

ISSN versión impresa: 1990-2409
ISSN versión electrónica: 1990-7044

PROSPECTIVA UNIVERSITARIA

Instituto de Investigación de la Universidad Nacional del Centro del Perú

Volumen 12

Enero - Diciembre 2015

Números 1 y 2

<http://www.uncp.edu.pe/>
Huancayo - Perú

PROSPECTIVA UNIVERSITARIA

Revista Científica del Instituto de Investigación de la Universidad Nacional del Centro del Perú
Volumen 12, Enero - Diciembre 2015, Números 1 y 2

DIRECTOR EDITOR

Adolfo Gustavo Concha Flores

COMITÉ EDITORIAL

Delia Palmira Gamarra Gamarra - Universidad Nacional del Centro del Perú
Filoter Tello Yance - Universidad Nacional del Centro del Perú
Héctor Barrera Medel - Universidad Pinar del Río - Cuba
Cuba Bertha Rita Castillo Edua - Universidad Pinar del Río - Cuba
Mario Tomasill Fiho - Universidad de Sao Paulo - Brasil
César Pérez Ruíz - Universidad Politécnica de Madrid - España
Dante Ayaviri Nina - Universidad Nacional de Chimborazo - Ecuador

REVISIÓN LINGÜÍSTICA

Adolfo Gustavo Concha Flores - Ingrid Maritza Aquino Palacios
Christian C. Vila Vílchez - Alberto Jiménez Vilela

TRADUCCIÓN

Karin Contreras Pinto

REVISIÓN LINGÜÍSTICA EN INGLÉS

Marco Antonio Meza Pérez Palma

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Adolfo Gustavo Concha Flores - José Pecho Ramos

APOYO EN DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Edgar Rojas Zacarías - Alberto Jiménez Vilela

FIGURA DE PORTADA

www.freepik.es/vector-gratis/fondo-llama-ardiente_4239637.htm

FIGURAS INTERIORES

www.freepik.es - <http://cerradoeditora.com.br/cerrado/wp-content/uploads/2015/09/Embrapa.jpg>

ASESORES CIENTÍFICOS

Raúl Ishiyama Cervantes - Luis Córdoba Gonzáles
E-mail: investigacion@uncp.edu.pe Teléfono: 064-481082, anexo 6022
Dirección: Mariscal Castilla N° 3909 - 4089 - Ciudad universitaria, El Tambo - Huancayo
Publicación semestral y distribución gratuita

IMPRESIÓN

Héctor Montero Aliaga - Elmer Ávila Pomalaya - Edwim Pérez Peñaloza
Oficina de Fondo y Producción Editorial e Impresión de la Universidad Nacional del Centro del Perú
Dirección: Mariscal Castilla N° 3909 - 4089 - Ciudad universitaria, El Tambo - Huancayo

Disponibile en texto completo en: <http://www.uncp.edu.pe/>

Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2006-411 6

ISSN versión impresa: 1990-2409

ISSN versión electrónica: 1990-7044

Registrada en el directorio de: 



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
Reconocimiento No Comercial 4-0 Internacional

Índice

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

ÁREA CIENCIAS DE LA SALUD

Bioseguridad y medidas de protección de las enfermeras en el servicio de neonatología del Hospital Regional Docente Materno Infantil El Carmen de Huancayo

Amélida V. Rupay A., Karla Cruz R. y Patricia Zambrano E.

pp 9-18

ÁREA CIENCIAS AGRARIAS

Enmienda con dolomita en la instalación del cultivo de Coffea arábica L. variedad Catuai, en Satipo

Carlos Marcelo O.

pp. 21-26

ÁREA ARQUITECTURA E INGENIERÍAS

Modelización de línea área de distribución rural para evaluación del desempeño ante descargas atmosféricas aplicado al Software EMTP RV

Abél C. Catay B.

pp. 29 – 38

Reconocimiento de patrones con redes neuronales

Abraham E. Gamarra M. y Tatiana L. Munive R.

pp. 39 – 41

Maximización de la producción de derivados lácteos mediante la metodología de la optimización lineal en la Empresa Planta Lechera El Mantaro S.A.

Fidel Canturín A. y Felipe Arauco M.

pp. 42 – 46

Queso fresco elaborado con sustitución parcial de aceite de Cucúrbita ficifolia B. “Calabaza” y su evaluación fisicoquímica y sensorial

Luis Artica M.

pp. 47 – 52

Mejora de la eficiencia hidráulica en una bomba hidráulica mediante modificación de la geometría de su rotor

Marcial De La Cruz L.

pp. 53 – 58

Evaluación de arcillas pilareadas impregnadas con Fe/Mo para la obtención de acetaldehído a partir de etanol en un reactor de lecho fijo

Salvador Oré V., Cristina Merino R. y Diego Ramírez Ch.

pp. 59 – 65

Efecto de la crianza intensiva de truchas sobre la calidad del agua del río Chía en el distrito de Ingenio, Junín – Perú

Fernán Chanamé Z., Manuel Bedriñana S. y Denisse Bedriñana M.

pp. 66 – 71

ÁREA CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES Y ECONÓMICAS

Cuadro de mando integral en la toma de decisiones de las cooperativas agrarias de la región Junín

Cesar Pariona C. y Hugo Peña H.

pp. 75 – 80

ÁREA CIENCIAS SOCIALES

Las relaciones de enamoramiento y de sexualidad entre los jóvenes de la Universidad Nacional del Centro del Perú

Freder L. Arredondo B. y Carlos A. Romero S.

pp. . 83 – 92

Las rúbricas como instrumento de evaluación en estudiantes universitarios de la Facultad de Educación – UNCP

Ludencio A. Huaman H.

pp. . 93 – 104

Reglamento de Publicación de la Revista "PROSPECTIVA UNIVERSITARIA"

pp. 105 -110

Editorial

La concepción del conocimiento científico, cuya producción intelectual, está dirigida a mejorar la calidad de vida de la sociedad en la que se encuentra inmersa, es la razón de ser de las universidades modernas o de las que se a venido en denominar de "tercera generación" (3G). Desde sus inicios hasta la actualidad, estas tareas centrales que realizan docentes y estudiantes en los niveles de pregrado y posgrado, se encuentran establecidos implícitamente en sus bases fundacionales de su autodefinición misional y visional, que están llamadas a cumplir, inclusive, en sus bases fundacionales formales (e.g. leyes, estatutos y normas).

Sin embargo; a decir de Berners-Lee, T. (2012), la interacción de estas situaciones, se encuentran condicionadas por un universo mucho más amplio, cuya característica es la de ser virtual o digital, denominado ahora: SOCIEDAD DE LA INFOESFERA; que es una especie de sexto continente virtual, por el número de ciudadanos residentes en este espacio nubélico y; que se encuentran adosados al planeta Tierra, sin el cual este último no es funcional.

La Sociedad de la Infoesfera, y vuelvo a ser redundante en el argumento, promueve y pregona: "que el avance de las ciencias a sido particularmente significativo en las últimas décadas; en el marco de la nueva sociedad del conocimiento y la información, se está promoviendo una revolución societaria como derivación de enormes flujos de recursos destinados a la introducción de un nuevo modelo tecnológico. Tal avance se está expresando como un nuevo paradigma, al decir de Thomas Khun; un nuevo discurso al decir de Michel Foucault y; un nuevo episteme, según Edgard Morín. Al tiempo que expresan nuevos conocimientos, ellos se registran en nuevos esquemas interpretativos producto de la publicación de artículos científicos y muchas veces crean nuevos campos o espacios en la ciencia. La revolución científica y la sociedad del conocimiento, información y la tecnología, han conducido a la gestación de nuevos mecanismos de apropiación de esos nuevos saberes generados. En este contexto nuevas teorías y nuevos enfoques científicos se han conformado para explicar fenómenos y procesos que ya no son claramente develados ni explicados al interior de los anteriores marcos interpretativos del pasado. Rama (2007).

Al amparo de este corpus conceptual, nuestra universidad, a través del órgano administrativo pertinente del Vicerrectorado de Investigación, está impregnando una gestión de calidad de la investigación científica, con la génesis siguiente: que se inicia en sembrar conocimiento científico a partir de los planes o proyectos de investigación, luego continua por la fundamenta-

ción de la tesis, para llegar como último culmen a cosechar artículos científicos, para que el mundo intelectual de nuestra región, la sociedad nacional e internacional, digiera mediante la revista intelectual representativa de nuestra comunidad educativa superior: "PROSPECTIVA UNIVERSITARIA".

En este camino, la propuesta de "PROSPECTIVA UNIVERSITARIA" es de comunicar al mundo intelectual globalizado, las transformaciones que están aconteciendo en la sociedad Regional del Centro del Perú, mediante la divulgación de artículos científicos generados por los estamentos académicos de docentes - estudiantes, cuya validez intelectual será producto del impacto y la visibilidad que alcance estos artículos en la comunidad científica, y que por consecuencia lógica, inicie el debate científico de los diversos temas que son comunes o que se puedan analizar desde distintas disciplinas o campos del saber, para mejorar la calidad de vida de nuestros hijos y sus descendientes.

Bajo la influencia de lo manifestado, deseo nuevamente redundar en un concepto que como vector direccional, incipientemente se está impregnando en nuestro espacio académico: "la actividad científica debe concluir con la comunicación y difusión de los resultados obtenidos al resto de la comunidad científica. La publicación constituye, en este sentido, un producto noble y sincero de final de la investigación y la revista científica el instrumento empleado para la transferencia de información entre los productores y usuarios. Las razones que motivan al autor o autores a escribir un artículo científico pueden ser tanto de índole profesional (transformación con equidad de su sociedad y difusión del conocimiento) como personal (acreditación profesional y reconocimiento individual) Ferriols, R. y Ferriols, F. (2005).

Por esos motivos, me es sumamente grato sentir que en este momento, usted tiene en sus manos un producto racional - intelectual: "PROSPECTIVA UNIVERSITARIA"; el cual a sido construido con el aporte intelectual de docentes y alumnos de la comunidad universitaria regional, nacional e internacional, que unidisciplinaria o transdisciplinariamente ofrecen sus trabajos de investigación desde diversas visiones, con el propósito expuesto líneas arriba. Finalmente a manera de epílogo, deseo expresar a cada uno de estos diseñadores del conocimiento, mi infinita gratitud por la construcción del conocimiento en nuestra región, cuyo valor estará tangibilizado en las repercusiones que tendrá en un mundo globalizado.

Director Editor

Berners-Lee, T. (2012). Las nuevas tecnologías. Colección Claves de la Ciencia. Editorial Planeta de Agostini; Barcelona, España.

Rama, C. (2007). Los postgrados en América Latina y el Caribe en la sociedad del conocimiento. Idea Latinoamérica Colección; México.

Ferriols, R. y Ferriols F. (2005). Escribir y publicar un artículo científico original. Ediciones Mayo S.A.; España.



ÁREA:
CIENCIAS DE LA SALUD

Bioseguridad y medidas de protección de las enfermeras en el servicio de neonatología del Hospital Regional Docente Materno Infantil El Carmen de Huancayo

Biosecurity and protection measures for nurses in the neonatology service of the Regional Maternal and Child Teaching Hospital El Carmen of Huancayo

Amélica V. Rupay A.⁽¹⁾, Karla Cruz R.⁽¹⁾ y Patricia Zambrano E.⁽¹⁾

⁽¹⁾Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: arupay@uncp.edu.pe

RESUMEN

La investigación titulada Bioseguridad y medidas de protección de las enfermeras en el servicio de neonatología del Hospital Regional Docente Materno Infantil El Carmen de Huancayo parte del siguiente problema: ¿En qué medida el nivel de conocimiento sobre bioseguridad se relaciona con el uso de medidas de protección de las enfermeras en el Servicio de Neonatología del Hospital Docente Materno Infantil “El Carmen” de Huancayo?; el objetivo que persigue es: Determinar la relación entre el nivel de conocimiento sobre bioseguridad y el uso de medidas de protección de las enfermeras en el Servicio de Neonatología del Hospital Docente Materno Infantil “El Carmen” de Huancayo. El diseño de investigación es correlacional, nivel explicativo, tipo básico, el método utilizado fue el histórico y descriptivo. La muestra está conformada por 40 enfermeras(os).

Los resultados de la investigación social - empírica, nos han permitido elaborar conclusiones importantes; como que hay un alto conocimiento sobre medidas de bioseguridad por parte de las enfermeras del Servicio de Neonatología del Hospital Docente Materno Infantil “El Carmen” de Huancayo. Este nivel de conocimiento, sobre medidas de bioseguridad, se encuentra relacionada significativamente con el empleo de medidas de protección lo que beneficia evitar el contagio tanto de las mismas enfermeras como de los pacientes neonatos.

Palabras clave: Servicio de Neonatología, medidas de bioseguridad, medidas de protección, personal de enfermería, riesgos de contagio, riesgos laborales.

ABSTRACT

The qualified investigation Biosecurity and protection measures for nurses in the neonatology service of the Regional Maternal and Child Teaching Hospital El Carmen de Huancayo, part the following problem being formulated: In what measure does the level of knowledge on bioseguridad relate to the use of protection measures of the nurses in the Service of Neonatology of the Educational Mother Infantile Hospital “ Carmen “ of Huancayo?; the aim that it chases is: To determine the relation between the level of knowledge on bioseguridad and the use of protection measures of the nurses in the Service of Neonatology of the Educational Mother Infantile Hospital “El Carmen” of Huancayo.

The design of investigation is correlational, explanatory level, basic type, the used method has been historically and descriptively. The sample is shaped by 40 nurses (you). The results of the social, empirical investigation have allowed us to elaborate important conclusions like that there is a high knowledge of knowledge on the measures of bioseguridad on the part of the nurses of the Service of Neonatology of the Educational Mother Infantile Hospital “ Carmen “ of Huancayo, this level of knowledge on the measures of bioseguridad is related significantly to the employment of protection measures what he benefits to avoid the contagion both of the same nurses and of the patients neonatals.

Key words: Service of Neonatology, measures of bioseguridad, measures of protection, personnel of infirmary, risks of contagion, labor risks.

INTRODUCCIÓN

Actualmente en el mundo se está observando, con mucho interés, la salud ocupacional del personal que labora en las instituciones sanitarias, debido a que en los últimos años, el comportamiento del trabajador ha ido modificándose a medida que se han producido avances en la ciencia y tecnología; de tal manera, que la salud del trabajador de ciencias de la salud cobra un papel predominantemente importante para las instituciones.

La salud del trabajador hospitalario que se encuentran en constante relación con enfermedades transmisibles, depende en gran medida de las condiciones de trabajo que brinden estos, como también del conocimiento que tengan acerca de bioseguridad y la puesta en práctica de las medidas de protección en su trabajo diario; también, las arduas horas consecutivas de trabajo, pueden repercutir en la calidad de atención al paciente afectándolo económica y socialmente, con consecuente impacto económico, social y altos costos para la institución, si estas no son llevadas de manera correcta.

Los trabajadores de salud están expuestos a múltiples riesgos ocupacionales, principalmente biológicos, por encontrarse en contacto con pacientes que padecen enfermedades infectocontagiosas y con objetos punzocortantes contaminados con sangre y otros fluidos corporales; es por esto, que ha sido identificada como la causa más frecuente por la cual el personal de salud se contamina con sangre o fluidos corporales infectocontagiosos.

El tema de infecciones intrahospitalarias no es reciente. A pesar de las recomendaciones realizadas por los organismos internacionales y nacionales de salud, los trabajadores de salud siguen accidentándose y realizando sus tareas, no siempre, de la manera más segura. Una de las razones principales para que esto suceda, es que cada hospital tiene sus propios factores de riesgo para poder implantar programas de prevención. La prevención de enfermedades y accidentes ocupacionales está dada por la aplicación de las medidas de bioseguridad: universalidad y precauciones estándar. La bioseguridad es entendida como el conjunto de medidas preventivas para proteger la salud y seguridad de las personas en el ambiente hospitalario frente a riesgos biológicos, físicos, químicos, psicológicos y mecánicos.

La exposición ocupacional de trabajadores de salud en áreas críticas que utilizan agujas y pueden estar expuestos a contaminantes biológicos, incrementa el riesgo de sufrir lesiones por pinchazos y otros. Este tipo de lesiones son frecuentes y pueden provocar infecciones graves o mortales causados por agentes patógenos presentes en la sangre, tales como el virus de la hepatitis B, C o el virus de la Inmunodeficiencia Humana; sin considerar, otros virus y enfermedades producidas por diferentes microorganismos.

La enfermería constituye una profesión que requiere de una profunda entrega y sacrificio a favor del paciente, con un alto sentido del humanismo y la responsabilidad que harán de la enfermera un ser humano más sensible y más capaz de enfrentarse a todas las adversidades y dificultades que se presenten durante su camino como profesional. En toda institución de salud, se encuentran las medidas de bioseguridad, que se consideran muy importantes dentro de área epidemiológica, y que están orientadas a proteger la salud del personal, paciente y comunidad; cuyo objetivo es disminuir el riesgo de transmisión de enfermedades, tanto para el paciente, como para el personal durante el cumplimiento de sus funciones.

Los hospitales son instituciones que presentan características especiales, entre ellos, la abundante presencia de gérmenes, quienes pueden colonizar o infectar al ser humano. El personal que trabaja en un hospital está en permanente contacto con microorganismos de todo tipo: virus, bacterias, hongos y parásitos; a pesar de ello, no es frecuente que presenten infecciones debido a las capacidades intrínsecas de defensa (como huésped), a las características del medio donde se encuentra y a las características intrínsecas de los microorganismos al que está expuesto.

La labor de enfermería está sustentada en el cuidado de la salud, el cual es un proceso interactivo entre una persona que tiene necesidad de ayuda y otra capaz de ofrecérsela. En este interactúan sentimientos, emociones, creencias, valores, conocimientos, experiencias y vivencias de salud anteriores. En tal sentido, la enfermería es la ciencia del cuidado de la salud del ser humano; es por ello, que la labor del profesional de enfermería es muy amplia, debido a que además de profesionalismo, capacitación y entereza, requieren de una gran paciencia para tratar adecuadamente a los pacientes. Son ellas quienes en ocasiones pasan más tiempo con un enfermo, ya sea en hospitales o en el propio hogar del paciente.

En esta perspectiva, cuando hablamos de conocimiento, nos referimos al conjunto de ideas, conceptos, enunciados que pueden ser claros, precisos, ordenados e inexactos, en base a ello se tipifica al conocimiento en: científico y vulgar. El primero se identifica como conocimiento racional, analítico, objetivo y sistemático a través de la experiencia y; el conocimiento vulgar, como un conocimiento vago, inexacto, limitado a la observación.

Otra de las variables a estudiar es el de bioseguridad, la cual se define como el término empleado para reunir y definir las normas relacionadas con el comportamiento preventivo del personal del hospital, frente a riesgos propios de sus actividades diarias. Pero hace relación también al conjunto de normas, disponibilidades y facilidades que la institución tiene permanentemente actualizadas para evitar cualquier riesgo físico o psicológico del personal que labora dentro de la institución, igual que los usuarios.

Podemos decir, que la seguridad biológica o bio-

seguridad, es el término utilizado para referirse a los principios y prácticas aplicadas, con el fin de evitar la exposición no intencional a patógenos y toxinas. Hablar de bioseguridad, es enfatizar en las medidas preventivas pertinentes a los riesgos biológicos para proteger la salud y la seguridad del personal que trabaja en cualquier institución hospitalaria. Las normas de bioseguridad están destinadas a reducir el riesgo de transmisión de microorganismo, de fuentes reconocidas o no reconocidas, de infección en servicios de salud, vinculadas a accidentes por exposición a sangre y fluidos corporales.

Se espera que se continúe en el desarrollo de temas, como el tratado, y que sirva como aporte a la ciencia jurídica. Asimismo, se espera contribuir al conocimiento de la realidad y que las propuestas, de la presente investigación, ayuden a mejorar y propicien un mayor estudio a través de equipos multidisciplinarios para que los aportes puedan ser aplicados en beneficio de la familia y de la sociedad en general.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de ejecución

Hospital Regional Docente Materno Infantil El Carmen de Huancayo – Región Junín.

Población

Está conformada por 40 enfermeras y enfermeros que laboran en el Hospital D.A, Carrión de Huancayo – Región Junín. Se trabajó con toda la población por ser finita.

Objetivos

a. Objetivo General

Determinar la relación entre el nivel de conocimiento sobre bioseguridad y el uso de medidas de protección de las enfermeras en el Servicio de Neonatología del Hospital Docente Materno Infantil “El Carmen” de Huancayo.

b. Objetivos específicos

Establecer la relación entre el nivel de conocimiento sobre bioseguridad con la seguridad del paciente a cargo de las enfermeras en el Servicio de Neonatología del Hospital Docente Materno Infantil “El Carmen” de Huancayo.

Establecer la relación entre el uso de las medidas de protección de las enfermeras con la reducción de riesgos de contagios en el Servicio de Neonatología del Hospital Docente Materno Infantil “El Carmen” de Huancayo.

Métodos

Método de Investigación

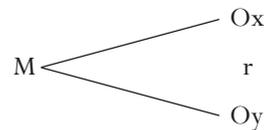
La investigación ha utilizado como método general el método científico y de forma específica el histórico y descriptivo.

Es una investigación descriptivo y explicativo: Porque se

ha buscado especificar las propiedades de las variables independientes o factores (descriptivo) que determinan el tratamiento que se le da a los riesgos laborales del personal de enfermería de Sala de Operaciones (explicativo).

Diseño de investigación

Correlacional



Dónde:

M : Muestra

O_x : Observación realizada a V. conocimientos de bioseguridad.

O_y : Observación realizada a la V. medidas de protección de las enfermeras.

R : Relación que existe entre las variables sometidas a estudio.

Tipo de investigación

La investigación ha de ser básica, por proponerse conocer los antecedentes de la bioseguridad y las medidas de protección de las enfermeras en el servicio de neonatología del Hospital Docente Materno Infantil “El Carmen” de Huancayo; así como, la relación que se establecen entre ambas variables para hacer y para actuar. Ello permitirá construir y realizar una propuesta que busque modificar la situación actual en el tema de riesgos laborales.

Procesamiento de datos

La investigación responde a un diseño de recolección de datos que se ha aplicado a toda la población, realizado al personal de enfermería.

Asimismo, se ha utilizado Microsoft Excel para el procesamiento de la información, así como para la conversión en tablas.

Dentro del análisis estadístico se ha utilizado la tabla de contingencia aplicando el contraste del Chi2 con un nivel de significancia del 95% ($p < 0.05$).

Plan de análisis e interpretación de datos

Análisis descriptivo

El análisis del trabajo ha sido descriptivo y se ha realizado teniendo en cuenta las hipótesis, basándose en datos estadísticos obtenidos a través de la muestra seleccionada y que ha servido para dar la interpretación adecuada.

Análisis inferencial

Los datos obtenidos, han permitido deducir las ideas centrales; para lo cual, se han aplicado los principios básicos de la estadística inferencial para contrastar las hipótesis según el tipo de variables.

Análisis correlacional

El mismo que se ha desarrollado buscando establecer la relación entre las variables, identificarlas y definir los cambios que afectan a la otra.

Análisis explicativo

Se ha desarrollado describiendo las variables que integran la hipótesis y se determinó las relaciones que existen entre ellas, persiguiendo establecer qué es lo que da origen a la casualidad que prima en las relaciones de las variables, definir por qué una variable determina a la otra, a través de la fórmula de causa-efecto.

Paquetes estadísticos

Para el análisis estadístico se ha empleado el SPSS22 y el paquete MS Excel.

RESULTADOS

Para el desarrollo de la presente investigación se ha aplicado un cuestionario dirigido a todas las enfermeras que trabajan en el Servicio de Neonatología del Hospital Regional Docente Materno Infantil El Carmen de Huancayo, cuyos resultados han servido para demostrar las hipótesis planteadas; así como, para lograr los objetivos. Sobre la primera pregunta acerca del principio básico de la bioseguridad nos contestaron de la siguiente forma y se presenta en la tabla.

Tabla N° 01. Principio básico de la bioseguridad

Alternativa	Cantidad	%
No contagiar al paciente	04	10
No contagiarse	02	05
No me contagio y no contagio	32	80
No me contagio de infecciones	02	05
A y C	00	00
TOTAL	40	100

Fuente: Elaborada en base a cuestionario.

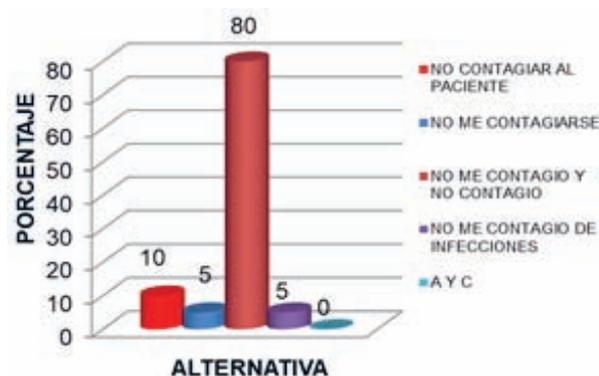


Figura 1. Principio básico de la bioseguridad

Como se puede ver, en la tabla N° 1, el 80% del personal de enfermería que trabaja en el Servicio de Neonatología del

Hospital Regional Docente Materno Infantil El Carmen de Huancayo, señalan como principio básico de seguridad el no contagiarse y no contagiar a los pacientes, siendo lo correcto. Un 10% señala que es no contagiar al paciente, un 5% no contagiarse y otro 5% no me contagio de infecciones.

La siguiente pregunta, es sobre la definición de lo que son las medidas de bioseguridad habiendo contestado de la siguiente forma:

Tabla N° 02. Definición de las medidas de bioseguridad

Alternativa	Cantidad	%
Conjunto de medidas preventivas que protegen la salud y la seguridad del personal frente a riesgos laborales producidas por agentes biológicos, físicos o químicos.	38	95
Conjunto de normas para evitar la propagación de enfermedades e interrumpir el proceso de transmisión de infecciones.	00	00
Conjunto de medidas para eliminar, inactivar o matar gérmenes patógenos.	00	00
Conjunto de medidas de protección del personal y del ambiente de trabajo mediante la utilización de las medidas de bioseguridad y el uso de equipos de seguridad apropiada frente a potenciales agentes infecciosos.	02	05
Todas las anteriores.	00	00
Total	40	100

Fuente: Elaborada en base a cuestionario.

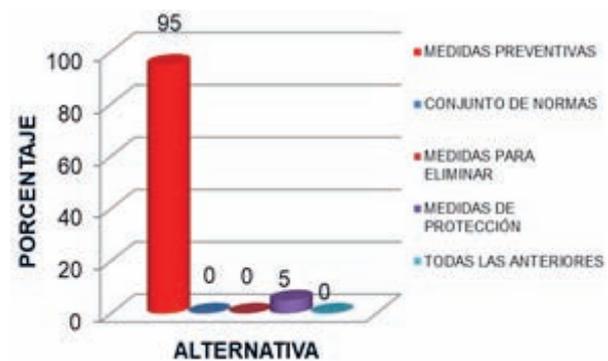


Figura 2. Definición de las medidas de bioseguridad

Se aprecia que el 95% respondió acertadamente, al definir que las medidas de bioseguridad son el conjunto de medidas preventivas que protegen la salud y la seguridad del personal frente a riesgos laborales producidas por agentes biológicos, físicos o químicos, .Sólo el 5% manifestó que son el conjunto de medidas de protección del personal y del ambiente de trabajo mediante la utilización de las medidas de bioseguridad y el uso de equipos de seguridad apropiada frente a potenciales agentes infecciosos. La siguiente pregunta se refiere a los principios de la bioseguridad, con cuyas respuestas se ha elaborado la siguiente tabla:

Tabla N° 03. Principio de la bioseguridad

Alternativa	Cantidad	%
Protección, aislamiento, universalidad.	00	00
La universalidad, uso de barreras protectoras, control de residuo	32	80
Barreras protectoras, universalidad, control de infecciones.	00	00
La universalidad, uso de barreras de protección y manejo de residuos sólidos.	08	20
A y B	00	00
Total	40	100

Fuente: Elaborada en base a cuestionario

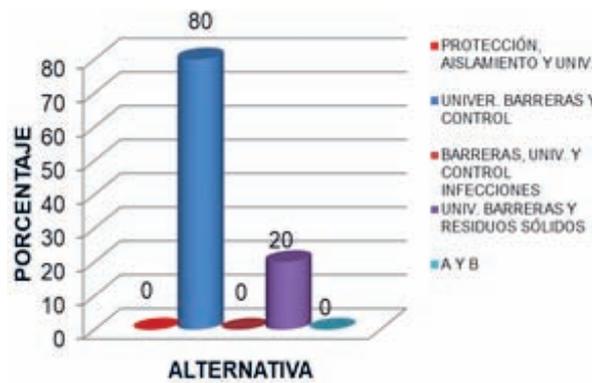


Figura 3. Principios de bioseguridad

Tenemos en el cuadro anterior que el 80% de los enfermeros consultados manifiesta en forma correcta que los principios de la bioseguridad son la universalidad, el uso de barreras protectoras y el control de residuo; en tanto que, el 20% opina que son: la universalidad, el uso de barreras protectoras y el manejo de residuos sólidos, habiéndose confundido, al no sólo ser el manejo de residuos sólidos, sino también, líquidos y gaseosos.

A continuación, se les consultó acerca de qué barreras protectoras primarias permiten evitar el contacto físico de fluidos potencialmente peligrosos, con cuyas respuestas se construyó el siguiente gráfico.

Tabla N° 04. Barreras protectoras primarias para evitar el contacto físico de fluidos peligrosos

Alternativa	Cantidad	%
Guantes y mascarillas	38	95
Protección ocular y tapaboca	02	05
Lentes	00	00
Protección de los pies	00	00
Sólo A y C	00	00
Total	40	100

Fuente: Elaborada en base a cuestionario

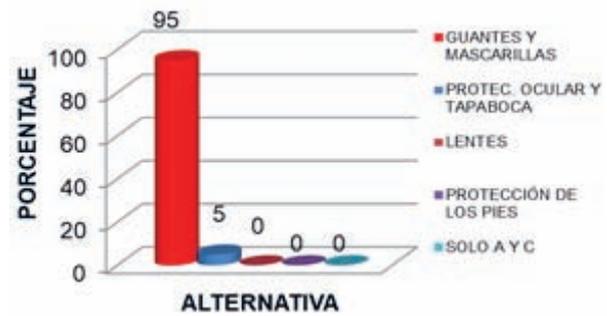


Figura 4. Barreras protectoras primarias para evitar el contacto de fluidos peligrosos

Se puede observar que el 95% del personal de enfermería consultado, manifiesta que las barreras protectoras primarias que permiten evitar el contacto físico de fluidos potencialmente peligrosos son los guantes y mascarillas, mientras que sólo un 5% opina que es la protección ocular y tapaboca.

