas de inducción.

#### ABSTRACT

The main objective of this study was to model the operation of the induction motor as a generator. Using resources available in machines under maximum power of 180 W., The project was carried out through laboratory practices, which conducted several tests to measure parameters such as current, power, voltage and others, and then results were analyzed. The first part consisted on modeling the induction machine different operating conditions. Then a comparison in terms of efficiency between the motor and generator mode was assessed to determine the advantages and disadvantages of both. Finally, the induction motor as a generator at different speeds was examined and the speed and power output were obtained; this last one had the highest efficiency. The main findings were: to determine which mode is the most efficient engine in the induction machine, and it was found that the one for speeds greater than or equal in generating 1950 rpm tends to maintain efficiency by 70%. A difference between the equivalent circuit model and the real one at 20% in terms of efficiency was found.

**Key words:** efficiency, grid-connected, induction generators, induction machines.

#### INTRODUCCIÓN

El proyecto consiste en el estudio de la máquina de inducción, específicamente en la aplicación del motor de inducción como generador, así

<sup>19</sup> raul\_baldeon1@yahoo.es

<sup>20</sup> petorreman@hotmail.com



como el diseño de modificaciones de los parámetros del mismo para la optimización de su eficiencia. Se realiza una comparación experimental entre el motor y el generador, para comprender la implicancia de usar un motor como generador. La creciente demanda energética en la actualidad, de las pocas fuentes de energía, han creado la necesidad de innovar nuevas tecnologías de producción así como el crecimiento de las microgeneradoras, de estas tendencias el uso del motor de inducción como generador es una opción fiable, debido a su poca complejidad, tamaño y bajo precio. El diseño de las modificaciones a los parámetros de la máquina, para optimizar la eficiencia, es una idea novedosa que trata de mejorar la microgeneración. Para la realización del proyecto se plantearon objetivos como: modelar y probar un motor de inducción como generador para optimizar su operación a determinada velocidad y potencia de salida, para la aplicación en sistemas de microgeneración, desagregándose en las siguientes acciones: Modelar la operación del motor de inducción como generador, en un intervalo de potencias cercanas a 180W. Diseñar las modificaciones necesarias para el motor de inducción para optimizar su eficiencia en función generadora. Determinar experimentalmente la potencia y la velocidad de salida de un motor de inducción usado como generador para su máxima eficiencia. Realizar un análisis comparativo de la eficiencia de la máquina de inducción entre el modo motor y el modo generador

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Material

Los materiales que se vienen empleando son los sistemas de información bibliográfica, ventanas de Internet, artículos científicos, normalizaciones, textos, software, equipos de cómputo, módulos de máquinas eléctricas en corriente continua-alterna, instrumentos de medida, y materiales de

escritorio.

### Metodología

El desarrollo del proyecto se rige en la siguiente metodología, se realiza una búsqueda exhaustiva de información en recursos informativos como internet y libros, relacionada con la máquina de inducción y su aplicación en la generación eléctrica, eólica o hidráulica. Se elabora un marco teórico, para definir los conceptos relacionados con el tema del proyecto, así como para delimitarlo.

Con la aplicación de un laboratorio se analiza la eficiencia del motor y del generador, se realizan las respectivas gráficas y se compara el comportamiento entre ellos. Estudiando los conceptos teóricos combinado con pruebas experimentales se diseñan las modificaciones de los parámetros del motor que conllevan a una mejora en su eficiencia. Con los resultados básicos se procede a realizar las conclusiones y las recomendaciones, finalizando así el trabajo. Para conseguir esto se realizó los métodos descriptivo, comparativo (análisis y síntesis) y experimental teniéndose en cuenta al diseño metodológico empleado lo siguiente: población y muestra; se cubrió el entorno local, regional o nacional, como muestra seleccionada. Técnicas y procedimientos de recolección de datos: la recopilación de la información faltante a la bibliografía común se tomó en cuenta la experiencia de los autores en los conocimientos de diferentes centros de generación hidráulica de energía eléctrica alrededor de la muestra. Técnicas de procesamiento y análisis de datos: se efectuó un procesamiento de análisis cualitativo a los datos medidos y técnicamente cuantificables.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Circuito equivalente de la máquina.

Para poder realizar el análisis, es necesario contar con el circuito equivalente de la máquina en estudio, para ello se realizaron las pruebas de rotor bloqueado, prueba de vacío y de corriente continua.

### Prueba de vacío.

Se conectó la máquina de inducción como motor a la red, y se mantuvo sin carga para obtener la condición de vacío. Se aplicó la tensión nominal en terminales y se hicieron las lecturas de corriente de línea y potencia activa consumida.

### Prueba de corriente continua.

Se aplicó una tensión en corriente continua en los devanados de la máquina, y se ajustó de manera que circulara la corriente nominal en ellos, esto para calentar los devanados lo más parecido posible a la operación normal.

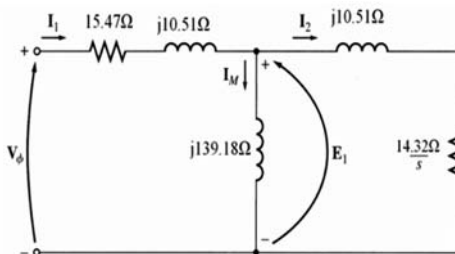
### Prueba de rotor bloqueado.

Con la ayuda de un freno magnético, se bloquea el rotor del motor, y se aplica un voltaje reducido, para obtener una corriente aproximada a la nominal.

Ya calculado los parámetros, nada más queda

mostrar el circuito equivalente de la máquina el cual nos ayudará a analizar mejor el desempeño de esta.

Figura 3.1 Circuito equivalente de la máquina en estudio.



### Motor de corriente continua.

Como primotor utilizado en este proyecto se equipó de una máquina de corriente continua, ya que esta permite tener varias velocidades de salida para un mismo par. Para analizar la eficiencia del generador de inducción es necesario separar las pérdidas del primotor, como no es posible acoplar el electrodinamómetro y el generador al mismo tiempo al motor, para calcular la potencia mecánica entregada al generador, se requirió de pruebas al motor a diferentes pares, y con esto tener su comportamiento a una determinada velocidad y potencia de entrada.

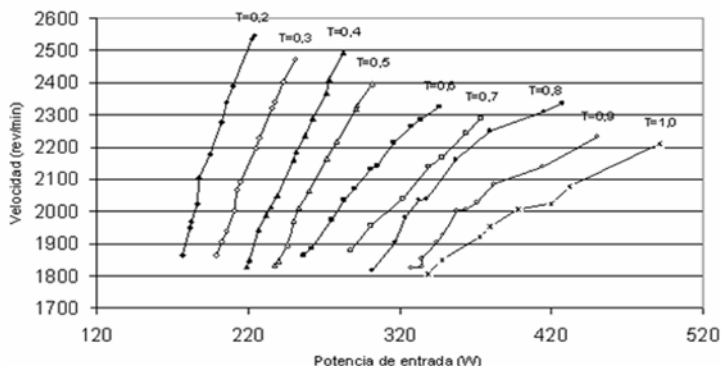


Figura 3.2 Velocidad en función de la potencia de entrada para distintos pares de carga en el motor CC.

Figura 3.2. Es de gran ayuda, ya que con ella se podrá obtener el par de salida del motor de corriente continua, y con ello la potencia mecánica entregada por éste. Todo esto, conociendo la potencia eléctrica consumida por el motor, la velocidad, y realizando una extrapolación en la figura. Ahora, se conoce la potencia de entrada del generador y el cálculo de eficiencia del generador se puede obtener fácilmente. Como se puede entender, conforme se aumenta el par, la eficiencia aumenta, esto es debido a que se incrementa la potencia mecánica, lo que causa un incremento en potencia activa de la máquina, y una reducción en las pérdidas reactivas del campo magnético, lo que causa un mejor factor de potencia y por ende una mejora en la eficiencia. Además, se puede ver que conforme se incrementa el par las líneas tienen un rango de potencias de entrada mayor, esto se debe a que el rango de velocidades para cada par es el mismo [1800-2000rev/min] aproximadamente, pero el par es distinto, lo que causa que el intervalo de potencias sea mayor para un caso que para otro por la relación:  $P \propto \omega$ , para  $0.1N \cdot m$  la potencia de salida estará en un rango de [18.85-20.94W], y en cambio para un par de  $0.3N \cdot m$  el rango sería de [56.54-62.83W], es por eso que hay un mayor rango de potencias de entrada conforme se incrementa el par. Se puede ver también, que la pendiente de las líneas son positivas antes del par de  $0.6N \cdot m$ , y a partir de ahí la pendiente de las curvas es negativa, esto es causa de la saturación de la máquina, ya que aunque se aumente la potencia eléctrica de la máquina, la potencia mecánica ya no aumentará, causando que la eficiencia disminuya en lugar de aumentar. Es importante que la eficiencia de este motor no es muy buena, ya que en el mejor de los casos superó levemente apenas el 50%, lo cual indica que la mitad de la energía se consume en pérdidas, en una micro-generadora, se deben buscar turbinas que presenten una alta eficiencia, para maximizar el aprovechamiento de

los recursos y hacer lo más rentable posible la planta.

### 3.3. Generador de inducción

En la figura 3.3 se observa la configuración utilizada para realizar las pruebas, se observa el módulo de adquisición de datos, el cual permitió obtener digitalmente las variables. Es importante resaltar, que la generación fue realizada conectando el generador a la red infinita y no de forma aislada.

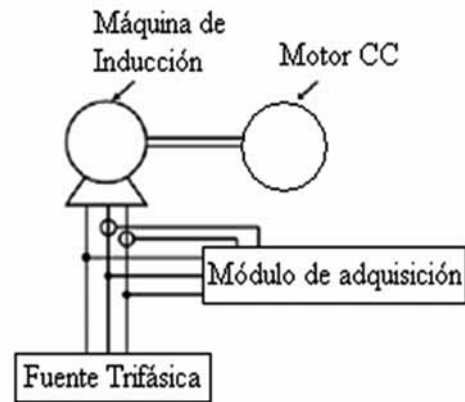


Figura 3.3 Acople de las máquinas en generación.

Se procedió a obtener las medidas como corriente y tensión para varias velocidades en el motor de corriente continua, esto con la variación de la resistencia de reóstato, y además, para distintas alimentaciones en el motor CC: reducido en un 10%, reducido en un 2% y a tensión plena (139V), las alimentaciones anteriores se eligieron para tener varios comportamientos, no se usó ningún criterio en especial en la elección de estas tensiones.

En esta parte, se estudiarán las ventajas y desventajas de utilizar un motor como generador, y se determinará que tan eficiente es al operar de

esta forma. Para comenzar el análisis y discusión se hizo la prueba de vacío en la máquina, para lo cual se varió la tensión de alimentación de la máquina desde 0.1 p.u hasta 1 p.u, y se tomaron las lecturas de la corriente de armadura para cada valor de tensión.

De la curva característica sin carga, de la máquina probada. Se puede apreciar que el nivel de saturación aumenta a tensiones por encima de la tensión nominal, el nivel de saturación de la máquina afecta directamente la eficiencia,

en máquinas con alta eficiencia la saturación magnética es muy pequeña, si la saturación es muy alta, una pequeña variación en la tensión provocaría un gran aumento en la corriente de magnetización, aumentando así las pérdidas. Para disminuir el nivel de saturación en la máquina, se varía el diseño de la máquina y se mejoran los materiales utilizados. La figura 4.1 compara el factor de potencia del modo motor y el modo generador para la misma corriente de armadura.

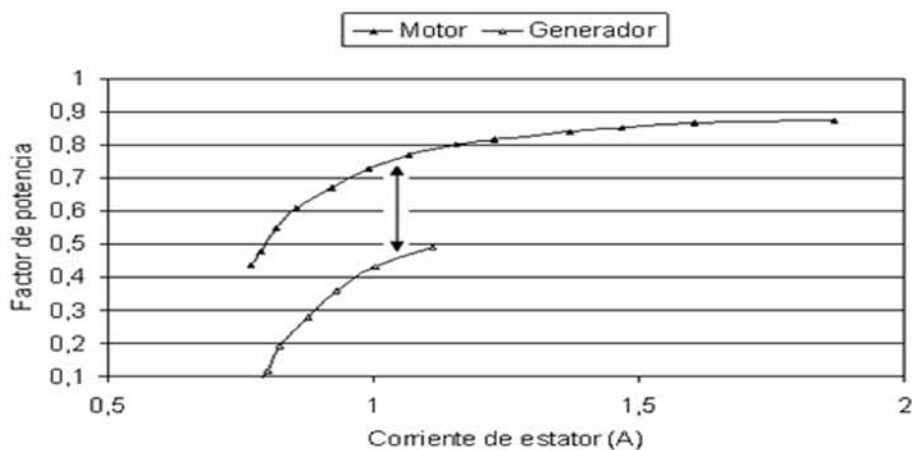


Figura 4.1 Característica del factor de potencia para ambos modos.

Como lo indica la flecha, la saturación causa que la corriente del estator en modo generador aumente debido a que la reactancia de magnetización aumenta en comparación al modo motor, esto provoca que la corriente siempre sea mayor en el generador, y de naturaleza reactiva, por consiguiente, las pérdidas en el núcleo son superiores a las obtenidas en el motor. Debido a que la eficiencia es determinada a partir de la potencia activa, las pérdidas en el estator y el rotor para el modo generador y el modo motor,

se comparan bajo un mismo parámetro el cual es la potencia eléctrica, que en el caso del motor es la potencia de entrada y en el caso del generador corresponde a la potencia de salida. La figura 4.2 muestra las pérdidas en el estator para la misma potencia eléctrica, al igual que las pérdidas en el núcleo. Se observa que el generador sigue teniendo mayores pérdidas; esto se puede mejorar usando materiales magnéticos de mayor calidad y probablemente cambiando el diseño del núcleo de la máquina.

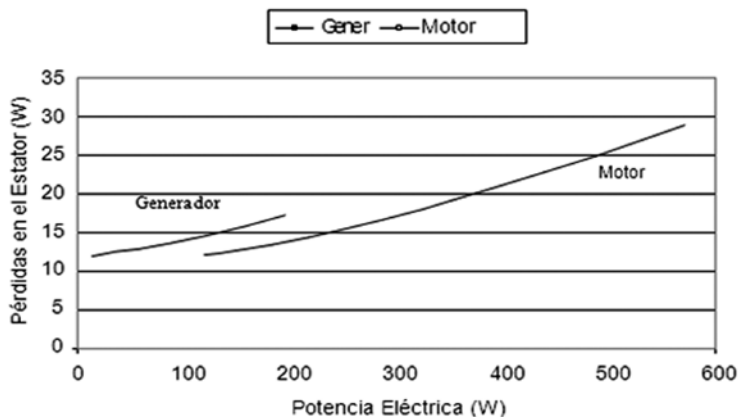


Figura 4.2 Pérdidas en el estator para ambos modos en función de la potencia eléctrica.