Se les consultó acerca de cuáles son las precauciones universales de bioseguridad, y contestado de la siguiente manera:

Tabla N° 05. Precauciones universales de bioseguridad

Alternativa	Cantidad	%
Lavado de manos después del contacto con paciente, vacunación anual, uso de botas, uso de guantes.	02	05
Lavado de manos, control de vacunación, uso de mandilón, evitar salpicaduras, uso de chaqueta.	02	05
Uso de guantes, lavado de manos antes del contacto con paciente, uso de mandilón, uso de lentes protectoras, control de vacunación.	02	05
Lavado de manos antes y después del contacto con paciente, uso de guantes, uso de mascarilla, uso de mandilón, uso de botas, vacunación anual.	32	80
B y C	02	05
Total	40	100

Fuente: Elaborada en base a cuestionario

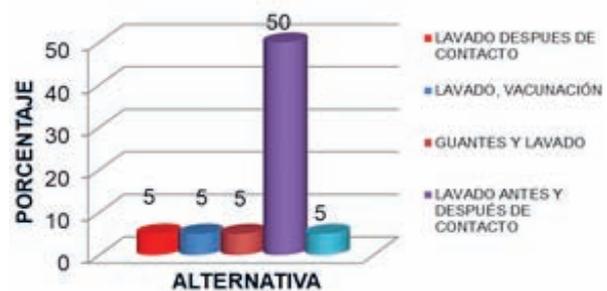


Figura 5. Barreras protectoras primarias para evitar el contacto de fluidos peligrosos

Como se puede vislumbrar del cuadro precedente, para el 32% de los enfermeros las precauciones universales de bioseguridad son el lavado de manos antes y después del contacto con paciente, uso de guantes, uso de mascarilla, uso de mandilón, uso de botas, vacunación anual, lo cual es correcto; para un 5% son el lavado de manos después del contacto con paciente, vacunación anual, uso de botas y uso de guantes; para un 5%, vienen a ser el lavado de manos, control de vacunación, uso de mandilón, evitar salpicaduras y uso de chaqueta. Para otro 5% es el uso de guantes, lavado de manos antes del contacto con paciente, uso de mandilón, uso de lentes protectoras, control de vacunación; y finalmente, para un 5% son las respuestas b y c.

Con lo cual se tiene que un promedio que se ha podido deducir por los resultados de los cuadros anteriores es el siguiente:

Tabla N° 06. Nivel de conocimientos sobre bioseguridad de las enfermeras del servicio de neonatología

ALTERNATIVA	Cantidad	%
Muy alto	00	00
Alto	38	95
Medio	02	05
Bajo	00	00
Muy bajo	00	00
TOTAL	40	100

Fuente: Elaborado en base a cuestionario.

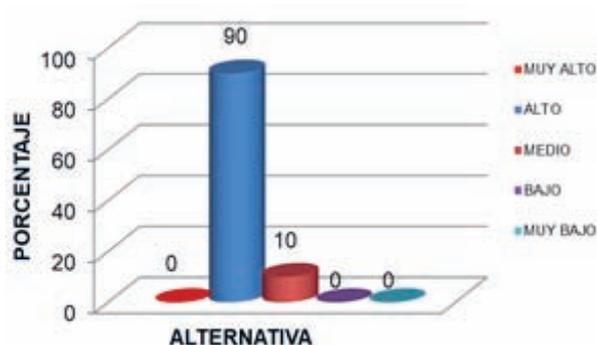


Figura 6. Nivel de conocimiento sobre bioseguridad

Tenemos como promedio general, que el nivel de conocimiento sobre bioseguridad, que las enfermeras del Servicio de Neonatología del Hospital Regional Docente Materno Infantil El Carmen de Huancayo, es en un 90% alto, lo que nos lleva a comprender que las enfermeras y enfermeros se encuentran los suficientemente capacitados en cuando a la comprensión teórica y académica de lo que viene a ser la bioseguridad, la forma como se debe manejar las medidas de bioseguridad, los principios, los manuales y directivas emanadas del MINSA. Sólo un 10% tiene un nivel de conocimiento medio sobre la bioseguridad.

La siguiente pregunta que se formuló, se refiere a cuándo es indispensable para la atención del neonato el uso de guantes limpios, cuyas respuestas son de la siguiente manera.

Tabla N° 07. Cuando es indispensable el uso de guantes limpios

Alternativa	Cantidad	%
Hay contacto con fluidos corporales	02	05
El personal de Salud presenta lesiones en la piel	02	05
Se realiza el baño del recién nacido.	02	05
Se realicen procedimientos invasivos	04	10
A y B	30	75
Total	40	100

Fuente: Elaborado en base a cuestionario.



Figura 7. Uso indispensable de guantes limpios

Se aprecia que, para el 75% de los consultados, el uso de los guantes limpios es indispensable para la atención del neonato cuando hay contacto con fluidos corporales y cuando el personal de salud presenta lesiones en la piel; un 5%, sólo cuando hay contacto con fluidos corporales, otro 5% opina cuando el personal de salud presenta lesiones en la piel. Un 5% manifiesta cuando se realiza el baño del recién nacido y un 10% cuando se realizan procedimientos invasivos.

Otra de las preguntas se refiere a ¿en qué situación cree usted que es necesario el uso de la mascarilla?, cuyas respuestas las vemos en el siguiente cuadro.

Tabla N° 08. Situación en la que es necesaria el uso de la mascarilla

Alternativa	Cantidad	%
Existe riesgo de salpicadura de fluidos y secreciones contaminadas	02	05
Durante todo el turno	34	85
En la atención de pacientes con infecciones respiratorias.	02	05
Sólo para proteger al paciente.	00	00
A y C	02	05
Total	40	100

Fuente: Elaborado en base a cuestionario.

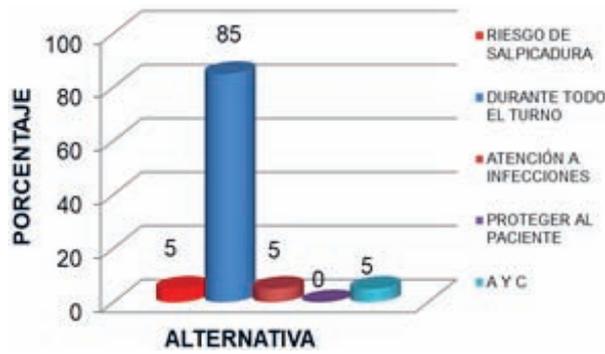


Figura 8. Situación en la que es necesaria el uso de la mascarilla

Se aprecia que un 34% de los consultados, tiene en cuenta que el uso de la mascarilla es necesaria durante todo el turno, un 5% opina que cuando existe riesgo de salpicadura de fluidos y secreciones contaminadas, un 5% manifiesta en la atención de pacientes con infecciones respiratorias y, otro 5% en dos casos juntos, cuando hay riesgo de salpicadura de fluidos y secreciones contaminadas y en la atención de pacientes con infecciones respiratorias.

Otra de las preguntas que se realizó es sobre cuándo considera que se debe realizar el lavado de las manos, contestándose de la siguiente manera:

Tabla N° 09. ¿Cuándo se debe realizar el lavado de las manos?

ALTERNATIVA	Cantidad	%
Antes del contacto con el paciente	00	00
Antes de realizar una tarea aséptica	00	00
Después del riesgo de exposición a líquidos corporales	02	05
Después del contacto con el paciente	02	05
Todas las anteriores	36	90
TOTAL	40	100

Fuente: Elaborado en base a cuestionario.

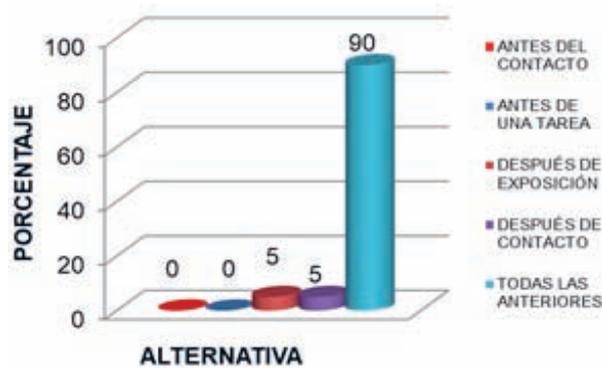


Figura 9. ¿Cuándo se debe realizar el lavado de las manos?

Se tiene que el 90% realiza el lavado de las manos en todo momento, desde antes del contacto con el paciente hasta después del contacto con el paciente,

un 5% manifiesta después del riesgo a exposición a líquidos corporales y otro 5% después del contacto con el paciente.

Asimismo, se preguntó si otro elemento apropiado para el lavado de manos se combina con el jabón líquido; habiendo construido el siguiente cuadro con sus respuestas.

Tabla N° 10 Para el lavado de las manos ¿Se usa el jabón líquido con otro elemento?

Alternativa	Cantidad	%
Yodopovidona	00	00
Gluconato de Clorhexidina al 2 %	00	00
Gluconato de Clorhexidina al 4 %	00	00
Alcohol Puro	00	00
Ninguno	40	100
Total	40	100

Fuente: Elaborado en base a cuestionario.

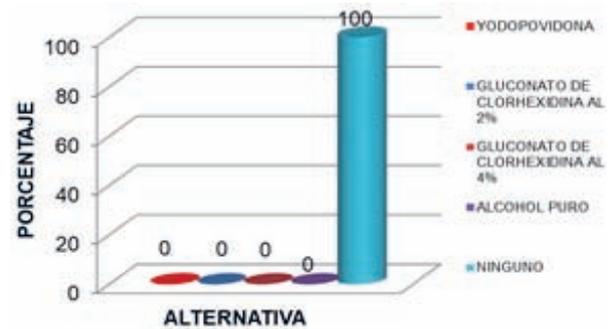


Figura 10. Para el lavado de las manos se usa el jabón líquido con otro elemento

En este caso, se puede ver que la totalidad de los enfermeros y enfermeras, manifiestan que para el lavado de manos se debe usar el jabón líquido, solo sin necesidad de mezclar con otro elemento, ya que por sí sólo es eficiente para dejar las manos limpias de impurezas.

Se les preguntó acerca de cuáles son las barreras protectoras de bioseguridad que viene usando durante el desarrollo de su trabajo en el Servicio de Neonatología, contestando de la siguiente manera.

Tabla N° 11. Barreras protectoras de bioseguridad

Alternativa	Cantidad	%
Mandilón, botas, gorros y guantes	00	00
Mascarilla, bata estéril, gorro y botas	00	00
Guantes, mandil, mascarillas, gorro y botas	00	00
Mascarilla, mandilón, gorro y guantes	40	100
B y D	00	00
Total	40	100

Fuente: Elaborado en base a cuestionario

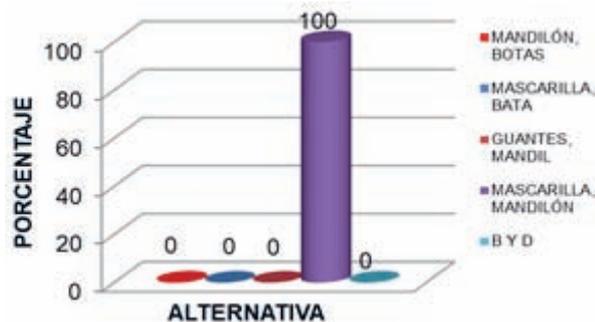


Figura 11. Barreras protectoras de bioseguridad

En este caso, todos contestaron que las barreras protectoras de bioseguridad con la mascarilla, el mandilón, el gorro y los guantes, al ser lo que a diario están usando en el servicio.

También se les preguntó acerca de ¿En qué situaciones está indicado el uso de mandilones?, y contestaron de la siguiente manera.

Tabla N° 12. Situaciones en que está indicado el uso de mandilones

Alternativa	Cantidad	%
En toda sala de hospitalización de Neonatología y en todo procedimiento que implique exposición a material contaminado	00	00
En todo procedimiento que implique exposición al material no contaminado y estéril	00	00
Para la atención directa del paciente	40	100
Para la higiene y comodidad del paciente, curación de heridas, actividades de laboratorio	00	00
A, B y C	00	00
Total	40	100

Fuente: Elaborado en base a cuestionario

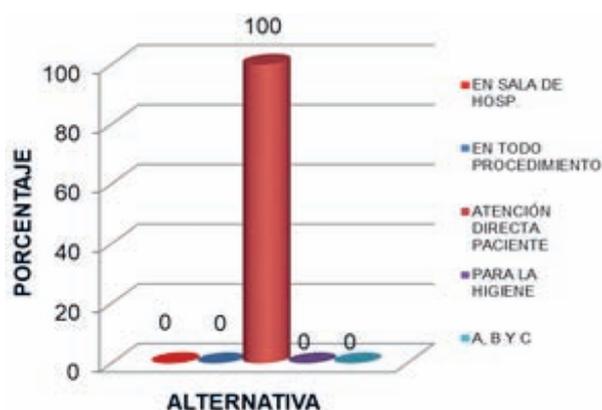


Figura 12. Situaciones en que está indicado el uso de mandilones

Del mismo modo que en las anteriores interrogantes, todos los enfermeros y enfermeras utilizan los mandilones para la atención directa del paciente, al permitirles el poder tener una barrera de protección, tanto para ellos como para los pacientes, y con lo cual están cumpliendo con las normas impartidas por el Ministerio de Salud.

A continuación se tiene la distribución de la aplicación de medidas de protección de bioseguridad por las enfermeras y enfermeros en el Servicio de Neonatología, en base a la práctica cotidiana que tienen las enfermeras encuestadas y que ha servido para poder ver la relación que existe entre el nivel de conocimientos de las medidas de bioseguridad y la aplicación de las medidas de protección sobre bioseguridad.

Tabla N° 13. Cumplimiento de las medidas de protección sobre bioseguridad

Alternativa	Cantidad	%
Cumple	40	100
No cumple	00	00
Total	40	100

Fuente: Elaborado en base a cuestionario.

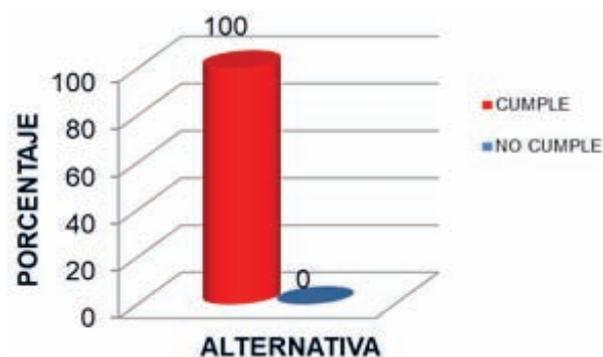


Figura 13. Cumplimiento de las medidas de protección sobre bioseguridad

Se puede deducir que la totalidad del personal de enfermería, que trabajan en el Servicio de Neonatología del Hospital Regional Docente Materno Infantil El Carmen de Huancayo, si cumplen con la práctica diaria de las medidas de protección sobre bioseguridad.

DISCUSIÓN

En base a los resultados reportados en el desarrollo del trabajo, se deduce que el personal de enfermería que labora en el Servicio de Neonatología del Hospital Regional Docente Materno Infantil El Carmen de Huancayo, tienen en su mayoría, conocimiento acerca del principio básico de seguridad, que es el que no se debe contagiar y no contagiar a los pacientes. Asimismo, la gran mayoría, el 95% tiene un perfecto conocimiento de los que son las medidas de bioseguridad lo que va a redundar en el buen desarrollo de sus labores dentro del servicio, ya que hablar de bioseguridad es hacer referencia a la vida, a la seguridad necesaria para proteger la existencia de los seres humanos y el cuidado de su salud, para esto existen unas medidas y/o barreras preventivas, y están son las normas básicas de seguridad que nos ayudan a conservar la salud y la vida.

Por otro lado, el 80% de los enfermeros conocen bien los principios de bioseguridad, así como, las precauciones universales de bioseguridad. En tanto que, en relación al nivel de conocimiento que tienen los enfermeros del Servicio de Neonatología sobre bioseguridad, es importante destacar que el mayor porcentaje, 95% tienen un conocimiento alto, mientras que un 5% tienen un nivel de conocimiento medio acerca de bioseguridad.

La bioseguridad es una doctrina de comportamiento encaminado a lograr actitudes y conductas que disminuyan el riesgo de adquirir enfermedades infectocontagiosas y transmisibles en los trabajadores de salud. El control de enfermedades infectocontagiosas y transmisibles es eficaz, solo si todo el personal de salud que trabaja en ese establecimiento conoce sobre las medidas de bioseguridad y la importancia de su práctica para la atención de los pacientes.

Es importante resaltar que la mayoría de enfermeras adoptan el modelo de Orem, puesto que se fundamenta en la premisa de que ellas tienen la potencialidad para desarrollar sus habilidades intelectuales y prácticas; así como, la motivación esencial para el autocuidado con respecto a las medidas de bioseguridad. El autocuidado es uno de los conceptos centrales de su teoría, como una actividad aprendida por los individuos, orientada hacia un objetivo. Por lo tanto, es una conducta de bioseguridad que se mantiene en situaciones concretas de la vida, dirigida por cada profesional de enfermería hacia sí misma o hacia el entorno.

Por lo cual podemos decir que, es necesario reforzar los conocimientos a través de capacitaciones continuas sobre medidas de bioseguridad, porque los resultados encontrados acerca del nivel de conocimiento, posiblemente sea debido a que el personal de enfermería no recibe constante capacitación; asimismo, puede estar influyendo el tiempo de servicio que tiene cada enfermera. En este contexto, las prácticas adecuadas sobre medidas de protección que aplican las enfermeras en el Servicio de Neonatología, reflejan un estado de disposición adquirida y organizada de la propia experiencia que motiva a la enfermera a actuar de una manera característica frente a riesgos intrahospitalarios, puesto que es clave llevar a la práctica, técnicas correctas en los diferentes procedimientos y al fomento de una cultura de prevención orientada hacia el autocuidado, protegiendo de esta manera a los miembros del equipo de salud, al paciente y su familia y, a la comunidad en general.

Si comparamos estos resultados con lo reportado por esta investigación, todavía existe un pequeño número de enfermeras que no cumplen con las medidas de protección. Se observó errores comunes en el departamento, entre ellos se destaca que no se hace uso de mascarillas y guantes limpios o estériles, los cuales no los utilizan a veces por comodidad; pero por otro lado, también por la

escases de estos insumos en el servicio en un determinado momento; así mismo, no se usa ropa protectora para manipular fluidos orgánicos o realizar procedimientos invasivos específicos.

Se puede decir, que la Institución tiene a veces, responsabilidad importante en esta parte, al no proveer de manera adecuada los materiales de protección a pesar de las normas existentes. Pero también podría ser que las enfermeras, por la rutina del día a día, olvidan tomar en cuenta sus medidas de protección o simplemente no desean hacerlo, porque no tienen el conocimiento del riesgos que podría traer para ellas y para los neonatos el no cumplir con estas medidas de protección.

En este sentido, se puede determinar que la exposición al riesgo de contaminación por la práctica inadecuada de medidas de protección en el Servicio de Neonatología es preocupante. La falta de continuidad de programas de capacitación y campañas de sensibilización, sobre medidas de bioseguridad y la aplicación de medidas de protección, en este caso, aunada a prácticas inapropiadas de higiene, como deficiente lavado de manos antes y después de los procedimientos, el re-encapuchar las agujas sin precaución, hacen que este grupo profesional este altamente expuesto a enfermedades infectocontagiosas. De todas maneras, no se puede olvidar que el riesgo de infección se reduce si se observan las precauciones universales, estipuladas en los manuales de bioseguridad.

CONCLUSIONES

- Hay un conocimiento alto de información sobre las medidas de bioseguridad por parte de las enfermeras del Servicio de Neonatología del Hospital Docente Materno Infantil “El Carmen” de Huancayo.
- Este nivel de conocimiento sobre las medidas de bioseguridad se encuentra relacionada significativamente con el empleo de medidas de protección, lo que beneficia evitar el contagio tanto de las mismas enfermeras, como de los pacientes neonatos.
- El nivel de riesgo de contagio del paciente en el Servicio de Neonatología es reducida por cuanto el nivel de conocimiento sobre medidas de bioseguridad, se relaciona significativamente con la seguridad del paciente a cargo de las enfermeras en el Servicio de Neonatología del Hospital Docente Materno Infantil “El Carmen” de Huancayo.
- El uso de las medidas de protección, con que cuentan y practican las enfermeras, ha reducido en forma significativa los riesgos de contagio, tanto para el personal que labora en el Servicio, como para los mismos pacientes.

RECOMENDACIONES

- Incrementar el ciclo de capacitaciones acerca de las medidas de bioseguridad y medidas de protección,

haciendo cursos prácticos y con réplicas en los mismos servicios.

- Incrementar el presupuesto del hospital relacionado al abastecimiento de medios y materiales de bioseguridad, con la finalidad de que se encuentren abastecidos y no sufran la falta de ellos.
- Propiciar el intercambio de experiencias entre el personal de los hospitales nacionales y de EsSalud de Junín, a fin de mejorar el nivel de conocimiento y de práctica de las medidas de bioseguridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, M. y Rubiños, S. Conocimientos y prácticas en la prevención de riesgos biológicos de las enfermeras del Hospital Belén – Lambayeque. 2012. Tesis. Chiclayo. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. 2013.
- Becerra, N. Aplicación de las normas de bioseguridad de los profesionales de enfermería. Tesis. Venezuela. Universidad de Oriente. Núcleo Bolívar. 2010.
- Bunge, M. La ciencia, su método y su filosofía, Editorial Panamericana. Argentina. 2008.
- Burns N, y Grove S. Investigación en enfermería. 3ra. ed. España: Elsevier; 2001.
- Concepción, E. y Viña, S. Bases para el diseño del sistema de capacitación de seguridad e higiene ocupacional y bioseguridad para centros de la industria biotecnológica y farmacéutica. Facultad de Ingeniería Industrial La Habana, Cuba N° 18. Cuba. 1998.
- Cuyubamba, N. Conocimientos y actitudes del personal de salud, hacia la aplicación de las medidas de bioseguridad del Hospital “Félix Mayorca Soto” Tarma – 2003. Tesis. Lima. UNMSM. 2004.
- Durán, M. Teoría de enfermería ¿un camino de herradura?. Aquichan Vol.7. N° 2. Colombia. 2007.
- Fatone, V. Lógica y teoría del conocimiento, Ed. Kapelusz. México. 2008
- Fawcett, J. Conocimiento contemporáneo de enfermería: Análisis y evaluación de modelos y teorías de enfermería. 2da. Edición. Boston. Universidad de Massachusetts. 2005.
- Díaz, E. y Heler, M. El conocimiento científico, Vol. 1 y 2. Ed. Universitaria, Buenos Aires. 2005
- Godall M. La formación superior en enfermería del profesorado enfermero de las escuelas universitarias de enfermería. Enfermería Clínica. España. 2003.
- Hernández A, y Guardado C. La enfermería como disciplina profesional holística. Revista Cubana de Enfermería. Cuba. 2004
- Jurado, W.; Solís, S. y Soria, C. Medidas de bioseguridad que aplica el profesional de Enfermería y su relación con la exposición al riesgo laboral en el Hospital Santa María del Socorro, año 2013 – 2014. Tesis. Universidad Nacional San Luis Gonzaga. Ica. 2014.
- Instituto Nacional de Higiene Epidemiología y Microbiología Rev. Cubana. Vol1. Cuba. 2003.
- MINSA. Manual de organización y funciones del Departamento de Enfermería. Ministerio de Salud. Lima. 2014.
- MINSA. Plan Nacional de Seguridad del Paciente 2013-2015. Ministerio de Salud. Lima. 2013.
- MINSA. Norma técnica de prevención y control de infecciones intrahospitalarias. Dirección General de Salud de las Personas, Dirección Ejecutiva de Servicios de Salud. Lima. 2004.
- Oficina de Epidemiología y Salud Ambiental-HNDM, Guía básica de bioseguridad hospitalaria, Hospital Nacional Dos de Mayo Lima, Perú 2004.
- Oficina General de Epidemiología. Protocolo para el estudio de conocimientos, actitudes y prácticas del personal de salud en el control de las infecciones intrahospitalarias. OGE-RENACE/VIGIA. Lima: Grafica Bellido, 2000.
- OPS. Manual de salud ocupacional. Washington DC. OPS. 2002.
- Organización Mundial de la Salud (OPS-OMS). Manejo de residuos sólidos hospitalarios en países en desarrollo. Informe de consultoría. Ginebra: OMS; 1992.
- Panimboza, C. y Pardo, L. Medidas de bioseguridad que aplica el personal de enfermería durante la estancia hospitalaria del paciente. “Hospital Dr. José Garcés Rodríguez”. Salinas 2012-2013. Tesis. Ecuador, Universidad Estatal Península de Santa Elena. 2013.
- Salazar, Y. Conocimientos del personal de enfermería sobre las medidas de bioseguridad en las técnicas de administración de medicamentos. Tesis. Guatemala. Universidad San Carlos de Guatemala. 2008.
- Wolff, LL. Fundamentos de enfermería. México, 2da. Edición. Edit. Tierra Firme S.A. de C.V. 2002.



**ÁREA:
CIENCIAS AGRARIAS**

Enmienda con dolomita en la instalación del cultivo de *Coffea arábica* L. variedad Catuai, en Satipo

Amendment with dolomite in the *Coffea arabica* cultivation L. Catuai variety, in Satipo.

Carlos Marcelo O. ⁽¹⁾

⁽¹⁾Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: cmarcelo@uncp.edu.pe

RESUMEN

La dolomita es una enmienda muy usada en la agricultura, por su efecto químico en el suelo; por lo que, se planteó el siguiente problema ¿Cuál es el efecto de la aplicación de dolomita en la instalación del cultivo de *Coffea arábica* L. variedad *Catuai*, en Satipo?, teniendo como objetivos: Evaluar el efecto de la aplicación de dolomita en las características morfológicas y determinar la eficiencia económica de la aplicación de dolomita en el cultivo de *Coffea arábica* L. variedad *Catuai*. Se trasplantó plántulas de café *catuai* en curvas de nivel, se aplicó dosis de dolomita (0, 200, 400 y 600 Kg/ha). Se evaluó la altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas, área foliar y la eficiencia económica de la aplicación de dolomita. Los resultados indican que al aplicar las dosis de 200 Kg/ha de dolomita, las plantas presentan mayor diámetro de tallo y área foliar, ninguna dosis de dolomita mejora el número de hojas, número de ramas y altura de plantas del café a los 9 meses de trasplante. Al comparar la ecuación de predicción del diámetro de tallo y el área foliar, con la pendiente de los costos incurridos, se obtiene que hasta una dosis de 300 kilogramos de dolomita por hectárea, el diámetro de las plantas de café *catuai* responden económicamente al encalado. Mientras que para el área foliar, en las plantas de café, la respuesta es hasta los 387,5 kilogramos de dolomita por hectárea.

Palabras clave: Enmienda con dolomita - Cultivo de café - Café arábigo - Morfología del cultivo.

ABSTRACT

Is the dolomite an amendment very used in the agriculture by its chemical effect in the soil for what thought about the following problem Which the effect of the dolomite application is in the installation of the cultivation of *Coffea arábica* L. variety *Catuai*, in Satipo?, having as objectives: To evaluate the effect of the dolomite application in the morphological characteristics and to determine the economic efficiency of the dolomite application in the coffee tree variety *Catuai*. You transplants coffee tree variety *catuai* in curved of level, dolomite dose was applied (0, 200, 400 and 600 Kg/ha). the plant height, shaft diameter, number of leaves was evaluated, area to foliate and you the economic efficiency of the dolomite application. The results indicate that when applying the doses of 200 Kg/ha of dolomite, the plants present bigger shaft diameter and area to foliate, no dolomite dose improves the number of leaves, number of branches and height of plants from the coffee to the 9 months of transplant. When comparing the equation of prediction of the shaft diameter and area to foliate, with the slope of the incurred costs, it is obtained that until a dose of 300 kilograms of dolomite for hectare the diameter of the plants of coffee tree *catuai* responds economically to the one whitewashed. While for the area to foliate in the plants of coffee the answer is until the 387,5 kilograms of dolomite for hectare.

Key words: Amendment with dolomite - Coffee growing - Arabic coffee - Crop morphology.

INTRODUCCIÓN

Los suelos de selva se caracterizan por ser ácidos, siendo la acidez causada por el lavado de cationes básicos y la presencia de aluminio cambiante. Considerando que la dolomita es fuente de calcio y magnesio, puede ser utilizado como fertilizante para una adecuada nutrición con estos nutrientes. Por lo que, se pretende utilizar diferentes dosis en el cultivo de café y determinar su efecto en el crecimiento de las plantas.

El problema planteado fue ¿Cuál es el efecto de la aplicación de dolomita en la instalación del cultivo de *Coffea arabica* L. variedad *Catuai*, en Satipo? Teniendo como objetivos:

- Evaluar el efecto de la aplicación de dolomita en las características morfológicas del cultivo de *Coffea arabica* L. variedad *Catuai*.
- Determinar la eficiencia económica de la aplicación de dolomita en las características morfológicas del cultivo de *Coffea arabica* L. variedad *Catuai*.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el módulo de café de la Estación Experimental Agropecuaria La Granja.

Población

La población está constituida por 15 plantas por cada unidad experimental.

Muestra

La muestra está constituida por 5 plantas por cada unidad experimental.

Procesamiento y análisis de datos

Para el análisis estadístico se realizó el análisis de varianza al 0,05 y la prueba de comparación de medias (Tukey al 0,05).

Actividades realizadas

1. Se trasplantó plántones de *café catuai* en curvas de nivel a 1 metro entre plantas y 2 metros entre filas.
2. Se aplicó dolomita alrededor de las plantas según dosis propuestas.
3. Se realizó las evaluaciones de altura de planta, número de hojas, área foliar y diámetro de tallo, a los 9 meses después de su aplicación.
4. Se refinaron, transformaron los datos y se realizó el análisis estadístico.

RESULTADOS

Efecto de la aplicación de dolomita en las características morfológicas del cultivo de *Coffea arabica* L. variedad *Catuai*

Tabla N° 01. Análisis de varianza del efecto de las dosis de dolomita en la altura de las plantas de café, expresados en centímetros

Fuente	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrado medio	Razón-F	Valor-P
Dosis de dolomita	226,565	3	75,5217	2,48	0,1584
Bloque	131,351	2	65,6757	2,16	0,1969
Residuos	182,688	6	30,4479		
Total	540,604	11			

S = 5,518

Promedio = 49,28

CV = 11,20 %

En la tabla 01, análisis de varianza del efecto de las dosis de dolomita en la altura de las plantas de café, se observa que entre dosis de dolomita no existe diferencia estadística significativa (Valor -P 0,1584 > 0,05), lo cual indica que las dosis de dolomita no influyeron en la altura de las plantas de café, a los 9 meses.

Entre bloques no existen diferencias estadísticas significativas (Valor -P 0,1969 > 0,05), lo cual indican, que los bloques no influyeron en la altura de las plantas de café.

El coeficiente de variabilidad de 11,20% es considerado como bajo, e indica que la altura de las plantas de café dentro de las fuentes de variabilidad es homogéneo.

Tabla N° 02. Análisis de varianza del efecto de las dosis de dolomita en el diámetro del tallo de las plantas de café, expresados en centímetros

Fuente	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrado medio	Razón-F	Valor-P
Dosis de dolomita	0,176692	3	0,058897	6,37	0,0270
Bloque	0,117917	2	0,058958	6,38	0,0328
Residuos	0,055483	6	0,009247		
Total	0,350092	11			

S = 0,0962

Promedio = 1,15

CV = 8,40 %

En la tabla 02, análisis de varianza del efecto de las dosis de dolomita en el diámetro del tallo de las plantas de café, se observa que entre dosis de dolomita existen diferencias estadísticas significativas (Valor-P 0,0270 < 0,05), indicando que las dosis de dolomita influyen en el diámetro del tallo de las plantas de café, a los 9 meses.

Entre bloques existen diferencias estadísticas significativas (Valor-P 0,0328 < 0,05), lo que confirma que los bloques influyen en el diámetro del tallo de las plantas de café.

El coeficiente de variabilidad de 8,40% es considerado como muy bajo, e indica que el diámetro del tallo de las plantas de café dentro de las fuentes de variabilidad es muy homogéneo.

Tabla N° 03. Prueba de comparación de medias del efecto de las dosis de dolomita en el diámetro del tallo de las plantas de café, expresados en centímetros

Dosis de dolomita	Media LS	Grupos homogéneos
0	0,98667	a
600	1,07000	a b
400	1,25333	a b
200	1,27333	b

$$ALS(T_{0,05}) = 0,270904$$

En la tabla 03, prueba de comparación de medias del efecto de las dosis de dolomita en el diámetro del tallo de las plantas de café, se observa que sin la aplicación de dolomita las plantas presentan menor diámetro de tallo (0,98 centímetros) y muestra diferencia estadística significativa con la dosis 200 gramos de dolomita (1,27 centímetros). Las plantas encaladas con dosis de 600, 400 y 200 gramos de dolomita no muestran diferencias significativas en el diámetro del tallo de las plantas de café.

Tabla N° 04. Prueba de comparación de medias del efecto de los bloques en el diámetro del tallo de las plantas de café, expresados en centímetros

Dosis de dolomita	Media LS	Grupos homogéneos
1	1,0125	a
2	1,1750	a b
3	1,2500	b

$$ALS(T_{0,05}) = 0,208635$$

En la tabla 04, prueba de comparación de medias del efecto de bloques en el diámetro del tallo de las plantas de café, se observa que las plantas del bloque 1 presentan menor diámetro de tallo (1,01 centímetros) y muestran diferencias estadísticas significativas con el bloque tres (1,25 centímetros). Las plantas, del bloque dos y tres, no muestran diferencias estadísticas significativas en el diámetro del tallo de las plantas de café.

Tabla N° 05. Análisis de varianza del efecto de las dosis de dolomita en el número de hojas de las plantas de café, expresados en centímetros cuadrados

Fuente	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrado medio	Razón-F	Valor-P
Dosis de dolomita	4,75389	3	1,584630	3,19	0,1055
Bloque	0,700867	2	0,350433	0,71	0,5308
Residuos	2,98153	6	0,496922		
Total	8,43629	11			

$$S = 0,7049 \quad \text{Promedio} = 9,08 \quad CV = 7,77 \%$$

En la tabla 05, análisis de varianza del efecto de las dosis de dolomita el número de hojas de las plantas de café, se observa que entre dosis de dolomita no existen diferencias estadísticas significativas (Valor-P 0,1055 > 0,05),

indicando que las dosis de dolomita no influyeron en el número de hojas de las plantas de café, a los 9 meses.

Entre bloques no existen diferencias estadísticas significativas (Valor -P 0,5308 > 0,05), lo que determina que los bloques no influyeron en el número de hojas de las plantas de café.

El coeficiente de variabilidad de 7,77% es considerado como muy bajo, e indica que el número de hojas de las plantas de café dentro de las fuentes de variabilidad es muy homogéneo.

Tabla N° 06. Análisis de varianza del efecto de las dosis de dolomita en el área foliar de las plantas de café, expresados en centímetros cuadrados

Fuente	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrado medio	Razón-F	Valor-P
Dosis de dolomita	302,311	3	100,770	7,05	0,0216
Bloque	11,5232	2	5,76161	0,40	0,6851
Residuos	85,7599	6	14,2933		
Total	399,5942	11			

$$S = 3,7806 \quad \text{Promedio} = 41,79 \quad CV = 9,05 \%$$

En la tabla 06, análisis de varianza del efecto de las dosis de dolomita en el área foliar de las plantas de café, se observa que entre dosis de dolomita existen diferencias estadísticas significativas (Valor -P 0,0216 < 0,05), evidenciando que las dosis de dolomita influyen en el área foliar de las plantas de café, a los 9 meses.

Entre bloques no existen diferencias estadísticas significativas (Valor -P 0,6851 > 0,05), señalando que los bloques no influyen en área foliar de las plantas de café.

El coeficiente de variabilidad de 9,05% es considerado como muy bajo, e indica que el área foliar de las plantas de café dentro de las fuentes de variabilidad es muy homogéneo.

Tabla N° 07. Prueba de comparación de medias del efecto de las dosis de dolomita en el área foliar de las plantas de café, expresados en centímetros cuadrados

Dosis de dolomita	Media LS	Grupos homogéneos
0	35,3400	a
600	38,4600	a b
400	46,2767	b
200	47,0767	b

$$ALS(T_{0,05}) = 10,6506$$

En la tabla 07, prueba de comparación de medias del efecto de las dosis de dolomita en el área foliar de las plantas de café, se observa que las plantas, sin la aplicación de dolomita, presentan menor área foliar (35,34 centímetros cuadrados) y muestran diferencias estadísticas significativas con las plantas fertilizadas con dosis 400 y

200 gramos de dolomita que presentan hojas con 46,27 y 47,07 centímetros cuadrados. Las plantas encaladas con dosis de 600, 400 y 200 gramos de dolomita no muestran diferencias en el área foliar, entre ellas.

Tabla N° 08. Análisis de varianza del efecto de las dosis de dolomita el número de ramas de las plantas de café, expresados en centímetros cuadrados

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Dosis de dolomita	0,511492	3	0,170497	3,24	0,1028
Bloque	0,339217	2	0,169608	3,22	0,1122
Residuos	0,315983	6	0,052664		
Total	1,166692	11			

S = 0,2295 Promedio = 3,52 CV = 6,53 %

En la tabla 08, análisis de varianza del efecto de las dosis de dolomita en el número de ramas de las plantas del café, se observa que entre dosis de dolomita no existen diferencias estadísticas significativas (Valor-P 0,1028 > 0,05), denota que, las dosis de dolomita, no influyeron en el número de ramas de las plantas del café, a los 9 meses.

Entre bloques no existe diferencia estadística significativa (Valor-P 0,1122 > 0,05), demostrando que los bloques no influyeron en el número de ramas de las plantas del café.

El coeficiente de variabilidad de 6,53 % es considerado como muy bajo, e indica que el número de ramas de las plantas de café dentro de las fuentes de variabilidad en muy homogéneo.

Eficiencia económica de la aplicación de dolomita en las características morfológicas del cultivo de *Coffea arabica* L. variedad Catuai

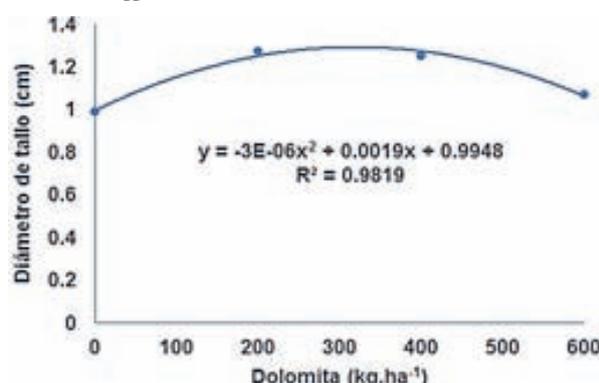


Figura 01. Efecto de las dosis de dolomita en el diámetro de tallo del café, a los 9 meses

En la figura 01, se observa que al incrementar las dosis de dolomita, se incrementa el diámetro de tallo, al superar la dosis de 316.67 kilogramos de dolomita por hectárea el diámetro de las plantas de café catuai tienden a disminuir.

- **Ecuación 1:** Dosis máxima de dolomita en el diámetro de tallo

$$0 = (2 \cdot -0.000003)X + 0.0019$$

$$0.000006X = 0.0019$$

$$X = \frac{0.0019}{0.000006} = 316.67$$

Al comparar con la pendiente de los costos incurridos por el incremento de las dosis de dolomita, se obtiene que hasta una dosis de 300 kilogramos de dolomita por hectárea, el diámetro de las plantas de café catuai responden económicamente al encalado con dolomita.

- **Ecuación 2:** Dosis máxima rentable de dolomita en el diámetro de tallo

$$0.0001 = (2 \cdot -0.000003)X + 0.0019$$

$$0.000006X = 0.0019 - 0.0001$$

$$X = \frac{0.018}{0.000006} = 300$$

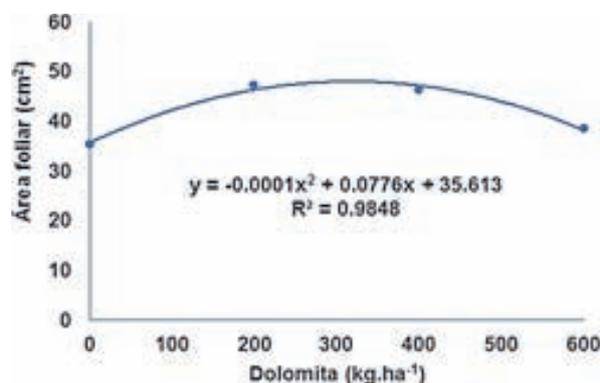


Figura 2. Efecto de las dosis de dolomita en el área foliar de las hojas del café, a los 9 meses

En el gráfico 02, se observa que al incrementar las dosis de dolomita, se incrementa el área foliar en las plantas de café, al superar la dosis de 388 kilogramos de dolomita por hectárea el área foliar en las plantas de café catuai tienden a disminuir.

- **Ecuación 3:** Dosis máxima de dolomita en el área foliar

$$0 = (2 \cdot -0.0001)X + 0.0776$$

$$0.0002X = 0.0776$$

$$X = \frac{0.0776}{0.0002} = 388$$

Al comparar con la pendiente de los costos incurridos por el incremento de las dosis de dolomita, se obtiene hasta 387,5 kilogramos de dolomita por hectárea. El área foliar en las plantas de café catuai responden económicamente al encalado con dolomita.

- **Ecuación 2:** Dosis máxima rentable de dolomita en el diámetro de en el área foliar

$$0.0001=(2*-0.0001)X+0.0776$$

$$0.0002X=0.0776-0.001$$

$$X = \frac{0.0745}{0.0002} = 387.5$$

Discusión

Del efecto de la aplicación de dolomita en las características morfológicas del cultivo de *Coffea arábica* L. variedad Catuai

La aplicación de dosis de dolomita, tiene efecto en el diámetro del tallo y en el área foliar de las plantas de café. Las plantas encaladas, con dosis 400 y 200 gramos de dolomita, presentan hojas con 46,27 y 47,07 centímetros cuadrados, superiores a las plantas sin encalar. Esto indica que se incrementan las células del tallo y las hojas de las plantas de café por efecto del calcio y magnesio aplicados con la dolomita. La dolomita al contener calcio y magnesio provee de mayor cantidad de estos elementos a la planta, tal como lo indica Molina (1998, p.5), las sales básicas que contienen calcio y magnesio son muy abundantes en la naturaleza, y estos dos nutrientes son esenciales para las plantas. Asimismo, Durán (2007), indica que el encalado es la técnica usada para aportar nutrientes, como el calcio y el magnesio.

El crecimiento, del tallo y hojas, se debe al calcio que hace las paredes de la célula más fuertes porque forma parte de los pectatos de calcio y juega un papel en la formación de proteína y el movimiento de hidratos de carbono en las plantas (Plaster, 2000). Por su parte Thompson y Troeh (1988, p. 392) confirman que el calcio forma parte de la pared celular, por lo que es vital para la formación de nueva células.

Los resultados del análisis de suelo reportan un contenido de calcio extractable muy bajo (0,5 meq/100g), y un contenido de magnesio extractable bajo (0,65 meq/100g) y por su parte Thompson y Troeh (1988, p. 393) coinciden en que la provisión de calcio es menor en suelos ácidos y hace más peligrosa la toxicidad del aluminio. También afirman que las concentraciones más bajas de calcio ocurren en suelos lavados del trópico. En suelos pueden responder a la fertilización con calcio (p. 390).

Además, al aplicar dolomita también se adiciona magnesio que es móvil en la planta y es vital para la producción de clorofila y su función fotosintética. La mayor parte del magnesio se encuentra en la clorofila y las semillas, una parte funciona en el sistema enzimático de los carbohidratos (Idem, 1988, p. 396). Por tanto, La mayor parte del magnesio aplicado proviene de la dolomita, su deficiencia en el suelo se debe a la elevada precipitación que lava el magnesio, ocurriendo en zonas tropicales como Satipo.

Rojas (1993, p. 149) reporta que la variación en el área foliar es el principal factor que determina diferencias en el rendimiento, por lo que al incrementarse el área foliar de las plantas, se espera tener una mayor producción de granos de café al encalar con dolomita. Aunque Braeuner, Ortiz, y MacVean (2005, p. 17-24) reportaron que ante el incremento de calcio y magnesio, no hubo diferencias en la producción de grano de café.

De la eficiencia económica de la aplicación de dolomita en las características morfológicas del cultivo de *Coffea arábica* L. variedad Catuai

Al comparar con la pendiente de los costos incurridos por el incremento de las dosis de dolomita, se obtiene que hasta una dosis de 300 kilogramos de dolomita por hectárea el diámetro de las plantas de café catuai responden económicamente al encalado con dolomita. Mientras que para el área foliar en las plantas de café la respuesta es hasta los 387,5 kilogramos de dolomita por hectárea.

El incremento inicial se debe a que el suelo presenta un contenido bajo de calcio y magnesio, al encalar se suplementa los requerimientos del cultivo, tal como lo menciona Molina (1998). La deficiencia se supera hasta los 300 y 387,5 kilogramos de dolomita por hectárea, en relación al diámetro y área foliar.

Cantidades superiores tienen un efecto negativo, se pasa a la zona donde la pendiente es negativa, comparando con la pendiente de los costos de las dosis de dolomita. Esto se debería a que un exceso de calcio en el suelo limita la solubilidad del fósforo, hierro, manganeso, boro y zinc, causando su deficiencia de estos nutrientes para las plantas (Thompson y Troeh, 1988, p. 391).

En referencia a ley de asimilación decreciente, Barceló, Nicolás, Sabater y Sánchez (2001, p. 126) recomiendan que, "Cuanto más se acerque la curva a la fase óptima menos eficaz será el aporte mineral desde el punto de vista del crecimiento".

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barceló, J.; Nicolás, G.; Sabater, B. y Sánchez R. 2001. Fisiología vegetal. Ediciones Pirámide. Madrid.
- Braeuner, M.; Ortiz, R. y MacVean, Ch. 2005. Efectos de la aplicación de cal dolomítica y yeso agrícola en cafetales (*Coffea arabica*) afectados con mal de Viñas en Guatemala. Manejo integrado de plagas y agroecología (Costa Rica) No. 76. p. 17-24.
- Durán, F. 2007. Cultivo del café. Grupo Latino Editores S.A.S. Colombia.
- Mejía, S. y Cahuapaza, H. 2001. Sistemas de producción y manejo del café. Conservación Internacional.

- Molina, E. 1988. Acidez de suelo y encalado. Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica.
- Ortiz, E. 2008. Evaluación del efecto de la cal dolomita sobre algunas características químicas del suelo y la absorción de nutrientes en el cultivo de piña (*Ananas comosus*) (l) merr. Híbrido md-2 en finca ganadera la Flor S.A. en Río Cuarto, Grecia, Costa Rica. Instituto tecnológico de costa rica. San Carlos, Costa Rica.
- Plaster, E. 2000. La ciencia del suelo y su manejo. Madrid: Thomson Editores Spain.
- Tisdale, S. y Nelson, W. 1977. Fertilidad de los Suelos y fertilizantes. Barcelona: Montaner y Simón.
- Thompson, L y Troeh, F. 1988. Los suelos y su fertilidad. Editorial Reverté. Barcelona.
- La Fundación para el Desarrollo Socio Económico y Restauración Ambiental (FUNDESyRAM). 2010. Guía para la innovación de la caficultura. De lo convencional a lo orgánico. FUNDESyRAM. San Salvador.
- Durán, F. 2007. Cultivo del café. Grupo Latino Editores S.A.S. Colombia.
- Molina, E. 1998. Encalado para la corrección de la acidez del suelo, ACCS, San José, Costa Rica. 45 p.



**ÁREA:
ARQUITECTURA E
INGENIERÍAS**

Modelización de línea aérea de distribución rural para evaluación del desempeño ante descargas atmosféricas aplicado al software EMTP RV

Rural distribution overhead line modeling for performance assessment for atmospheric discharge applied to EMTP RV software

Abél C. Catay B.⁽¹⁾

⁽¹⁾Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: acatay@uncp.edu.pe

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como problema general el cómo modelar la línea aérea de distribución rural para evaluar su desempeño ante descargas atmosféricas aplicado al software EMTP RV. Se utilizó el método de modelización y simulación, considerando el procedimiento secuencial: Descripción del problema, construcción de un modelo conceptual, construcción del modelo para computadora, simulación de diferentes escenarios actuando sobre las variables independientes, análisis de sensibilidad y presentación de resultados. El método descrito se aplicó al software EMTP RV. En el procedimiento metodológico, se emplearon, como materiales, las normas vigentes de electrificación rural en el Perú de la Dirección General de Electricidad del MEM. El tipo de investigación es aplicada y el nivel es correlacional. Se concluye que, el modelo línea aérea de distribución rural aplicado al software EMTP RV implementado, permite evaluar íntegramente su desempeño ante descargas atmosféricas sólo en impactos directos. El modelamiento del soporte, como impedancia de impulso y el aislamiento de la línea aérea de distribución rural con sus valores de CFO (Critical Impulse Flashover Voltage), logra respuestas correctas en la evaluación del desempeño ante descargas atmosféricas directas. El modelo de la línea aérea de distribución rural implementado, permite evaluar alternativas de mejora como la inclusión de cable de guarda y valores diferentes de resistencia de puesta a tierra.

Palabras clave: Líneas de distribución - descarga atmosférica - EMTP RV - modelización.

ABSTRACT

The present research work had as general problem regarding how to model the rural distribution airline to evaluate its performance against atmospheric discharges applied to the EMTP RV software. The modeling and simulation method was used, considering the sequential procedure: Description of the problem, construction of a conceptual model, construction of the computer model, simulation of different scenarios acting on the independent variables, sensitivity analysis and presentation of results. The method described was applied to the EMTP RV software. In the methodological procedure, the current rules of rural electrification in Peru of the General Directorate of Electricity of the MEM were used as materials. The type of research is applied and the level is correlational. It is concluded that the rural distribution model applied to the implemented EMTP RV Software allows to fully evaluate its performance against atmospheric discharge only for direct impacts. The modeling of the pole as impulse impedance and the insulation of the rural distribution airline with its CFO (Critical Impulse Flashover Voltage) values obtain correct answers in the evaluation of the performance to direct atmospheric discharges. The model of the implemented rural distribution airline, allows to evaluate alternatives of improvement like the inclusion of guard wire and different values of earth resistance.

Key words: Distribution lines - atmospheric discharge - EMTP RV - modeling.

INTRODUCCIÓN

El problema general planteado para el desarrollo del presente trabajo de investigación es: ¿Cómo modelar la línea aérea de distribución rural para evaluar su desempeño ante descargas atmosféricas aplicado al software EMTP RV? Además, se han considerado dos problemas específicos, los cuales son: ¿Cómo modelar el soporte y el aislamiento de la línea aérea de distribución rural a fin de lograr respuestas correctas en la evaluación del desempeño ante descargas atmosféricas? ¿Cómo evaluar, en el modelo de la línea aérea de distribución rural aplicada al software EMTP RV, alternativas de mejora en el desempeño ante descargas atmosféricas?

Actualmente, en nuestro país la expansión y los proyectos de electrificación rural se ejecutan a niveles de tensión normalizadas de 22,9 kV y 22,9/13,2 kV con soportes de madera y concreto. Las líneas se caracterizan por ser trifásicas, bifásicas, monofásicas con retorno por el neutro y retorno total por tierra. Estas líneas, durante su operación, se exponen a sobretensiones de origen atmosférico porque las zonas de sierra y selva del Perú tienen alto nivel cerámico.

Diferentes diagnósticos afirman que los menores niveles de calidad de suministro se encuentran en las zonas rurales y las sobretensiones a causa de las descargas atmosféricas directas e indirectas son las que ocasionan los mayores números y tiempos de salidas de servicio de las redes eléctricas rurales.

Por las razones explicadas, el presente trabajo de investigación busca cumplir con los objetivos de: modelar la línea aérea de distribución rural para evaluar su desempeño ante descargas atmosféricas aplicado al software EMTP RV; modelar el soporte y el aislamiento de la línea aérea de distribución rural a fin de lograr respuestas correctas en la evaluación del desempeño ante descargas atmosféricas; y evaluar, en el modelo de la línea aérea de distribución rural aplicado al software EMTP RV, alternativas de mejora en el desempeño ante descargas atmosféricas.

MATERIALES Y METODOS

Lugar de ejecución del trabajo

El presente trabajo de investigación se ha desarrollado en la ciudad de Huancayo y en los ambientes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Procedencia del material utilizado

Como materiales, se utilizaron las normas vigentes de la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas [1] [7], de donde se obtienen los parámetros de los postes para el cálculo de la impedancia característica con la propuestas de Sargent & Darveniza, y

el modelo *IEEE/CIGRE* del *IEEE Std. 1410-2010* []; se describe y compara el modelo de la onda de impulso de la corriente de rayo con el implementado en el *EMTP RV*.

Como herramientas para la modelización y simulación de la línea aérea de distribución rural se utiliza el Software para simulación y análisis de transitorios en sistemas de potencia *EMTP RV versión 2.0.2*. Para cálculos matemáticos y gráficos adicionales *Matlab R2012a* y *Excel 2013* en un computador personal *CORE i5, 2.30 GHz* y 8 GB de memoria *RAM* y sistema operativo *Windows 7 Ultimate Service Pack 1*.

Población

La población de estudio está constituida por líneas aéreas de distribución.

Muestra

La muestra considerada en el estudio es líneas aéreas de distribución rural pertenecientes a los sistemas eléctricos rurales.

Metodología de análisis

El método utilizado para desarrollar el presente proyecto de investigación es el de modelización y simulación. El método tiene el siguiente procedimiento secuencial: Descripción del problema, construcción de un modelo conceptual, construcción del modelo para computadora, simulación de diferentes escenarios actuando sobre las variables independientes, análisis de sensibilidad y presentación de resultados [4]. El método descrito se aplica al software *EMTP RV*.

Diseño de la investigación

Tipo de investigación

Por el tipo de investigación, el presente estudio, reúne las condiciones metodológicas de una investigación aplicada, en razón que se utilizaron conocimientos de las ciencias empleadas en la ingeniería eléctrica, a fin de aplicarlas en la modelización de línea aérea de distribución rural para evaluación del desempeño ante descargas atmosféricas por lo que se utilizó un software de especialidad.

Nivel de investigación

La investigación reúne características de diseño correlacional y explicativo. Se estudia las relaciones entre variables dependientes e independientes, se busca el por qué de los hechos, estableciendo relaciones de causa – efecto.

RESULTADOS

Se describe la modelización de los elementos de la red rural considerando los parámetros teóricos y normativos, se compara y se relaciona con los elementos implementados en el *EMTP RV*.

Modelización del soporte de madera

En 1968, Sargent y Darveniza [3] [6], publican un impor-

tante paper en el cual calculan la impedancia de impulso equivalente de una torre para una variedad de formas y comparado estos con actuales mediciones en nanosegundos en modelos geométricos. Los resultados relevantes de este análisis se presentan en la Figura 1. El valor $2r$ en el perfil de clase 2, es el diámetro de la cabeza hacia abajo para el caso de un poste de madera o el diámetro

del poste de metal si es una estructura de metal. La impedancia característica para el perfil de la clase 3 es una aproximación de la impedancia característica de un cilindro recto. Impedancias características de otras clases de estructuras pueden determinarse bien mediante cálculos de las clases 1, 2 ó 3, o mediante mediciones en modelos geométricos. Los valores suelen variar de 100 a 300 Ω .

Figura 1. Aproximaciones para impedancias de impulso de torres. [3] [6]

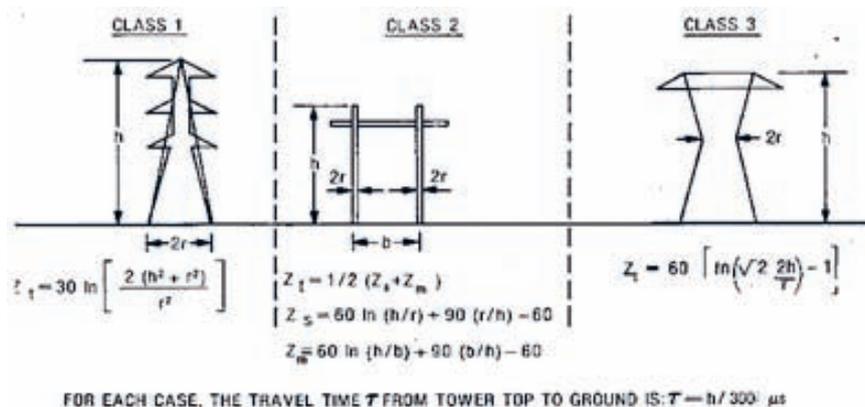


Figure 12.6.5. Approximations for tower surge impedances.

Para un solo poste, en el análisis de la clase 2, la impedancia mutua Z_m es cero. Entonces, la expresión para el cálculo de la impedancia de impulso de un soporte vertical empotrado sobre un suelo plano está dado por:

$$Z_s = 60 \ln \left(\frac{h}{r} \right) + 90 \left(\frac{r}{h} \right) - 60 \text{ } [\Omega] \quad (4.1)$$

En la norma DGE. “Especificaciones técnicas para el suministro de materiales y equipos de líneas y redes pri-

marias para electrificación rural” [7] se especifica que se debe utilizar poste de madera de longitudes de 11 m, 12 m y 13 m de clases 5 y 6.

Con las anteriores consideraciones y asumiendo que el poste tiene la forma de un cilindro representado por un radio promedio, de la cabeza y al nivel de la línea de tierra del poste se utiliza la propuesta de Sargent y Darveniza para calcular la impedancia de impulso con la ecuación (4.1) para las tres longitudes y dos clases de postes especificados, los resultados se muestran en la Tabla 01.

Tabla N° 01. Impedancia de impulso. Modelo Sargent y Darveniza

	Clase	5					6				
		Grupo	A	B	C	D	E	A	B	C	D
Longitud poste (m) – Largo empotramiento (m)	9.30	221.3	219.3	216.1	212.8	208.7	228.9	225.8	223.0	219.2	214.7
	10.20	225.7	223.6	220.6	217.3	212.8	233.1	230.2	226.8	223.6	219.2
	11.10	229.7	227.1	224.2	220.9	217.0	236.9	234.0	230.7	227.6	223.2

Otra propuesta para modelar la impedancia de impulso es la fórmula propuesta por la IEEE/CIGRE. [8]

$$Z_t = 60 \ln \left\{ \text{Cot} \left[0,5 \text{Tan}^{-1} \left(\frac{R}{h} \right) \right] \right\} \Omega \quad (4.2)$$

Donde:

- $R = (r_1 h_1 + r_2 h + r_3 h_2) / h$ es el radio equivalente de la torre representado por un cono truncado, $h = h_1 + h_2$
- r_1, r_2, r_3 es el radio en la parte superior, sección media y base [m].

- h_1 es la altura desde la sección media hasta la parte superior [m]
- h_2 es la altura desde la base hasta la sección media [m]

Cuando la torre no es un cono, sino un cilindro; en este caso, la anterior ecuación se reduce a:

$$Z_t = 60 \ln \left(\frac{h}{r} \right) \Omega \quad (4.3)$$

Donde r es el radio de un cilindro que representa a la torre.

Figura 2. Modelo de torre propuesto por IEEE/CIGRE. [8]

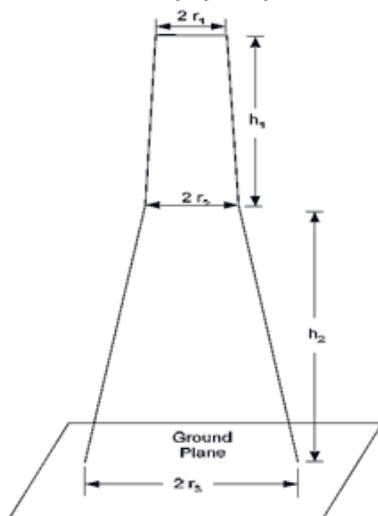


Tabla N° 02 Impedancia de impulso. Modelo IEEE/CIGRE

	CLASE	5					6				
		GRUPO	A	B	C	D	E	A	B	C	D
Longitud poste (m) – Largo empotramiento (m)	9.30	280.50	278.33	275.23	271.80	267.10	288.12	285.07	282.17	278.33	273.74
	10.2	284.95	282.82	279.77	276.40	271.89	292.42	289.44	286.04	282.82	278.30
	11.10	288.95	286.35	283.38	280.08	276.10	296.28	293.35	290.02	286.86	282.42

Por tanto, los parámetros de ingreso para modelizar el poste de la línea aérea de distribución son: El valor de la impedancia característica calculado con la propuesta de Sargent y Darveniza, y el modelo IEEE/CIGRE presentados en las tablas 01 y 02; la velocidad de propagación del impulso a través de la CP que se considera la velocidad de la luz 3×10^8 m/s; y la longitud efectiva del poste que representara la longitud de la línea CP.

Modelización del aislador

A pesar que el ingeniero de diseño puede estar más familiarizado con el nivel básico de aislamiento al impulso (BIL) de una determinada combinación de materiales aislantes, los análisis y resultados del IEEE Std 1410 - 2010 se dan en términos del CFO de estas combinaciones. El CFO se define como el nivel de tensión en el que estadísticamente hay una probabilidad del 50% de flameo y una probabilidad del 50% de soportar el esfuerzo de tensión. Este valor de resistencia al flameo se define en pruebas de laboratorio, y tiende a tener una distribución gaussiana estrecha en comparación con las amplias distribuciones log-normal de estrés basado en parámetros de corriente de rayos.¹ Si se supone una distribución gaussiana de la resistencia de flameo, entonces cualquier probabilidad específica de soportar podrá ser calculado estadísticamente a partir del valor CFO y la desviación estándar. [2]

Los valores del CFO de los aisladores son especificados por

¹ Tabla 1- Recomendaciones de parámetros de corriente de rayos (Grupo de Trabajo CIGRÉ 33.01 [B27]). IEEE Std 1410 – 2010.

Con el modelo propuesto por IEEE/CIGRE y utilizando la ecuación (4.2) y las tres longitudes y dos clases de postes especificados, se calculan las impedancias de impulso. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

El poste de la línea aérea de distribución rural será modelizada como la impedancia característica de una línea de transmisión monofásica de parámetros constantes. La línea de parámetros constante (CP) se clasifica como un modelo de línea de transmisión independiente de la frecuencia. Su principal ventaja es la velocidad de cálculo. Es menos precisa que la línea dependiente de la frecuencia y modelos de cable, pero puede ser utilizado con éxito en el análisis de problemas con reducida dispersión de frecuencia.

Los parámetros de la línea CP se calculan a una frecuencia dada y es por eso que se etiqueta como una línea independiente de la frecuencia.

el fabricante en los catálogos diferente a los valores del BIL. Entonces, la modelización del aislador en el EMTP RV se realiza mediante la utilización del bloque Flashover switch. Este dispositivo simula un interruptor de flameo basado en una condición de voltaje que es el CFO del aislador. Si la tensión que aparece a causa del rayo supera el CFO del aislador el Flashover switch se cortocircuita simulando un flameo fase tierra o fase fase.