Al igual que en las gráficas anteriores, las pérdidas en el rotor del generador superan en gran parte a las del motor, todo esto hace constatar que el modo más eficiente de operación es el motor. La diferencia en las pérdidas del estator y el rotor para el generador comparada con el motor se explican con la figura 4.2 y se asume que la potencia activa es la misma para el modo generador como para el modo como motor, en el modo motor las pérdidas activas son suplidas por la red y en el generador por la fuente mecánica. Sin embargo, la potencia reactiva para magnetizar la máquina siempre proviene de la red. Se hace uso del circuito equivalente de la máquina, donde se ubicarán los flujos de potencias y las direcciones de la corriente.

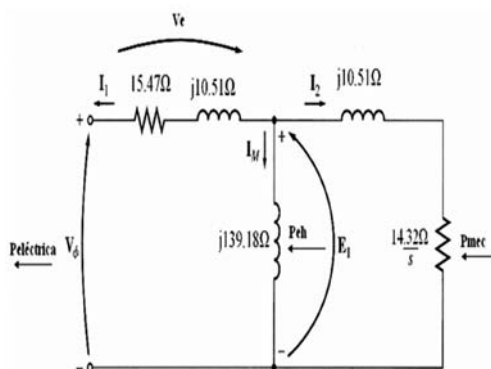
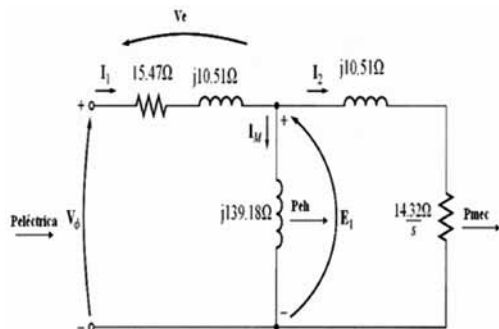


Figura 4.3 Pérdidas en el motor y generador según los flujos de potencia.

La corriente del estator y la caída de tensión en el estator incrementan con la carga, debido a que se tiene que mantener la tensión en la red la tensión en el entrehierro decrece un poco, lo que provoca que la corriente de magnetización también disminuya, y así las pérdidas en el núcleo.

En el generador, la tensión en el entrehierro se incrementa cuando se aumenta la carga, como la tensión de la red se debe mantener, cuando aumenta la tensión en el estator, la tensión en



la rama de magnetización debe aumentar. Esto requiere una mayor corriente de magnetización y en consecuencia las pérdidas en el núcleo se incrementa. Se analizarán las pérdidas y la eficiencia en generación de la máquina para ello se tendrán dos enfoques uno desde el punto de vista del circuito equivalente y otro basado en los datos obtenidos experimentalmente. Como se puede observar las dos curvas presentan una gran similitud, lo que indica que los resultados experimentales estuvieron acertados. La diferencia entre los datos con el circuito equivalente y los experimentales, se debe a que en el circuito equivalente no se toman en cuenta diversas pérdidas como las misceláneas y las de ventilación.

El modelo del circuito equivalente se puede mejorar introduciendo una función que describa las pérdidas por ventilación y fricción que existan dependiendo de la velocidad, pues estas pérdidas son directamente proporcionales a la velocidad. Además en la práctica el calentamiento real de la máquina influye. Es importante recalcar además, que la máxima potencia obtenida fue de 194W, es un buen valor tomando en cuenta que la potencia nominal de la máquina es de 175W. La eficiencia es mucho mayor en el análisis con el circuito equivalente. Sin embargo la eficiencia conforme se aumenta la velocidad, deja un comportamiento aproximado lineal y tiende a mantenerse constante en un valor, por ejemplo para los datos experimentales empieza a mantenerse en 70%. A velocidades mayores a 1963 rev/min la eficiencia no va a aumentar, lo que lleva a la conclusión de que a partir de 1963 rev/min se obtiene la eficiencia máxima de la máquina. Con velocidades mayores a esta la potencia de salida será mayor, pero se mantendrá la eficiencia.

La principal ventaja del generador de inducción con respecto al generador sincrónico es para una misma potencia el generador de inducción posee una mayor simplicidad y un menor tamaño, sin

embargo, posee una gran desventaja de que sólo puede generar potencia activa y siempre consume potencia reactiva, provocando que en su operación siempre mantenga un bajo factor de potencia, pero fácil de corregir.

Se determinó que el modo más eficiente en la máquina de inducción entre el generador y el motor, es el motor. Esto debido a que en el motor conforme aumenta la carga disminuye la corriente de magnetización, en cambio en el generador entre más carga más alta es la corriente de magnetización.

Para el generador estudiado la máxima eficiencia se encontró cuando la velocidad fue de 1963 rev/min, teniendo una potencia de salida de 193.8W. Es importante señalar que la máxima eficiencia fue de 70%, una eficiencia un poco baja, debido a la gran cantidad de pérdidas que se encuentran en este tipo de máquina y en la conexión del experimento.

Una ventaja del generador de inducción para su aplicación en mini hidroeléctricas o eólicas es que esta máquina puede operar dentro de un rango de deslizamiento, que para este caso fue de 0.022 a 0.091, por lo cual el control de la velocidad es mucho más simple y económico que el control dispuesto para una máquina sincrónica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fitzgerald, A. Máquinas eléctricas, Sexta Edición, MacGraw-Hill, México, 2004.
- Chapman, J. Máquinas eléctricas. Cuarta Edición, MacGraw-Hill, México, 2005.
- Wildi, T. Electrical machines, drives, and power systems, Sexta edición, Pearson Prentice Hall, EUA, 2006.
- Ackermann, T. Wind Power in power systems, Primera edición, Wiley, EUA, 2005.
- Irvin Kosow "Maquinas eléctricas" Reverte S.A.,

Madrid 2005

6. A.V. Ivanov Smolenski "Maquinas Eléctricas"  
MIR, Mosc 1986

G. Kusic. Computer-aided power systems  
analysis. Prentice Hall, 1986 ISBN 0-13-164526-9  
025

Antonio Gómez Expósito, José Luis Martínez

Ramos, José Antonio Rosendo Macías, Esther  
Romero Ramos, Jesús Riquelme Santos,  
Sistemas eléctricos de potencia: problemas y  
ejercicios resueltos, ISBN:84-205- 3558-3

Anderson P., Fouad A., Power system control and  
stability, IEEE Press, New York 1993

## EVALUACIÓN EXPERIMENTAL DEL COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSFERENCIA DE CALOR DE UN INTERCAMBIO DE CORAZA Y TUBOS

### EXPERIMENTAL ASSESSMENT OF THE OVERALL HEAT TRANSMISSION COEFFICIENT BETWEEN A SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER

Wilder Efrain Eufracio Arias<sup>21</sup> y Elías Adrián Sanabria Pérez

#### RESUMEN

El fin de la presente investigación, es evaluar el coeficiente global de transmisión de calor de un intercambiador de calor de coraza y tubo experimentalmente. Los resultados obtenidos del coeficiente global se analizaron mediante los grupos adimensionales de las variables que intervienen en el intercambio de calor. Para ello, se han realizado experimentos de calentamiento de agua con vapor de agua en un intercambiador de coraza y tubo. Además, se ha realizado el agrupamiento de las variables que intervienen en el intercambio de calor, utilizando el método de repetición de variables y el teorema Pi de Buckingham. Con los resultados y los grupos adimensionales, se realizó el análisis de regresión en forma independiente del grupo adimensional de interés con los demás que varían. Se ha observado que el coeficiente global de transmisión de calor se modifica con la diferencia de temperaturas de los fluidos frío y caliente. Y, el valor mínimo es 1041 W/m<sup>2</sup>°C, el máximo 4870 W/m<sup>2</sup>°C, y el promedio 3102 W/m<sup>2</sup>°C. Además, se observó que los grupos adimensionales que contienen a las variables del fenómeno de transferencia en el intercambiador, varían con una relación aceptable.

**Palabras clave:** calor, transmisión, coeficiente, análisis, dimensional.

#### ABSTRACT

The purpose of this research is to experimentally evaluate the overall coefficient of heat transfer

between a shell and a tube exchanger. The results of the overall coefficient were analyzed using the dimensionless groups of variables involved in the heat exchange. Experiments were carried out by heating water with steam in a shell and tube exchanger. In addition, the variables involved in the heat exchange were grouped using the method of repeating variables and Buckingham Pi theorem. With the results and the dimensionless groups, independent regression analysis of the dimensionless groups of interest to others that vary were conducted. It was observed that the overall coefficient of heat transmission changes with temperature difference of hot and cold fluids. And the minimum value is 1041 W/m<sup>2</sup> °C, the maximum 4870 W/m<sup>2</sup> °C, and the average 3102 W/m<sup>2</sup> °C. In addition, we observed that the dimensionless groups that contain the variables of the phenomenon of transfer in the heat exchanger vary within an acceptable range.

**Key words:** (heat transmission coefficient, analysis, dimensional)

#### INTRODUCCIÓN

En los procesos de transferencia de calor entre fluidos, a través de un intercambiador de calor, influyen muchos factores que determinan la velocidad de intercambio de calor. Uno de aquellos factores, es el coeficiente global de transmisión de calor, el cual se modifica con la forma geométrica del equipo, naturaleza del material del que está construido, naturaleza de las sustancias que se manejan y, la temperatura.

<sup>21</sup> wilderefrain@yahoo.com



El coeficiente global es necesario para calcular las condiciones de ingreso y/o salida de los fluidos, también para realizar el dimensionamiento de intercambiadores de calor, y es un factor que caracteriza la rapidez de la transferencia de calor en un intercambiador.

Para conocer el valor del coeficiente global de un intercambiador particular, es necesario realizar pruebas experimentales de transferencia de calor. En estas pruebas se deben modificar las condiciones de los fluidos, y si existe la posibilidad las características del intercambiador; con todo esto, y mediante balance de energía, se determina el coeficiente global. Pero dada la cantidad de variables que intervienen en el proceso de transferencia, el número de experimentos es bastante elevado. Además otra desventaja es que con estos resultados no se podrá predecir valores del coeficiente global a otras condiciones distintas del que se experimentó.

Una herramienta conocida como análisis dimensional, ayuda bastante en este tipo de problemas para disminuir el número de experimentos a realizar; así como también, para analizar la influencia de todos los factores que intervienen en un problema físico, mediante el agrupamiento de esos factores intervinientes en grupos adimensionales. Realizada la agrupación, y con los datos experimentales se obtiene la relación matemática de los grupos adimensionales; y con ello, se puede predecir el comportamiento de un factor en situaciones distintas del las que se realizó en el experimento.

Por todo lo mencionado en esta oportunidad, se ha realizado una investigación donde se hace uso del análisis dimensional para evaluar el coeficiente global de transmisión de calor de un intercambiador de calor de coraza y tubos. Esto apoyado con los experimentos de transmisión de calor en el propio intercambiador de calor.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **MATERIALES**

Para el experimento de la transferencia de calor: Intercambiador de calor de coraza y tubos

Sistema de bombeo.

Caldera de producción de vapor.

Recipiente abierto de 50 litros

Tuberías de hierro galvanizado.

Válvulas para vapor y agua.

Agua

Para el análisis y cálculo de los resultados:

Computadora.

Calculadora.

Impresora.

Cds

### **MÉTODO**

Para el logro de los objetivos, se ha hecho una recopilación de la información bibliográfica de las técnicas existentes para realizar el análisis dimensional de un fenómeno físico; así como también, se ha desarrollado un análisis dimensional para el intercambio de calor en intercambiadores de calor de coraza y tubos. Con ello, se tienen los grupos adimensionales que se deben manipular a fin de encontrar su relación matemática, que permita predecir el comportamiento del coeficiente global en intercambiadores de coraza y tubos. Para encontrar la relación matemática, se utilizó los datos experimentales de intercambio de calor y el análisis de regresión de estos datos.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Las pruebas de calentamiento se realizaron utilizando el intercambiador de calor de coraza y tubo construido en la facultad de Ingeniería Química. En el calentamiento se ha utilizado agua a como fluido frío, y vapor de agua procedente del caldero como caliente. El circuito para el flujo de los fluidos fue el siguiente:

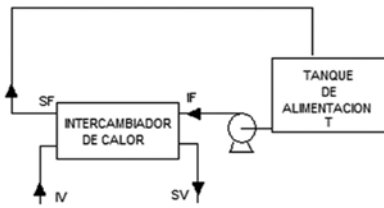


Figura 7. Circuito empleado para la transmisión de calor en el intercambiador.

Los resultados experimentales que se obtuvieron son:

Caudal de agua: 250mL/s.

Presión de ingreso de vapor (Piv): 2 psi.

Tiempo (segundos)	Temp.				Caudal Cond. Osv (mL/s)
	Temp. Tanque T <sub>T</sub> (C)	Sal. Agua. T <sub>Sf</sub> (C)	Temp. Cond. T <sub>Sv</sub> (C)	Cond. T <sub>cond</sub> (C)	
0	14	14	21	21	8.9
60	16	21	21	21	9.7
133	20	23	22	22	7.2
164	21	25	23	23	12.1
223	22	26	23	23	10.3
256	23	28	24	24	8.4
299	24	31	26	26	9.5
416	26	33	24	24	9.2
431	26	34	26	26	10.1
466	27	36	26	26	11.2
505	29	39	24	24	9.2
599	32	43	26	26	10.2
631	38	46	31	31	14.5
667	40	48	40	40	3.4
718	42	50	44	44	5.15
761	44	51	46	46	6.21
791	45	52	48	48	5.6
822	47	54	49	49	4.14
865	50	56	50	50	4.0
898	52	58	47	47	4.07
988	54	60	50	50	12.37
1023	56	63	52	52	2.86
1056	58	64	55	55	12.0
1092	58	64	55	55	7.5
1137	62	67	56	56	6.6
1171	69	69	56	56	2.77

Con estos resultados y realizando un balance de materia y energía en el circuito empleado para el experimento, especialmente balance de energía para la cerveza en el intercambiador se calculó el coeficiente global para distintas condiciones de

temperatura.

La fórmula que se utilizó es el siguiente, que proviene de las ecuaciones (2) y (4):

$$U = \frac{m \cdot C_p \cdot (T_{sf} - T_t) \cdot \ln((T_{vap,a} - T_{sf,a}) / (T_{cond,b} - T_t))}{A \cdot ((T_{vap,a} - T_{sf,a}) - (T_{cond,b} - T_t))} \dots(17)$$

Donde:

U, coeficiente global de transmisión de calor (W/m<sup>2</sup>·C).

m, flujo másico del fluido frío a través del intercambiador (kg/s).

C<sub>p</sub>, capacidad calorífica a presión constante del fluido frío (J/kg·C)

T<sub>sf</sub>, temperatura del fluido frío a la salida del intercambiador. (°C)

T<sub>t</sub>, temperatura del fluido en el tanque (°C).

T<sub>vap,a</sub>, temperatura del vapor al ingreso del intercambiador (°C). A la presión manométrica de 2psi (12.0551 presión absoluta), la temperatura de saturación es 94.5 C

T<sub>if,a</sub>, temperatura fluido frío al ingreso del intercambiador (°C).

T<sub>cond,b</sub>, temperatura del condensado a la salida del intercambiador (°C).