Modelización de las puestas a tierra

Los criterios para el dimensionamiento de las puestas a tierra en líneas de media tensión, incluyendo las de electrificación rural son los siguientes: [9]

- Seguridad de las personas
- Operación del sistema
- Descargas atmosféricas
- Facilidad para el recorrido a tierra de las corrientes de fuga

La norma DGE. “Bases para el diseño de líneas y redes primarias para electrificación rural”, prescribe que para sistemas con neutro corrido la resistencia de puesta a tierra equivalente de todas las puestas a tierra debe ser menor o igual a 3Ω . En sistemas sin neutro corrido y con retorno total por tierra considera que la resistencia de puesta a tierra que realmente importa es de la sub estación de distribución porque la resistencia de puesta a tierra en la sub estación de potencia es generalmente menor a 3Ω . La norma indica que en líneas primarias, sin cable de guarda, se puede aceptar resistencias de puesta a tierra de hasta

500 Ω; y en líneas de zonas de alto nivel cerámico con cables de guarda las resistencias de puesta a tierra deberá estar comprendida entre 10 y 15 Ω.

Finalmente, la norma indica que para sub estaciones de distribución trifásicas y monofásicas conectadas entre fases (bifásicas) la resistencia de puesta a tierra debe ser menor a 25 Ω y en transformadores monofásicos de sistemas con retorno total por tierra, la norma especifica las máximas resistencias de puestas a tierra de acuerdo a la potencia de los transformadores, de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla N° 03. Máximas resistencias de puesta a tierra de acuerdo a la potencia del transformador

Potencia de transformador kVA	Resistencia de puesta a tierra (Ω)
5	25
10	25
15	20
25	15

Fuente: Norma DGE. “Especificaciones Técnicas para el Suministro de Materiales y Equipos de Líneas y Redes Primarias para Electrificación Rural”.

La modelización de las puestas a tierra en el EMTP RV se realiza mediante la utilización del bloque RLC device. Este dispositivo es configurado solamente como un resistor monofásico y está conectado entre los puntos a potencial cero de la estructura de la línea (conductor de guarda, elementos metálicos, pararrayos) y el bloque Ground que establece un perfecto potencial cero.

Tabla N° 04. Parámetros de la onda de impulso de la corriente de rayo

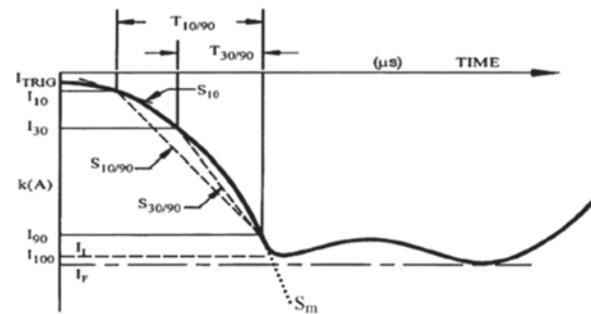
Parameter in Fig. 3.3	Description
I_{10}	10% intercept along the stroke current waveshape
I_{30}	30% intercept along the stroke current waveshape
I_{90}	90% intercept along the stroke current waveshape
$I_{100} = I_I$	Initial peak of current
I_F	Final (global) peak of current (same as peak current without an adjective)
$T_{10/90}$	Time between I_{10} and I_{90} intercepts on the wavefront
$T_{30/90}$	Time between I_{30} and I_{90} intercepts on the wavefront
S_{10}	Instantaneous rate-of-rise of current at I_{10}
$S_{10/90}$	Average steepness (through I_{10} and I_{90} intercepts)
$S_{30/90}$	Average steepness (through I_{30} and I_{90} intercepts)
S_m	Maximum rate-of-rise of current along wavefront, typically at I_{90}
$t_d 10/90$	Equivalent linear wavefront duration derived from $I_F / S_{10/90}$
$t_d 30/90$	Equivalent linear wavefront duration derived from $I_F / S_{30/90}$
t_m	Equivalent linear wavefront duration derived from I_F / S_m
QI	Impulse charge (time integral of current)

Fuente: Norma DGE. “Especificaciones Técnicas para el Suministro de Materiales y Equipos de Líneas y Redes Primarias para Electrificación Rural”

Modelización del rayo

La modelización del rayo se basa en la propuesta del CIGRÉ Working Group 33.01.² La forma de la corriente de impulso se considera que es una fuente de corriente, en la figura 3 y tabla 04 se describen la forma y los parámetros del rayo representados por una corriente de impulso. [2]

Figura 3. Descripción de los parámetros de forma de onda de la corriente de rayo



Fuente: Norma DGE. “Especificaciones Técnicas para el Suministro de Materiales y Equipos de Líneas y Redes Primarias para Electrificación Rural”.

En la literatura de la especialidad este modelo se define como la onda normalizada de impulso de 1,2/50 μs que se utiliza en los estudios de coordinación de aislamiento y selección de pararrayos.

El EMTP RV ha modelado la propuesta de CIGRE, ello se muestra en figura 4 donde I_{max} es el valor de la intensidad de corriente del rayo, esta fuente de corriente debe ser implementada en paralelo con un resistor de 1 kΩ de valor conectándose en el bloque de simulación

² CIGRÉ Working Group 33.01, Guide to procedures for estimating the lightning performance of transmission lines, CIGRÉ Technical Brochure no. 63, October 1991.

final a un elemento de la línea de distribución como cable de guarda, conductor o cabeza de poste.

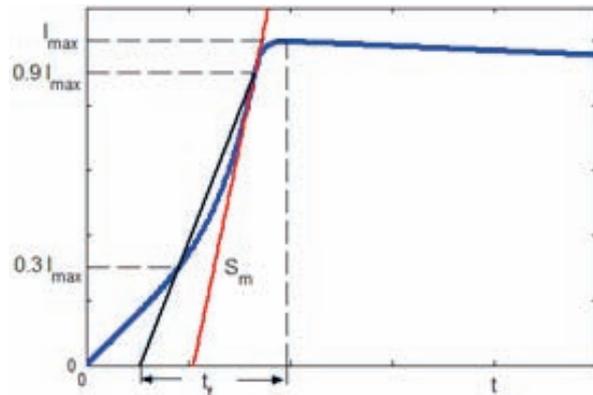


Figura 4. Modelo de corriente de impulso de rayo implementado en EMTP RV

Modelización de la línea

La línea es modelada utilizando el bloque frequency dependent line: FD m-phase. Este modelo es más preciso que el modelo de línea Constant Parameters (CP). Sin embargo, es computacionalmente más lento. A diferencia del modelo de línea CP, el modelo de línea dependiente de la frecuencia (FD) tiene en cuenta la dependencia de la frecuencia de R' y L' (resistencia en serie e inductancia de la línea por unidad de longitud).

Los datos de la línea se obtienen del dispositivo "Line Data" en la librería *lines.clf*. Datos de la geometría de la disposición de los conductores, tipo de conductor, número de fases; con ello el dispositivo Line Data calcula la impedancia de la línea y lo asocia al bloque FD m-phase donde se considera la longitud de la línea.

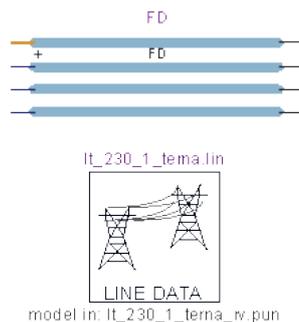


Figura 5. Bloque Frequency dependent line: FD m-phase y dispositivo "Line Data" implementado en EMTP RV

Se enumeran las variables de simulación y los parámetros considerados en la red de distribución:

- Longitud de poste: 13 m.
- Vano promedio: 180 m.
- Resistividad eléctrica del suelo: 200 Ohm-m
- Sección de conductor AAAC: 35 mm²
- Aislador tipo pin ANSI 56-2; CFO 175 KV positivo
- Resistencia de puesta a tierra 25 Ohm
- Delta del tiempo de simulación: 15 ns

- Tiempo de simulación: 100 μ s
- Intensidades de rayo: 0,5; 1; 3; 5; 10; 20; 30; 50; 100 kA.

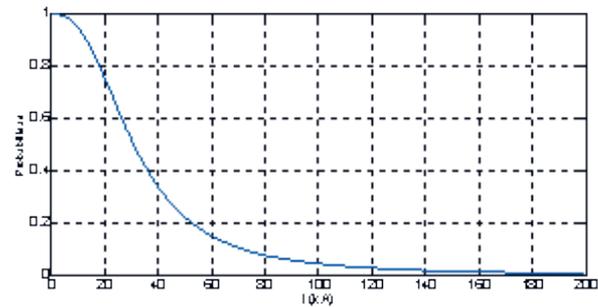


Figura 10. Gráfica de la distribución probabilística de los valores pico de corriente dado por la ecuación (2)

Con las anteriores consideraciones y parámetros se han simulado descargas directas del rayo sobre el conductor más expuesto de la red, siendo la fase B o el conductor de guarda. Los diferentes resultados de descarga disruptiva en los aisladores (flashover) se muestran en los anexos, los cuales se interpretan y discuten en la siguiente sección.

DISCUSIÓN

De acuerdo a la ecuación (2) y figura 10, la probabilidad que ocurra un rayo con una intensidad igual o mayor a 1 kA es de 99,98%, con los resultados de las simulaciones realizadas para el modelo de red recomendado en la norma DGE. "Bases para el diseño de líneas y redes primarias para electrificación rural" [9]; se concluye que, todas las descargas tipo rayo que impacten directamente en algún conductor de fase producirán descarga disruptiva en los aisladores.

La evaluación de la inclusión del conductor neutro del sistema como mejora demuestra que el conductor neutro, ubicado en la parte inferior de las tres fases, no contribuye en reducir el flameo en los aisladores ante descargas directas tipo rayo. En esta valoración se consideró la reducción del valor de la resistencia de puesta a tierra del conductor neutro en cada poste.

Se observa que la inclusión de un conductor de guarda ubicado a un metro por encima de la fase B de la estructura original hace que la red pueda soportar hasta 41 kA de descarga tipo rayo directo; y si además, se incluye el conductor neutro ubicado en la parte inferior de las fases, la red puede soportar hasta 61 kA. Estos valores de intensidades de rayo significan las probabilidades de 33,58% y 14,68% que ocurran rayos iguales o mayores a 41 kA y 61 kA respectivamente. Esta evaluación se ha realizado considerando 5 Ohm de resistencia de puesta a tierra en cada poste.

La anterior mejora explica que se debe ofrecer a la intensidad de corriente del rayo un camino de menor resistencia eléctrica para dispersarlo en el suelo antes de que la sobretensión que soportan los aisladores sea mayor al CFO y se origine descarga disruptiva en ellos; la mejor opción

encontrada es la utilización del conductor de guarda junto al conductor neutro del sistema, permite en la práctica la conexión a tierra en paralelo de los dos conductores. En estas condiciones un impacto de rayo de 61 kA descargado a tierra a través de una puesta a tierra de 5 Ohm de resistencia eléctrica puede generar un potencial de hasta 296 kV pico que presenta alto riesgo para las personas y animales respecto a las tensiones de toque y paso.

Teniendo en cuenta las anteriores observaciones, se ha analizado la utilización de aisladores ANSI clase 56-4 que tienen un CFO de 225 kV positivo, los resultados demostraron mejor desempeño de la red ante descarga directa tipo rayo, principalmente cuando se considera el conductor de guarda en la red.

Se observa que las mayores magnitudes de corriente descargada en la puesta a tierra y el potencial generado en él, ocurren en la estructura más cercana al impacto del rayo, el poste contiguo ubicado a 180 m contribuye poco en la descarga de la corriente de rayo.

CONCLUSIONES

- Respecto a la primera hipótesis específica, el modelamiento del soporte, como impedancia de impulso y el aislamiento de la línea aérea de distribución rural con sus valores de *CFO* (*Critical Impulse Flashover Voltage*), logra respuestas correctas en la evaluación del desempeño ante descargas atmosféricas directas.
- Respecto a la primera hipótesis específica, el modelamiento del soporte, como impedancia de impulso y el aislamiento de la línea aérea de distribución rural con sus valores de *CFO* (*Critical Impulse Flashover Voltage*), logra respuestas correctas en la evaluación del desempeño ante descargas atmosféricas directas.
- Respecto de la segunda hipótesis específica, el modelo de la línea aérea de distribución rural aplicada al software *EMTP RI*, permite evaluar alternativas de mejora en el desempeño ante descargas atmosféricas como la inclusión de cable de guarda y valores diferentes de resistencia de puesta a tierra.

RECOMENDACIONES

- Es necesario implementar un bloque de simulación que enlace una descarga atmosférica a determinada distancia para poder evaluar el desempeño de la red ante sobretensiones inducidas.
- Se debe mejorar el modelamiento de los soportes de la red, considerando la contribución del *CFO* de las crucetas para evaluar si ello ayuda a mejorar el desempeño de la red ante descarga tipo rayo.
- La propuesta de cable de guarda, la utilización del conductor neutro del sistema y disminución de valores de resistencia de puesta a tierra debe ser evaluada económicamente, para su consideración en el costo de la red de distribución que directamente influye en la tarifa de energía eléctrica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ministerio de Energía y Minas. R.D. N° 016-2008-EM/DGE. Norma técnica de calidad de los servicios eléctricos rurales. Lima. Perú. 2008.
- IEEE Std. 1410-2010, IEEE Guide for improving the lightning performance of electric power overhead distribution lines.
- Electric Power Research Institute. Transmission line reference book, 345 kV and Above. Palo Alto California. Second Edition. USA. 1982.
- Caselles, A. Modelización y simulación de sistemas complejos. Publicación de la Universidad de Valencia. Edición digital. España. 2008.
- Shannon, R. Introduction to the art and science of simulation. Proceedings of the 1998 winter simulation conference. USA- 1998.
- Sargent, M. & Darveniza, M. "Tower surge impedance", IEEE Transactions on power apparatus and systems, Vol. PAS-88, pp. 680-687, May 1969
- Ministerio de Energía y Minas. Norma DGE. "Especificaciones técnicas para el suministro de materiales y equipos de líneas y redes primarias para electrificación rural". Lima. Perú. 2003.
- Goni, M. y Ametani, A. "Analysis and estimation of surge impedance of tower". ACES JOURNAL, Vol. 24, N°. 1, February 2009.
- Ministerio de Energía y Minas. Norma DGE. "Bases para el diseño de líneas y redes primarias para electrificación rural". Lima. Perú. 2003.
- ADINELSA. Línea de interconexión eléctrica en 22,9 kV Chirinos – Shumba Alto – Jaén. Expediente técnico. Cajamarca Perú. 2006.

Anexo A

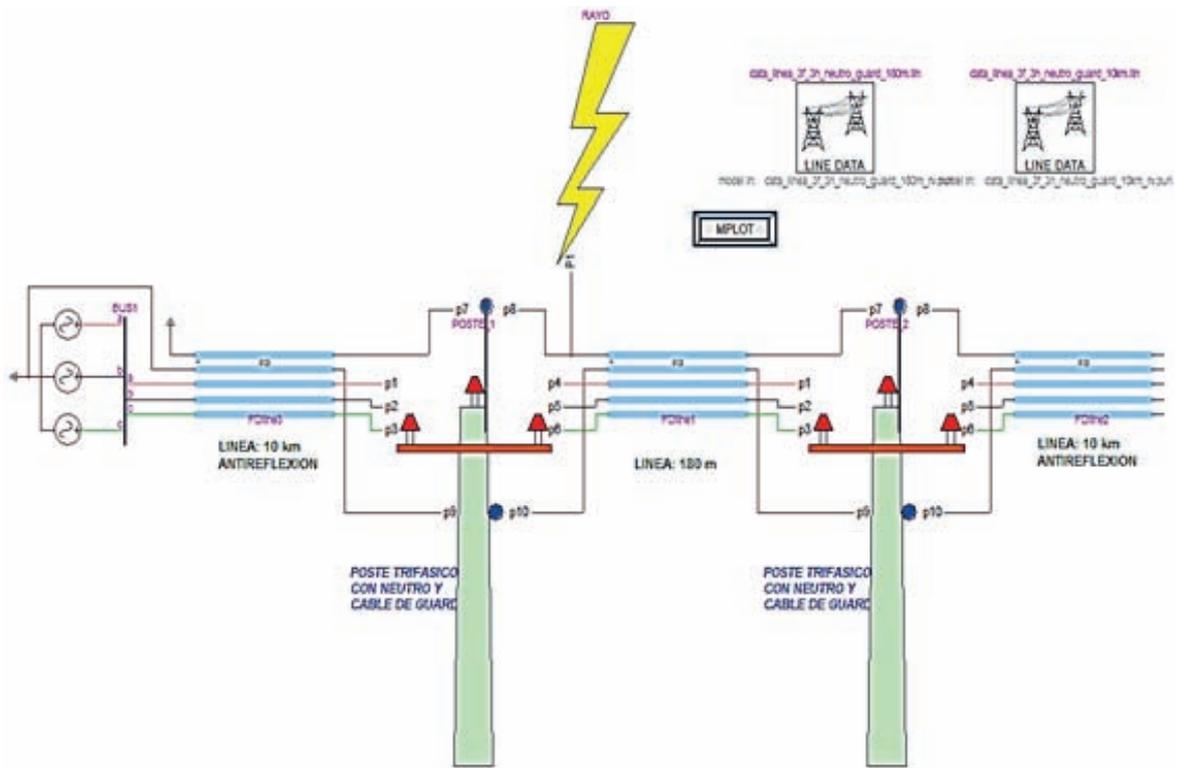


Figura 6. Modelización de red trifásica a cuatro hilos con conductor neutro y cable de guarda

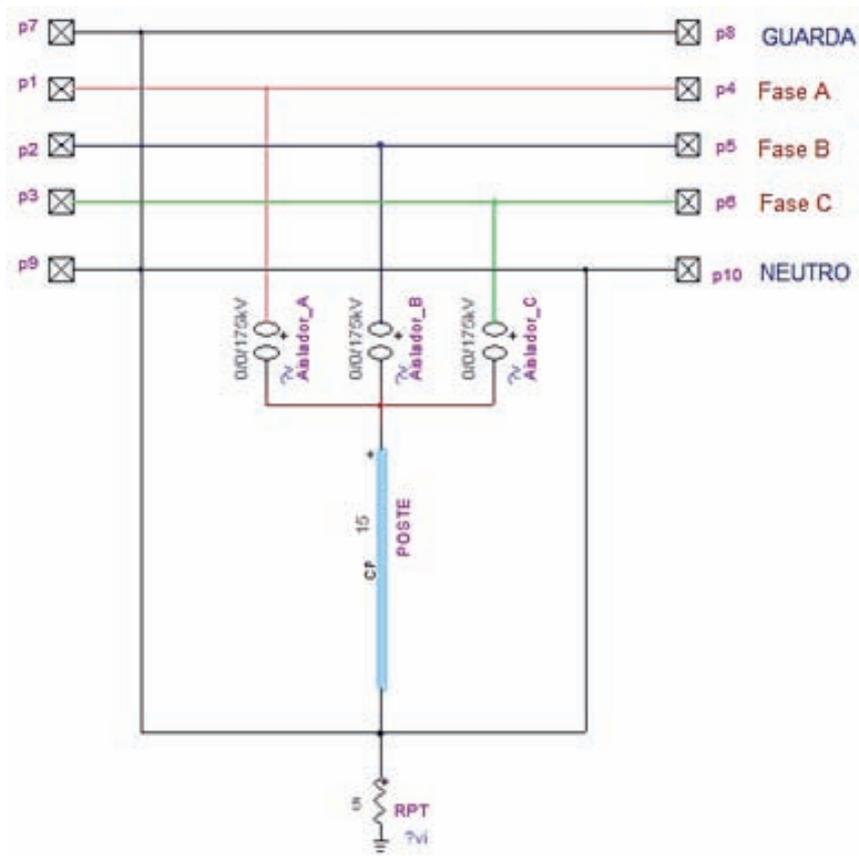


Figura 7. Modelización de la estructura de soporte

Anexo B

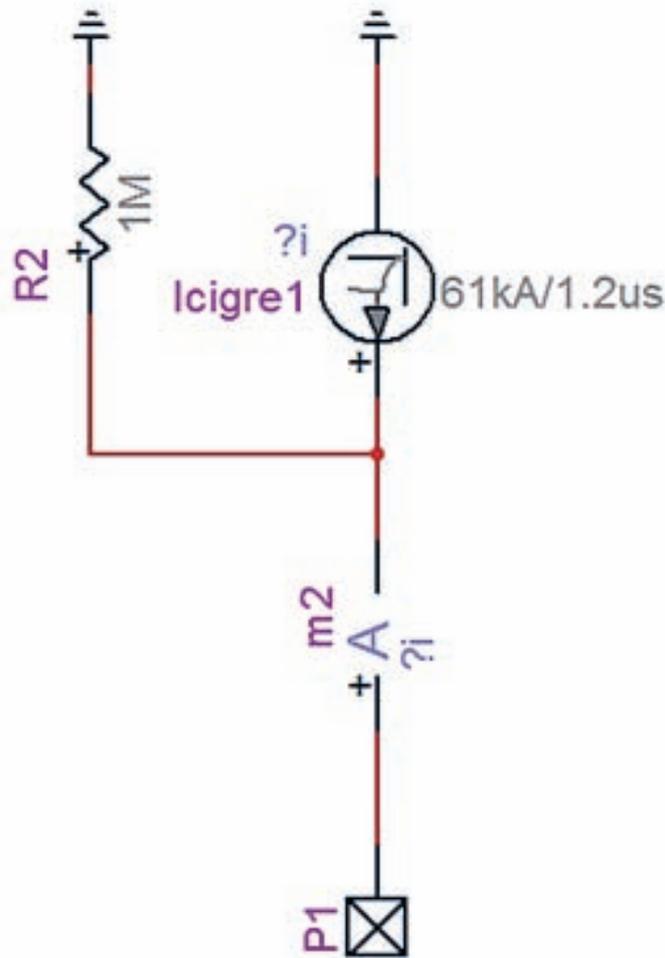


Figura 8. Modelización de la descarga atmosférica tipo rayo

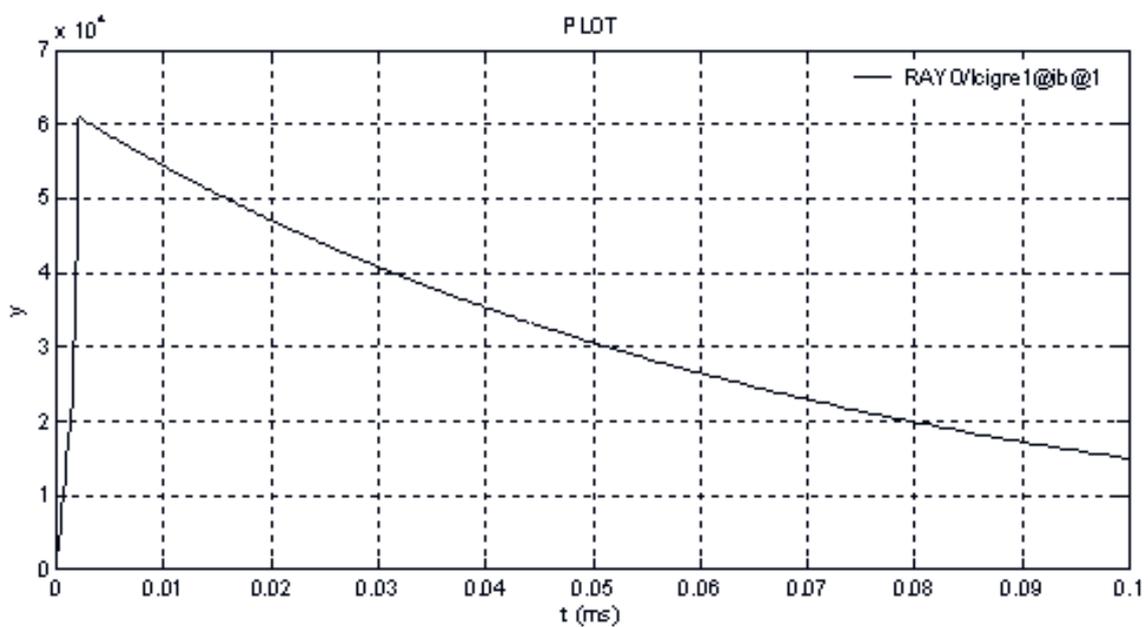


Figura 9. Onda de impulso de rayo normalizada: Respuesta del bloque de modelización de descarga atmosférica tipo rayo

Anexo C

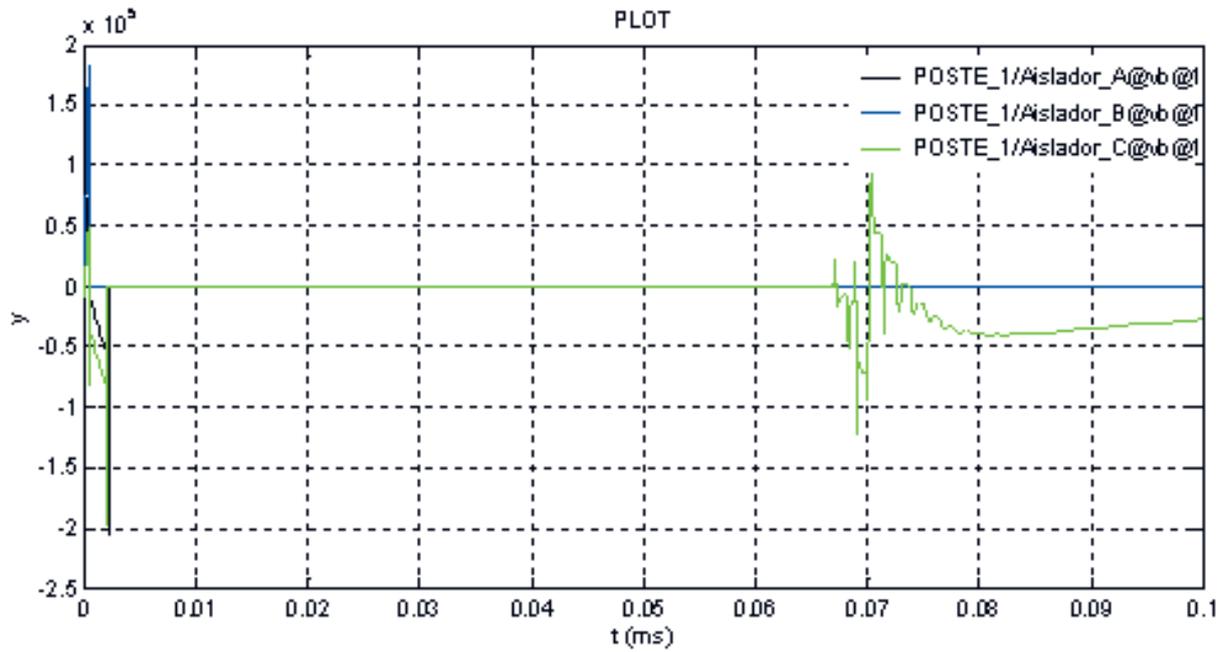


Figura 8. Respuesta de sobretensión en aisladores a causa de descarga directa de rayo de 10 kA sobre la fase B en red trifásica a tres hilos. Ocorre flashover en las tres fases

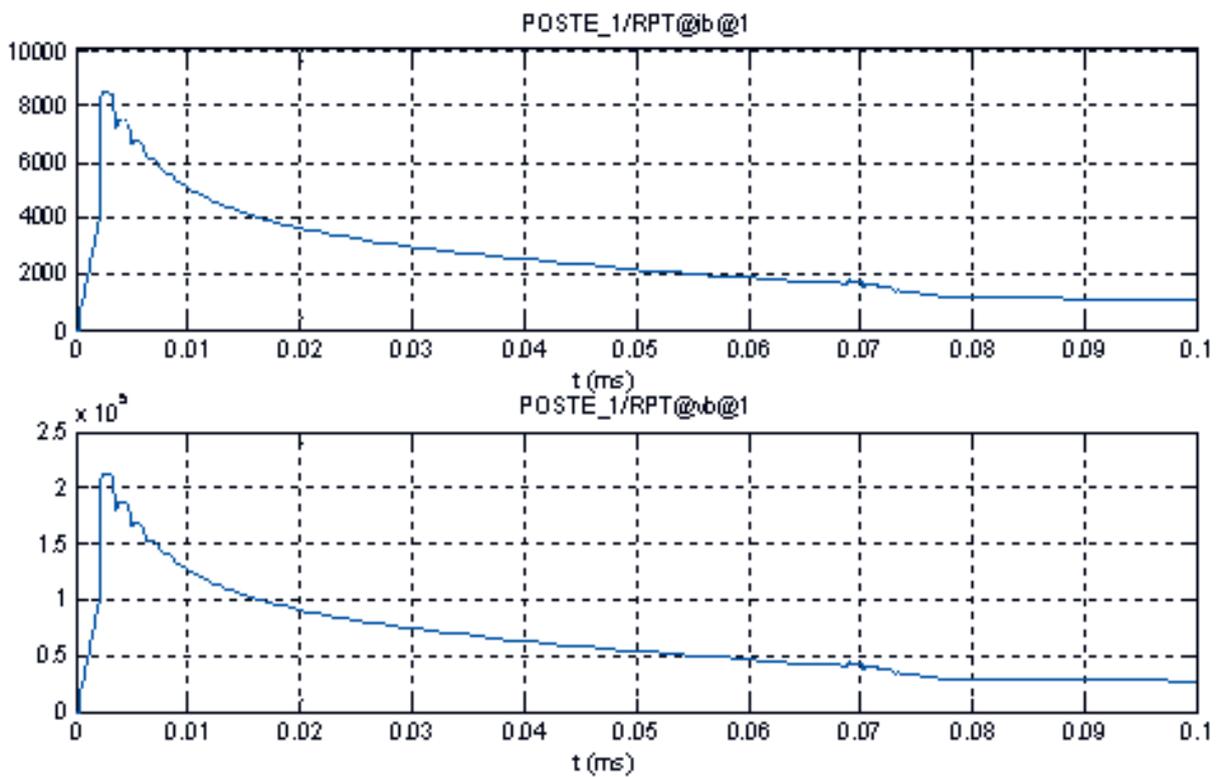


Figura 9. Formas de intensidad de corriente y potencial eléctrico en la puesta a tierra del poste

Reconocimiento de patrones con redes neuronales

Recognition of patterns with neural networks

Abraham E. Gamarra M.⁽¹⁾ y Tatiana L. Munive R.⁽¹⁾

⁽¹⁾Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional del Centro del Perú
E-mail: aegamarra@hotmail.com

RESUMEN

El presente trabajo de investigación muestra la implementación de un sistema de visión artificial que utilizan las redes neuronales artificiales para reconocer patrones que identifican a personas o animales. El sistema se implementa utilizando el lenguaje de programación Visual Basic .NET 2012 y el software Neuroshell para realizar el aprendizaje de la red neuronal. La prueba del sistema se realizó presentando 10 imágenes de personas y 10 imágenes de un gato y en todos los casos se obtuvo una identificación correcta del patrón.

Palabras clave: Visión artificial, Reconocimiento de patrones, Redes neuronales artificiales - Neuroshell - Visual basic.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo alcanzado en nuestra época ha permitido que muchos aparatos domésticos o aparatos electrónicos, en general, incluyan en ellos técnicas "inteligentes"; tal como, el reconocimiento de rostros, reconocimiento de voz, entre otros. Muchos de estos aparatos domésticos pueden comunicarse con sistemas domésticos dentro de los hogares.

En cuanto a la seguridad, en los hogares y empresas, se utilizan cámaras de video para vigilar los ambientes; pero para realizar esta actividad, siempre se tiene a una persona detrás de un monitor, que está observando los eventos que captan las cámaras del ambiente vigilado.

Para automatizar la vigilancia en los hogares o industrias, se puede implementar sistemas de visión artificial que utilicen las redes neuronales artificiales con el objetivo de reconocer los patrones de personas o animales dentro de los ambientes vigilados. El reconocimiento de patrones con redes neuronales también evitaría la presencia de un personal encargado de monitorear las cámaras de video.

ABSTRACT

This research shows the implementation of a computer vision system that uses artificial neural networks to recognize patterns that identify people or animals. The system is implemented using the programming language Visual Basic .NET 2012 and the NeuroShell software for learning of the neural network. System's testing was performed presenting ten images of persons and ten images of a cat and in any case a correct identification of the pattern was obtained.

Key words: Artificial Vision, Pattern Recognition, Artificial Neural Networks.

En el presente trabajo de investigación, se presenta las fases para realizar el reconocimiento de patrones de personas o animales a través de redes neuronales que forman parte de un sistema de visión artificial.

MATERIALES Y METODOS

Materiales

Los materiales utilizados son:

Cámara fotográfica
Computadora
Software Visual Studio .NET 2012

Métodos

Las fases para realizar el reconocimiento de patrones se describen a continuación:

Fase 1:

Adquirir las imágenes a través de la cámara fotográfica. Las imágenes utilizadas se muestran en las figuras 1 y 2.

Fase 2:

Realizar la técnica del suavizado a las imágenes y convertir las imágenes a blanco y negro en tamaño original, utilizando la técnica de detección de bordes y frontera con umbral. El código en Visual Basic.NET para realizar esta fase se lista a continuación:

Fase 3:

Reducir las imágenes a un tamaño de 18 x 12 píxeles. El código en Visual Basic .NET para realizar esta fase se lista a continuación:

Fase 4:

Generar un archivo de texto que sirva para entrenar una red neuronal, donde los píxeles de color blanco tengan el valor de 1 y los píxeles de color negro tengan un valor de 0. El código en Visual Basic.NET para realizar esta

fase se lista a continuación:

Fase 5:

Utilizar un Shell para entrenar la red neuronal. Para este trabajo de investigación se utiliza el software Neuroshell, el cual genera un código fuente en Visual Basic .NET, que permite reconocer los patrones de una persona o un gato.

Fase 6:

Implementar una interfaz que permita leer una imagen, luego el código debe enviar esa imagen a la red neuronal para que identifique si el patrón es de una persona o un gato.

Fase 7:

Realizar la prueba de reconocimiento de patrones, para lo cual se debe cargar imágenes de personas o gatos y se debe comprobar si el reconocimiento es correcto.



Figura 1. Imágenes utilizadas para realizar el reconocimiento de patrones



Figura 2. Imágenes utilizadas para realizar el reconocimiento de patrones

RESULTADOS

Para verificar si los resultados del reconocimiento de patrones son correctos, se presentó al programa elaborado, como solución, las fotos que se muestran en la figura 1 y en la figura 2.

De las 10 fotos de personas que se presentaron al programa, los 10 fueron reconocidos como tal; también, de las 10 fotos de gatos que se presentaron al programa, los 10 fueron reconocidos como tal.

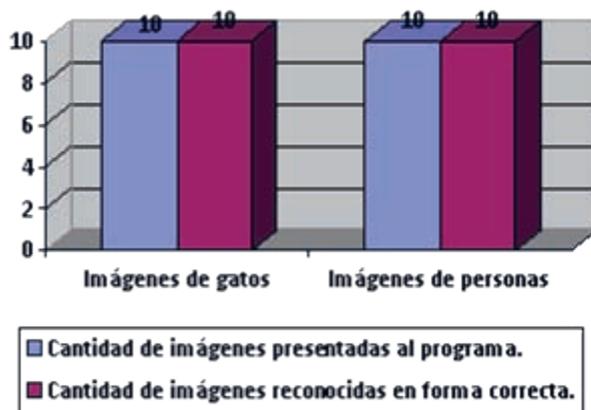
Los resultados de la prueba de reconocimiento de patrones se muestran en la tabla 01.

Tabla N° 01. Cantidad de aciertos que se obtuvieron en la prueba de reconocimiento de patrones

	Imágenes de gatos	Imágenes de personas
Cantidad de imágenes presentadas al programa.	10	10
Cantidad de imágenes reconocidas en forma correcta.	10	10
% de aciertos	100%	100%

El diagrama de barras de la figura 3 muestra la comparación entre la cantidad de imágenes presentadas al programa y la cantidad de imágenes reconocidas en forma correcta. En la figura 3, se puede observar que la cantidad de aciertos que tiene el reconocimiento de patrones con redes neuronales es de 100%.

Figura 3. Comparación entre la cantidad de imágenes presentadas al programa y la cantidad de imágenes reconocidas en forma correcta



DISCUSIÓN

El trabajo de investigación titulado “Artificial intelligence techniques for advanced smart home implementation”, utiliza las redes neuronales artificiales para predecir cuál será el próximo movimiento de los habitantes de un hogar (Reaz, 2013); de forma similar el trabajo de investigación titulado “Person movement prediction using neural networks”, tam-

bién predice el próximo movimiento de una persona dentro de una oficina (Vintan, Gellert, Petzold, & Ungerer, 2010). A diferencia de los antecedentes anteriores el presente trabajo de investigación utiliza las redes neuronales para el reconocimiento del contenido de una imagen.

De otra parte, este trabajo muestra que se puede usar una cámara y algoritmos de visión artificial para imitar el ojo humano, tal como lo define el grupo de investigación EDMANS (2006). Además, se debe mencionar que con una ligera modificación del código del programa de este trabajo de investigación se puede aplicar a otras áreas de estudio, tales como señales sonoras, espectrogramas, reconocimiento de rostros, etc. De la misma forma Watanabe (1985) describe que se puede utilizar el reconocimiento de patrones en la visión artificial.

CONCLUSIONES

- El uso de las redes neuronales permite el reconocimiento de patrones para objetos de color negro y para un fondo blanco.
- El reconocimiento de patrones con redes neuronales requiere un previo tratamiento de la imagen.

RECOMENDACIONES

- Modificar el código fuente del programa para que realice un reconocimiento de patrones sin convertir las imágenes a blanco y negro.
- Analizar las bondades de una red neuronal sin que se realice el tratamiento previo en el reconocimiento de patrones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Grupo de Investigación EDMANS. (2006). Técnicas y algoritmos básicos de visión artificial. La Rioja: Universidad de la Rioja.
- Pajares, G. y De La Cruz, J. (2008). Visión por computador. México.: Alfa y Omega.
- Reaz, M. (2013). Artificial intelligence techniques for advanced smart home implementation. AC-TATECHNICACORVINIENSIS –Bulletin of Engineering (págs. 51-57). Rumania: Faculty of Engineering.
- Velez, J.; Moreno, A.; Ángel, S. y José, S. (2003). Visión por computador. Madrid: Dykinson.
- Vintan, L.; Gellert, A.; Petzold, J. & Ungerer, T. (2010). Person movement prediction using neural networks. Augsburg: Institute of Computer Science, University of Augsburg.
- Watanabe, S. (1985). Pattern recognition: Human and mechanical. New York: Wiley.

Maximización de la producción de derivados lácteos mediante la metodología de la optimización lineal en la empresa Planta Lechera El Mantaro S.A.

Maximization of the production of dairy products through the methodology of linear optimization in the Dairy Plant Company El Mantaro S.A.

Fidel O. Arauco C.⁽¹⁾ y Felipe Arauco M.⁽¹⁾

⁽¹⁾Facultad de Ingeniería de Sistemas, Universidad Nacional del Centro del Perú
Email: foarauco@uncp.edu.pe

RESUMEN

El presente estudio está orientado a resolver el nivel bajo del beneficio de la empresa por medio de la maximización de la producción de derivados lácteos, mediante la producción tradicional establecida, los beneficios quincenales suman S/. 3030.00 soles. Aplicando las técnicas de la optimización lineal y utilizando eficientemente los recursos disponibles de la empresa, se maximiza la producción de derivados lácteos, logrando el incremento de los beneficios a la suma de S/. 9300.00 soles.

En la implementación metodológica, se planteó un nuevo modelo de optimización de la producción, para producir ocho tipos de derivados lácteos, se formuló el modelo de optimización lineal en su versión de maximizar, para la solución del mismo se utilizó el programa de optimización *Lingo V. 13.0*; la solución contempla el beneficio máximo a lograr y las cantidades a producir de cada derivado lácteo.

Las pruebas estadística de las hipótesis se realizaron utilizando la distribución T Student, para el tamaño de muestra con 8 valores, el grado de libertad es 7, el nivel de significancia elegido es el 5 %, entonces el valor teórico es 1.89, comparando los valores calculados del valor de t, para la hipótesis general e hipótesis específicas se ubican a la izquierda; es decir, en la región de aceptación de las hipótesis alternativas; por tanto, se aceptan quedando validado el modelo de optimización propuesto.

En conclusión, se logró obtener el diferencial en la producción hasta en tres veces superior, comparado al modelo tradicional.

Palabras claves: Maximización de la producción - derivado lácteo - Optimización lineal - Eficiencia de los recursos - Programa Lingo.

ABSTRACT

The present study is oriented to solve the low level of the benefit of the company by means of the maximization of the production of dairy products, through the established traditional production, the biweekly profits total S/. 3030.00 soles. Applying the linear optimization techniques, efficiently using the available resources of the company, maximizes the production of dairy products, achieving the increase of profits to the sum of S/. 9300.00 soles.

In the methodological implementation, a new model of optimization of the production was proposed, to produce eight types of dairy products, the linear optimization model was formulated in its version of maximize, for the solution of the same was used the optimization program *Lingo V 13.0*; the solution contemplates the maximum benefit to be achieved and the quantities to be produced of each dairy derivative. It was possible to obtain the differential in the production, showing next.

Statistical tests of the hypotheses were performed using the student T distribution, for the sample size with 8 values, the degree of freedom is 7, the chosen level of significance is 5%, then the theoretical value is 1.89, comparing the values calculated from the value of t, for the general hypothesis and specific hypotheses are located on the left, ie in the region of acceptance of the alternative hypotheses, therefore, the proposed optimization model is accepted.

In conclusion, it was possible to obtain the differential in production up to three times higher, compared to the traditional model.

Key words: Production maximization - Dairy products - Linear optimization - Resource efficiency - Lingo program.

INTRODUCCIÓN

El administrador del negocio desea maximizar su producción, la planta lechera, se dedica a la fabricación y comercialización de helado, manjar blanco, mantequilla, queso y yogurt. El problema principal, radica en que las cantidades producidas de cada uno de los derivados lácteos no es la óptima, se da de acuerdo a la experiencia del jefe de planta y según la disponibilidad de materia prima e insumos. Además, no se apoya en modelo alguno ni se determina las cantidades en forma técnica, se da de acuerdo a la experiencia y los beneficios obtenidos que no son los óptimos, más bien se obtiene beneficio que está por debajo del óptimo.

En cuanto al estado económico actual de la empresa, la falta de una adecuada política de administración contable no ha permitido la aplicación de un sistema de costos reales de producción, lo que induce a fijar precios de ventas de los productos sin criterio técnico, que supuestamente no satisface las necesidades de crecimiento y desarrollo de la empresa; esto agravó el problema tributario, que por negligencia en su determinación correcta, ha devenido en una situación de pérdida de imagen y seriedad de la empresa hacia su entorno. El problema radica en que no existe un costeo técnico para la obtención de cada uno de los productos, que en esta investigación más adelante se realizará.

En este contexto se plantean los problemas de investigación, como sigue:

Problema general

¿Cuál es la influencia de la maximización de la producción de derivados lácteos en el beneficio de la empresa?

Problemas específicos

- ¿Cuál es la influencia de la maximización de la producción de queso en el beneficio de la empresa?
- ¿Cuál es la influencia de la maximización de la producción de yogurt en el beneficio de la empresa?

Mientras que los objetivos se mencionan a continuación:

Objetivo general

Incrementar los beneficios de la empresa mediante la maximización de la producción de derivados lácteos.

Objetivos específicos

- Medir la influencia de la maximización de la producción de queso en el beneficio de la empresa.
- Medir la influencia de la maximización de la producción de yogurt en el beneficio de la empresa.

En consecuencia, las hipótesis se plantean como sigue:

Hipótesis general

La maximización de la producción de derivados lácteos incrementa los beneficios de la empresa.

Hipótesis específicas

- La maximización de la producción de queso mejora el beneficio para la empresa.
- La maximización de la producción de yogurt incrementa el beneficio para la empresa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada, consiste en la aplicación de los métodos de optimización de sistemas en la maximización de la producción, para mejorar las utilidades de la empresa.

Nivel de la investigación

El trabajo de investigación consta de tres etapas, siendo las siguientes:

En la primera etapa es descriptivo; describe el sistema productivo y la demanda de la empresa en estudio. Los estudios de tipo descriptivos buscan describir y explicar las propiedades importantes de cualquier fenómeno o producto (Danhke, 1989).

El diseño correspondiente es el descriptivo simple cuya estructura es la siguiente:

M ————— O

Considerando:

M: Significa la muestra, la unidad de análisis.

O : Significa la observación, la información de los datos obtenidos mediante la encuesta.

La segunda etapa, consiste en el diseño y desarrollo de los modelos matemáticos para la maximización (optimización) de la producción de la empresa concordante con la demanda por cada uno de los productos, en esta etapa se utiliza el software de optimización matemática.

La tercera etapa es inferencial y explicativo, en base a los resultados de la solución del modelo de maximización del beneficio.

Población y muestra

La población la conforman la totalidad de las empresas elaboradoras de productos lácteos, que según fuentes del Ministerio de Industria, en el ámbito del estudio son dieciocho.

Por las facilidades otorgadas para este estudio, además por la capacidad de planta instalada, la muestra es dirigida.

2.4. Procesamiento y análisis de datos

El procesamiento y análisis de datos se realizará utilizando los aplicativos estadísticos SPSS, Excel y el software lingo, para la solución de los modelos de optimización lineal.

RESULTADOS

El programa de optimización queda de la siguiente manera:

Variable	Value	Reduced Cost
X1	202.0000	0.000000
X2	506.0000	0.000000
X3	584.0000	0.000000
X4	250.0000	0.000000
X5	584.0000	0.000000
X6	250.0000	0.000000
X7	126.0000	0.000000
X8	496.0000	0.000000

Row	Right-Hand-Value	Dual-Value
1	9662.940	1.000000
2	0.000000	-9.110000
3	0.000000	-0.180000
4	0.000000	-9.720000
5	0.000000	-10.170000
6	0.000000	-12.180000
7	0.000000	-8.800000
8	0.000000	-2.180000
9	286.0000	0.000000
10	627.0000	0.000000
11	1275.740	0.000000
12	11.80000	0.000000
13	16.74000	0.000000
14	48.84000	0.000000
15	29.24000	0.000000
16	281.8800	0.000000
17	18.94000	0.000000
18	48.11400	0.000000
19	18.17200	0.000000
20	0.000000	11.08000
21	4328.00	0.000000

Max = $1.97 * X1 + 0.93 * X2 + 1.37 * X3 + 0.91 * X4 + 1.0 * X5 + 2.$

$25 * X6 + 8.75 * X7 + 11.08 * X8;$

Demanda

Queso Fresco Semi-Integral: $X1 \geq 202;$

Queso Fresco Light: $X2 \geq 506;$

Yogurt Batido Saborizado: $X3 \geq 584;$

Yogurt Aflanado Saborizado: $X4 \geq 250;$

Yogurt Batido Frutado: $X5 \geq 584;$

Yogurt Aflanado frutado: $X6 \geq 250;$

Mantequilla: $X7 \geq 126;$

Manjar Blanco: $X8 \geq 212;$

Recursos

Leche (Litros):

$7 * (X1 + X2) + 0.9 * (X3 + X4 + X5 + X6) + 2.5 * (X7) \leq 15000$

Azúcar (Kilos):

$0.09 * (X3 + X4 + X5 + X6) + 0.43 * X8 \leq 1600$

Sal (Kilos):

$0.025 * X7 + 0.00007 * (X2 + X1) \leq 15$

Cuajo (Kilos):

$0.01166 * (X1 + X2) \leq 25$

Calcio y Cloro (Kilos):

$0.044 * (X2 + X1) \leq 100$

Saborizante (Kilos):

$0.006 * (X5 + X4 + X3) + 0.005 * X6 \leq 30$

Mermelada (Kilos): $0.13 * (X5 + X6) \leq 350$

Sorbato de K (Kilos):

$0.003 * (X5 + X4 + X3 + X6) \leq 25$

Glucosa (Kilos): $0.0296875 * X8 \leq 60$

Bicarbonato de Na (Kilos): $0.02375 * X8 \leq 25$

Etiquetas: $X1 + X2 + X3 + X4 + X5 + X6 + X7 + X8 \leq 3000;$

Presupuesto quincenal

$12.03 * X1 + 12.07 * X2 +$

$.13 * X3 + 4.09 * X4 + 3.13 * X5 + 4.09 * X6 + 6.25 * X7 + 6.91 * X8 \leq 100000.00;$

Calcio y Cloro (Kilos): $0.044 * (X2 + X1) \leq 100$

Saborizante (Kilos):

$0.006 * (X5 + X4 + X3) + 0.005 * X6 \leq 30$

Mermelada (Kilos):

$0.13 * (X5 + X6) \leq 350$

Sorbato de K (Kilos):

$0.003 * (X5 + X4 + X3 + X6) \leq 25$

Glucosa (Kilos):

$0.0296875 * X8 \leq 60$

Bicarbonato de Na (Kilos):

$0.02375 * X8 \leq 25$

Etiquetas:

$X1 + X2 + X3 + X4 + X5 + X6 + X7 + X8 \leq 3000;$

Presupuesto quincenal

$12.03 * X1 + 12.07 * X2 +$

$.13 * X3 + 4.09 * X4 + 3.13 * X5 + 4.09 * X6 + 6.25 * X7 + 6.91 * X8 \leq 100000.00;$

Solución del modelo matemático de optimización

Para resolver el modelo matemático de optimización se hizo uso del software aplicado *LINGO.V13.0*, previamente se editó el modelo en la interface de edición del programa, como se muestra al detalle:

```
Global optimal solution found.
Objective value:                9662.940
Infeasibilities:                  0.000000
Total solver iterations:          2
Elapsed runtime seconds:          0.11

Model Class:                      LP

Total variables:                  8
Nonlinear variables:              0
Integer variables:                0

Total constraints:                21
Nonlinear constraints:            0

Total nonzeros:                  63
Nonlinear nonzeros:              0
```

Fuente: Solución del modelo con Lingo.

DISCUSIÓN

Antes de la implementación del modelo de optimización, la función objetivo y los beneficios por quincena de producción: $S/.3090.00$. Luego de solucionar el modelo de optimización lineal propuesto, la función objetivo y los beneficios por quincena que se obtendrían suman $S/.9663.00$.

Las cantidades de derivados lácteos a producir por quincena se detallan a continuación:

La producción de queso fresco semi integral $X1$ es 202 Kg., queso fresco $X2$ 506 Kg., yogurt batido saborizado $X3$ 584 Lt., yogurt aplanado saborizado $X4$ 250 Lt., yogurt batido frutado $X5$ 584 Lt., yogurt aplanado frutado $X6$ 250 Lt., mantequilla $X7$ 126 Kg. y manjar blanco $X8$ 498 Kg.

La solución del modelo propuesto para maximizar la producción, utilizando el programa Lingo, indica las cantidades que la empresa debe producir y los recursos que debe utilizar; solo así, se logrará la optimización de los beneficios. Optimizar significa encontrar el máximo beneficio; si se produce otras cantidades diferentes (puede ser más o menos cantidad) a lo que indica Lingo, el beneficio disminuirá y no será el óptimo.

Prueba de la hipótesis general

Planteando la hipótesis alternativa y la hipótesis nula de la siguiente manera:

- **H1:** La maximización de la producción de derivados lácteos incrementa el beneficio para la empresa.

- **Ho:** La maximización de la producción de derivados lácteos no incrementa el beneficio para la empresa.

Esta hipótesis se demostrará con dos grupos de datos, los correspondientes a la producción y ventas de la empresa actualmente como ocurre y el otro grupo la indicada por el programa lingo.

A continuación se realiza la prueba *T Student*, mediante el programa SPSS se obtuvieron los resultados, que a continuación se muestran:

Prueba T

Tabla N° 02. Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	prodproput	375,00	8	186,253	65,850
	productual	788,38	8	1368,338	483,781

Tabla N° 03. Correlaciones de muestrase emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	prodproput & productual	8	-,398	,328

Tabla N° 04. Correlaciones de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
				Inferior	Superior				
Par 1	prodproput & productual	-413,375	1462,621	513,579	-1627,797	801,047	-,805	7	,447

El valor calculado es 0.805, se encuentra a la izquierda del valor teórico 1.89, se encuentra en la región de aceptación, por lo que se acepta la hipótesis alterna H1 y se rechaza la hipótesis nula Ho.

Con lo cual queda demostrada la hipótesis general, la maximización de la producción influye significativamente en las utilidades de la empresa.

Prueba de la hipótesis específica 01

Se formula la hipótesis alterna H1 e hipótesis nula Ho de la siguiente manera:

- **H1:** La maximización de la producción de queso mejora el beneficio para la empresa.
- **Ho:** La maximización de la producción de queso

no mejora el beneficio para la empresa.

Mediante el programa estadístico SPSS, para a prueba *T Student* se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla N° 05. Estadísticas de muestras relacionadas

		Media	N	Desviación tip.	Error tip. de la media
Par 1	prodproput	11309,7500	8	16966,00541	8483,00271
	productual	7845,5000	8	6762,75075	3381,37537

Tabla N° 06. Correlaciones de muestras relacionadas

		N	Desviación tip.	Error tip. de la media
Par 1	UTIYOGU- UTILIDAD 1	4	-,300	,700

Tabla N° 07. Pruebas de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig (bilateral)
	Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
				Inferior	Superior				
Par 1	UTIYOGU- UTILIDAD 1	3462,25000	20058,69885	10029,34943	-28455,61605	35380,11602	,345	3	,753

El valor calculado es 0.404 , se encuentra a la izquierda del valor teórico 1.89 , en la región de aceptación, por lo que se acepta la hipótesis alterna $H1$ y se rechaza la hipótesis nula H_0 .

Con lo cual queda demostrada esta hipótesis.

Prueba de la hipótesis específica 02

Para demostrar esta hipótesis específica, se formula las hipótesis alterna $H1$ e hipótesis nula H_0 :

- **H1:** La maximización de la producción de yogurt incrementa el beneficio para la empresa.
- **H0:** La maximización de la producción de yogurt no incrementa el beneficio para la empresa.

Al aplicar la prueba *T Student*, se obtuvieron los siguientes resultados:

El valor calculado es 0.345 , se encuentra a la izquierda del valor teórico 1.89 , en la región de aceptación, por lo que se acepta la hipótesis alterna $H1$ y se rechaza la hipótesis nula H_0 .

Con lo cual queda demostrada esta hipótesis.

CONCLUSIONES

- La empresa al trabajar con su modelo de optimización lineal establecido, logra beneficios por $S/. 3090.00$ nuevos soles quincenales, con cantidades limitadas de producción.
- En la investigación, se formuló el modelo de optimización lineal, considerando los 8 productos que la empresa comercializa, previamente se costó y se encontró la cantidad de materiales y recursos necesarios por cada unidad de producto. Mediante el programa aplicado Lingo se obtuvo la solución óptima, logrando beneficios por la suma de $S/. 9663.00$ nuevos soles quincenalmente, lo que equivale a tres veces con respecto al modelo tradicional.
- Se ha demostrado la validez de las hipótesis planteadas en este estudio, que si la optimización de la producción de la empresa va a incrementar las utilidades de la misma. Todos los productos contribuyen a este objetivo; La prueba estadística utilizada fue la *T Student* con el apoyo del programa estadístico *SPSS V. 20*. Los valores calculados caen en la región de aceptación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson *et al.* (1998). Métodos cuantitativos para los negocios. Thomson Editores. México.

Córdova, L. (2008). Investigación operativa: Modelo de programación lineal. Optimizar beneficios en la producción de derivados lácteos planta industrializadora de leche. Universidad de Córdoba, Argentina.

Hillier, F. & Lieberman, G. 2001. "Investigación de operaciones". Séptima edición. Editorial Mc Graw-Hill. 1223 p

Talavera, S. (2002). Tesis de Maestría "Desarrollo de un modelo de programación lineal para el manejo de ecosistemas forestales". Universidad Autónoma Nuevo León, México.

De La Peña, J. (1975). Tesis: Aplicación de la programación lineal en la industria de panificación. de: <http://eprints.uanl.mx/7119/1/1080074564.PDF>

Ojeda. R. (2011). Programación lineal para la asignación de personal a horarios de trabajo en una empresa de atención telefónica. <http://congreso.investiga.fca.unam.mx/docs/xvii/docs/D10.pdf>

Tabo (2010). Empresa de Coffee - Wood International. <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbm9ncmFtYWNpb25saW5lYWwzOTU4Z3g6NjdlZDFjNGI2YjQ3NWY5Mg>.

Zevallos et al (2008). Optimización de ingresos en una empresa de productos lácteos Universidad del Salta, Argentina.

Queso fresco elaborado con sustitución parcial de aceite de *Cucurbita ficifolia* B. “Calabaza” y su evaluación fisicoquímica y sensorial

Fresh cheese made with partial substitution of *Cucurbita ficifolia* B. “Pumpkin” and its physicochemical and sensorial evaluation

Luis Artica M.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias Universidad Nacional del Centro del Perú.
Email: lartica@uncp.edu.pe

RESUMEN

El presente trabajo, tiene por objetivo elaborar queso fresco sustituyendo parcialmente con aceite de semilla de *Cucurbita ficifolia* B. “Calabaza” y su evaluación fisicoquímica y sensorial. Para la elaboración del queso fresco prensado, se utilizó leche estandarizada al 3% de grasa y leche descremada al 1%; a los cuales, se incorporó el aceite de semilla de calabaza en niveles de 0,1%; 0,5% y 0,7%, obteniéndose seis tratamientos. Los resultados indican que la incorporación de aceite de semilla de calabaza no tiene influencia en la acidez del queso siendo un valor de 0,12% (expresado en ácido láctico). La composición química presenta diferencia estadística significativamente ($P < 0.01$) por efecto de la variación del porcentaje de grasa de la materia prima leche y porcentaje de incorporación del aceite de semilla de calabaza. Las proteínas varían de 17,34% a 21,12%; la grasa de 6,30% a 14,30%; lactosa de 6,67% a 7,37% y humedad de 55,33% a 65,62%. Estos valores se encuentran dentro de los valores normativos vigentes, según la evaluación sensorial; para los atributos: color, olor, sabor y textura, se observa que hay diferencia significativa entre los tratamientos y el queso fresco elaborado con 1% de grasa y con 0,5% de incorporación de aceite de semilla de calabaza, presentando mayor aceptabilidad. Se concluye que el queso fresco elaborado con incorporación de aceite de semilla de calabaza presenta características fisicoquímicas y sensoriales aceptables, mejorando el valor nutritivo en relación a la calidad de la grasa.

Palabras Claves: Queso fresco - Aceite de semilla de calabaza - Evaluación fisicoquímica - Evaluación sensorial - Leche estandarizada y descremada.

ABSTRACT

The present work aims to make fresh cheese by partially replacing it with *Cucurbita ficifolia* B. seed oil. “Calabaza” and its physicochemical and sensory evaluation. For the production of fresh cheese pressed in the research, standardized milk at 3% fat and 1% skimmed milk was used, to which the pumpkin seed oil was incorporated at levels of 0.1%; 0.5% and 0.7%, obtaining six treatments. The results indicate that the incorporation of pumpkin seed oil has no influence on the acidity of the cheese being a value of 0.12% (expressed in lactic acid). The chemical composition shows a statistically significant difference ($P < 0.01$) due to the variation of the fat percentage of the milk raw material and percentage of incorporation of the pumpkin seed oil, the proteins vary from 17,34% to 21,12%; the fat from 6.30% to 14.30%; lactose from 6.67% to 7.37%; Humidity from 55.33% to 65.62%, these values are within the normative values in force. According to the sensory evaluation; For the attributes: color, smell, taste and texture, it is observed that there is a significant difference between the treatments and the fresh cheese made with 1% fat and with 0.5% incorporation of pumpkin seed oil, has greater acceptability. It is concluded that fresh cheese made with the incorporation of pumpkin seed oil presents acceptable physicochemical and sensory characteristics, improving the nutritional value in relation to the quality of the fat.

Keywords: Fresh cheese - Pumpkin seed oil - Physicochemical evaluation - sensory evaluation - Standardized and skim milk.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, se han incrementado mucho interés por el estudio de los efectos de la grasa sobre la aparición de enfermedades cardiovasculares, los cuales se atribuyen a los alimentos con contenido de ácidos grasos saturados. El estudio se centró en definir la acción sobre los lípidos plasmáticos, y se estableció la relación entre el colesterol y el riesgo cardiovascular; con lo que se demuestra que, las grasas son los nutrientes con mayor impacto sobre el metabolismo lipídico (Carrillo *et al.* 2010). Muchas publicaciones han demostrado que la relación entre salud e ingesta de grasa no depende tanto de su cantidad, sino de su calidad; es decir, del tipo de ácido graso predominante en la dieta (Pérez-Jiménez F, Ruano J, Pérez-Martínez P, López-Segura F, López-Miranda J; 2007). En ellos se puede interpretar que el queso es un derivado lácteo con alto valor nutritivo, debido a su perfil aminoacídico.

La proteína del queso posee alto valor biológico, según Walstra *et al.* (2006), define al queso como un sistema tridimensional tipo gel, formado básicamente por caseína integrada en un complejo caseinato fosfato cálcico, el cual por coagulación, engloba glóbulos de grasa, agua, lactosa, albúminas, globulinas, minerales, vitaminas y otras sustancias menores de la leche. El queso es un producto lácteo que contiene una elevada cantidad de grasas saturadas e insaturadas, se diferencia de otras grasas alimenticias por su alto contenido de ácidos grasos saturados de cadenas cortas (Larsson, Virtamo y Wolk, 2012). La sustitución de grasa de la leche con aceite vegetal en la elaboración de queso cuenta con la ventaja que los aceites vegetales no tienen colesterol, es de bajo costo y es más estable a la variación estacional como presenta la grasa de la leche (LaBell *et al.*, 1992). Existen diversos aceites vegetales que se pueden emplear para sustituir la grasa láctea, las semillas poseen aceites ricos en ácidos grasos saturados, entre estos tenemos las semillas de calabaza. Los contenidos de aceite en las semillas de calabaza fluctúan en muchas investigaciones desde un 30% tal como menciona Bemis *et al.* (1967) hasta un 50% como indica Murkovic *et al.* (2004). Por otro lado, además el contenido de ácidos esteárico y linoleico fluctúan de 3 a 8% y de 42 a 54%, respectivamente. Respecto al contenido de ácido palmítico varían de 5,4 hasta 12% y de ácido oleico de 29% a 43% (Bemis *et al.*, 1967; Jacks *et al.*, 1972; Younis *et al.*, 2000; Murkovic y Pfannhauser, 2000; Murkovic *et al.*, 2004). El aceite de semillas de C. pepo L. presenta ácido linoleico de 43 a 56% y de ácido oleico de 24 a 38%. (Bombardelli E, Morazzoni P.; 1997 y Younis Y, Ghirmay S.; 2000). Existen pocos estudios sobre el uso de aceites vegetales como sustituto de grasa de la leche en el proceso de fabricación de queso fresco; sin embargo, en el diseño la fabricación de quesos bajos en grasa, el papel fundamental de los aceites vegetales es

de vital importancia ya que influye en sabor, textura de quesos bajos en grasa y especialmente en la aceptabilidad del consumidor. En tal sentido el objetivo es elaborar queso fresco con sustitución parcial de aceite de Cucurbita ficifolia B. "Calabaza" y su evaluación fisicoquímica y sensorial.