A, área de transferencia de calor (m<sup>2</sup>).

Se han calculado distintos valores de U para cada instante de tiempo,

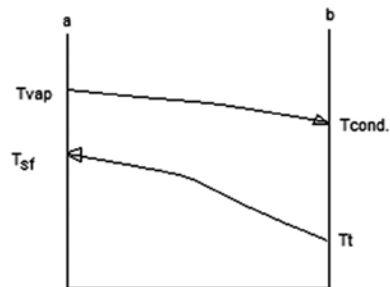


Fig.8 Perfil de temperaturas de los fluidos caliente y frío en el intercambiador.

Datos característicos del intercambiador y de los fluidos

Caudal de fluido frío	0,00025	m <sup>3</sup> /s
Densidad fluido frío	1120	kg/m <sup>3</sup>
Densidad agua	1000	kg/m <sup>3</sup>
Viscosidad fluido frío	0,0008	Pa.s
Viscosidad agua	0,0006	Pa.s
Calor especif. Fluido frío	5225	J/kg.°C
Calor especif. Agua	4180	J/kg.°C
Diámetro 1	0,00476	m
Diámetro 2	0,1016	m
Longitud	0,58	m
Espesor	0,001	m
Área anular total interior	0,000355905	m <sup>2</sup>
Área anular total exterior	0,007751415	m <sup>2</sup>

Con las ecuaciones de los grupos adimensionales, se tienen los valores de aquellos que se modifican con la variación de

temperatura ( $\pi_1, \pi_5, \pi_6, \pi_8$ )

$\pi_1$	$\pi_5$	$\pi_6$	$\pi_8$
17,0504897	52947,303	42357,843	14,700
8,05016599	31768,382	25414,706	24,167
14,6185601	42357,843	33886,274	17,875
17,4146268	42357,843	33886,274	17,875
27,8446249	52947,303	42357,843	14,100
47,8867405	74126,225	59300,980	9,786
57,9854743	74126,225	59300,980	9,643
76,7025092	84715,686	67772,549	8,438
84,1213656	95305,146	76244,117	7,278
96,5994508	105894,607	84715,686	6,250
138,018435	116484,068	93187,254	5,500
90,9025132	84715,686	67772,548	6,938
93,8686674	84715,686	67772,548	6,688
81,2013996	84715,686	67772,548	6,313
63,2014485	74126,225	59300,980	6,929
57,1575732	74126,225	59300,980	6,643
66,5454442	74126,225	59300,980	6,500

Calculando el coeficiente global de transmisión de calor en cada instante, se tiene la siguiente tabla:

Tiempo (segundos)	Temp. tanque (C)	Temp. sal. agua (C)	Temp. cond. (C)	Caudal cond. (mL/s)	Coeficiente global U (W/m <sup>2</sup> °C)
0	14	14	21	8.9	0
60	16	21	21	9.7	1323,742629
133	20	23	22	7.2	1041,646316
164	21	25	23	12.1	1418,669749
223	22	26	23	10.3	1690,01626
256	23	28	24	8.4	2161,762946
299	24	31	26	9.5	2655,546672
416	26	33	27	9.2	3215,569313
431	26	34	27	10.1	3721,82789
466	27	36	29	11.2	3628,277586
505	29	39	32	9.2	3749,828095
599	32	43	34	10.2	4870,584877
631	38	46	39	14.5	4410,853205
667	40	48	41	3.4	4554,779598
718	42	50	44	5.15	3940,127078
761	44	51	46	6.21	3504,819794
791	45	52	48	5.6	3169,658272
822	47	54	49	4.14	3690,260201

Observando gráficamente:

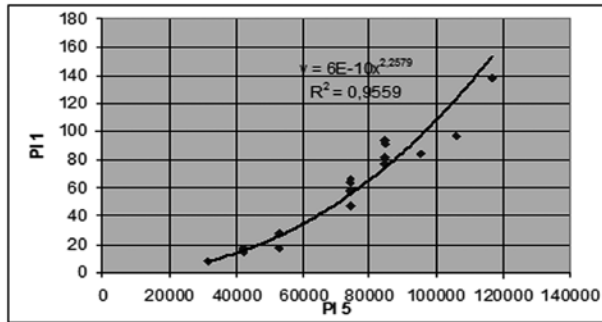


Figura 9. Variación del grupo adimensional Pi1 versus Pi5

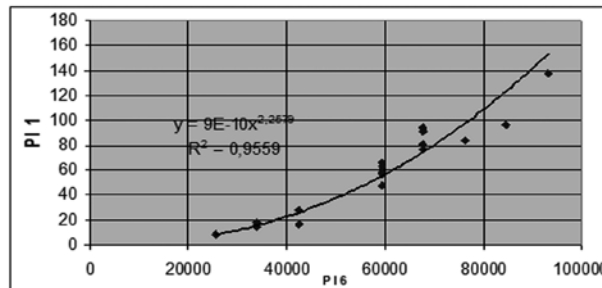


Figura 10. Variación del grupo adimensional Pi1 versus Pi6

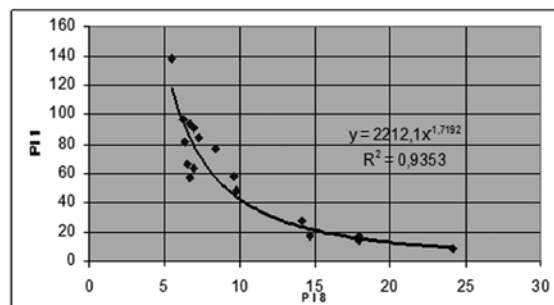


Figura 11. Variación del grupo adimensional Pi1 versus Pi8

Con estos gráficos se tiene las siguientes relaciones matemáticas:

$$\pi_1 = 6 \times 10^{-10} \pi_5^{2.2579} \dots\dots (18)$$

$$\pi_1 = 9 \times 10^{-10} \pi_6^{2.2579} \dots\dots (19)$$

$$\pi_1 = 2212.1\pi_8^{-1.7192} \dots\dots (20)$$

Éstas son las relaciones que establecen como varía del grupo adimensional número uno con respecto a los grupos 5, 6 y 8. el resto de grupos en este experimento permanecieron constantes.

## DISCUSIÓN

La variación de la diferencia de temperaturas entre los fluidos frío y caliente, modifica el coeficiente global de transmisión de calor. El valor mínimo es 1041 W/m<sup>2</sup>C, el máximo 4870 W/m<sup>2</sup>C, y el promedio 3102 W/m<sup>2</sup>C. Se alcanza valores máximos cuando la diferencia de temperatura de entre fluidos es alta.

Los grupos adimensionales que se generan para el caso del intercambio de calor entre fluidos en un intercambiador de calor de coraza y tubos son 16; de los cuales; 3 de ellos se modifican con el grupo que contiene al coeficiente global de transmisión de calor.

En el caso del grupo adimensional Pi(1), es el grupo adimensional que contiene al coeficiente global de transmisión de calor; por lo tanto, es el grupo adimensional dependiente. Los grupos adimensionales restantes, son las independientes.

El grupo Pi(1) se modifica positivamente con Pi(5) y Pi(6), mientras que negativamente con Pi(8). Estas variaciones descritas con las ecuaciones (18), (19) y (20).

Los valores del coeficiente global de transmisión de calor, se modifican con la diferencia de temperaturas entre los fluidos. Esta variación se puede observar también en la modificación del grupo adimensional que lo contiene, con las modificaciones los grupos independientes.

Para los experimentos realizados, los grupos adimensionales distintos de Pi(1), Pi(5), Pi(6) y Pi(8), se mantienen constantes.

Con los valores de los grupos adimensionales y su relación, es posible predecir valores de coeficiente global de transmisión de calor para situaciones diferentes a los de este experimento. Pero se debe tener en cuenta, la semejanza entre el experimento que se realizó, y el que se requiere predecir.

El coeficiente global de transmisión de calor del intercambiador de calor de coraza y tubos, se modifica con la variación de la diferencia de temperaturas de los fluidos frío y caliente. El valor mínimo es 1041 W/m<sup>2</sup>C, el máximo 4870 W/m<sup>2</sup>C, y el promedio 3102 W/m<sup>2</sup>C.

Las variables que intervienen en la transferencia de calor entre fluidos en un intercambiador de calor de coraza y tubos son 15. De los cuales, se generan 11 grupos adimensionales independientes y 1 dependiente, esto, según el método de repetición de variables y el teorema Pi de Buckingham.

Existe una relación entre el grupo adimensional que contiene al coeficiente global de transmisión de calor, y los grupos que contienen a la diferencia de temperatura de entrada y salida del fluido frío.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Mc. Cabe W. L. Smith J.C., Harriott P.; Operaciones unitarias en ingeniería química. España. Cuarta edición, Editorial Mc. Graw Hill; 2002
- Kreith F., Herrero Hnos, Principios de transferencia de calor. 1970.
- Kern, Donald Q.; Procesos de transferencia de calor, Compañía Editorial Continental S.A.; 1989
- Foust A.S., Principios de las operaciones unitarias, Compañía Editorial Continental. 1982
- Treybal R.; Operaciones de transferencia de masa; Segunda edición; Editorial Mc. Graw Hill, México.1995

## ESTUDIO DE LA RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE DE LOS SUELOS EN EL TAMBO STUDY OF THE RESISTANCE OF THE SOIL SHEAR IN THE TAMBO

Betty María Condori Quispe<sup>22</sup> y Dayana Montalvan Salcedo

Facultad de Ingeniería Civil

### RESUMEN

Se estudia el significado de la resistencia al corte en suelos y la importancia de los parámetros como la cohesión y ángulo de fricción interna en los modelos utilizados para el diseño de obras de ingeniería, en especial en el nivel de seguridad que se debe garantizar tanto en su construcción como durante su vida útil. En este estudio se exponen los trabajos realizados que permiten conocer las características, físicas, mecánicas de los suelos que se ubican en el distrito de El Tambo-Huancayo. Fue necesaria la búsqueda del mejor conocimiento y aprovechamiento de las condiciones geotécnicas para su solución es por ello la importancia de discernir entre los diferentes depósitos de distinta clase, identificar sus constituyentes, conocer sus propiedades y analizar su comportamiento frente a sollicitaciones externas que alteran su estado natural.

**Palabras clave:** Resistencia, esfuerzo cortante y suelos

### ABSTRACT

It examines the significance of the shear strength in soils and the importance of parameters such as cohesion and angle of internal friction in the models used for engineering design, particularly in the security level to be guaranteed both construction and during its lifetime. This study presents the work carried out and reveal the characteristics, physical and mechanical properties of soils that are located in the El Tambo district, Huancayo. It was necessary to find the best knowledge and use of geotechnical conditions for its solution is therefore the importance of discerning between

the different deposits of various kinds, identify their constituents know their properties and analyze their behavior to external requests that alter their state natural.

### INTRODUCCIÓN

El Tambo constituye uno de los distritos de mayor importancia de la provincia de Huancayo y es de necesidad el contar con los parámetros de diseño para determinar la resistencia al esfuerzo de corte del suelo de la zona en estudio.

### Objetivos

Determinación los parámetros de diseño del suelo en puntos específicos de la zona de estudio.

Conocer la resistencia al corte de un suelo, determinando los parámetros de cohesión (C) y ángulo de fricción ( $\phi$ ), de tal manera que nos permita analizar casos como la estabilidad de un talud, la capacidad de carga admisible para una cimentación, y el empuje de un suelo contra un muro de contención.

### Justificación

La cuantificación de los parámetros de diseño ayudaran a determinar la resistencia del suelo de un punto determinado, será un paso para la zonificación de El Tambo.

La resistencia al corte de un suelo determina

<sup>22</sup> mflode@hotmail.com

factores en la estabilidad de un talud, la capacidad admisible para una cimentación y el empuje de un suelo contra un muro de contención. El conocimiento de la resistencia al corte es indispensable en el análisis de la estabilidad de una masa de suelo (Ref 1).

La mayor parte de las fallas se producen por esfuerzos cortantes y por ende, la resistencia de un suelo a este esfuerzo constituye la característica fundamental a la que se liga la capacidad de los suelos para adaptarse sin fallar a cargas que actúen sobre ellos. La forma general de estas teorías se expresa por medio de la ecuación de Coulomb (Ref 4):

$$T = C + \sigma \tan(\phi)$$

Donde:

T : Resistencia al esfuerzo cortante en el momento de falla

C : Cohesión del material

$\sigma$ : Esfuerzo normal al plano de falla

$\phi$ : Angulo de fricción interna

## MATERIAL Y MÉTODOS

### 3.1.- Método

Se desarrollo el método científico, con la presentación de informe de investigación experimental. Se impondrá la ejecución de trabajos en el campo y laboratorio con muestras reales ya sean en forma alterada e inalterada respetando las Normas ASTM D 3080 para los ensayos de corte directo. Se realizó 06 ensayo en el laboratorio, 02 con cada capa de suelo encontrado en las diversas calicatas.

### 3.2.- Materiales

Equipo de Corte directo con sus respectivos accesorios

Balanza con aproximación 0.01kg

Muestra inalterada

Juego de tamices

Equipo para determinar los limites de consistencia

Equipo para determinar las densidades de campo

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se ubicaron 4 calicatas en diferentes puntos del distrito de El Tambo-Huancayo los mismo que se encuentran detallados en la tabla siguiente:

Tabla N° 1: Rango de valores de parámetros geotécnicos de El Tambo-Huancayo.

Ensayo	Variación
Densidad natural	1.51-2.37gr/cm <sup>3</sup>
Densidad seca	1.44-2.06gr/cm <sup>3</sup>
Peso específico volumétrico	1.77-1.9gr/cm <sup>3</sup>
Humedad	11.77-16.28%
Clasificación	GW,GC,SM,SC

Tabla N° 2: Propiedades físico, mecánicas del suelo de El Tambo-Huancayo.

Prof(m)	Clasif SUCS	$\phi$	C	Ubicación
2.3	SW	28°	0.014	Jr Arequipa
4.6	SP-SC	28.6°	0.01	Av.Marcal Cas/Chav
1.8	ML	20°	0.02	Av.Joseolaya



Figura N° 1: Determinación de densidades de campo

5.1.-El suelo de cimentación está formado por un conglomerado aluvial antiguo del río Mantaro que se presenta en toda la profundidad excavada. El suelo granular grueso esta compuesto por partículas de forma subredondeada en estado semicompacto a compacto, con alta humedad y con regular permeabilidad a alta permeabilidad.

5.2.- El comportamiento mecánico del suelo de cimentaciones se puede resumir en los siguientes parámetros de resistencia predominando los suelos fricciantes

Cohesión (C): 0.02 y 0.014 Kg. /cm<sup>2</sup>

Ángulo de fricción ( $\phi$ ): 20 - 28.6°

## REFERENCIAS BIBLIGRÁFICAS

Terzaghi K. y Peck R.B., Soil Mechanics in Engineering Practice, John Wiley, New York, 1967.

Megar, Francois. Geología del Cuadrángulo de Huancayo. Edt. Servicio de Geología y Minería; Lima, Marzo de 1968.

Meyerhof G.G. Bearing capacity and settlement of pile foundation, Eleventh Terzaghi Lectura, Journal of the Soil Mechanics and Foundation Division, ASCE, GT3, 1976.

Braja M. Das, (2000), Principios de ingeniería de cimentaciones, Colonia Santa María La Ribera México



---

## METODOLOGÍA PARA EVALUAR EL DESGASTE TRIBOLÓGICO DE MAQUINARIA PESADA EN EL SECTOR MINERO

### METHODOLOGY FOR ASSESSING TRIBOLOGICAL WEAR OF HEAVY MACHINERY IN THE MINING INDUSTRY

*Brecio Daniel Lazo Baltazar<sup>23</sup> y Mario Huatuco Gonzales,*

*Facultad de Ingeniería Mecánica*

#### RESUMEN

La investigación tuvo por finalidad realizar el estudio de los fenómenos que perjudican el desgaste de los elementos de máquinas a causa del contacto de los elementos en el funcionamiento de las maquinarias pesadas. La falta de control de: las cargas actuantes, la inclusión de polvo del entorno del cargador, los materiales utilizados, el personal de mantenimiento, perjudican sobre la duración de los sub sistemas que son parte esencial para la producción eficiente de la maquinaria. Hasta el momento, en la mayoría de las empresas han descuidado lo más importante de la producción que es el mantenimiento de los sub sistemas la maquinaria, entonces estas situaciones bajan la producción. La finalidad del mantenimiento es elevar la vida útil de las máquinas reduciendo su impacto ambiental. En el proceso de mantenimiento se generan muchas incertidumbres que influyen en la disponibilidad de las máquinas y tienen efectos negativos en el medio ambiente y otros.

**Palabras clave:** método, evaluación, tribología, maquinaria minera

#### ABSTRACT

The research studied the phenomena that negatively affect the wear of machine elements due to contact while operating heavy equipment. Lack of control: the loads involved, the dust, the materials used, and maintenance personnel damage the duration of the sub systems that are

essential for the efficient production of machinery. So far, most companies have neglected the fact that the most important output is the maintenance of the equipment subsystems, which could decrease productivity. The purpose of maintenance is to increase the lifespan of the machines to reduce its environmental impact. During the maintenance process, many uncertainties are generated that affect the availability of machines and impact the environment and others.

Key words: method, evaluation, tribology, mining machinery

#### INTRODUCCIÓN

El fin de la tribología será en gran medida el lograr la prolongación de la vida útil de los equipos y componentes mecánicos, a través del control y reducción del desgaste de los mismos. Para ello, se deben estudiar y analizar los diferentes componentes, analizando su desgaste mediante técnicas tribológicas.

La fricción se define como la resistencia al movimiento durante el deslizamiento o rodamiento que experimenta un cuerpo sólido al moverse tangencialmente sobre otro con el cual está en contacto. Podemos decir, por lo tanto, que la fricción no es una característica de los materiales, sino del comportamiento del sistema donde estén ubicados esos materiales.

El desgaste es el daño de la superficie y/o eliminación de material de una o ambas superficies sólidas en movimiento relativo, ya

---

<sup>23</sup> baltazarlazo@hotmail.com

sea por deslizamiento, rodamiento o impacto. Algunos ejemplos pueden ser: desgaste por abrasión, desgaste por adherencia, corrosión, etc. La lubricación consiste en la interposición y/o aplicación de una capa de un producto que reduzca el coeficiente de fricción entre 2 superficies en rozamiento.

Aplicaciones de la tribología. Son muchos los elementos mecánicos de la industria donde tiene aplicación directa o indirecta la tribología, pero los más habituales son: rodamientos, cojinetes, casquillos, transmisiones, ejes, levas, bielas y elementos de motores térmicos, frenos y embragues de máquinas y vehículos, etc.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Material

El material utilizado para la investigación fue el cargador frontal Volvo L-120 B



Figura 1: Cargador frontal VOLVO L-120 B

Para identificar el problema se utilizó el estado del arte

Detalles generales

Marca volvo modelo L-120 B, año 1994 fabricación sweden, Motor volvo TD 71G potencia, 200 hp, Lampón 3,10 m3 llantas nuevas

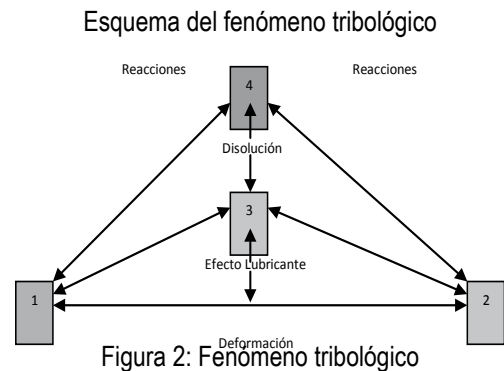
Sistema hidráulico

Bomba Princ. I 3050 psi; Bomba Princ. I 196 litros/

min, Bomba Princ. II 2600 psi; Bomba Princ. II 81 litros/min, Bombas regular, Mangueras bueno, Botellas direccionales excelente, Botellas de levante excelente, Pistones direccionales excelente, Pistones de levante excelente .

### Métodos

El tipo de investigación es la descriptiva para ello se utilizó:



Revisión de la información bibliográfica con referencia al tema.

Revisión de la tecnología de mantenimiento con efectos de desgaste tribológico

Verificación empírica: utiliza la comprobación de los hechos para formular y resolver problemas.

Entre los métodos empíricos:

Entrevista, observación, análisis de los productos de la actividad, experimento, estudio de caso, historia de vida, etc.

Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de datos se utilizó la estadística descriptiva e inferencia.

Para el análisis de los datos se utilizó la

distribución estadísticas temporales dentro del contexto de distribución de Weibull .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Tribología

La Tribología está presente en prácticamente todos los aspectos de la maquinaria, motores y componentes de la industria en general. Los componentes tribológicos más comunes son: rodamientos, embragues, sellos, frenos, anillos de pistones, engranes, cepillos, levas.

Las aplicaciones más comunes de los conocimientos tribológicos, aunque en la práctica no se nombren como tales, son: motores eléctricos y de combustión (componentes y funcionamiento), turbinas, extrusión, rolado, fundición, forja, procesos de corte (herramientas y fluidos), elementos de almacenamiento magnético, prótesis articulares (cuerpo humano).

### Tipos de los mecanismos de desgaste

Es muy importante dejar establecida la necesidad de emplear la máxima rigurosidad en el análisis y diagnóstico de los mecanismos de desgaste. Un diagnóstico errado sobre las causales del deterioro implicará una selección inapropiada del método de recuperación, no lográndose la maximización de vida útil deseada e incluso es posible, mediante una recomendación errónea, acelerar el desgaste en cuestión.

Cuando se pone en marcha piezas mecánicas que experimentan rozamiento, se presentan esquemáticamente tres etapas:

En una primera etapa denominada rodaje, la

razón de desgaste es alta, pero disminuye en un breve lapso de tiempo. Este desgaste no compromete el funcionamiento de la pieza; sin embargo, obliga a tomar ciertas precauciones.

Un segundo período llamado marcha normal, representa la vida útil de la máquina. Durante este período el desgaste es débil o al menos constante.

Una tercera etapa llamada de envejecimiento, se caracteriza por una razón de desgaste creciente, debido a desgastes cada vez más frecuentes y más graves, hasta deteriorar parcial o totalmente la pieza.



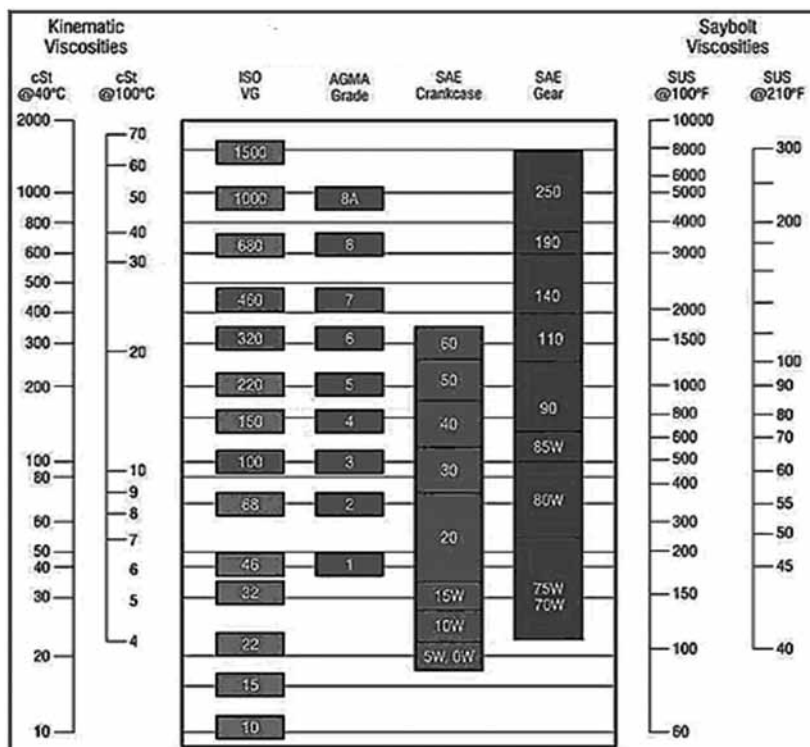
Figura 3: Sistema de movimiento de arena del cargador frontal L-120 B.

### Lubricantes antifricción

La industria de lubricantes constantemente mejora y cambia sus productos a medida que los requerimientos de los automóviles nuevos cambian y nuevos procesos químicos y de destilación son descubiertos. Sabiduría básica de tecnología de lubricación te ayudará a elegir el mejor juego de lubricantes para tu vehículo,

sea nuevo o viejo.

Tabla 1: Comparación de viscosidades de lubricantes



Fuente: [www.noria.com/sp/recursos/lubetips/v22/lt27.asp](http://www.noria.com/sp/recursos/lubetips/v22/lt27.asp)

### Programa de análisis de aceites

El análisis de aceite como parte del mantenimiento predictivo, es una herramienta que nos permite determinar el estado de los aceites y el nivel de desgaste de la maquinaria, a través del cual se puede anticipar las fallas, otorgar las soluciones para controlar el progreso de las mismas y aumentar el tiempo de vida de las maquinarias.

### Servicio integral de lubricación

Este servicio permite a los clientes el traspaso de sus operaciones de lubricación a una empresa experta en lubricación de maquinaria.

Mediante este servicio el cliente puede aumentar la disponibilidad de los equipos, incremento de la producción, reducción de costos en la lubricación de planta.

El deslizamiento entre superficies sólidas se caracteriza generalmente por un alto coeficiente de fricción y un gran desgaste debido a las propiedades específicas de las superficies. La presencia de una capa de material ajeno en la interfase no puede ser garantizada durante el proceso de deslizamiento, por lo tanto, se aplican lubricantes para disminuir la fricción y el desgaste. El término lubricación se aplica a dos situaciones: la lubricación sólida y la lubricación de película de fluido (líquido o gaseoso).

## Acabado superficial

Estas imperfecciones deben ser medidas por el departamento de calidad del taller. El diseñador de la pieza debe decidir qué tipo de superficies son aptas para el funcionamiento del conjunto y reflejarlo en los planos.

Dependen del material empleado así como de las condiciones mecánicas como la carga, la velocidad y la frecuencia de contacto. Por ejemplo, cuando dos partes se mueven en relación a otra, están en contacto las superficies, pero sus cuerpos suponen una discontinuidad. Es decir, no solo es la superficie del metal la única que constituye el contacto, sino también una capa de óxido natural, una capa de moléculas orgánicas, una capa de absorbentes químicos y una capa de absorbentes físicos. Además existe un coeficiente de fricción entre las dos partes, cuya fórmula nunca varía en relación a las fuerzas tangenciales de fricción y las fuerzas normales de presión sobre la superficie, ya que este coeficiente de fricción es constante.



Figura 4: Imperfecciones superficiales

## Ajustes y tolerancias

Para que un mecanismo funcione correctamente, es necesario que las distintas piezas que lo componen estén acopladas entre sí en condiciones bien determinadas.

Se entiende por ajuste, la relación mecánica existente entre dos piezas cuando se acoplan

entre sí (una de ellas encaja en la otra); esta relación resulta con "juego" (holgura) cuando las dos piezas pueden moverse entre sí con cierta facilidad, y con "aprieto" cuando verificado el encaje las piezas han quedado sin posibilidad de movimiento relativo entre ellas.



Figura 5: Medición de la tolerancia de ajuste

## Tolerancia de forma

En determinadas ocasiones, como por ejemplo: mecanismos muy precisos, piezas de grandes dimensiones, etc., la especificación de tolerancias dimensionales puede no ser suficiente para asegurar un correcto montaje y funcionamiento de los mecanismos.

Las siguientes figuras muestran tres casos donde una de las piezas puede ser correcta desde el punto de vista dimensional (diámetros de las secciones dentro de tolerancia) y no ser apta para el montaje: en el primer caso tendríamos un defecto de rectitud, en el segundo caso tendríamos un defecto de coaxialidad, y en el tercer caso tendríamos un defecto de perpendicularidad.

Vemos, pues, que en la fabricación se producen irregularidades geométricas que pueden afectar a la forma, posición y orientación de los diferentes elementos constructivos de las piezas.

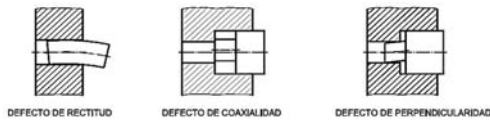


Figura 6: Efectos de mal alineamiento

Una tolerancia dimensional aplicada a una medida ejerce algún grado de control sobre desviaciones geométricas, por ejemplo: la tolerancia dimensional tiene efecto sobre el paralelismo y la planicidad. Sin embargo, en algunas ocasiones la tolerancia de medida no limita suficientemente las desviaciones geométricas; por tanto, en estos casos se deberá especificar expresamente una tolerancia geométrica, teniendo prioridad sobre el control geométrico que ya lleva implícita la tolerancia dimensional.

### Materiales usados para reducir el desgaste

Con los avances tecnológicos, los nuevos sistemas de materiales y procesos se están desarrollando y están creciendo más rápido que nunca. En el pasado, el acero y aluminio fueron más dominantes para el diseño del producto. Esto no es ya el caso. Con la creciente toma de conciencia y las necesidades de los clientes, la ignorancia de oportunidades ofrecidas por avanzados sistemas de materiales tales como los materiales compuestos pueden causar descenso de la competitividad y puede conducir a la pérdida de mercado.

Hay dos principales razones por las cuales conviene que en un ingeniero participe en el proceso de selección del material.

Para rediseñar un producto existente de mejor rendimiento, menor costo, mayor fiabilidad, disminución de peso, etc.