METODOLOGÍA

Se utilizaron para la extracción de aceite de semilla de calabaza (*Cucurbita ficifolia B.*) provenientes del distrito de Ahuac, provincia de Chupaca del departamento de Junín y la leche de vaca de la Estación Experimental del Mantaro de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Se tomaron muestras representativas de 500 g semillas y 20 litros de leche fresca. Los reactivos utilizados fueron de grado analítico (marca Merck y Panreac).

El análisis fisicoquímico de la leche y queso fresco determinó el contenido de grasa, proteína y densidad. El contenido de lactosa y el contenido de sólidos totales por el método matemático Richmond; el pH se midió con un potenciómetro; la acidez por el método de titulación y; el contenido de cenizas por incineración de las muestras a 500-550 °C durante tres horas (NTP 202.001, 2003).

Análisis del perfil de ácidos grasos del aceite de semilla de Calabaza

Las muestras fueron saponificadas y metiladas (de acuerdo con los procedimientos de la AOCS Ce 2-66). Los ésteres metílicos de los ácidos grasos (EMAG) fueron analizados en un cromatógrafo de gas (CG) (Shimadzu modelo 2000) equipado con un detector y un integrador de flama ionizante de acuerdo con el método descrito por Medina-Juárez *et al.* (2000).

Obtención del queso fresco con incorporación de aceite de semilla de calabaza

El desarrollo experimental de la elaboración del queso fresco fue en base al diagrama de flujo de la figura 1.

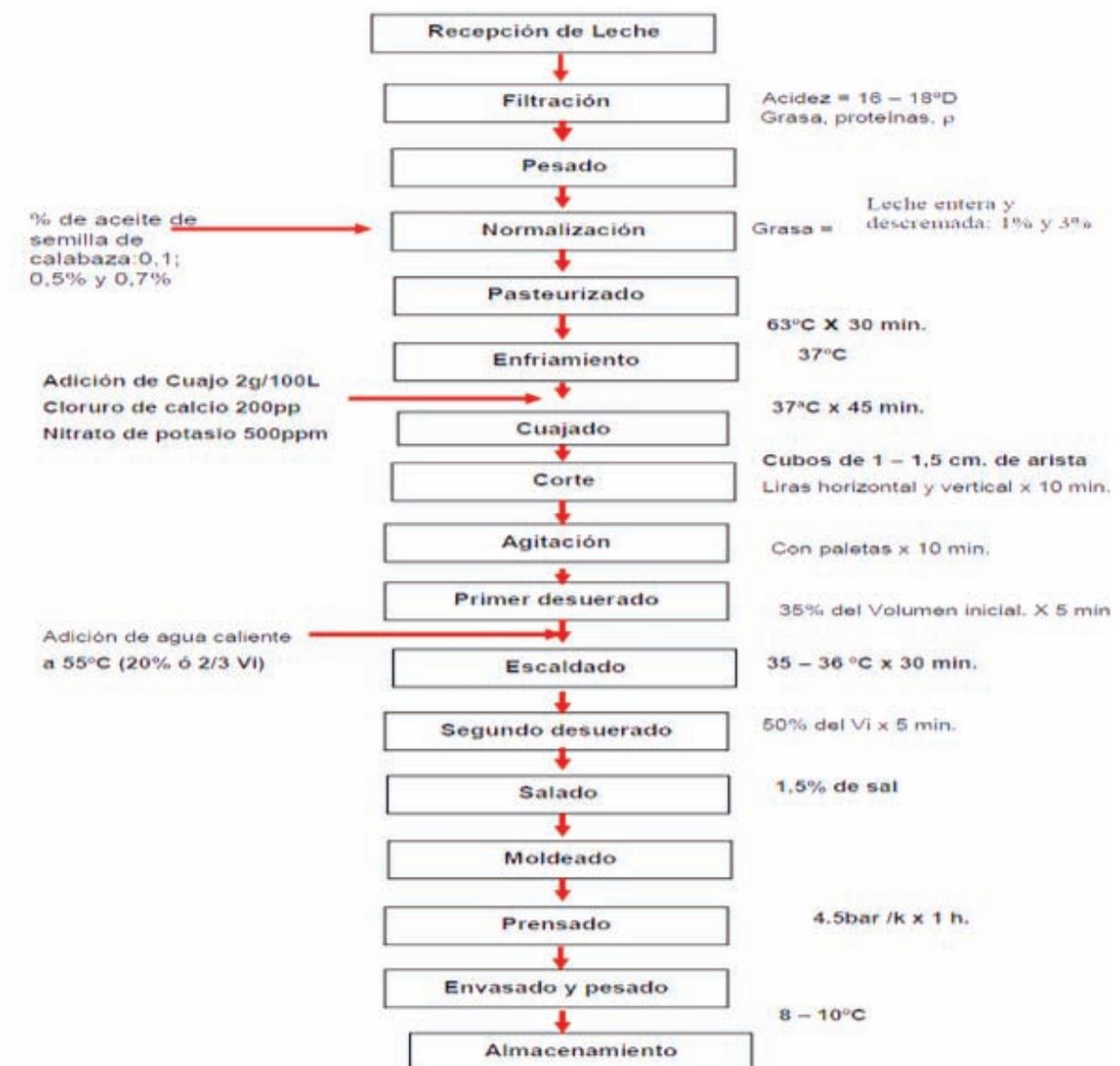
Diseño Experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar con seis tratamientos (leche estandarizada al 1 y 3%; incorporación de aceites de semilla de calabaza 0,1; 0,5 y 0,7%). La unidad experimental fue la leche estandarizada. Las variables de respuesta fueron las características fisicoquímicas y sensoriales del queso fresco.

Análisis estadístico de datos

Los resultados fueron expresados como la media de seis tratamientos en forma independientes. Las diferencias significativas entre las medias, se calcularon mediante el análisis de varianza de una vía y una prueba de Tukey, con un nivel de significancia del 5%. Se utilizó el programa estadístico SAS v8.0.

Figura 1. Diagrama de flujo de elaboración de queso



RESULTADOS

Evaluación de materia prima

En las tablas 01 y 02, se presentan los resultados de la evaluación físico-química de la leche normalizada al 3% ± 0,01 y de sus principales componentes mayoritarios de la leche.

Tabla N° 01. Análisis físico-químico de la leche al 3%

N°	Densidad (g/mL)	Acidez (% ácido láctico)	pH a 20 °C
1	1,0310 ±0,0002	0,1600 ± 0,002	6,67 ±0,02
2	1,0290 ±0,0001	0,1610 ± 0,002	6,68 ±0,02
3	1,0321 ±0,0004	0,1720 ± 0,001	6,66 ±0,01
4	1,0315 ±0,0001	0,1680 ± 0,002	6,68 ±0,02
5	1,0319 ±0,0003	0,1700 ± 0,001	6,67 ±0,01
Promedio	1,0311 ±0,0001	0,1662 ±0,002	6,67 ±0,01

n = Número de muestras

m = Media muestral de los análisis para cada característica.

Tabla N° 02. Análisis químico proxima de la leche al 3% de grasa

N°	grasa %	proteínas %	lactosa %	Cenizas %	sólidos totales
1	3,00 ± 0,01	3,20 ± 0,05	4,78 ± 0,02	0,81 ± 0,01	11,79 ± 0,03
2	2,90 ± 0,02	3,45 ± 0,02	4,89 ± 0,01	0,83 ± 0,04	12,07 ± 0,02
3	3,00 ± 0,01	3,35 ± 0,06	4,48 ± 0,04	0,75 ± 0,08	11,58 ± 0,05
4	3,00 ± 0,01	3,29 ± 0,04	4,63 ± 0,02	0,86 ± 0,01	11,78 ± 0,01
5	3,00 ± 0,03	3,20 ± 0,03	4,45 ± 0,01	0,78 ± 0,07	11,43 ± 0,03
μ	2,98 ± 0,01	3,29 ± 0,04	4,64 ± 0,02	0,80 ± 0,04	11,73 ± 0,03

n = Número de muestras

m = Media muestral de los análisis para cada característica.

En las tablas 03 y 04, se muestran los resultados de la evaluación fisicoquímica y químico proximal de la leche al 1% de grasa para la elaboración de queso fresco prensado. Los resultados se obtuvieron en base a la metodología de la NTP 202.001(2003) estandarizadas para leche y derivados lácteos.

Tabla N° 03. Análisis físico-químico de leche descremada al 1% de grasa

N°	Características físico-químicas		
	Densidad (g/mL) A 20 °C	Acidez (% Ácido Láctico)	pH a 20 °C
1	1,0350 ± 0,0001	0,1650 ± 0,003	6,68 ± 0,01
2	1,0340 ± 0,0003	0,1640 ± 0,003	6,68 ± 0,03
3	1,0360 ± 0,0001	0,1710 ± 0,003	6,68 ± 0,04
4	1,0345 ± 0,0005	0,1780 ± 0,002	6,69 ± 0,03
5	1,0356 ± 0,0001	0,1580 ± 0,002	6,69 ± 0,02
μ	1,0350 ± 0,0003	0,1671 ± 0,003	6,68 ± 0,03

m = Media muestral de los análisis para cada característica
n = Número de muestras

Tabla N° 04. Análisis químico proximal de leche descremada al 1% de grasa

N	Grasa %	Proteínas %	Lactosa %	Cenizas %	Sólidos totales %
1	1,10 ± 0,01	3,16 ± 0,04	4,35 ± 0,01	0,68 ± 0,02	9,29 ± 0,02
2	1,30 ± 0,01	3,20 ± 0,04	4,32 ± 0,03	0,60 ± 0,03	9,42 ± 0,04
3	1,10 ± 0,02	3,25 ± 0,06	4,37 ± 0,02	0,79 ± 0,01	9,51 ± 0,03
4	1,10 ± 0,01	3,27 ± 0,04	4,50 ± 0,01	0,77 ± 0,02	9,64 ± 0,02
5	1,00 ± 0,02	3,15 ± 0,04	4,49 ± 0,04	0,75 ± 0,02	9,39 ± 0,01
μ	1,12 ± 0,01	3,20 ± 0,04	4,40 ± 0,02	0,71 ± 0,02	9,45 ± 0,02

m = Media muestral de los análisis para cada característica
n = Número de muestra

Evaluación del Perfil de ácidos grasos del aceite de Cucurbita ficifolia B. "calabaza"

Tabla N° 05. Comportamiento de ácidos grasos del aceite de semilla de cucurbita ficifolia B. "calabaza"

Ácidos grasos	Prensado en frío	
	Media%	±desvstan
Ácido palmítico	8,898	±0,253
Ácido esteárico	4,161	±0,157
Ácido oleico	27,954	±0,147
Ácido linoleico	58,987	±1,043
Ácido eicosanoico	-	-

Resultados de la evaluación físico-química del queso fresco con aceite de semilla de calabaza.

En la tabla 06, se muestran los resultados del compor-

tamiento de las características fisicoquímicas del queso fresco prensado elaborado con leche estandarizada al 1 y 3% de grasa y sustitución de aceite de semilla de calabaza a niveles de 0,1; 0,5 y 0,7% respectivamente.

Tabla N° 06. Acidez y pH del queso fresco prensado elaborado con incorporación de aceite de semilla de calabaza

Características Físico-químicas	1%			3%		
	0,1%	0,5%	0,7%	0,1%	0,5%	0,7%
pH a 20 °C	6,10	6,20	5,90	5,95	5,60	5,80
Acidez(% ácido láctico)	0,109	0,112	0,113	0,123	0,130	0,129

Resultados del análisis químico proximal de queso fresco elaborado con incorporación de aceite de semilla de calabaza

Los resultados, que se muestran en la tabla 07, corresponden al comportamiento de la evaluación químico proximal del queso fresco prensado a partir de leche estandarizada al 1 y 3% con incorporación de aceite de semilla de calabaza a niveles de 0,1%; 0,5% y 0,7%. Estas características que se muestran en dicha tabla son el resultado obtenido en base tres repeticiones. Además se muestran los resultados de la evaluación estadística de la interacción de los factores grasa de leche e incorporación de aceite de semilla de calabaza bajo los tres niveles de sustitución; estos resultados estadísticos se obtuvieron en base al software SAS v8.

Tabla 07. Evaluación químico proximal del queso fresco prensado en base a los tratamientos establecidos y su evaluación estadística

Componentes %	1%			3%		
	0,1%	0,5%	0,7%	0,1%	0,5%	0,7%
Grasa	6,30 ^c	6,70 ^b	6,80 ^a	14,30 ^c	14,10 ^b	14,20 ^a
Proteínas (N* 6,38)	18,23 ^a	17,34 ^b	17,89 ^c	20,45 ^a	21,12 ^b	19,34 ^c
Lactosa	6,89 ^c	6,67 ^b	6,82 ^a	7,12 ^c	7,28 ^b	7,37 ^a
Cenizas	3,68 ^c	3,67 ^a	3,71 ^b	3,66 ^c	3,87 ^a	3,76 ^b
Sólidos totales	35,10 ^b	34,38 ^a	35,22 ^c	45,53 ^b	46,37 ^a	44,67 ^c
Humedad	64,90 ^b	65,62 ^c	64,78 ^a	54,47 ^b	53,63 ^c	55,33 ^a

^{a, b y c}: Letras iguales significa no hay diferencia significativa y letras diferentes si presenta diferencia significativa.

Resultados de la evaluación de rendimiento de queso fresco prensado elaborado con incorporación de aceite de semilla de calabaza

La evaluación del rendimiento quesero en base a los tratamientos desarrollados se muestra en la tabla 10, donde estos rendimientos corresponden a tres lotes elaborados por cada tratamiento, obteniéndose un promedio de cada lote elaborado.

Tabla N° 08. Rendimiento quesero en base a los tratamientos propuestos

Rendimiento (%) Lote	1%			3%		
	0,1%	0,5%	0,7%	0,1%	0,5%	0,7%
1	12,89	13,24	13,76	14,10	13,85	14,75
2	12,38	12,68	12,72	13,89	14,26	14,28
3	12,50	12,58	12,37	13,78	14,15	14,60
Promedio	12,59	12,83	12,95	13,92	14,08	14,54

Resultados de la evaluación sensorial del queso fresco prensado elaborado con incorporación de aceite de semilla de calabaza

Los resultados de la evaluación sensorial en su aceptabilidad se presentan en la tabla 11, las cuales se obtuvieron utilizando 30 panelistas entrenados para evaluar los atributos sensoriales del queso fresco en base a una escala hedónica de 1 a 9.

La valoración final fue en función al puntaje obtenido por cada atributo y comparado con un queso elaborado sin la incorporación de aceite de semilla de calabaza como testigo.

Tabla N° 09. Valoración de la evaluación sensorial del queso fresco prensado con incorporación de aceite de semilla de calabaza

Tratamientos	Color	Olor	Sabor	Textura	
1%	T0.1	138	113	136	126
	T0.5	158	139	148	144
	T0.7	142	127	109	110
	Testigo	162	144	154	150
3%	T0.1	116	131	102	116
	T0.5	110	123	110	121
	T0.7	108	124	102	120
	Testigo	162	144	154	150

DISCUSIÓN

La leche estandarizada presenta una densidad promedio para las cinco muestras un valor de $1,0311 \pm 0,0001$, una acidez de $0,1662\% \pm 0,002$ (expresado en ácido láctico), con un pH de $6,67 \pm 0,01$. Estos resultados obtenidos están dentro de los requisitos que deben cumplir la leche destinada a la producción de queso fresco tal como indica Walstra *et al.* (2006), que la leche debe presentar un pH de 6,5 a 6,75, una acidez de 13,95 - 16,2 °D ($0,1395$ a $0,162\%$ expresado en ácido láctico) y un contenido de sólidos totales de 11%. En las tablas 01 y 02, se presenta un contenido promedio de grasa de 3% y un porcentaje de sólidos totales de 11,73%.

En las tablas 03 y 04, se pueden observar los resultados de la evaluación de la leche estandarizada al 1% de grasa, en donde presenta una densidad promedio para las ocho muestras un valor de $1,035 \pm 0,0003$, un pH de $6,68 \pm$

$0,03$ y una acidez de $0,1671\% \pm 0,003$ (expresado en ácido láctico); contenido de lactosa de $4,40\% \pm 0,02$ y un $9,45\% \pm 0,02$ de sólidos totales; como se observa hay una variación substancial de los macro componentes de la leche por efecto del descremado; si se compara con la leche estandarizada al 3%, hay un ligero incremento en la densidad y en el pH , esto se debe fundamentalmente al efecto del procesamiento en la operación del descremado.

En la Tabla 05, el aceite de semilla de calabaza presenta un alto contenido de ácido linoleico con un promedio de 58,987%; estos valores se asemejan a lo reportado por Petkove y Antova (2014); lo que incrementa la importancia de utilizar aceite de semilla de calabaza para elaborar queso fresco con valor nutritivo en relación a la calidad de grasa contenida. La Tabla 9, demuestra que la variación del contenido de proteínas, lactosa, cenizas, humedad y sólidos totales están dentro de los valores normativos vigentes en la NTP (2000); respecto a proteínas fluctúan según los tratamiento experimental de un valor mínimo de 17,34% hasta un valor máximo de 421,12%; en lo que corresponde a grasa se obtiene un valor mínimo de 6,30% hasta valor máximo de 14,30%; lactosa del mismo modo de 6,67% hasta 7,37%; humedad de 55,33% hasta un valor máximo de 65,62% respectivamente. Sin embargo, Madrid (1996), presenta un clasificación de quesos: quesos cremosos, semicremosos o descremados, cosidos o, simplemente de leche quesos elaborados de leche pasteurizada; queso de leche descremada: tienen un mínimo de 30% de proteína y 50% de humedad, como máximo y queso de leche parcialmente descremada: presentan un mínimo de 18% de grasa y 30% de proteínas y, como máximo, 48% de humedad respectivamente.

Según estos resultados, los rendimientos están en función directa a la concentración de los sólidos totales de la leche; tal como se puede apreciar en la Tabla 08, donde a mayor concentración de sólidos totales, mayor rendimiento quesero; sin embargo, es necesario indicar que los niveles (0,1; 0,5 y 0,7%) de incorporación de aceite de semilla de calabaza en la elaboración de queso fresco prensado no influye directamente en el rendimiento quesero. Por otro lado, Revilla (1982) menciona los diferentes tipos de queso elaborados tradicionalmente, su rendimiento está influenciado por la concentración de materia seca y el contenido de humedad en el producto final que varían de 12 a 14%.

En la Tabla 09, se muestran los resultados de la valoración sensorial de los atributos del queso fresco en base a una escala hedónica, de 1 a 9 para 30 panelistas entrenados; el tratamiento que sobresale, según los puntajes que se obtuvieron son: para el color, olor, sabor y textura. El tratamiento (T0.5), donde el queso fresco se elaboró con leche al 1% de grasa y con 0,5% de incorporación de aceite de semilla de calabaza, y al comprar con el testigo, el queso fresco prensado con leche al 1% y 3% de grasa sin incorporación de aceite presentan relativamente valores cercanos al puntaje obtenido por la muestra testigo. Por lo tanto, existe una preferencia en los cuatro

atributos evaluados en comparación a la muestra testigo, al utilizar 0,5% de aceite de semilla y con 1% de grasa de leche, bajo estas concentraciones de sustitución de la grasa de leche por el aceite de calabaza se obtiene queso fresco prensado con los mismos atributos tal como presentan el queso fresco prensado comercial; con la ventaja nutricional que el aceite de semilla de calabaza aporta ácidos grasos insaturados, y el queso fresco prensado, de bajo contenido de grasa, beneficia a una sector de la población, considerando que nutricionalmente estos ácidos grasos cumplen un función más importante comparado a la grasa de origen animal, tal como indican otros estudios relacionados (Alais, 2000). Losada y Serrano (2002) mencionan que los atributos o propiedades de los quesos están influenciados por diversos factores, como son: materia prima, tipo de coagulación, tipo de maduración, etc.); y además, depende del proceso tecnológico que se utilizan en la elaboración de los quesos, por lo que existen muchas variedades de queso tradicionales o con denominación de origen.

CONCLUSIONES

- Los quesos frescos elaborados a partir de leche estandarizada con 1% y 3% de grasa respectivamente, y con niveles de incorporación de aceite de semilla de calabaza de 0,1%, 0,5% y 0,7% presentan diferencias significativas en las características fisicoquímicas entre los tratamientos.
- La evaluación sensorial indica que al utilizar leche estandarizada al 1% de grasa con un nivel de incorporación de aceite de semilla de calabaza; de 0,5%, el queso fresco presenta mayor aceptabilidad mejorando su valor nutritivo en relación a la calidad de la grasa, gracias al perfil de ácidos grasos que presenta el aceite vegetal utilizado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alais CH. 2000; Ciencia de la leche; edit. Reverte, 2da. Edic. México
- Bemis, W.; Berry, W.; Kennedy, M.; Woods, D.; Morán, M. & Deutschman Jr. A. 1967. Oil composition of Cucurbita. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 44: 429-430.
- Bombardelli, E. y Morazzoni, P. Cucurbita pepo L. *Fitoterapia*. 1997; 68(4):291-301. 5.
- El-Adawy, T. & Taha K. 2001. Characteristics and composition of different seed oils and flours. *Food Chemistry* 74: 47 -54.
- Garzón, S. Obtención de metabolitos secundarios del extracto polar de la semilla de Cucurbita máxima y Cucurbita ficifolia [Tesis de Grado]. Cali, Ecuador: Universidad del Valle; 1996.
- Gómez, J. y Navas, S. "Recolección y caracterización morfológica molecular de accesiones de zambo (Cucurbita ficifolia) en el Cantón Cotacachi [tesis]. Ibarra, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2007
- Jacks, T.; Hensarling, T. & Yatsu, L. 1972. Cucurbit seeds: I. Characterizations and uses of oils and proteins. A Review. *Economic Botany* 26: 135-141.
- LaBell, F.; Eilers, J. & Duxbury, D. (1992) Current dairy research highlights low-fat cheese, *food process*. 53:41-47.
- Larsson SC, Virtamo J, Wolk A. Dairy consumption and risk of stroke in Swedish women and men. *Stroke*. 2012; 43(7):1775-80.
- Lee D.; Noh B.; Bae S. & Kim K. 1998. Characterization of fatty acids composition in vegetable oils by gas chromatography and chemometrics. *Analytica Chimica Acta* 358: 163-175.
- Liepa, G. & Han-Markey, T. & Sutton, M. 2000. Nutritional and health aspects of dietary lipids. Ch. 4. In: *Introduction to fats and oils technology*. O'Brien R. D.; Farr W. E.; Wan P. J. (Eds.). Illinois, USA: AOCS Press. pp. 63-81.
- Medina, L.; Gámez, N.; Ortega, J.; Noriega, J. & Angulo, O. 2000. Trans fatty acid composition and tocopherol content in vegetable oils produced in Mexico. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 77: 721-724.
- Murkovic, M.; Piironen, V.; Lampi, A.; Kraushofer, T. & Sonntag, G. 2004. Changes in chemical composition of pumpkin seeds during the roasting process for production of pumpkin seed oil. Part 1: non-volatile compounds. *Food Chemistry* 84: 359-365.
- Murkovic, M. & Pfannhauser, W. 2000. Stability of pumpkin seed oil. *European Journal of Lipid Science and Technology* 102: 607-611.
- Murkovic, M.; Piironen, V.; Lampi, A.; Kraushofer, T. & Sonntag, G. 2004. Changes in chemical composition of pumpkin seeds during the roasting process for production of pumpkin seed oil. Part 1: non-volatile compounds. *Food Chemistry* 84: 359-365.
- Naz, S.; Siddiqi, R.; Sheik, H. & Sayeed S. 2005. Deterioration of olive, corn and soybean oils due to air, light, heat and deep-frying. *Food Research International* 38: 127-134.
- Norma Técnica Peruana NTP 202.001 2003 Leche y productos lácteos. Leche cruda. Requisitos.
- Pérez, F.; Ruano, J.; Pérez, P.; López, F. y López, J. The influence of olive oil on human health: not a question of fat alone. *Mol Nutr Food Res*. 2007; 51:1199-208.
- Petkove y Antova. 2014. Composición de ácidos grasos por cromatografía de gases de la Cucurbita máxima B "calabaza". [Tesis de grado]. Ecuador.
- SAS Institute. Wan P. 2000. Properties of fats and oils. Ch. 2. In: *Introduction to Fats and Oils Technology*. O'Brien, R.; Farr, W.; Walstra, P.; Wouters, J. & Geurts, T. 2006. Dairy Science and Technology. CRC Press. Nueva York, EE.UU. 140-155 pp.
- White, P. 2000. Flavor quality of Fats and Oils. Ch. 18. In: *Introduction to fats and oils technology*. O'Brien, R.; Farr, W. & Wan P. (Eds.). Illinois, USA: AOCS Press. pp. 341-370.
- Younis, Y.; Ghirmay, S. & Al-Shihry, S. 2000. African Cucurbita pepo L.: properties of seed and variability in fatty acid composition of seed oil. *Phytochemistry* 54: 71-75.
- Younis, Y.; Ghirmay, S. & Al-Shihry, S. African Cucurbita pepo L. properties of seed and variability in fatty acid composition of seed oil. *Phytochem*. 2000; 54(1):71-5.

Mejora de la eficiencia hidráulica en una bomba hidráulica mediante modificación de la geometría de su rotor

Improves of the hydraulic efficiency in a hydraulic bomb by means of modification of the geometry of their rotor

Marcial De La Cruz L.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ingeniería Mecánica Universidad Nacional del Centro del Perú
Email: mdlacruz@uncp.edu.pe

RESUMEN

El desarrollo de la investigación propone la modificación de la geometría a través del redimensionamiento de las partes constituyentes del rotor de las bombas hidráulicas para mejorar la eficiencia.

Se aplicó el método de investigación experimental debido a que se manipularon las variables de componentes del rotor nuevo a proponer. El tipo de investigación es el tecnológico y el nivel de investigación experimental. Se utilizó la técnica empírica para la recolección de datos. Se consideraron los datos de la bomba centrífuga con el rotor original y los datos de la bomba centrífuga con rotor nuevo, a través del modelado y la simulación con el software *CatiaV5*. Con estos datos se realizó la construcción de las curvas características para finalmente realizar las comparaciones y ver si mejora la eficiencia hidráulica.

Se ha determinado que al modificar la geometría del rotor se mejora la eficiencia de la bomba hidráulica, el nuevo rotor desarrollado presenta una eficiencia de 8,6% más alto que el rotor original para el punto de mejor rendimiento; para ello, la bomba con rotor nuevo debe operar con caudales superiores a $5 \text{ m}^3/\text{h}$ y por debajo de $11,5 \text{ m}^3/\text{h}$. Además, el nuevo rotor demostró un efecto positivo en la curva de la potencia en comparación con el rotor original; la potencia consumida por la bomba operando con el nuevo rotor presentó una reducción de $0,42 \text{ kW}$ en comparación con el rotor original en su respectivo punto de máxima eficiencia.

Palabras Clave: Eficiencia hidráulica - Bomba hidráulica - Geometría del rotor - Álabes - Caudal.

ABSTRACT

The efficiency of the hydraulic bombs is not very good. The development of the investigation proposes the modification of the geometry through of the new measures of the constituent parts of the rotor to improve its hydraulic efficiency.

The method of experimental investigation was developed because the variables of components of the new rotor were manipulated to propose. The investigation type is the technological one and the level of experimental investigation. The empiric technique was used for the gathering of data. They were considered the data of the centrifugal bomb with the original rotor and the data of the centrifugal bomb with new rotor through the modeling one and the simulation with the software *Catia V5*. With these data it was carried out the construction of the characteristic curves for finally to carry out the comparisons and to see if it improves the hydraulic efficiency.

It has been determined that modifying the geometry of the rotor improves the efficiency of the hydraulic bomb, the developed new rotor it presents an efficiency of 8,6 % higher than the original rotor for the point of better yield; for it the bomb with new rotor should operate with superior flows to $5 \text{ m}^3/\text{h}$ and below $11,5 \text{ m}^3/\text{h}$. The new rotor also demonstrated a positive effect in the curve of the power in comparison with the original rotor; the power consumed by the bomb operating with the new rotor presents a reduction of $0,42 \text{ kW}$ in comparison with the original rotor in its respective point of maximum efficiency.

Keywords: Hydraulic efficiency - Hydraulic bomb - Rotor geometry - Paddle - Plow.

INTRODUCCIÓN.

Se ha determinado que modificando la geometría del rotor se mejora la eficiencia de la bomba hidráulica; el nuevo rotor desarrollado, presenta una eficiencia de 8,6% más alto que el rotor original, para el punto de mejor rendimiento; para ello, la bomba con rotor nuevo debe operar con caudales superiores a $5 \text{ m}^3/\text{h}$ y por debajo de $11,5 \text{ m}^3/\text{h}$. Con esto se ha cumplido con el objetivo principal, el de mejorar la eficiencia hidráulica de una bomba centrífuga.

Para una mejor comprensión de este estudio, se ha dividido en cuatro partes principales: el marco teórico, los materiales y métodos, los resultados y la discusión. En el marco teórico se ha considerado los conceptos sobre bombas centrífugas, clasificación de bombas y las bombas rotodinámicas; así mismo, se ha desarrollado la teoría de los principios de trabajo de la bomba centrífuga. En materiales y métodos se ha considerado el diseño de la investigación, la determinación del número de álabes, las condiciones de salida del rotor y el esquema experimental. En los resultados se presentan los coeficientes empíricos en el dimensionamiento del nuevo rotor, los parámetros de diseño y el modelado del rotor nuevo. En la última parte, que es la discusión se ha realizado la comparación de las características del rotor original con el rotor nuevo, fundamentalmente en lo que respecta a su eficiencia hidráulica. Finalmente se presentan las conclusiones del trabajo de investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Método tipo y nivel de investigación

Se desarrolló el método de investigación experimental debido a que se manipularon las variables de componentes del rotor nuevo a proponer. El tipo de investigación es el tecnológico y el nivel de investigación experimental.

Se utilizó la técnica empírica para la recolección de datos. Se consideraron los datos de la bomba centrífuga con el rotor original y los datos de la bomba centrífuga con rotor nuevo. Con estos datos, se realizó la construcción de las curvas características, para finalmente realizar las comparaciones y ver si se mejora la eficiencia hidráulica.

Se empezó con las características preliminares del rotor original de la bomba de ensayo en estudio, las cuales fueron:

- Rotor abierto;
- Rotor radial con un $nq = 24$
- De una sola etapa;
- Rotor con 5 cuchillas o álabes

Para el análisis de la superficie de los álabes, se puede verificar que el rotor está fabricado por el proceso de fundición en arena. Se observa que en las entradas el material se aplica al método de desbarbado manual debido a las irregularidades detectadas en las paredes del rotor.

En los puntos donde los ajustes son más finos, es necesario (parte superior de los álabes y fijación del eje) el

proceso de fundición y es complementado con el proceso de mecanizado.

Principios técnicos de diseño del impulsor

El método geométrico de pre-dimensionamiento para rotores es un proceso empírico e iterativo. Para renunciar a un modelo más completo en favor de la simplicidad, se impone la necesidad de coeficientes y constantes empíricas para establecer los resultados de los cálculos y mejores condiciones operativas para la bomba hidráulica.