Para seleccionar un material de un nuevo producto o aplicación



Figura 7: Proceso de selección del material

### CONFIABILIDAD

Confiabilidad es la probabilidad de que un sistema ejecute su función de intención sin fallar para un intervalo específico, bajo condiciones establecidas. Se define como la probabilidad de supervivencia en un determinado tiempo.

$$R(t) = 1 - F(t) = 1 - \int_0^t f(t) dt = \int_t^{\infty} f(t) dt$$

### DISCUSIÓN

Tribología

La tribología se centra en el estudio de tres

fenómenos; la fricción entre dos cuerpos en movimiento, el desgaste como efecto natural de este fenómeno y la lubricación como un medio para evitar el desgaste.

Las tareas del especialista en tribología (tribólogo) son las de reducir la fricción y desgaste para conservar y reducir energía, lograr movimientos más rápidos y precisos, incrementar la productividad y reducir el mantenimiento.

### Tipos de los mecanismos de desgaste

El desprendimiento de material en un componente mecánico puede variar notablemente, de muy intenso a despreciable. En cualquier caso, ello puede significar una pérdida de eficiencia y/o la inutilidad completa del sistema.

Es muy importante dejar establecida la necesidad de emplear la máxima rigurosidad en el análisis y diagnóstico de los mecanismos de desgaste. Un diagnóstico errado sobre las causales del deterioro implicará una selección inapropiada del método de recuperación, no lográndose la maximización de vida útil deseada e incluso es posible, mediante una recomendación errónea, acelerar el desgaste en cuestión.

### Lubricantes antifricción

El análisis de aceite como parte del mantenimiento predictivo, es una herramienta que nos permite determinar el estado de los aceites y el nivel de desgaste de la maquinaria, a través del cual se puede anticipar las fallas, otorgar las soluciones para controlar el progreso de las mismas y aumentar el tiempo de vida de las maquinarias.

Las desviaciones analíticas de los análisis anteriores son la clave para determinar los problemas de un equipo.

Un verdadero sistema de análisis:

Es una prueba continua y a intervalos regulares.

Es una herramienta proactiva y no reactiva.

A medida que se generan los historiales, el diagnóstico es cada vez más preciso y efectivo.

El deslizamiento entre superficies sólidas se caracteriza generalmente por un alto coeficiente de fricción y un gran desgaste debido a las propiedades específicas de las superficies. La presencia de una capa de material ajeno en la interfase no puede ser garantizada durante el proceso de deslizamiento, por lo tanto, se aplican lubricantes para disminuir la fricción y el desgaste. El término lubricación se aplica a dos situaciones: la lubricación sólida y la lubricación de película de fluido (líquido o gaseoso).

### Acabo superficial

Mediante las tolerancias dimensionales y geométricas se garantiza la intercambiabilidad de piezas dentro de un conjunto, pero no se garantiza el estado de las superficies de la pieza, factor que influye en el funcionamiento del mecanismo.

Estas imperfecciones deben ser medidas por el departamento de calidad del taller. El diseñador de la pieza debe decidir qué tipo de superficies son aptas para el funcionamiento del conjunto y reflejarlo en los planos.

### Ajustes y tolerancias

Para que un mecanismo funcione correctamente, es necesario que las distintas piezas que lo componen estén acopladas entre sí en condiciones bien determinadas.

### Tolerancia de forma

Una estricta tolerancia de forma asegura, por ejemplo, una gran precisión. La cilindricidad (desviación del diámetro de las superficies de

fricción de la medida cilíndrica ideal teórica) es de máx. 5/100 mm. tiempo comienza en  $t_0$  no en 0.

$$CDF : F(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta}$$

**Materiales usados para reducir el desgaste**

Dependen del material empleado así como de las condiciones mecánicas como la carga, la velocidad y la frecuencia de contacto. Por ejemplo, cuando dos partes se mueven en relación a otra, están en contacto las superficies, pero sus cuerpos suponen una discontinuidad. Es decir, no solo es la superficie del metal la única que constituye el contacto, sino también una capa de óxido natural, una capa de moléculas orgánicas, una capa de absorbentes químicos y una capa de absorbentes físicos. Además existe un coeficiente de fricción entre las dos partes, cuya fórmula nunca varía en relación a las fuerzas tangenciales de fricción y las fuerzas normales de presión sobre la superficie, ya que este coeficiente de fricción es constante.

$$CONFIABILIDAD : R(t) = e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta}$$

$$PDF : f(t) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^{\beta-1} e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta}$$

$$MEDIA : m = \gamma + \eta \Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right)$$

$$MEDIANA : \gamma + \eta (\ln 2)^{1/\beta}$$

$$VARIANZA : \eta^2 \Gamma\left(1 + \frac{2}{\beta}\right) - \left[\eta \Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right)\right]^2$$

$$TASA DE FALLA : h(t) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^{\beta-1}$$

**Modelo de confiabilidad**

Una forma más general de 3 parámetros de la Weibull incluye un parámetro de tiempo de espera (localización ó desplazamiento).

Las fórmulas se obtienen reemplazando t por (t -  $t_0$ ).

Los resultados que se muestran fueron alcanzados por la integración del análisis de la variación de holgura y rugosidad, variación de la forma de la envolvente, desgaste de los engranajes y análisis del lubricante.

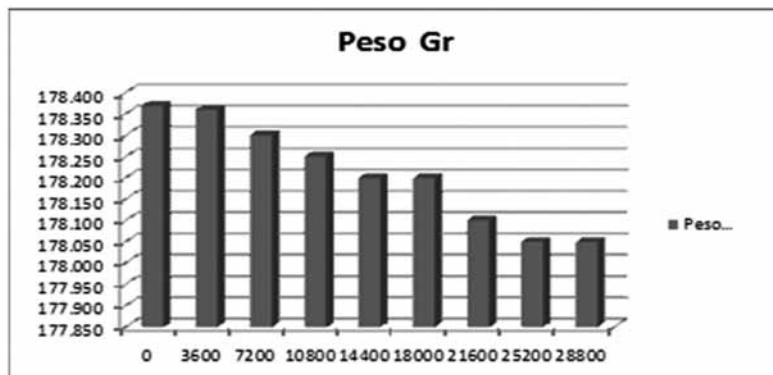
Éstas reflejan los efectos en la disminución del caudal y presión de la bomba hidráulica y por ende la confiabilidad.

No puede ocurrir una falla antes de  $t_0$  horas, el

Tabla 2: Medición del desgaste de los engranajes.

Muestra	Material	Dureza	Rugosidad mm	Tiempo seg	rpm	Peso gr
Blanco	50CrMo4	45 HRC	0.200	0	0	178.369
1	50CrMo4	45 HRC	0.200	3600	1200	178.360
2	50CrMo4	45 HRC	0.200	7200	1200	178.300
3	50CrMo4	45 HRC	0.200	10800	1200	178.250
4	50CrMo4	45 HRC	0.200	14400	1200	178.200
5	50CrMo4	45 HRC	0.201	18000	1200	178.200
6	50CrMo4	45 HRC	0.201	21600	1200	178.100
7	50CrMo4	45 HRC	0.201	25200	1200	178.050
8	50CrMo4	45 HRC	0.201	28800	1200	178.050



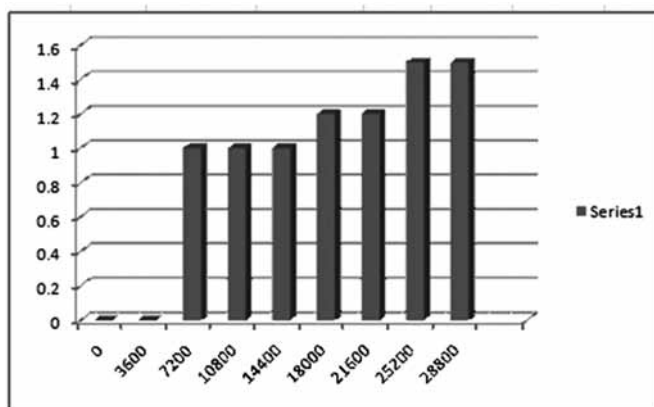


Fuente: Elaboración propia (pruebas, máquina tribológica)

Se observa que es de vital importancia que son parte importante en la longevidad de los las variables (contacto, fricción y lubricación), elementos de la maquinaria pesada.

Tabla 3: Análisis del lubricante

Muestra	Tiempo seg	Viscosidad 100°C cSt	No. Acides mg KOH/g	H <sub>2</sub> O % (m/m)	Espumas cc/seg	Emulsion min/ml	Fe ppm
Blanco	0	42	0.2	0	0	0	0
1	3600	42.8	0.21	0	0	0	0
2	7200	42.25	0.21	0	0	0	1
3	10800	42.35	0.21	0.05	0	0.5	1
4	14400	42.38	0.22	0.05	0	0.5	1
5	18000	42.38	0.22	0.05	0	0.5	1.2
6	21600	42.42	0.22	0.05	0	0.5	1.2
7	25200	42.42	0.23	0.07	0	0.5	1.5
8	28800	42.39	0.23	0.07	0	0.7	1.5



Fuente: elaboración propia (pruebas realizadas, maquina tribología).

El análisis del lubricante es un indicador que sirve para mejorar la planificación y gestión del mantenimiento de las maquinarias pesadas, de manera que se logre cumplir con la longevidad admisible.

La tribología es crucial para la maquinaria moderna que utiliza superficies rodantes y/o deslizantes.

La aplicación de los conocimientos de la tribología en estas prácticas deriva en:

Ahorro de materias primas

Aumento en la vida útil de las herramientas y la maquinaria

Ahorro de recursos naturales

Ahorro de energía

Protección al medio ambiente

Ahorro económico

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Stolarski.T.A. Tribology in machine design.first published. USA: Oxford Butterworth-Heinemann; 1990.

Williams J.A. Engineering tribology first published. USA: Oxford University Press; 1994.

Niemann Gustav. Elementos de máquinas. Primera edición. Barcelona: Labor, S.A.; 1994.

Bautista Paz, Emilio. Ingeniería de mantenimiento. Primera edición. Perú: PUCP; 2009

Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio. Metodología de la investigación. Tercera edición. México: McGraw Hill; 2005.

Norton Robert L. Machine design and integrated approach. First Published. E.U.A.: Prentice Hall; 1998.

Shigley, Joseph Edward. Diseño de elementos de máquina. Octava edición. España: McGraw Hill; 2004.

---

# PRONÓSTICO DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DEL RIO CAPLINA, APLICANDO REDES NEURONALES ARTIFICIALES (RNA) Y MODELO AUTOREGRESIVO PERIÓDICO DE PRIMER ORDEN PAR(1)

## FORECAST FOR MEAN MONTHLY DISCHARGE OF THE CAPLINA RIVER, BY APPLYING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (RNA) AND PERIODIC AUTOREGRESSIVE MODEL PAR (1)

*Edwin Pino Vargas<sup>24</sup>, Luís Siña Espino y Carmen Román Arce*

*Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Tacna, Perú*

### RESUMEN

El río Caplina es el principal tributario de la cuenca hidrográfica del mismo nombre; tiene una extensión de 4 239,09 km<sup>2</sup>, esto hace que sea una de las principales fuentes de abastecimiento de agua para distintos usos en la ciudad de Tacna. Por esta razón diversas entidades se han interesado en conocer la disponibilidad hídrica actual y futura del río Caplina, ya que conocer dichos valores es de fundamental importancia para el planeamiento y manejo de los sistemas de recursos hídricos. Los modelos estocásticos han sido durante largo tiempo, la alternativa más común en la predicción de caudales. Actualmente, las herramientas de computación inteligente como las redes neuronales artificiales, especialmente las redes multi-capas con algoritmo de retro propagación. En este contexto, la actual investigación centró sus esfuerzos en la aplicación de las redes neuronales a la predicción de los caudales medios mensuales del río Caplina, Estación Bocatoma Calientes, desarrollo de modelos de redes neuronales a partir de datos de caudales, precipitación y evaporación, así como la evaluación de la capacidad de desempeño frente a modelos estocásticos. De esta manera, se desarrollaron 10 modelos de redes neuronales artificiales con distintas arquitecturas, cuyo entrenamiento se realizó con un primer subconjunto de datos correspondientes al periodo 1939 – 1999, y su validación con un segundo subconjunto de datos del periodo

2000 – 2006. Los modelos de redes neuronales artificiales mostraron comparativamente mejor desempeño en materia de predicción frente a un modelo autorregresivo periódico de primer orden PAR (1).

**Palabras clave:** cuenca caplina, redes neuronales artificiales, series de tiempo

### ABSTRACT

Caplina river is the main tributary of the hydrographic basin of the same name, It has an extension of 4 239,09 km<sup>2</sup>, and because of this reason, it is one of the principal sources of water supply for different uses in Tacna's city. As a result, diverse entities have been interested in learning about the water current and future availability of the river Caplina, because this is key to plan and manage water resource systems. The stochastic models have been present during a long time, the most common alternative in the prediction of flows. Nowadays, the tools of intelligent computation like the artificial neural networks, specially the networks multi-geld with algorithm of retro-spread. In this context, the current research centers its efforts on the application of the neural networks to the prediction of the average monthly flows of the river Caplina-station Bocatoma Calientes, a model developed from neural networks based on information about flows, rainfall and evaporation, as well as the evaluation of the capacity of performance

---

<sup>24</sup> epino68@hotmail.com

opposite to stochastic models. So, 10 models of artificial neural networks were developed with different architectures, and tried with the first subset of information corresponding to the period 1939 - 1999, and then validated with the second subset of information of the period 2000 - 2006. The models of artificial neural networks showed comparatively better performance as for prediction opposite to a periodic autoregressive model of the first order PAR (1).

**Key words:** caplina basin, artificial neural networks, series of time

## INTRODUCCIÓN

La disponibilidad de agua en cantidad y calidad insuficientes para la atención de los diversos usos y usuarios es sin duda uno de los más importantes problemas a ser enfrentados en el manejo de los recursos hídricos en una cuenca hidrográfica. Generalmente, la asignación de agua para la atención de las demandas está condicionada por la disponibilidad de agua en el espacio y tiempo, por lo que se hace necesario conocer con aproximación la disponibilidad presente y futura del recurso hídrico, con la finalidad de formular propuestas actuales y futuras para una adecuada gestión de los recursos hídricos.

Dada la importancia de la previsión de caudales, durante las últimas décadas se han propuesto gran variedad de modelos, entre estos tenemos a los modelos de alisamiento exponencial, modelos de regresión lineal y no lineal, modelos de series de tiempo estocásticas y muy recientemente se han introducido nuevos modelos de previsión, que manejan de una manera eficiente la aleatoriedad de los caudales y presentan una fácil adaptabilidad a nuevos datos, sin la necesidad de incurrir en laboriosas formulaciones matemáticas. Entre estos modelos se incluyen las técnicas de inteligencia artificial, las que comprenden las técnicas de Redes Neuronales, Sistemas Fuzzy, Sistemas Neuro-Fuzzy (Zuniga y Jordan, 2005),

Teoría Nebulosa, Sistemas Multi-Agentes, entre otros.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para el modelamiento con redes neuronales artificiales de la serie de caudales medios mensuales del río Caplina, el conjunto de datos de caudales medios mensuales se dividió en dos subconjuntos, el primero consta de 60 años de registros (1939 — 1999), utilizado para el entrenamiento del modelo y el segundo que comprende un total de 7 años (2000 — 2006) fue utilizado para fines de validación del modelo (predicción). Para dicho fin se utilizó el programa Alyuda Neuro Intelligence 2.4 (evaluación), desarrollado por ALYUDA Research Company, dicho programa permite la construcción, entrenamiento, prueba y validación de modelos de redes neuronales artificiales.

A continuación se describe el procedimiento seguido:

### Formulación de modelos de redes neuronales artificiales.

De acuerdo a los objetivos planteados en esta investigación, se han formulado 10 modelos de redes neuronales artificiales, cada uno con un conjunto propio de variables de entrada (caudales, precipitación y evaporación) y siempre con la misma variable de salida (Caudal).

Tabla 1. Modelos Propuestos

Nº	Modelos
1	$Q_t = f(Q_{t-1})$
2	$Q_t = f(Q_{t-1}, Q_{t-2})$
3	$Q_t = f(Q_{t-1}, Q_{t-2}, Q_{t-3})$
4	$Q_t = f(Q_{t-1}, Q_{t-2}, Q_{t-3}, Q_{t-4}, Q_{t-5}, Q_{t-6})$
5	$Q_t = f(P_t, E_t)$
6	$Q_t = f(P_t, P_{t-1}, E_t, E_{t-1})$
7	$Q_t = f(P_t, P_{t-1}, P_{t-2}, E_t, E_{t-1}, E_{t-2})$
8	$Q_t = f(P_t, E_t, Q_{t-1})$
9	$Q_t = f(P_t, P_{t-1}, E_t, E_{t-1}, Q_{t-1})$
10	$Q_t = f(P_t, P_{t-1}, P_{t-2}, E_t, E_{t-1}, E_{t-2}, Q_{t-1}, Q_{t-2})$

Determinación de la arquitectura y parámetros de los modelos de redes neuronales artificiales.

Para la selección adecuada del número de capas y neuronas intermedias de la red, se utilizó un conjunto de arquitecturas candidatas y a través de la técnica de validación cruzada se estimaron los parámetros, verificando el desempeño de los modelos sobre el conjunto de validación, siendo elegido el modelo que presentó el mejor desempeño en relación al error cuadrático medio.

Fase de entrenamiento de los modelos de redes neuronales artificiales.

El proceso de entrenamiento de los modelos de redes neuronales artificiales se efectuó con el primer subconjunto de la serie de caudales medios mensuales del río Caplina, que comprende un total de 60 años de registro (1939 – 1999).

Este proceso consistió en evaluar distintas opciones de entrenamiento haciendo variar la cantidad de ciclos de cálculo al igual que la tasa de aprendizaje con el objetivo de minimizar el error

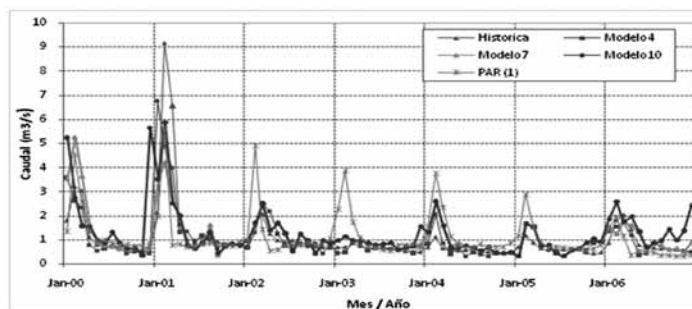
en el pronóstico. Durante la fase de entrenamiento de la red, se determine iterativamente los pesos de las conexiones,  $W_{ji}$  que conectan a las neuronas de entrada con las de la capa oculta y  $W_j$  para la transferencia entre la capa oculta y la de salida. A partir de los datos de entrada la red en cada iteración propaga una salida, a través de las neuronas que la componen, con los pesos y función de transferencia considerada, esta salida se compara con la real, obteniéndose así un error. El entrenamiento concluye cuando la red es capaz de reproducir las salidas conocidas para los parámetros de entrada, con un error mínimo arbitrario. La función de transferencia y activación utilizada fue del tipo sigmoidea.

Selección de los mejores modelos de redes neuronales artificiales

Como principal criterio de evaluación, la capacidad de desempeño y generalización a través de las estadísticas de validación de los modelos, tanto para la fase de entrenamiento, como para la de validación, se efectuó la selección de los mejores modelos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los modelos seleccionados son:



El modelo 4 es el que presenta mejor desempeño dentro de los 4 modelos que consideran como variables de entrada únicamente caudales medios mensuales.

El modelo 7 es el que presenta mejor desempeño dentro de los 3 modelos que consideran como

variables de entrada valores de precipitación y evaporación mensual.

El modelo 10 es el que presenta mejor desempeño dentro de los 3 modelos que consideran como variables de entrada valores de precipitación, evaporación, y caudales medios mensuales.

Figura 1. Predicción de caudales con el modelo 4 (RNA)

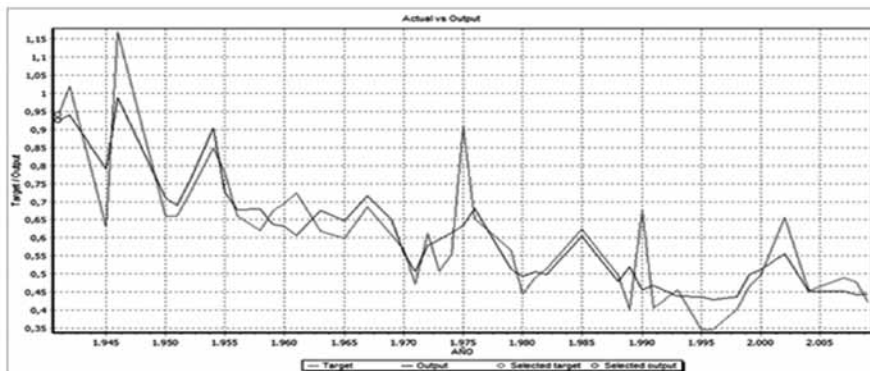


Figura 2. Predicción de caudales con el modelo 7 (RNA)

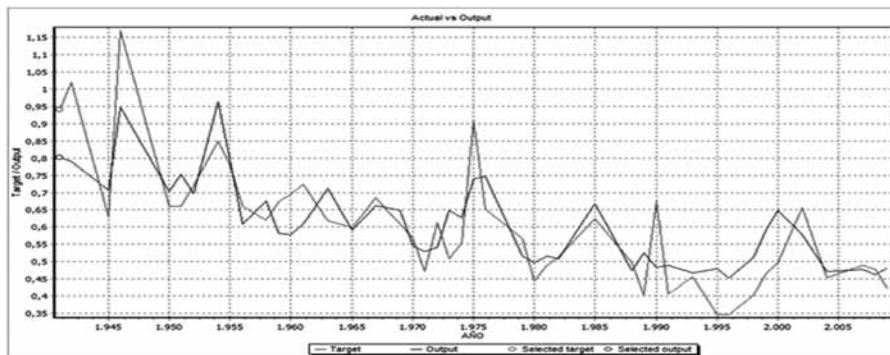
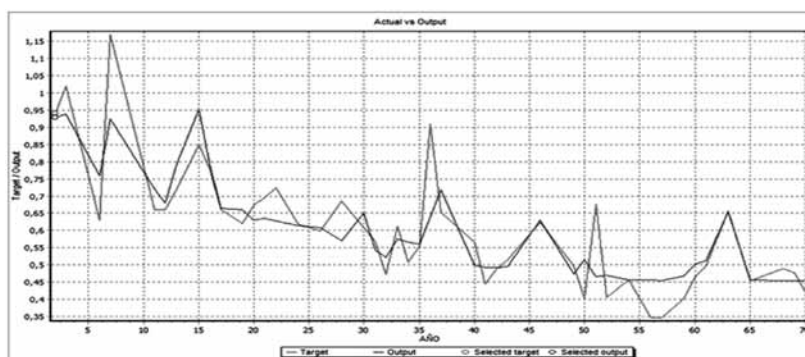


Figura 3. Predicción de caudales con el modelo 10 (RNA)



Se confirma la necesidad de utilizar modelos de redes neuronales artificiales en el modelamiento y pronóstico de caudales medios mensuales, ya que se consiguió una mayor efectividad en los resultados de predicción con valores muy cercanos a los reales, lo que confirma la robustez y grandes ventajas de la modelación inteligente, en comparación a un modelo de serie temporal estocástica PAR (1)

Figura 4. Comparación de modelos

Las redes neuronales artificiales desde el punto de vista de predicción o pronóstico de caudales mensuales, muestra un comportamiento excelente en términos de las estadísticas de los errores de predicción; más aún cuando de manera comparó con un modelo autorregresivo periódico de primer orden - PAR (1), mostrando un grado superior de eficiencia en las predicciones realizadas, ya que presentan porcentajes de ajuste superiores al 80%, en comparación al 62% que presenta el modelo de serie de tiempo estocástica. Dichos resultados son altamente promisorios y sugieren que el enfoque propuesto tiene mejores rendimientos que los modelos de series temporales estocásticas en términos de error de predicción, eficiencia y estimación de picos.

Se logro establecer y desarrollar modelos de redes neuronales de gran efectividad, a partir de datos de caudales, precipitación y evaporación, lo que demuestra la capacidad de los modelos de redes neuronales artificiales en la predicción de caudales medios mensuales a partir de este tipo de información.

Independientemente del conjunto de entradas utilizado, todos los modelos de redes neuronales mostraron un mejor desempeño en comparación al modelo PAR (1), sin embargo el modelo 4 ( $Q_t = f(Q_{t-1}, Q_{t-2}, Q_{t-3}, Q_{t-4}, Q_{t-5}, Q_{t-6})$ ) es el que presenta mejor desempeño dentro de los modelos que consideran como variables de entrada únicamente caudales medios mensuales.

El modelo 7 ( $Q_t = f(P_t, P_{t-1}, P_{t-2}, E_t, E_{t-1}, E_{t-2})$ ), es el que presenta mejor desempeño dentro de los modelos que consideran como variables de entrada valores de precipitación y evaporación mensual. El modelo 10 ( $Q_t = f(P_t, P_{t-1}, P_{t-2}, E_t, E_{t-1}, E_{t-2}, Q_{t-1}, Q_{t-2})$ ), es el que presenta mejor desempeño dentro de los 3 modelos que consideran como variables de entrada valores de precipitación, evaporación, y caudales medios mensuales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alegre, A. Simulación de redes neuronales artificiales: Una aplicación didáctica. Tesis Lic. Sistemas. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, Argentina. 2003.
- Dolling, O. Sistemas de apoyo a la gestión integral de cuencas hidrográficas. Tesis Dr. Universidad Nacional San Juan. Santiago, Chile. 2001.
- Tokar, A; MARKUS, M. Precipitation-runoff modeling using artificial neural networks and conceptual models. 2000.
- Laqui, W. Predicción de caudales mensuales del río Huancané utilizando modelos de redes neuronales artificiales. 2008.
- Dölling, O. Utilización de redes neuronales artificiales al pronóstico de caudales en cuencas nivales. 2001.
- Zúñiga, A; Jordán, C. Pronostico de caudales medios mensuales empleando sistemas neuro-fuzzy. 2005.
- Evolución y ordenamiento de los recursos hídricos en las cuencas de los ríos Caplina y Uchusuma, 2002.

**DIAGNÓSTICO SISTÉMICO Y PROPUESTAS ESTRATÉGICAS PARA EL MEJORAMIENTO COMPETITIVO DEL SECTOR TEXTIL – CONFECCIONES EN LA PROVINCIA DE HUANCAYO**  
**SYSTEMATIC DIAGNOSIS AND STRATEGIC PROPOSALS TO INCREASE THE COMPETITIVE ADVANTAGE OF THE TEXTILE INDUSTRY AND CONFECTIONS IN THE PROVINCE OF HUANCAYO**

*Miguel Inga Ávila<sup>25</sup>; José Luis Olivera Meza y José Luis Inga Ávila*

*Facultad de Ingeniería de Sistemas*

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como finalidad realizar una evaluación de la situación actual del sector industrial productivo textil – confecciones en la provincia de Huancayo. En la investigación se define la identidad sectorial, análisis interno y externo del sector y diamante competitivo de Michael Porter, y posterior a ella se esbozan las respectivas propuestas estratégicas, las mismas que buscan elevar los niveles de competitividad interna y externa. Como herramientas metodológicas se han utilizado, el análisis FODA, lo que ha permitido la definición de las fortalezas y debilidades como parte del análisis interno, y las oportunidades y amenazas como parte del diagnóstico externo. Asimismo, se ha utilizado el diamante competitivo de Michael Porter, para conocer el comportamiento y dinámica sectorial textil tanto actual como futuro. De la misma forma se definió acciones estratégicas de naturaleza técnico – productivo y humana, así como políticas o acciones debe desarrollar el gobierno central, regional y local para el logro de la competitividad del sector textil – confecciones de la Provincia de Huancayo. Las herramientas utilizadas permiten tener una idea clara de la situación actual y posteriormente sobre esa base diseñar políticas de desarrollo integral. Las propuestas que se vayan a formular están orientadas a mejorar la posición relativa en el mercado interno y externo del sector textil.

**Palabras clave:** identidad, competitividad, diamante competitivo, análisis FODA, sector textil

ABSTRACT

The present work had as purpose to evaluate the current situation of Textil and Confection industry in Huancayo. This research defined the industry identity, Internal and External Analysis of Textile Sector and Michael Porter's Competitive Diamond, and then outlined the respective Strategic Offers, the same ones that seek to increase the levels of internal and external competitiveness. The methodological tools used are FODA Analysis to define Strengths and Weaknesses as part of the internal analysis, and the Opportunities and Threats as part of the external diagnosis. Likewise, Michael Porter's Competitive Diamond was also used, which allowed to determine the behavior and textile industry dynamics. Strategic actions whether they are technically-productive or human were analyzed, as well as policies or actions that must be developed by the central, regional and local government to achieve the desired competitiveness of the textile and confections industry in Huancayo. The used tools allow to develop a clear idea of the current situation so that then, based on findings design the policies of integral development. The proposals that are going to be formulated will be directed towards improving the relative positioning in the internal and external markets of the textile sector.

**Key words:** Identity, competitiveness, Porter's Competitive Diamond, FODA Analysis, textile industry.

<sup>25</sup> miguel\_inga@hotmail.com



## INTRODUCCIÓN

En las actuales circunstancias de competencia creciente y cambio constante del entorno económico, de mercado y social; las empresas –sin importar su sector ni tamaño consideran un imperativo la necesidad de contar con documentos que guíen y regulen su comportamiento actual y futuro.

Es en este sentido, que los investigadores preocupados en fortalecer las capacidades competitivas, decidieron realizar un diagnóstico situacional que permita identificar las capacidades, limitaciones, oportunidades y riesgos de un conjunto de sectores productivos de toda la provincia en el sector textil.