Condiciones de aplicación del método geométrico:

$$10 < nq < 30$$

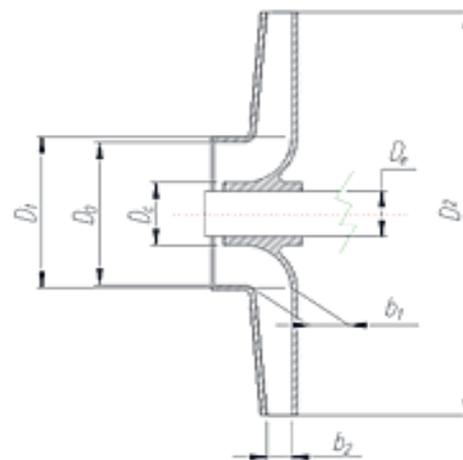
Para rotaciones específicas inferiores a 10, la relación entre los diámetros del borde de presión y de succión excede 2,5. En esta situación los canales de los álabes serían muy largos y estrechos, y con ello, las pérdidas por fricción estrangularían al rotor.

A partir de la ecuación de Euler para una máquina hidráulica se puede determinar el trabajo específico teórico.

$$Y_{th} = P/m\dot{i} = c_{u2} u_2 - c_{u1} u_1$$

a. Determinación de las condiciones de entrada del rotor

Figura 1. Rotor en corte longitudinal y sus dimensiones básicas



b. Determinación del diámetro del cubo Dc

El diámetro del cubo debe tener el diámetro más pequeño posible para que así se minimice la restricción del flujo en la entrada del rotor. Se sugiere una aproximación para el cálculo de acuerdo con la siguiente ecuación.

$$Cc = D_e (J)$$

Siendo:

$$1,35 < J < 1,5$$

c. Cálculo del caudal máximo Qm

Para efecto del dimensionamiento del rotor, se debe considerar las pérdidas volumétricas del líquido resultante de las holguras entre el rotor y la carcasa. Estas pérdidas representan alrededor del 5% del flujo de una

bomba. Por lo tanto, el caudal máximo de la bomba se puede calcular con la ecuación:

$$Q_m = Q (1,05)$$

d. Cálculo de la potencia útil aplicada

Se puede definir la potencia útil aplicada de una bomba a través de la ecuación:

$$P_u = (\rho g Q_m H) / \eta_u$$

Donde:

η_u : Es el rendimiento útil y debe ser obtenido por correlación con máquinas similares.

Para las pequeñas bombas se usa un rendimiento útil de 70%.

e. Cálculo del momento torsor

El momento torsor al cual el eje del motor se somete puede ser determinado utilizando la ecuación:

$$M = P_u / \omega$$

f. Cálculo del diámetro del eje D_e

El diámetro del eje se puede obtener como una función del momento torsor que el eje debe transmitir y de la solitud de torsión admisible.

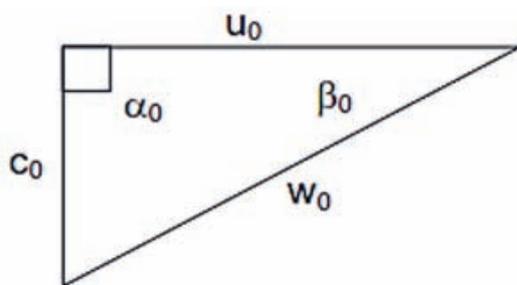
$$D_e = [16M(\pi \tau_t)^{-1}]^{1/3}$$

La ecuación es una simplificación, pues no se considera las tensiones de flexión del eje. Para máquinas de varias etapas, cuya distancia entre los cojinetes de la bomba es mayor, no es aplicable.

g. Cálculo de la velocidad de entrada del rotor C_0

Se admite que en el punto óptimo el flujo dentro del rotor no tiene rotación (entrada irrotacional). Así se forma el triángulo de velocidades a la entrada del rotor, el cual será un triángulo rectángulo; por lo tanto; $\alpha_0 = 90^\circ$ como se muestra en figura siguiente.

Figura 2. Triángulo de velocidades en la entrada del rotor (entrada irrotacional)



$$C_0 = \left[Q_m n^2 \left(\frac{4\pi t g^2 \beta_0 \sigma^2}{\kappa \tau^2} \right)^{-1} \right]^{1/3}$$

Donde:

σ y τ : coeficientes función del tipo de alabes

cuyo rango recomendado es:

$$0,9 < \sigma < 1,1$$

$$1,05 < \tau < 1,1$$

k : es el coeficiente función del tipo de soporte del rotor (equilibrio, bi-soporte)

$$0,75 < k < 0,85$$

Se sugiere un valor de β_0 de aproximadamente 17 a 22°.

Además se proponen valores entre 12 a 22° aumentando también la condición de que β_1 es mayor que β_0 .

h. Cálculo del diámetro de entrada del rotor D_0

El diámetro de entrada del rotor está dado por la suma del diámetro del cubo con el diámetro externo de la corona circular del paso del fluido de acuerdo con la ecuación:

$$D_0 = \left[\left(\frac{Q_m}{c_0} + \frac{\pi D_c^2}{4} \right) \frac{4}{\pi} \right]^{0,5}$$

i. Cálculo de diámetro de entrada del rotor D_i

El diámetro D_i en el que se encuentran las entradas de los álabes debe ser mayor que el diámetro de entrada del rotor, porque en este caso, se observa una mejora en la capacidad de succión y una mayor estabilidad de la curva característica de la bomba.

$$D_i = \alpha D_0$$

Donde $\alpha < 1$

j. Cálculo de la longitud de la entrada en el rotor b_i

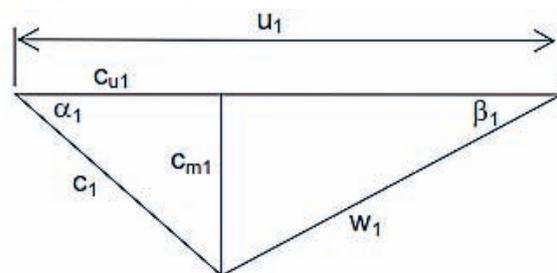
A partir de la aplicación de la ecuación de la continuidad se puede obtener la longitud del álabes en el lado de succión b_i .

$$b_i = \frac{Q_m}{\pi D_i c_0}$$

k. Cálculo del ángulo de entrada en los álabes β_1

El ángulo de entrada en los álabes se puede calcular a partir del análisis del triángulo de velocidades en la entrada del álabes (ver figura).

Figura 3. Triángulo de velocidades en la cara de succión



A partir del diámetro D_i calculado anteriormente, se puede determinar la velocidad u_i

El factor de estrechamiento ξ depende del paso entre los álabes

bes t_1 y el espesor s . El espesor del álabe, a su vez debe ser tan pequeño como el proceso de fabricación del rotor lo permita.

Este factor debe ser estimado por ahora, pendiente de verificación después de determinar el número de álabes z .

El ángulo β_1 debe estar comprendido dentro del rango 16-18°.

Diseño de la investigación

Se utilizó el diseño de experimentos unifactorial, donde la variable de entrada fue la bomba hidráulica con sus dos tratamientos con rotor original y con nuevo rotor y la variable de salida que fue la eficiencia hidráulica.

Esquema experimental

En esta parte se presenta todo el esquema experimental utilizado en el desarrollo de los experimentos.

El software CatiaV5 se utilizó para comparar e investigar los efectos de las modificaciones introducidas en el rotor de la bomba analizada, como se muestra en la Figura 4.

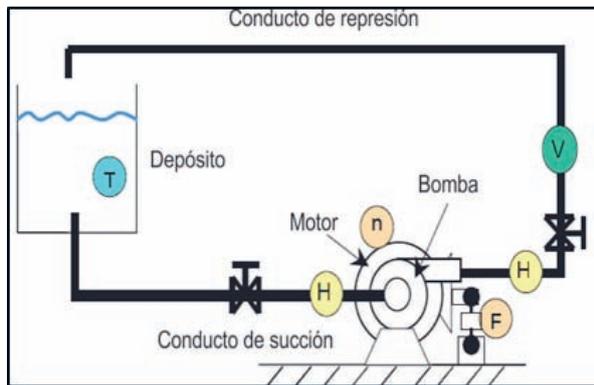


Figura 4. Esquema del experimento. T: Depósito; H: Puntos de toma de presión; F: Medición de la fuerza de reacción; n: Rotación del motor; V: Caudalímetro de presión diferencial

RESULTADOS

Para el pre dimensionado se utilizaron los coeficientes empíricos de las siguiente tablas:

Tabla N° 01. Coeficiente empíricos utilizados en el dimensionamiento de un nuevo rotor

Coefficiente	7
Coefficiente	1
Coefficiente	0,98
Coefficiente	1,05
Coefficiente	0,85

Tabla N° 02. Característica constructivas del nuevo rotor

Característica	Valor	Unidad
Grosor del álabe	0,00335	m
Rendimiento total	70 %	%
Rendimiento hidráulico	85 %	%

Beta cero	13	°
(máximo)	0,127	m
(mínimo)	0,097	m
(admitido)	0,1246	m

Tabla N° 03. Parámetros de diseño calcular para el nuevo rotor

Parámetros	Valor	Unidad
Trabajo específico	245,25	
Rotación específica	24	---
Diámetro de entrada	0,059	
Diámetro de entrada	0,061	
Velocidad tangencial	11,1	
Longitud del álabe	18,06	
Numero de álabes	6	---
Ángulo	18	°
Ángulo	13,5	°
Diámetro de salida	0,124	
Longitud de salida	0,005	

Modelado del rotor nuevo.

Para el modelado y la simulación para la obtención de los datos con el nuevo rotor se utilizó el software *CatiaV5*.

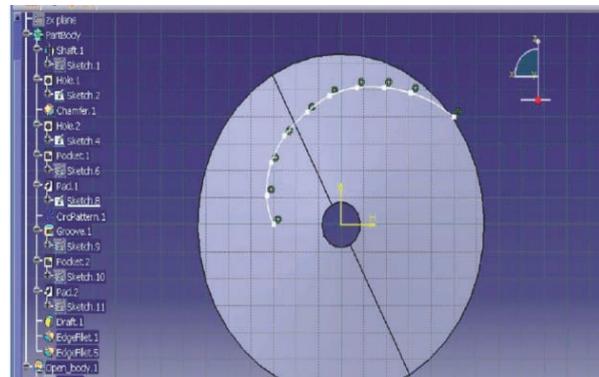


Figura 5. Detalle de la creación del perfil de los álabes del rotor

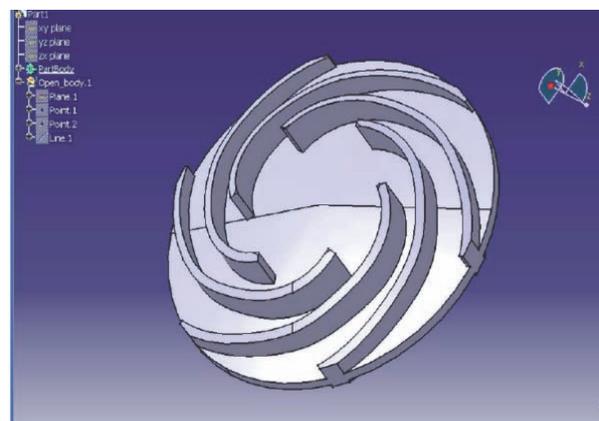


Figura 6. Rotor modelado a partir de sus dimensiones básicas

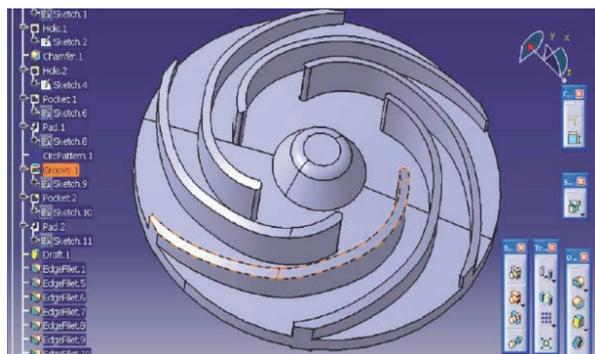


Figura 7. Rotor con cubo y radio en la entrada de los álabes

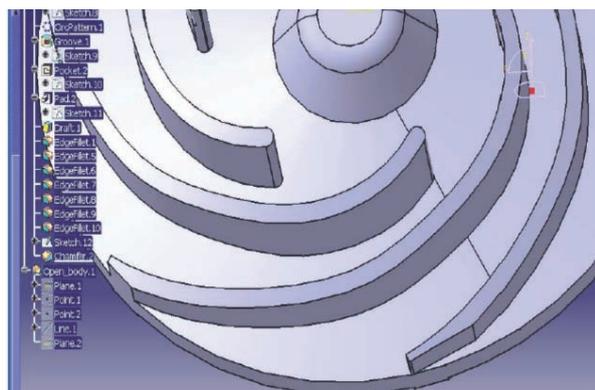


Figura 8. Detalle del refinamiento de los álabes

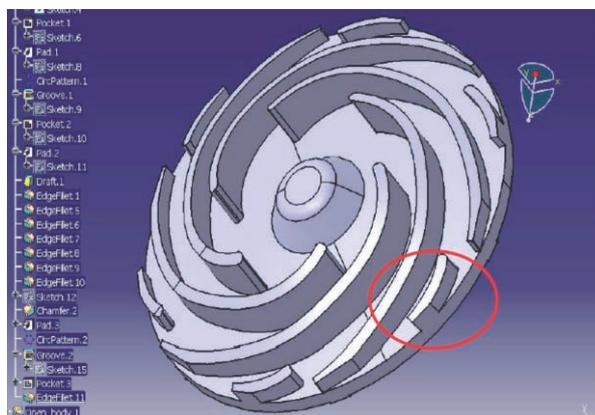


Figura 9. Rotor modelado con álabes direccionadores

DISCUSIÓN

Tabla N° 04. Características del rotor original y el nuevo.

Características	Original	Nuevo
Número de álabes	5	
Rotación específica	24	24
Diámetro de entrada	38 mm	59 mm
Diámetro de entrada	42 mm	61 mm
Diámetro de salida	124 mm	124 mm
Longitud del álabes	3,8 a 4,8 mm	3,25 mm
Álabes direccionadores	no	si

Curva característica de cada rotor

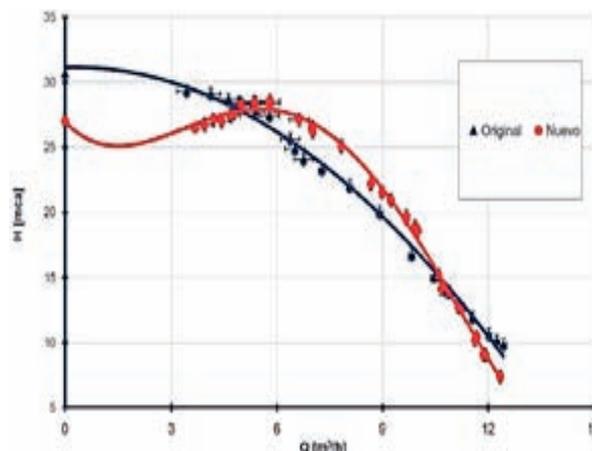


Figura 10. $f(H) = Q$ - Curvas características de los rotores

La curva característica para el rotor original de la bomba, mostró un comportamiento típico de una bomba centrífuga de velocidad específica intermedia, en la cual la altura de elevación disminuye suave y regularmente a medida que el caudal aumenta.

Por otro lado, la curva característica de la bomba de prueba operando con el nuevo rotor presentó un comportamiento muy diferente. Entre el punto de desahucio (caudal cero) y el caudal de $6 \text{ m}^3/\text{h}$ el rotor demostró ser inestable y puede ser posible imponer la misma carga para diferentes caudales. También, dentro de este rango de operación, durante los ensayos se verificó una fuerte vibración en la bomba.

Este comportamiento no se mantiene para caudales superiores a $6 \text{ m}^3/\text{h}$ donde el nuevo rotor mostró una disminución regular de carga en función del aumento del caudal y también no se advirtió ningún tipo de vibración.

Curva de la eficiencia

En la Figura 11, se presentan las curvas de la eficiencia de la operación en función al caudal para cada modelo del rotor.

El análisis de las curvas de la eficiencia de ambos rotores muestra un comportamiento similar. Los puntos de máxima eficiencia de los rotores nuevo y original se obtuvieron en $7,82 \text{ m}^3/\text{h}$ y $8,91 \text{ m}^3/\text{h}$.

El rotor desarrollado presenta una eficiencia de 8,6 % más alto que el rotor original para el punto de mejor rendimiento. Por otra parte, hubo una disminución en la eficiencia para caudales por debajo de 5 y superiores a $11,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Esta mejora en la eficiencia operativa alcanzada por el nuevo rotor puede haber sido influenciada por el proceso de mecanizado, ya que esto proporciona un mejor acabado superficial y homogeneidad en la posición y el grosor de los álabes.

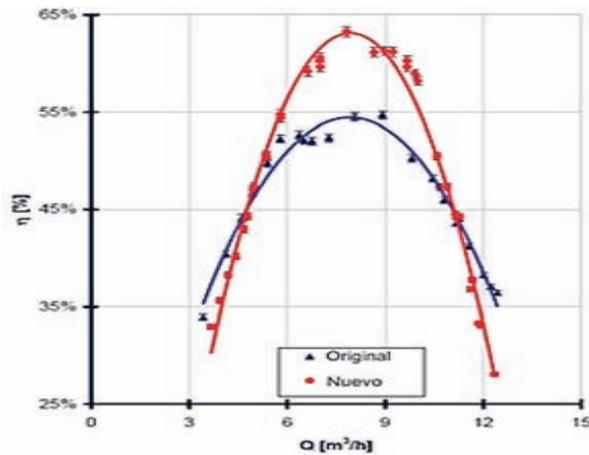


Figura 11. $\eta_g = f(Q)$ - Curva de la eficiencia para cada rotor

Curva de la potencia

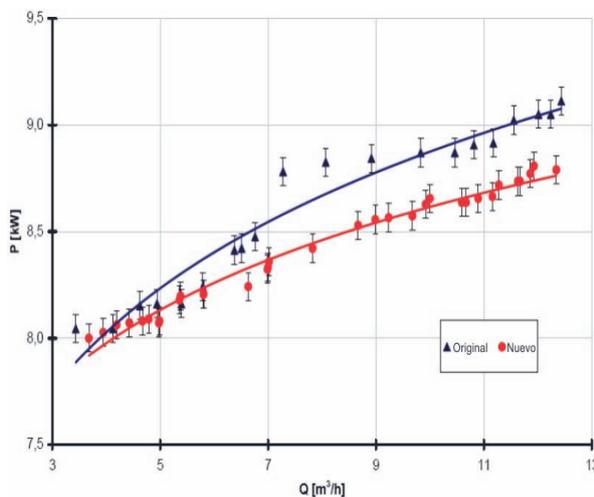


Figura 12. $P = f(Q)$ - Curva de la potencia para cada rotor

El nuevo rotor demostró un efecto positivo en la curva de la potencia en comparación con el rotor original. La potencia consumida por la bomba, operando con el nuevo rotor, presentó una reducción de $0,42 \text{ kW}$ en comparación con el rotor original en su respectivo punto de máxima eficiencia.

CONCLUSIONES

- La curva característica para el rotor original de la bomba, mostró un comportamiento típico de una bomba centrífuga de velocidad específica intermedia, en la cual la altura de elevación disminuye suave y regularmente a medida que el caudal aumenta; mientras que con el rotor nuevo, presentó un comportamiento muy diferente, entre el caudal cero y el caudal de $6 \text{ m}^3/\text{h}$. El rotor demostró ser inestable con una fuerte vibración en la bomba. Este comportamiento no se mantiene para caudales superiores a $6 \text{ m}^3/\text{h}$.
- El análisis de las curvas de la eficiencia de ambos rotors muestra un comportamiento similar. Los puntos

de máxima eficiencia de los rotors nuevo y original se obtuvieron en $7,82 \text{ m}^3/\text{h}$ y $8,91 \text{ m}^3/\text{h}$. El rotor desarrollado presenta una eficiencia de $8,6 \%$ más alto que el rotor original para el punto de mejor rendimiento.

- El nuevo rotor demostró un efecto positivo en la curva de la potencia en comparación con el rotor original. La potencia consumida por la bomba operando con el nuevo rotor presentó una reducción de $0,42 \text{ kW}$ en comparación con el rotor original en su respectivo punto de máxima eficiencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ariel, R. (2010). Metodología de diseño preliminar para pequeñas turbinas de reacción. Mexico: Mc Graw Hill.
- Avella, J. (2013). Ahorro de energía en sistemas de bombas centrífugas. Sevilla España: International Tomson Editores.
- Ayala, J. (2006). Optimización por diseños experimentales (Segunda reimpresión ed.). Lima Perú: Publicación de Concytec.
- Caballero, A. (2012). Metodología de la investigación científica diseños con hipótesis explicativas. Lima Perú: Editorial Udegraf S.A.
- González, J.; Fernández, J.; Argüelles, K. y Guerras, F. (2010). Análisis de tensiones determinísticas en una bomba centrífuga de doble aspiración. USA: Mc Graw Hill.
- Gutierrez, H. (2008). Análisis y diseño de experimentos (Segunda edición ed.). México: Editorial Mc Graw Hill.
- Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, M. (2010). Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A. De C.V.
- J., G., J., F., & E., B. (2011). Simulación numérica de los efectos dinámicos debido a la interacción de álabes-voluta en bombas centrífugas. México: Mc Graw Hill.
- Montgomery, D. (2007). Diseño y análisis de experimentos (Tercera edición ed.). México: Editorial Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores.
- Pfleiderer, C. (2012). Bombas centrífugas y turbocompresores. México: Mc Graw Hill Interamericana Editores.
- Sterling Group. (2012). Principios básicos para el diseño de instalaciones de bombas centrífugas. España: Sterling Group.
- Velasquez, A. (2006). Metodología de la investigación científica. Lima Perú: Editorial San Marcos.
- Wilo pumping (2011). Principios fundamentales de la tecnología de las bombas centrífugas. Monterrey: Wilo pumping.

Evaluación de arcillas pilareadas impregnadas con Fe/Mo para la obtención de acetaldehído a partir de etanol en un reactor de lecho fijo

Evaluation of pillared clays impregnated with Fe / Mo to obtain acetaldehyde from ethanol in a fixed-bed reactor

Salvador Oré V.⁽¹⁾, Cristina Merino R.⁽¹⁾ y Diego Ramírez Ch.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: sore@uncp.edu.pe

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo, preparar una bentonita pilareada con hierro, para ser utilizado como soporte catalítico, impregnada con *Fe/Mo* como fase activa del catalizador para la obtención de acetaldehído a partir de etanol en un reactor de lecho fijo.

El catalizador de hierro, molibdeno soportado en montmorillonita (*Fe/Mo-Mt*) se sintetizó de acuerdo al procedimiento recomendado por Qiuqiang, Wu, Li, Zhu, & Dang (2009). En primer lugar, se consideró la relación *Fe/Mo* = 1.5. Este producto se desarrolló como un catalizador estructurado en piedra pómez para luego hacer las pruebas experimentales en un reactor catalítico de lecho fijo el cual consta de un evaporador, un precalentador un reactor, un condensador y una trampa. Las variables a controlar fueron la temperatura del reactor y el flujo de aire. La evaluación de los parámetros termodinámicos, así como, el balance de materia y energía en el reactor catalítico de lecho fijo, se han realizado mediante el Aspen Hysys, versión 8.4.

Se obtuvo acetaldehído a partir de etanol, en un reactor catalítico de lecho fijo, a una temperatura en el precalentador de 250 °C y de 300 °C en el reactor, en donde la primera fracción de la mezcla alcanzó la temperatura de 47.6 °C, y que de acuerdo al diagrama de equilibrio líquido-vapor determinado mediante el método de contribución de grupos UNIFAC la composición corresponde al 0.55 fracción molar del acetaldehído.

Palabras claves: Arcillas pilareadas - Etanol - Acetaldehído - Reactor de lecho - Soporte catalítico

ABSTRACT

The objective of this research is to prepare an iron-bentonite to be used as a catalytic support impregnated with *Fe/Mo* as the active phase of the catalyst to obtain acetaldehyde from ethanol in a fixed-bed reactor.

The iron-molybdenum catalyst supported in montmorillonite (*Fe/Mo-Mt*) was synthesized according to the procedure recommended by (Qiuqiang, Wu, Li, Zhu, & Dang, 2009). Firstly, the *Fe/Mo* = 1.5. This product was developed as A pumice-structured catalyst to then perform the experimental tests in a fixed-bed catalytic reactor which consists of an evaporator, a reactor preheater, a condenser and a trap. The variables to be controlled were the reactor temperature, the air flow. The evaluation of the thermodynamic parameters, as well as the balance of matter and energy in the catalytic fixed bed reactor, were performed using Aspen Hysys, version 8.4.

Acetaldehyde was obtained from ethanol in a fixed bed catalytic reactor at a preheater temperature of 250 °C and 300 °C in the reactor where the first fraction of the mixture reached the temperature of 47.6 °C, And according to the liquid-vapor equilibrium diagram determined by the UNIFAC group contribution method the composition corresponds to the 0.55 molar fraction of acetaldehyde.

Key words: Piled Clays - Ethanol - Acetaldehyde - Milk reactor - Catalytic support

INTRODUCCIÓN

Como lo manifiesta Ravines (2011), en su artículo “*Estilos de cerámica del antiguo Perú*”, el modelado de la arcilla y la manufactura de la cerámica puede considerarse entre las más antiguas técnicas de producción de la humanidad; por lo tanto, la arcilla ha sido parte del desarrollo social, productivo y cultural de los pueblos prehispánicos del Perú.

Incluso en los últimos años, las propiedades de las arcillas nos siguen sorprendiendo, desde las aplicaciones descritas en “*Las arcillas: el barro noble*” de Domínguez & Schifter (1992), como los nuevos materiales poliméricos que incluyen en su composición las arcillas minerales con el fin de lograr superficies suaves al tacto y propiedades mecánicas mejoradas, como en los juguetes, en las partes de automóvil y en otros componentes que son, además, resistentes a la flama y al desgaste.

Algunos productos de alta tecnología incorporan a las arcillas en alta proporción, como los convertidores catalíticos, que se utilizan en el control de emisiones contaminantes de los vehículos de motor, o bien en el papel incombustible con que se provee a los astronautas desde el accidente del Challenger o en las revistas de alta calidad. Existen otras aplicaciones masivas de las arcillas minerales: los lodos de perforación de los pozos petroleros, los moldes de fundición y los catalizadores empleados en la refinación del petróleo. No faltan las aplicaciones en el campo farmacéutico y en los productos de belleza, ya que las arcillas forman parte importante de los talcos desodorantes, jabones y cremas, pastas de dientes, etc. Liu (2016) nos describe las aplicaciones de las arcillas como catalizadores monolíticos con paladio.

La oxidación selectiva de etanol a acetaldehído, como lo indica Redina (2015), por el oxígeno sobre catalizadores heterogéneos es de gran interés, ya que este proceso puede sustituir a la convencional basado en la oxidación de etanol con agentes muy peligrosos, tales como cromato o permanganato. Algunos resultados esenciales se obtuvieron en la conversión oxidativa de etanol sobre catalizadores basados en metales nobles, pero se observaron rápida desactivación de los catalizadores y su sobre oxidación. Además, el acetaldehído se produce selectivamente por la deshidrogenación del etanol en los que contienen catalizadores de *Cu* y por la oxidación selectiva de etanol sobre catalizadores tales como V_2O_5/SiO_2 - TiO_2 óxido de manganeso, *FeSBA-15*; sin embargo, en estos casos, los catalizadores revelaron, ya sea una buena selectividad en la gama limitada de las conversiones de etanol (no superior a 50%) o una baja selectividad a acetaldehído, catalizadores de oro soportados pueden presentar tanto una alta actividad y selectividad en la oxidación de diversos alcoholes, tales como polioles, alcoholes aromáticos alifáticos.

La posibilidad de utilizar las arcillas naturales para la síntesis de las arcillas pilareadas, nos da la oportunidad de realizar un escalamiento en la obtención del acetaldehído a partir de etanol en un reactor de lecho fijo emple-

ando como catalizador *Fe/Mo*.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo, preparar una bentonita pilareada con hierro, para ser utilizado como soporte catalítico, impregnar *Fe/Mo* como fase activa del catalizador para la obtención de acetaldehído a partir de etanol en un reactor de lecho fijo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Dentro de los materiales a utilizar en el desarrollo de la investigación se cuenta con un reactor catalítico de lecho fijo, instalado en el Laboratorio de Operaciones y Procesos Unitarios - LOPU de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Reactor catalítico de lecho fijo

El reactor catalítico es el aparato donde una química catalítica tiene lugar de manera controlada. Según la definición aceptada actualmente, un catalizador es una sustancia que aumenta la velocidad a la que una reacción química se acerca al equilibrio sin intervenir permanentemente en la reacción. Esta definición, de naturaleza operativa, contiene los conceptos claves necesarios para entender el fenómeno de la catálisis.

La misión básica del reactor catalítico es poner en contacto catalizador y reactantes para que la reacción progrese de forma idónea en el proceso químico que lo incorpora. El catalizador puede estar en la misma fase que los reactantes, o no. Este hecho permite organizar la catálisis en homogénea, heterogénea y enzimática. En consecuencia, los reactores catalíticos se clasifican en homogéneos, heterogéneos y enzimáticos.

En la catálisis heterogénea, reactantes y catalizador están en diferente fase. Desde el punto de vista de las fases en contacto se observan diferentes posibilidades en la industria. La Tabla 1, muestra algunos ejemplos.

Tabla N° 01. Ejemplos de reacciones catalíticas de interés industrial. Fases presentes. (Iborra & Tejero)

Reacción	Fases presentes
$SO_2 + \frac{1}{2} O_2 \leftrightarrow SO_3$	Reactantes en fase gaseosa Catalizador sólido: V_2O_5
$C_4H_8 + i-C_4H_{10} \leftrightarrow C_8H_{18}$	Reactantes en fase líquida orgánica Catalizador en solución acuosa H_2SO_4 o HF
$CH_3OH + i-C_4H_8 \leftrightarrow (CH_3)_3COCH_3$	Reactantes en fase líquida. Catalizador sólido: resina de intercambio iónico
$R-S + H_2 \rightarrow R-H + SH_2$	Fase líquida: hidrocarburos Fase gaseosa: hidrógeno Catalizador sólido: $SCo.SMo_3/Al_2O_3$
$nC_2H_4 \rightarrow (C_2H_4)_n$	Reactante en fase gaseosa Catalizador sólido ($CrO_2/SiO_2-Al_2O_3$) en suspensión en hexano líquido
$C_3H_6 + CO + H_2 \rightarrow C_3H_7CHO$ $+ CH_3CH(CHO)CH_3$	Fase líquida: olefina Fase gaseosa: CO y H_2 Catalizador: complejo de Rh y trifenilfosfina soportado $[HRh(CO)(TPP)_3/SiO_2]$

Filho & Domingues (1992), presentan un procedimiento alternativo para la obtención de acetaldehído. Se basa en la oxidación de alcohol etílico sobre catalizador de *Fe-Mo* comercial. Datos cinéticos experimentales obtenidos en un reactor integral, fueron interpretados por el mecanismo de tipo de Temkin, aunque es posible tratar los datos por un mecanismo conocido similar a la oxidación de metanol a formaldehído. Un nuevo reactor multitubular proponen con la ecuación de velocidad obtenida. Consiguen un mejor control de la temperatura cuando comparan con reactores convencionales. El proceso considerado exhibe un mejor rendimiento que los procesos más conocidos en cuanto a conversiones más altas, la estabilidad y el rendimiento en acetaldehído.