Para tal efecto, se llevó a cabo reuniones de trabajo con diversos actores del sector textil de la provincia de Huancayo

La metodología de intervención consistió en la realización de mesas de trabajo conformados por empresarios, representantes sectoriales, profesionales, académicos, estudiantes e interesados, reunidos por cada uno de los sectores mencionados. Las herramientas utilizadas fueron el Análisis TASCOT para la definición de la Identidad Sectorial que viene a ser la clarificación de las actividades que actualmente vienen realizando, su propósito como empresarios y como sector; así como el Análisis FODA para la evaluación interna y externa.

Este análisis FODA permite obtener las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para cada uno de los sectores estudiados. Del mismo modo se realizó el análisis sectorial mediante el diamante competitivo de Porter, el que busca ilustrar de modo sistémico el comportamiento y dinámica de determinado sector a través de la conjunción de variables como los factores, las industrias relacionadas, la demanda y el propio empresariado.

Posterior a todos estos análisis, se desarrolló

el trabajo de gabinete, que permitió esbozar diversas propuestas estratégicas, las mismas que servirán de base para la actualización de Planes de Exportación de naturaleza gubernamental. Los criterios utilizados para estos estudios fueron: análisis de demanda, oferta, potencial exportador, generación de empleo y articulación comercial. El objetivo de este trabajo es realizar una evaluación diagnóstica que permita establecer acciones de carácter estratégico hacia el desarrollo de la competitividad del sector textil – confecciones de la Provincia de Huancayo.

En consecuencia, el presente diagnóstico y propuestas estratégicas plantea a toda la comunidad sectorial, la realización de un trabajo conjunto, articulado y consistente para asumir el reto de potenciar las exportaciones peruanas de los sectores estudiados hacia los principales mercados del mundo, los mismos que dibujen un nuevo escenario al 2015.

Para ello lo fundamental es asumir un compromiso de trabajo conjunto entre toda la comunidad empresarial de la región central de nuestro país, así como un compromiso de apoyo decidido al sector por parte del gobierno y el sector privado, para fortalecer la competitividad sectorial.

## DEFINICIÓN DE LA IDENTIDAD SECTORIAL TEXTIL

Somos empresarios que transformamos fibra de alpaca, oveja y algodón en productos textiles y prendas de vestir para satisfacer gustos y preferencias de los clientes (moda, creación, diseño, innovación, originalidad, combinación, elegancia, distinción) a nivel nacional e internacional, con la finalidad de mejorar la calidad de nuestra familia e intensificar la mano de obra especializada en la comunidad y lograr el posicionamiento en el mercado nacional e internacional llevando un buen control de calidad y servicio con mayor valor agregado de acuerdo a los estándares de orden mundial.

## ANÁLISIS INTERNO

### Fortalezas

Capacidad de inversión y reinversión en el sector –mayoritariamente  
Experiencia empresarial en el sector textil  
Alto nivel de emprendimientos  
Empresas legalmente constituidas.  
Los modelos asociativos y consorciales se vienen llevando con relativo éxito  
Experiencia exportadora por parte de algunos miembros del sector.  
Empresarios con mentalidad creativa  
Parque de maquinarias antiguas pero operativas  
Tecnología de punta para producción industrial  
Tecnología de acabados: crochet y palitos  
Uso de materias primas 100% naturales o en combinaciones según necesidades.  
Prendas consideradas productos orgánicos  
Productos con alto valor agregado

### Debilidades

Bajos niveles de rentabilidad por la actividad productiva.  
No hay poder de negociación frente a los proveedores  
Débil poder de negociación ante los clientes.  
Desconocimiento de la calidad de materia prima  
Proceso productivo empírico con altos costos de manufacturación  
Insuficiencia de personal capacitado  
Débil nivel de cultura informática  
No se cuenta con tecnología de última generación  
Heterogeneidad en la disposición de equipos para la producción  
Disparidad en calidad y acabado productivo  
No se cuenta con certificaciones medioambientales y/o naturales

## ANÁLISIS EXTERNO

Oportunidades  
Existencia de empresas capacitadoras y certificadoras

Tendencia al mundo verde  
Disponibilidad de centros de desarrollo tecnológico  
Tratados de Libre Comercio con diversos países (USA, Canadá, UE, etc.)  
Estabilidad económica  
Competencia mundial  
Programa Exporta Fácil  
Drawback e incentivo a los exportadores  
Programas de promoción a las exportaciones  
Nueva Ley de MYPES  
Programa de compras estatales  
Extensión de la temporada invernal en el hemisferio norte

### Amenazas

Excesivas cargas fiscales y presión tributaria  
Débil relación con gremios  
Disminución de la demanda interna  
Alta obsolescencia tecnológica  
Retraso cambiario, menos soles por dólar  
Creciente nivel de contrabando  
Decrecimiento sectorial al 2010  
Incremento de la competencia mundial  
Extrema dependencia de materia prima  
Inelegibilidad en la banca privada a empresas exportadoras  
Altas tasas de interés activa  
Cambios climáticos  
Disconformidad social

## DIAMANTE COMPETITIVO DEL SECTOR TEXTIL – CONFECCIONES

Factores básicos y avanzados: Los factores básicos son auspiciosos pero no son suficientes para el desarrollo del sector, urge la necesidad de potenciar los factores avanzados y demás variables para el logro de la competitividad.

Industrias relacionadas y de apoyo - El cluster: El sector está poco integrado a procedimientos y estructuras relacionadas. Los proveedores no apoyan al dinamismo del sector. Los centros

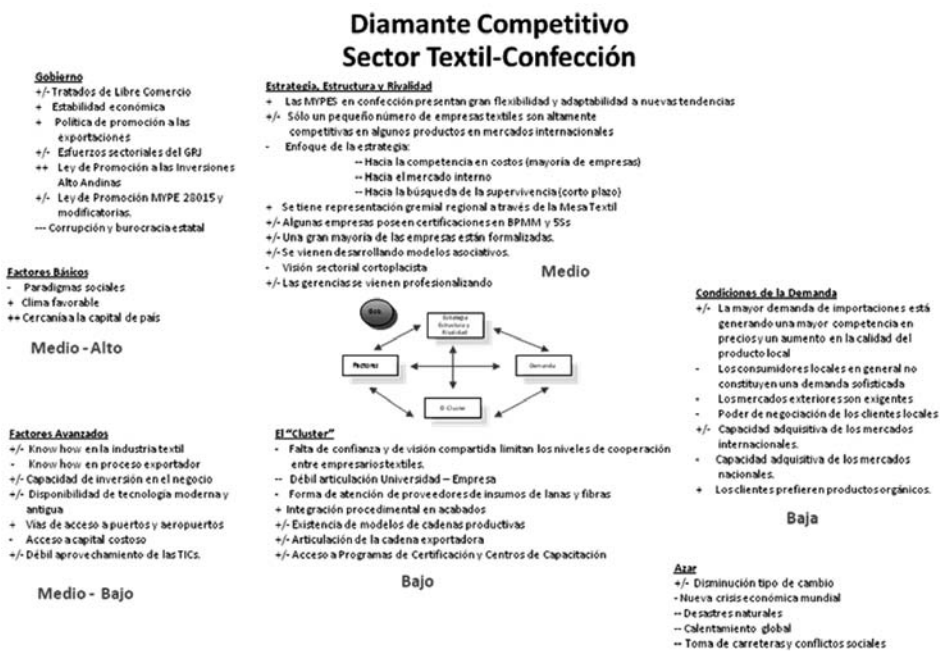
de capacitación, investigación y desarrollo se convierten en pilar fundamental para el crecimiento sectorial.

Condiciones de la demanda: La producción actual está orientada a la atención de mercados nacionales, los cuales no se muestran atractivos debido a los bajos niveles de gasto. La demanda exterior se presenta como una alternativa interesante.

Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas: La manera cómo se viene desarrollando y manejando el sector está equilibrado. Existen

esfuerzos asociativos que permiten generar fuerza y poder de negociación a futuro. Hay que redireccionar la gerencia y el mercado objetivo.

Gobierno: El gobierno va creando oportunidades y promoviendo la actividad sectorial. El Estado es y seguirá siendo un gran comprador (uniformes, ropa escolar, etc.) sin embargo, debe sofisticar sus exigencias, estableciendo altos estándares de calidad y permitiendo la participación de empresas de mayor envergadura y competitividad. El impulso a la actividad empresarial se dificulta por la corrupción y la burocracia estatal.



## PROPUESTAS ESTRATÉGICAS

Propuestas de desarrollo del sector textil - provincia de Huancayo

Implementación de una hilandería moderna y adecuada que permita asegurar el abastecimiento de fibra.

Fortalecimiento de asociaciones y/o consorcios

textiles orientados a la mejora del poder de negociación.

Promoción y creación de cadenas productivas que permitan una articulación comercial más fluida.

Realización de convenios con instituciones de apoyo financiero y de inversión para el desarrollo

empresarial: COFIDE, FOGAPI, etc.

Impulsar programas de capacitación y preparación para obtención de certificaciones (BPMM, 5S, Fair Trade, etc).

Desarrollo de programas de capacitación y fortalecimiento en gestión empresarial, asociatividad y exportación con participación de entidades estatales y privadas como: Promperú, Cámara de Comercio de Huancayo, Sociedad Nacional de Industrias, Gobierno Regional Junín, entre otros.

Programa de capacitación en patronaje, desarrollo de productos, tendencias y diseño de modas.

Realización de ferias y/o desfiles de moda de trascendencia nacional e internacional con la participación de todos los miembros del sector.

Desarrollo de procesos de acercamiento y mejoramiento del contacto comercial con el cliente (participación en ferias, misiones comerciales, pasantías, etc)

Establecimiento de plan de capacitación en tecnologías de la información y comunicaciones conducente a la integración al mundo digital (páginas web, e-mail, etc).

Establecimiento de programas de inteligencia de mercado y análisis de competencia nacional e internacional como base del Benchmarking Competitivo Textil.

Incorporación de tecnologías CAD y CAM a los procesos productivos.

Convenio con instituciones de naturaleza agrícola e industrial para la provisión de tintes naturales.

Inscripción ante OSCE para ser proveedor de bienes al Estado.

Participación organizada en programas de adquisiciones o compras estatales los que permitirán un aseguramiento de las compras.

Diamante competitivo futuro del sector al 2015

### Diamante Competitivo Futuro al 2015 Sector Textil-Confección

- Gobierno**
- ++ Integración Económica Alto
  - +/- Estabilidad económica
  - ++ Política de promoción a las exportaciones
  - ++ Esfuerzos sectoriales del GRU
  - ++ Ley de Promoción a las Inversiones Alto Andinas
  - ++ Procedimientos estatales ágiles y descentralizados

- Factores Básicos**
- ++ Cultura emprendedora y empresarial
  - + Clima favorable
  - ++ Cercanía a la capital de país

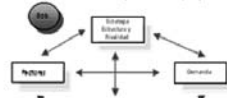
Alto

- Factores Avanzados**
- ++ Personal altamente capacitado en industria textil y proceso exportador
  - + Capacidad de inversión en el negocio
  - ++ Disponibilidad de tecnología moderna
  - ++ Uso de tecnología CAD y CAM
  - + Adecuadas vías de acceso a puertos y aeropuertos
  - ++ Accesibilidad a capital para inversión
  - ++ Aprovechamiento de tecnologías de la información

Muy Alto

- Estrategia, Estructura y Rivalidad**
- + Las MYPES en confección se adaptan y generan tendencias
  - + Creciente número de empresas textiles son altamente competitivas en mercados internacionales de alta exigencia
  - ++ Enfoque de la estrategia:
    - Hacia la competencia en diferenciación
    - Hacia el mercado externo, sin descuidar el interno
    - Hacia la búsqueda del crecimiento e internacionalización (largo plazo)
  - ++ Se tiene representación y participación en las políticas de desarrollo regional a través de la Mesa Textil y demás gremios
  - + La mayoría de empresas poseen certificaciones en BPMM y 5S
  - ++ Todas las empresas están formalizadas
  - ++ Los modelos asociativos son replicados en todas las zonas productivas textiles-confecciones
  - ++ Visión sectorial de largo plazo
  - ++ Las empresas se llevan de un modo profesional y especializado

Muy Alto



- El "Clúster"**
- ++ Cultura de confianza y visión compartida entre empresarios textiles.
  - ++ Existe una fuerte relación Estado - Universidad - Empresa a través de convenios
  - ++ Los proveedores de insumos de lanas y fibras son socios estratégicos y están articulados a la cadena productiva
  - + Se posee una Cadena de Valor Extendida para el proceso productivo
  - ++ Existencia de modelos de cadenas productivas que asegura la provisión y demanda
  - ++ Articulación de la cadena exportadora asegurando la oferta exportable
  - ++ Los Programas de Certificación y Centros de Capacitación apoyan la gestión productiva del sector

Muy alto

- Condiciones de la Demanda**
- ++ Los clientes consideran a los productos peruanos como de buena calidad y accesibles en precios, en comparación con los productos importados.
  - ++ Los consumidores locales y extranjeros son altamente exigentes y sofisticados
  - ++ El poder de negociación tanto con clientes nacionales y extranjeros están equilibrados.
  - ++ La marca Made in Perú es apreciada en los mercados nacionales e internacionales.
  - ++ Hay mejoras en la capacidad adquisitiva de los mercados nacionales e internacionales.
  - ++ Los clientes prefieren productos orgánicos, entre ellos los peruanos.

Muy alto

- Azar**
- +/- Tipo de cambio estable y predecible
  - +/- Programas de prevención ante desastres

**Factores básicos y avanzados:** Los factores básicos son auspiciosos y suficientes para el desarrollo del sector, se dispone de lana de ovino y camélidos sudamericanos, tintes y otros insumos para la producción de prendas. Se ha desarrollado los factores avanzados como el conocimiento –a través de la capacitación-, la infraestructura de comunicación –terrestre y aérea-, se ha dinamizado la economía a través de la presencia de diversos bancos y financieras, entre otros que coadyuvan al logro de la competitividad.

**Industrias relacionadas y de apoyo - El cluster:** El sector está integrado a procedimientos y estructuras relacionadas. Los proveedores de insumos (lanas, sintéticos, mano de obra, etc) y demás actores apoyan al dinamismo del sector. Los centros de capacitación, investigación y desarrollo se convierten en pilar fundamental para el crecimiento sectorial.

**Condiciones de la demanda:** La producción actual está orientada a la atención de mercados nacionales e internacionales. Al mismo tiempo, los niveles de ingresos familiares de los mercados nacionales han mejorado e incrementan la demanda.

**Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas:** Existen esfuerzos asociativos formales que permiten generar fuerza y poder de negociación. La competencia ha pasado de ser interna a externa debido a la presencia de los consorcios empresariales en mercados internacionales.

**Gobierno:** El Gobierno va creando oportunidades y promoviendo la actividad sectorial. El Estado es y seguirá siendo un gran comprador (uniformes, ropa escolar, etc.) sin embargo, debe sofisticar sus exigencias, estableciendo altos estándares de calidad y permitiendo la participación de empresas de mayor envergadura y competitividad. Los niveles de corrupción y burocracia estatal han disminuido.

La exportación se convierte en una alternativa viable y sostenible para el desarrollo de los diversos sectores productivos y de servicios de la Región Junín.

Los sectores con mejores posibilidades de seguir avanzando y creciendo en los procesos de exportación son: textiles y confecciones, café –con incidencia en cafés especiales-, trucha, cacao, artesanía y flores; razón por la cual merecen realizarse los respectivos Planes Operativos de Producto.

La obtención de la Identidad Sectorial mediante la técnica TASCOTI, permite ampliar los criterios bajo los cuales se vienen llevando adelante los negocios. Con esta técnica, los empresarios no sólo han definido a qué se dedican, sino también qué venden, en qué contexto, qué productos, qué valor agregado brindan, qué necesidades satisfacen, etc; permitiendo una visión mucho más amplia de sus respectivas unidades productivas.

Se evidencia en todos los sectores analizados, una gestión empírica de las empresas, sin visión de largo plazo, poco espíritu de asociatividad y sobre todo una extrema dependencia de las ayudas estatales o de organismos internacionales.

En virtud a lo anterior, la asociatividad se convierte en el mecanismo de fortalecimiento de la actividad empresarial con miras a la exportación.

La participación de los diferentes entes involucrados en el quehacer empresarial tales como: Gobierno regional, Gobiernos locales, Promperú, Sociedad Nacional de Industrias, Cámaras de Comercio, Asociación de Exportadores, gremios empresariales, universidades, ONGs, etc. son vitales para la generación de una masa crítica de exportadores, capaces de atender mercados internacionales y generar empleo y desarrollo sostenible. La labor del Gobierno no debe ser proteccionista, sino más bien de promotor de la inversión y delineador de las condiciones favorables de mercado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ackoff, Russell. Planificación de la empresa del futuro. Ed. Limusa.- Noriega Ed, México. 1997.

Espejo, Raúl y otros. Viable System Model: Interpretations and Applications of Stafford Beer's. 1° Ed. John Wiley & Sons Inc. 1989

Indacochea, Alejandro y otros. Junín Competitivo: Valle del Mantaro. 1° Edición. Centrum Católica. 2006

Indacochea, Alejandro y otros. Junín Competitivo: Valle del Mantaro. 1° Edición. Centrum Católica. 2006

Inga Avila, Miguel Fernando y Olivera Meza, José Luis. Plan de Desarrollo Empresarial en las

mypes de Huancayo. Trabajo de Investigación. Universidad Nacional del Centro del Perú. 1998

Monitor Company. Diamante competitivo del sector textil-Confección Colombiano. 1997

Monitor Company. Diamante competitivo del sector textil-Confección Venezolano. 1996

Porter, Michael E. Ventaja competitiva de las naciones. Editorial Vergara. 1991

Porter, Michael E. Ventaja competitiva. 1° Ed. Editorial Deusto. 2006

Porter, Michael E. Ser competitivo. 1° Ed. Editorial Bilbao. 1999

---

## ASPECTOS PSICOLÓGICOS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

*Luis Alberto Rodríguez de los Ríos<sup>26</sup>*

### INTRODUCCIÓN

Los estudios de posgrado se caracterizan, fundamentalmente, por instrumentalizar en sus usuarios los aspectos teóricos, lógicos, metodológicos y formales de la investigación científica con propósitos de lograr cierto nivel de experticia que les permita la producción y difusión de conocimientos disciplinares novedosos y críticos que impliquen un aporte significativo tanto a nivel teórico-conceptual como praxeológico.

Una de las competencias a desarrollar en este contexto está referida a la concepción y elaboración de un proyecto de investigación, la misma que se logra mediante la aprobación de asignaturas como: epistemología, metodología de la investigación y talleres de elaboración de proyectos de investigación, bajo las modalidades de enseñanza racional – cognitiva o experiencial (aprender-aprendiendo) bajo la tutela de investigadores expertos. Sin embargo, dicha competencia no siempre se logra satisfactoriamente, pues, el porcentaje de estudiantes que presentan su proyecto de investigación al término de sus estudios es muy bajo. Algunos estudios estiman por debajo del 5% a nivel nacional. (Rodríguez de los Ríos, 2002).

Se han identificado múltiples factores para explicar la baja eficacia terminal de los estudios de posgrado. Refiriéndose, la mayoría de ellos, a aspectos didácticos, metodológicos, económicos, administrativos y académicos; obviando, el factor psicológico, donde el protagonista de todo el proceso de investigación es el estudiante investigador. Quien es una persona con una estructura psíquica integrada por necesidades, objetivos, motivaciones, actitudes, intereses,

valores emocionales, sentimientos, constancia y creatividad.

Lo anterior lo podemos evidenciar en la mayoría de los manuales de metodología de la investigación donde se identifican el “proceso de la investigación” con un esquema rígido de pasos que se deberían seguir para investigar; ignorando al investigador y su mundo psicológico. De este mundo psicológico surgen justamente los elementos más creativos, el interés hacia el tema, la motivación hacia la investigación, las necesidades y conflictos, la constancia y la persistencia, en otras palabras, el factor humano, sin el cual carece de sentido cualquier investigación aunque sea metodológicamente pura.

### FACTORES PSICOLÓGICOS EN EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Como ya se indicó en el apartado anterior los textos o manuales sobre metodología de investigación describen con detalle el “qué” y el “cómo” de la investigación, dejando afuera “quién” lo hace, “quién” vive ese proceso y produce la investigación, qué sucede en la persona que investiga, cuáles son sus dificultades, intereses, características, emociones, valores y actitudes y cómo se reflejan en la investigación.

A continuación siguiendo a Casado (2001) describiremos los factores psicológicos presentes en el proceso de la investigación, a saber:

**Creatividad:** no sólo para seleccionar y formular los problemas de investigación, sino realizar todas las otras fases de la investigación. Es la

---

<sup>26</sup> rodri0351@hotmail.com

función creativa del investigador y se le conoce también como pensamiento divergente, espíritu libre, mentalidad abierta y libertad creadora.

Actividad teórica, epistemológica o de pensamiento, que el investigador desarrolla para buscar explicaciones o atribuir sentido a los hechos. En ella influyen sus antecedentes socioculturales pero también su propia historia, personalidad y experiencia.

Estilo en la comunicación escrita de los resultados de la investigación es la función de escritor del investigador. El estilo tiene estrecha vinculación con la personalidad, refleja además la historia, valores e inconsciente (los “fantasmas” de Sábato o “demonios” de Vargas Llosa) del investigador.

Motivación, objetivos, intereses, habilidades, experiencia y conocimientos, los cuales impulsan, dirigen, desarrollan y mantienen la investigación en la práctica diaria y ayudan a sobrellevar las dificultades del quehacer, del oficio del investigador.

Antidogmatismo y espíritu crítico: aunque apunta más a lo racional, cognitivo, son complemento indispensable de la creatividad o libertad creadora.

Angustia y conflicto acompañan al investigador, especialmente al novato, en varias fases de la investigación, pero son notorias al comienzo cuando se están escogiendo temas y problemas de investigación y al final cuando se está escribiendo el informe para divulgar los resultados con claridad, precisión y economía. Pero en todo el proceso de la pesquisa, la angustia y el conflicto están presentes en el quehacer del investigador.

Paciencia, tolerancia a la frustración y a la ambigüedad. La primera se requiere para ir seleccionando, leyendo y acumulando información sobre el tema, organizarlo y finalmente redactarlo en forma coherente. La segunda para enfrentar las limitaciones y modificaciones que necesariamente experimenta

un trabajo de investigación, desde su concepción, hasta su presentación final. Pero también se necesita tolerar e interpretar resultados adversos o inesperados y enfrentar las opiniones contrarias a nuestra hipótesis y hallazgos.

Las manifestaciones psicológicas del estrés se presentan también como inevitables acompañantes en un proceso exigente en lo físico e intelectual, que dura generalmente, varios meses o años y cuya conclusión es una meta de vital importancia para el investigador, ya que será juzgado y valorado por el producto escrito de su trabajo. Manifestaciones frecuentes del estrés en los tesisistas de pregrado son: insomnio, irritabilidad, depresión reactiva, sentimiento de minusvalía, agotamiento y confusión mental, propensión al abandono o a la interrupción del trabajo, posición del trabajo, dispersión angustiosa en actividades secundarias o no relacionadas con sus objetos, las cuales consumen tiempo y se constituyen en justificación para no concluir a tiempo, entre otras.

Sentimientos de soledad y aislamiento intelectual ocupan por sí solo una categoría, a juzgar por los hallazgos de varios investigadores que han estudiado el asunto en relación con los estudiantes de posgrado.

El equilibrio emocional, junto con la paciencia y la tolerancia a la frustración, ya citados, permiten al investigador mantenerse lo menos afectado posible por las contingencias ambientales. En lo personal debe aprovechar su emoción estética y el interés de la búsqueda intelectual, como motivadores poderosos para el trabajo en circunstancias adversas, y controlar las emociones negativas de depresión, abandono y negatividad.

Constancia y continuidad en el trabajo son rasgos de suma importancia para el investigador. Probablemente – y más que las destrezas metodológicas– determinan el éxito o el fracaso en una investigación.



Capacidad de observación y atención.

Los procesos psicológicos de percepción, memoria y razonamiento constituyen los instrumentos de que dispone el investigador para obtener conocimiento acerca de los hechos de la realidad objetiva.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Casado, E. Hacia una psicología de la investigación. Caracas. Universidad Central de Venezuela. 2004

García, M. y Marlott, R.W. Una solución al fenómeno todo menos tesis y disertación. En Revista Intercontinental de Psicología y Educación. Vol. 1, N° 2: pp. 205 – 216. 1988.

Rodríguez de los Ríos, L. La tutoría académica: Una alternativa para viabilizar la graduación en las Escuelas de Postgrado. En revista academia. Escuela de Postgrado. Universidad Inca Garcilaso de la Vega, pp. 127 – 137, 2002.

## INSTRUCCIONES A LOS AUTORES PARA LA EDICIÓN DE ARTÍCULO CIENTÍFICO

La revista "Prospectiva Universitaria" es una revista científica publicado por el Centro de Investigación de la Universidad Nacional del Centro del Perú; integra las investigaciones en varias áreas de la ciencia, desarrollados por investigadores de la UNCP. Las contribuciones científicas pueden ser enviadas impreso y digital a la Oficina General de Investigación y a los correos: [investigación@uncp.edu.pe](mailto:investigación@uncp.edu.pe), [prospectivauniversitaria@gmail.com](mailto:prospectivauniversitaria@gmail.com); en las siguientes formas:

Artículos o notas científicas sobre temas relacionados con el conocimiento científico.

Revisiones de literatura, realizado por profesionales de reconocida competencia en el tema presentado.

Cartas al editor, un máximo de 4 páginas dactilografiadas, conteniendo uno de los siguientes temas: a) comunicaciones de materia directamente ligadas al conocimiento científico. b) Comentarios críticos de trabajos publicados en la revista "Prospectiva universitaria" o en otra de naturaleza científica.

Serán aceptados trabajos de investigación escritos en el idioma español o inglés. Después de ser revisados y aprobados por el Comité editorial, entendiéndose que no han sido publicados ni estuvieran en la condición de ser sometidos para su publicación en otra revista. Se exceptúan aquellos trabajos que fueron presentados en Congresos, únicamente en la forma de resumen.

Los artículos científicos, deberán ser divididos en secciones con encabezamiento en el siguiente orden: TÍTULO, RESUMEN, ABSTRAC, INTRODUCCIÓN, MATERIALES Y MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSIÓN, CONCLUSIONES, AGRADECIMIENTOS Y LITERATURA CITADA.

El documento deberá estar en letra número 9, tipo de letra Arial con los márgenes del documento son de 1,5 cm a cada lado; siendo el tamaño 17cm x 23.5 cm.

Los investigadores que han participado directamente en el desarrollo del trabajo de investigación son considerados debajo del título. El autor correspondiente del trabajo debe quedar señalado con un asterisco.

Al lado izquierdo del pie página (ver ejemplo), se indicará:

Departamento académico, Programa de investigación, Universidad al que pertenecen los participantes en la investigación.

Fecha de recepción del artículo científico por el comité editorial.

En asterisco señalar el autor correspondiente,

indicar su e-mail.

Estas secciones deben estar compuestas de la siguiente forma:

**TÍTULO** del artículo, debe ser conciso, preciso e debe indicar el contenido del trabajo. No más de 20 palabras.

**RESUMEN**, debe ser presentado de manera directa lo que fue realizado y estudiado, indicando los aspectos metodológicos importantes, se enfatiza los resultados y conclusiones más relevantes. No debe sobrepasar 250 palabras.

**ABSTRACT** es la traducción fiel del resumen al inglés.

Palabras clave (Key Words), usar palabras que indiquen temas importantes del trabajo. Tras el resumen los autores deberán presentar e identificar como tales, de 3 a 10 palabras que faciliten a los documentalistas el análisis documental del artículo.

**INTRODUCCIÓN**, debe ser breve, esclareciendo la naturaleza del problema de investigación estudiado. Insertar el problema en un sustento teórico; podría considerarse la (s) hipótesis del trabajo, con citación bibliográfica específica (entre paréntesis y en orden numérico de las citas); finalizar indicando los objetivos de la investigación.

**MATERIALES Y MÉTODOS**, deben ser compilados los datos que permitan la repetición del trabajo por otros investigadores. Considerar: lugar de ejecución del trabajo, procedencia del material usado. Población y muestra. Precisar las metodologías de análisis. Diseño experimental, factores y niveles en estudio, tratamientos, procedimientos y pruebas estadísticas realizadas

en la contrastación de la hipótesis. Utilizar el sistema internacional de unidades (un máximo de 1,5 páginas) (los ítems a ser considerados en ésta debe ajustarse a la naturaleza de la investigación).

**RESULTADOS**, deben contener una información precisa de los datos obtenidos. Los cuadros, diagramas, gráficos son auto explicativos, éstos llevan referencia en el texto, numerados en arábigos en orden correlativo de cada uno.

**DISCUSION**, los resultados deben ser analizados tomando en consideración referencias bibliográficas, la inferencia de los resultados es una característica. Un aspecto medular de esta parte es llevar la información refinada a un nivel de análisis de la información. El análisis crítico debe ser direccionado por la hipótesis del trabajo de investigación. Se debe estimular a la especulación o conjetura basado en los datos obtenidos, basada firmemente en sustentos teóricos del conocimiento científico. Si el fenómeno en estudio es complejo y extenso se recomienda desglosar en secciones colocando subtítulos.

**AGRADECIMIENTOS**, es opcional, deben ser sucintos, no deben aparecer en el texto ni en pie de página.

**REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**, debe tener las siguientes características, según corresponda la cita bibliográfica.

Las citas en el texto, incluyen el apellido paterno seguido de iniciales del materno y primer nombre (ejemplo: Mable P.R., 2006). Sin son dos autores citarlos a los dos (Mable P.R. y Patry O.C., 2004). Con citas de documentos de cuatro a mas autores (Deeks et al., 2005).







# PROSPECTIVA UNIVERSITARIA

Centro de Investigación de la Universidad Nacional del Centro del Perú

*“Los docentes de la UNCP investigan y publican”*