Reactivos y productos

El etanol es un líquido incoloro, volátil, con un olor característico y sabor picante. Se ha utilizado el etanol absoluto Merk de 99.5% con una densidad de 0.793 g/cm^3 medidos a 20°C . El acetaldehído es un líquido o gas incoloro con fuerte olor afrutado. Se utiliza para fabricar otros productos químicos. Hace de intermediario en la producción de ácido acético. Se utiliza también en la producción de acetato de vinilo y otros esteres acéticos, derivados de la piridina. En pequeñas cantidades es utilizado como aditivo alimenticio; así como, para desnaturalizar el alcohol.

El acetaldehído es ion intermediario natural en el proceso de fermentación como ocurre en la fabricación de bebidas alcohólicas. Para la preparación del catalizador se ha empleado sulfato de hierro(II) heptahidratado de 99.5 % de pureza y amonio heptamolibdato tetrahidratado Merk de 99.3% de pureza.

Para poder correlacionar la temperatura de ebullición del acetaldehído y etanol se ha utilizado la Ecuación de Wagner.

$$\ln\left(\frac{P_{vp}}{P_c}\right) = \frac{(VP A)x + (VP B)x^{1.5} + (VP C)x^3 + (VP D)x^6}{1-x}$$

$$x = 1 - Tr$$

$$Tr = \frac{T}{T_c}$$

La temperatura de ebullición a la presión de 101.3 kPa es de 78.25°C y 20.85°C para el etanol y acetaldehído respectivamente, mientras que a la presión atmosférica de 69 kPa es de 68.9°C y 10.7°C para el etanol y acetaldehído respectivamente.

Esto nos indica que la temperatura de ebullición del acetaldehído es muy baja, razón por la que en el proceso se ha instalado una trampa donde circula agua a 0°C utilizando etilenglicol

Tabla 2. Datos para la Ecuación de Wagner

	Etanol	Acetaldehído
A	-8.5183	-7.04687
B	0.34163	0.12142
C	-5.73683	-0.0266037
D	8.32581	-5.903
Tc	513.9	461
Pc	61.4	55.7

Método

El método a emplear, en el desarrollo de la presente investigación, es el experimental. Se seleccionó la bentonita del distrito de Chongos Bajo de la provincia de Chupaca, a partir del cual se realizó el pilareado y la impregnación con sulfato férrico y molibdato de amonio en la relación de *Fe/Mo* de 1.5, este producto se desarrolló como un catalizador estructurado en piedra pómez para luego hacer las pruebas experimentales en un reactor catalítico de lecho fijo el cual consta de un evaporador, un precalentador, un reactor, un condensador y una trampa. Las variables de control fueron la temperatura del reactor y el flujo de aire.

El producto de la reacción formado por acetaldehído, etanol que no ha reaccionado, oxígeno, nitrógeno y agua inicialmente son analizados mediante pruebas cualitativas para reconocer a un aldehído, y que posteriormente luego de hacer los reajustes de las variables para obtener la máxima conversión se realizaron los análisis empleando una destilación simple de la mezcla acetaldehído - etanol.

Preparación del catalizador

El catalizador de hierro, molibdeno soportado en montmorillonita (*Fe/Mo-Mt*) se sintetizó de acuerdo al procedimiento recomendado por Qiuqiang, Wu, Li, Zhu, & Dang (2009). En primer lugar, se consideró la relación *Fe/Mo* = 1.5, la temperatura y el tiempo de maduración, con el propósito de minimizar los efectos sobre el comportamiento del catalizador en la conversión de etanol a acetaldehído en un sistema dinámico. Por esta razón, se planificó la obtención del catalizador siguiendo los siguientes procedimientos:

- Se partió de una solución al 30% de $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ y una solución al 20% de $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ teniendo en cuenta la precaución de mantenerlo suficientemente ácido; con agitación permanente, se adicionó la mitad del molibdato de amonio a una velocidad de 3 ml/min ; se agregó el molibdato de amonio remanente teniendo en cuenta que no fuese mayor de 2; y finalmente, se mezcló con solución de ácido cítrico al 62%, el producto resultante se dejó en agitación a temperatura ambiente durante 16 horas. Se evapora en baño maría con constante agitación a 60°C hasta obtener un líquido viscoso.

- En segundo lugar, se preparó una dispersión acuosa de montmorillonita añadiendo 20 g de arcilla a 1000 ml. de agua mientras se agitaba vigorosamente; finalmente, se añadió la solución del primer paso a la arcilla montmorillonita dispersa. La proporción de cationes de hierro a la arcilla fue de 10 mmol de Fe^{3+} por gramo de arcilla.
- El producto se filtró a continuación, se lavó varias veces con agua desionizada, se secó a 80 °C durante 24 h, que luego se calienta a 80 °C por 16 horas para eliminar la formación de espuma un producto de color ocre (manteniendo la temperatura constante). El sólido resultante de color azul plomizo se calentó a 300 °C para eliminar el exceso de ácidos y luego se calcinó a 500 °C se molió hasta 200 mallas y se denominó *Fe/Mo-Mt*.
- En una probeta de diámetro adecuado se coloca un volumen exacto de agua destilada, y se sumerge la bentonita.

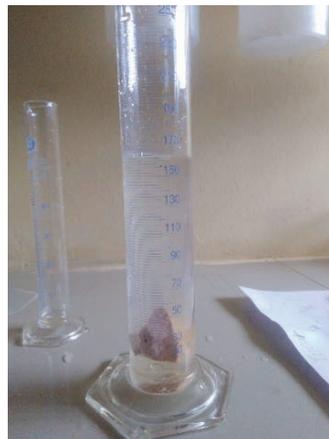


Figura 3. Probeta

RESULTADOS

a. Parámetros experimentales

Determinación de la densidad de la bentonita.

El sólido se sumerge con cuidado y completamente en una probeta que contiene un volumen exacto de agua (V_0). Se lee cuidadosamente el volumen final (V_f). El volumen del sólido corresponde a la diferencia

Con los datos obtenidos se puede determinar la densidad (figura 1).

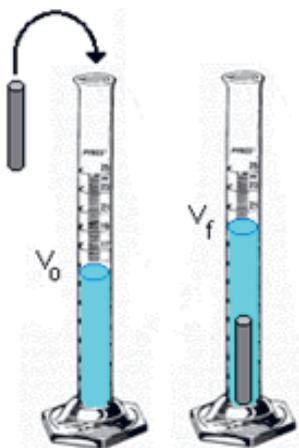


Figura 1. Método de la probeta

b. Procedimiento experimental

- Peso de las 4 muestras de bentonita.



Figura 2. Muestra para densidad

- Por diferencia de volúmenes determinaremos la densidad de la bentonita.

Tabla 3. Densidad de la bentonita

	Peso gr	Volumen ml	Densidad gr/ml
Muestra 1	26.8	15.1	1.775
Muestra 2	18.5	10.2	1.814
Muestra 3	24.9	13.2	1.886
Muestra 4	15	8.2	1.829
Muestra 5	16.2	9.2	1.761
Promedio			1.813

Con lo que se puede determinar que la densidad promedio de la bentonita recolectada es de 1.813 gr/ml.

c. Determinación de la cantidad de sílice en la muestra de bentonita

La bentonita utilizada proviene de la localidad de Chongos Bajo de la provincia de Chupada - región Junín.

- Recolección de la materia prima.



Figura 4. Bentonita

- Triturar la arcilla: Obtener pequeños trozos para que pueda remojarse con facilidad, el peso de la muestra de bentonita fue de 118.1 g .



Figura 5. Triturado de bentonita

- Remojar la arcilla: para poder mezclarse homogéneamente la arcilla y el agua: a este producto obtenido después del remojo se le denomina "Barbotina".



Figura 6. Remojo de bentonita

- Tamizar: La barbotina se tamiza en una malla fina para eliminar los desechos existente (sílice)



Figura 7. Tamizado

- Los residuos que quedan después del proceso de tamizaje, se llevan a la mufla a $200\text{ }^{\circ}\text{C}$, con el fin de eliminar la humedad que quedó del proceso.

- Después de eliminar la humedad, se procede a pesar para determinar la cantidad de silicio en la muestra de bentonita.



Figura 8. Secado bentonita

El peso de silicio fue de 5.4 g , entonces el porcentaje en peso de silicio en la muestra es 4.57%

d. Caracterización de los flujos de entrada en la alimentación

Para la realización del balance de materia y energía, se requieren de los datos preliminares que corresponde principalmente a los flujos de entrada, para lo cual se establece lo siguiente:

La reacción es: Los cálculos se realizaron utilizando el Aspen Plus.

Las pruebas experimentales se realizaron en el reactor catalítico de lecho fijo del Laboratorio de Operaciones y Procesos Unitarios de la Facultad de Ingeniería Química de la UNCP, que se muestra en la Figura 9.



Figura 9. Reactor catalítico de lecho fijo

El acetaldehído obtenido se analizó tomando en consideración sus propiedades físicas y químicas, para lo cual se realizó, una operación de destilación diferencial, con

la finalidad de determinar la composición considerando una mezcla binaria de etanol(1) + acetaldehído(2).

Con la finalidad de optimizar el proceso considerando el presupuesto para el presente trabajo de investigación, los primeros análisis se realizaron cualitativamente, para lo cual utilizamos el reactivo de Fehling, cuyo resultado se muestra en la Figura 9.



Figura 9. Resultado del Reactivo de Fehling

La intensidad del color rojo ladrillo, nos muestra un buen indicador de la obtención del acetaldehído, para poderlo cuantificar.

DISCUSIÓN

Los catalizadores de hierro–molibdeno, se han utilizado normalmente para la producción de acetaldehído, los cuales han sido soportados sobre alúmina, el uso de la bentonita, nos da una gran posibilidad debido a la capacidad que tiene al ser pilareado con hierro, lo que permite que las arcillas pilareadas con óxidos de hierro son normalmente el producto de un proceso de dos pasos. El primer paso es uno de intercambio catiónico en el que el catión simple de una bentonita (usualmente Na^+) es reemplazado por un catión complejo grande. La segunda etapa consiste en un tratamiento térmico que reticula las capas de silicato.

Para poder evitar que la caída de presión aumente debido a las partículas de bentonita, se ha utilizado la piedra pómez como un agente dispersor con la finalidad de obtener a manera de un catalizador estructurado.

La relación de Fe/Mo atómico se consideró de 1.5 preparándolos a partir de sulfato de hierro y del molibdato de amonio, en la preparación del catalizador se tuvo en cuenta la temperatura de evaporación con la finalidad de evitar el desplazamiento de la fase activa de los poros del soporte y de los macro poros de la piedra pómez que en este caso actuaron como estructuras del catalizador.

Al preparar el pilareado de la bentonita, estas partículas se disgregan completamente en el agua, no pudiéndose formar pellets; por esta razón, una de las soluciones estuvo en los catalizadores monolíticos o catalizadores

estructurados, para lo cual utilizamos las propiedades de la piedra pómez, al formar éstas poros, es de dureza media, debido a su poder abrasivo, produciendo un efecto muy suave sobre la superficie trabajada. Su composición química contiene compuesto de trióxido de sílice y trióxido de aluminio, entre otros componentes: 71% de SiO_2 , 12,8% de Al_2O_3 , y forman poros de 1 a 2 milímetros, lo que permite que estos puedan ser ocupados por la bentonita permitiendo por las características de estas una mayor área de contacto de la fase activa con el catalizador que está formado por el hierro y el molibdeno, esto permite una mayor interacción de la fase activa y los reactantes.

La evaluación de los parámetros termodinámicos, así como el balance de materia y energía en el reactor catalítico de lecho fijo, se han realizado mediante el Aspen Hysys, versión 8.4 con la finalidad poder establecer las relaciones que permitan determinar la variación de la temperatura y la longitud del reactor en función de la conversión.

Para poder determinar la formación del acetaldehído se ha recurrido a la química cualitativa, y mediante la prueba con el reactivo de Fehling A y Fehling B. Para cuantificar la mezcla de acetaldehído y etanol, se ha realizado una destilación simple para poder identificar la temperatura de ebullición y mediante el diagrama de $T-x$, y elaborado mediante el método de contribución de grupos UNIFAC, se determinó su composición. La primera fracción de la mezcla alcanzó la temperatura de $47.9\text{ }^\circ\text{C}$, y que de acuerdo al diagrama de equilibrio líquido vapor la composición corresponde al 0.3 fracción molar en la fase líquida y 0.765 en la fase vapor, tal como se muestra en la Figura 10. Para desarrollar el método UNIFAC de la mezcla etanol + acetaldehído se tienen los parámetros que se indican en las tablas siguientes.

Tabla N° 04. Parámetros de área, volumen y número de grupos funcionales UNIFAC

Sub grupo	Rk	Qk	vk1	vk2
CH3	0.9011	0.848	1	1
CH2	0.540	0.228	1	0
OH	1	1.2	1	0
CHO	0.9980	0.948	0	1

Tabla 5. Parámetros de interacción binaria UNIFAC

S G		CH ₃	CH ₂	OH	CHO
	G P	1	1	5	10
CH ₃	1	0	0	986.5	677.0
CH ₂	1	0	0	986.5	677.0
OH	5	156.4	156.4	0	441.8
CHO	10	505.7	505.7	-404.8	0

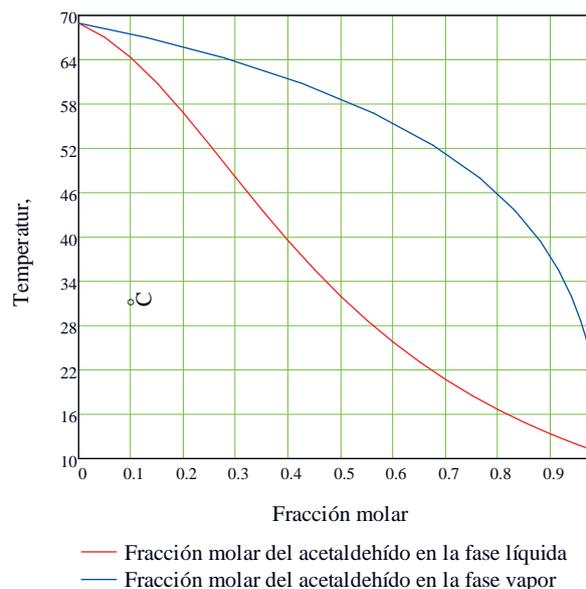


Figura 10. Diagrama T-x,y del sistema acetaldehído + etanol a la presión atmosférica de 69 kPa

CONCLUSIONES

- Se preparó una bentonita pilareada con hierro, al cual se le impregnó Fe/Mo en relación atómica de 1.5. Y utilizando sulfato de hierro, molibdato de amonio y empleando la piedra pómez se obtuvo un catalizador estructurado.
- Se obtuvo acetaldehído a partir de etanol, en un reactor catalítico de lecho fijo, a una temperatura en el precalentador de 250 °C y de 300 °C en el reactor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Domínguez, J. & Schifter, I. (1992). Las arcillas: el barro noble. Mexico: Fondo de Cultura Económica.
- Filho, M., & Domíngues, A. (1992). A multitubular reactor for obtention of acetaldehyde by oxidation of ethyl alcohol. *Chemical Engineering Science*, 2571-2576.
- Iborra, M. y Tejero, J. (s.f.). Reactores multifásicos. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Liu, Y. (2016). Monolithic catalysts with Pd deposited on a structured nickel foam packing. *Catalysis Today*.
- Qiuqiang, C.; Wu, P.; Li, Y.; Zhu, N. & Dang, Z. (2009). Heterogeneous photo-Fenton photodegradation of reactive brilliant orange X-GN over iron-pillared montmorillonite under visible irradiation. *Journal of Hazardous Materials*, 901-908.
- Ravines, R. (2011). Estilos de cerámica del antiguo Perú. *Boletín de Lima*, 433-564.
- Redina, E. (2015). Selective oxidation of ethanol to acetaldehyde over Au-Cu catalysts prepared by a redox method. *Catalysis Today*, 246-254.

Efecto de la crianza intensiva de truchas sobre la calidad del agua del río Chía en el distrito de Ingenio, Junín - Perú

Effect of intensive breeding of trout on the water quality of the Chía river in the district of Ingenio, Junín - Perú

Fernán Chanamé Z.⁽¹⁾, Manuel Bedriñana S.⁽²⁾, Denisse Bedriñana M.⁽³⁾

⁽¹⁾Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional del Centro del Perú

⁽²⁾Dirección Regional de la Producción - Junín

⁽³⁾Universidad Continental de Ciencias e Ingeniería
Email: fchaname@uncp.edu.pe

RESUMEN

Se evaluó la calidad del agua del río Chía, en el distrito de Ingenio durante el 2016, por efecto de la crianza intensiva de truchas. Se tomaron muestras de agua, en tres zonas de muestreo en forma trimestral, para determinar los siguientes parámetros fisicoquímicos: temperatura, color aparente, oxígeno disuelto (*ppm*), anhídrido carbónico (*ppm*), alcalinidad total (*ppm*), dureza total (*ppm*) y *pH*. La medición de la concentración del oxígeno disuelto se realizó por el método de Winkler modificado por Carrit & Carpenter (1986), del anhídrido carbónico por el método de la fenolftaleína o *NaOH*, de la alcalinidad total por el método de la neutralización, de la dureza total por el método de la neutralización (Fukushima *et al.* 1992) y el *pH* empleando un peachímetro digital. Los parámetros fisicoquímicos, presentaron variación según las zonas de muestreo: la temperatura entre 12.15 y 13 °C, el oxígeno disuelto entre 7 y 7.88 *ppm*, la dureza total entre 189.68 y 205.20 *ppm* y el *pH* entre 7.63 a 8.13, valores que se encuentran dentro los parámetros óptimos de calidad de agua para el cultivo truchas; mientras que el anhídrido carbónico varió de 5 y 6.63 *ppm* y la alcalinidad total de 141.08 a 209.95 *ppm*, valores que superan los parámetros óptimos de calidad de agua para el cultivo truchas. Se concluye que los resultados de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, permiten afirmar que la calidad del agua del río Chía, puede ser considerada como de regular a buena calidad ambiental, a pesar de la piscicultura intensiva de la trucha y las actividades humanas.

Palabras clave: Evaluación - Calidad de agua - Crianza intensiva - Truchas.

ABSTRACT

The water quality of the Chía river, in the district of Ingenio during the year 2016, was evaluated because of intensive breeding of trout. Water samples were taken in three sampling zones on a quarterly basis to determine the following physico-chemicals parameters: temperature, apparent color, dissolved oxygen (*ppm*), carbon dioxide (*ppm*), total alkalinity (*ppm*), total hardness (*ppm*) and *pH*. The measurement of the dissolved oxygen concentration was carried out by the method of Winkler modified by Carrit & Carpenter (1986), of the carbonic anhydride by the method of phenolphthalein or *NaOH*, of the total alkalinity by the method of neutralization, of the hardness total by the neutralization method (Fukushima *et al.* 1992) and *pH* using a digital peach meter. The physico-chemical parameters varied according to the sampling zones: temperature between 12.15 and 13 °C, dissolved oxygen between 7 and 7.88 *ppm*, total hardness between 189.68 and 205.20 *ppm* and *pH* between 7.63 and 8.13, values within the optimal parameters of water quality for the cultivation of trout; while carbon dioxide varied from 5 and 6.63 *ppm* and the total alkalinity from 141.08 to 209.95 *ppm*, values that exceed the optimal parameters of water quality for the cultivation of trout. It is concluded that the results of the physicochemical and biological parameters, allow to affirm that the water quality of the Chía river can be considered as regulating good environmental quality, despite intensive fish farming of trout and human activities.

Keywords: Evaluation - water quality - intensive breeding - trout.

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas saludables proporcionan servicios hídricos que poseen un valor enorme para la sociedad gracias al control de inundaciones, el reabastecimiento de las aguas del subsuelo, la estabilización de las orillas de los ríos, la protección contra la erosión, la purificación del agua y la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, los escenarios previstos para un futuro próximo, no se acercan a la imagen objetivo para un mundo equilibrado, renovable y sostenible (Piqueras, 2015).

Todas las actividades sociales y económicas dependen del suministro y calidad del agua dulce, lo que requiere, a su vez, una prudente conservación y una gestión sostenible del recurso (Campos, 2000; Colin, 2001). Siendo el agua un elemento indispensable, su calidad es un requisito muy importante para el uso designado; por tanto, es necesario conocer la calidad del agua antes de asignar el uso y definir el uso actual o probable antes de hablar de la calidad (Guevara y Cartaya, 2004). La contaminación de las aguas está relacionada con diversas actividades, destacándose las agrícolas y las ganaderas, al provocar la contaminación por medio de la escorrentía que fluye por la superficie del suelo, arrastrando y disolviendo las sustancias que han ido depositadas sobre el suelo. Los fertilizantes, productos fitosanitarios, además de la materia orgánica y otras sustancias tóxicas producidas por actividades ganaderas y por determinadas actividades industriales, son los principales compuestos contaminantes por escorrentía (Bautista, 2003).

La rápida expansión de la acuicultura, en los últimos años, ha generado una creciente preocupación por las externalidades que esta actividad puede provocar en el ambiente. Se hace necesario el desarrollo de herramientas que permitan una correcta gestión de esta actividad, para que llegue a ser sostenible.

Los parámetros fisicoquímicos y biológicos estandarizados para la calidad del agua determinan el tipo y su potencial uso. No obstante, hoy en día se plantean índices biológicos que fundamental y esencialmente mejoran, complementan y sustentan los parámetros de calidad dulceacuícola. Se ha propuesto el uso de bioindicadores como una herramienta complementaria para conocer la calidad del agua, sin que se plantee el reemplazo de la metodología tradicional de análisis fisicoquímicos y biológicos. Su uso es ventajoso, porque el muestreo se desarrolla mediante una metodología bien establecida, pudiendo dar una respuesta rápida a cambios ambientales tales como la contaminación basada en descargas domésticas (Vásquez *et al.*, 2006).

En todo sistema donde se cultivan organismos vivos, la alimentación es algo vital y como resultado de esto se generan residuos. Si los residuos no son bien manejados, ocurrirán problemas en dichos sistemas. Estos problemas pueden resultar en la muerte de los organismos que se cultivan. Los acuicultores, se preocupan de buscar las

mejores maneras de manejar los residuos. Para evaluar los efectos de los efluentes de la acuicultura, es necesario conocer la concentración del agua receptora.

La acuicultura es una actividad que ha ocasionado considerables daños en los ecosistemas, particularmente en los manglares y otras comunidades de vegetación nativa; así como, cambios en el flujo natural de los ríos. Además, la construcción de infraestructuras permanentes o semi-permanentes para contener y mantener el cultivo y la infraestructura de apoyo incrementan el área de afectación al ecosistema. Entre las perturbaciones indirectas se incluyen los cambios de salinidad del suelo y de los depósitos de agua dulce y la alteración de la carga de sedimentos en sistemas acuáticos adyacentes y cambios en la productividad.

El efecto de los desechos derivados de la actividad acuícola sobre el ecosistema depende de la modalidad e intensidad de cultivo. Los cultivos extensivos generalmente no requieren adiciones de nutrientes (fertilizantes) o químicos al sistema o bien son mínimos y generalmente son reciclados en el sistema. En cambio en cultivos intensivos requieren gran provisión de nutrientes y químicos. En términos generales, las descargas pueden contener: desechos sólidos particulados, desechos solubles y desechos químicos/ tóxicos, provenientes de material fecal y alimento no consumido.

En la microcuenca del río Chía existen dos centros de producción de truchas de menor escala y uno de mayor escala, los cuales utilizan alimento balanceado, medicamentos, cal viva como medidas de sanidad y, además, generan desechos orgánicos (materia fecal, restos de eviscerado, alimento no consumido), alterando la calidad del agua y la biodiversidad acuática.

La calidad del ambiente es uno de los aspectos más importantes y determinantes del bienestar humano y de los ecosistemas. Un ecosistema está en equilibrio cuando sus ciclos se cumplen con normalidad, restaurando los recursos utilizados; si el fenómeno no se produce en estas condiciones, el equilibrio se altera e inicia su deterioro.

Bajo este contexto se planteó el siguiente problema de investigación ¿Cuál será la calidad del agua del río Chía, en el distrito de Ingenio durante el 2016, por efecto de la crianza intensiva de truchas?

Los objetivos planteados fueron los siguientes:

Objetivo general

Evaluar la calidad del agua del río Chía, en el distrito de Ingenio durante el 2016 por efecto de la crianza intensiva de truchas.

1.2. Objetivos específicos

- Determinar los parámetros fisicoquímicos del agua del río Chía, durante el 2016.
- Determinar los parámetros biológicos del agua del río Chía, durante el 2016.

MÉTODOS

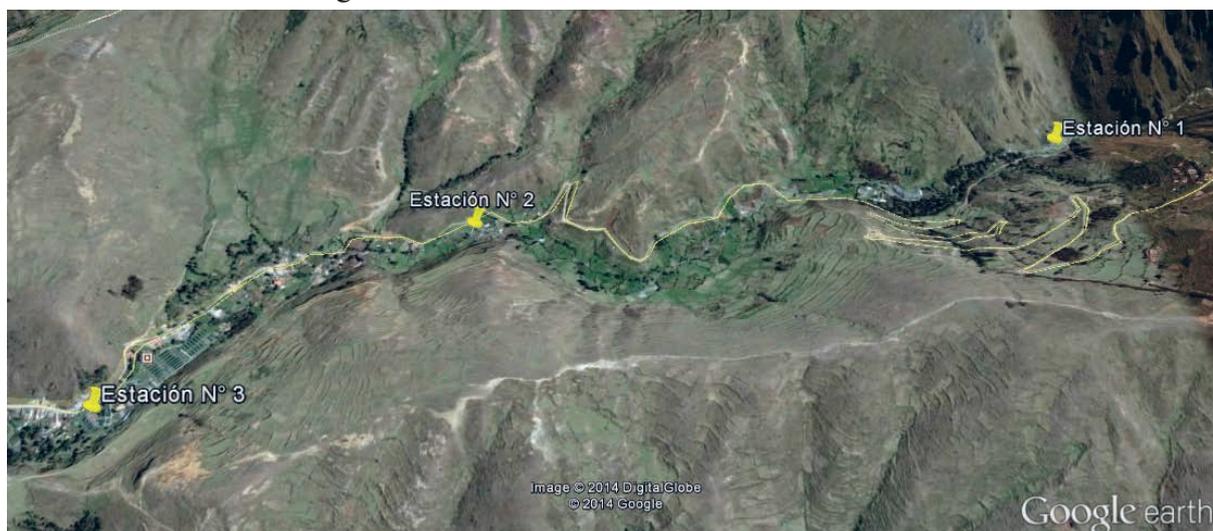
Área de estudio

El área de estudio del río Chía, se localiza en el paraje Uyluso, el cual geográficamente se encuentra ubicado entre las coordenadas *UTM 8685556 N* y *470905 E*, a una altitud de *3539 m.s.n.m.* El paraje Uyluso, perte-

nece al distrito de Ingenio, provincia de Huancayo, departamento de Junín, es conocido como el valle Azul.

Se establecieron tres zonas de muestreo: Zona 1. Altura de la Comunidad Campesina de Ancal, Zona 2. Ingreso al centro piscícola El Ingenio, Zona 3. Salida del centro piscícola El Ingenio.

Figura 1. Localización de las zonas de muestreo en el río Chía



2.2. Métodos

In situ, se determinaron los siguientes parámetros físicos: temperatura, color aparente y turbidez.

La determinación del color aparente, se realizó mediante observación visual y la temperatura del agua, usando un termómetro protegido en cada una de las zonas de muestreo.

Se realizaron colectas de agua del río Chía, en cada una de las zonas de muestreo en forma trimestral durante el año 2016, para determinar los siguientes parámetros químicos: oxígeno disuelto (*ppm*), anhídrido carbónico (*ppm*), alcalinidad total (*ppm*), alcalinidad total (*ppm*) y *pH*.

La medición de la concentración del oxígeno disuelto se realizó por el método de Winkler modificado por Carrit & Carpenter (1986), del anhídrido carbónico por el método de la fenoltaleína o *NaOH*, de la alcalinidad total por el método de la neutralización, de la dureza total por el método de la neutralización (Fukushima *et al.*, 1992) y el *pH* empleando un peachímetro digital.

El análisis de los parámetros químicos y biológicos del agua, se realizó en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Tabla N° 01. Valores mínimos, máximos y promedios de los parámetros fisicoquímicos del río Chía, durante el 2016

Parámetro	Zona 1			Zona 2			Zona 3		
	Min.	Max.	Prom.	Min.	Max.	Prom.	Min.	Max.	Prom.
Temperatura (°C)	11.5	13	12.15	11.5	14	12.25	11.5	14	13
Color aparente	inc	inc	inc	inc	inc	inc	inc	inc	inc
Oxígeno disuelto (ppm)	7.01	8.5	7.88	7	7.5	7.25	6.5	7.5	7
Anhídrido carbónico (ppm)	5	5	5	5	5	5	5	9	6.63
Alcalinidad total (ppm)	58.85	205.2	148.76	68.4	188.1	141.08	153.9	307.8	209.95
Dureza total (ppm)	160	222.5	189.68	188.1	222.3	205.20	171.1	205.2	192.88
<i>pH</i>	8	8	8	8	8.13	8	7.5	8	7.63
Silicatos	4	4	4	-	-	-	-	-	-
Nitritos	-	-	-	0.015	0.025	0.022	-	-	-

Zona 1: Altura Comunidad campesina de Ancal; **Zona 2:** Ingreso al centro piscícola El Ingenio; **Zona 3:** Salida del centro piscícola El Ingenio. *Min:* mínimo; *Max:* máximo; *Prom:* promedio. *Inc:* incoloro

Tabla N° 02. *Parámetros fisicoquímicos en la zona 1 del río Chía, durante el 2016*

Parámetro	Marzo	Junio	Setiembre	Diciembre
Temperatura (°C)	11.5	13.1	11	13
Color aparente	inc	inc	inc	inc
Oxígeno disuelto (ppm)	8	7.01	8	8.5
Anhídrido carbónico (ppm)	5	4	5	6
Alcalinidad total (ppm)	58.85	160	205.2	171
Dureza total (ppm)	222.5	160	188.1	188.1
pH	8	7.5	8	8.5
Silicatos (ppm)	-	4	-	-

Tabla N° 03. *Parámetros fisicoquímicos en la zona 2 del río Chía, durante el 2016*

Parámetro	Marzo	Junio	Setiembre	Diciembre
Temperatura (°C)	11.5	11.5	12	14
Color aparente	inc	inc	inc	inc
Oxígeno disuelto (ppm)	7.5	7.5	7	7
Anhídrido carbónico (ppm)	5	5	6	5
Alcalinidad total (ppm)	188.1	68.4	136.8	171
Dureza total (ppm)	205.2	222.3	205.2	188.1
pH	8	8.5	8	7.5
Nitritos (ppm)	-	0.025	0.025	0.015

Tabla N° 04. *Parámetros fisicoquímicos en la zona 3 del río Chía, durante el 2016*

Parámetro	Mar	Jun	Set	Dic
Temperatura (°C)	11.5	12.5	14	14
Color aparente	inc	inc	inc	inc
Oxígeno disuelto (ppm)	7.5	7	6.5	7
Anhídrido carbónico (ppm)	5	9	6	6.5
Alcalinidad total (ppm)	307.8	190	153.9	188.1
Dureza total (ppm)	205.2	190	171.1	205.2
pH	8	8	8.5	8

Tabla N° 05. *Comparación de los parámetros fisicoquímicos del río Chía, con los parámetros óptimos de calidad de agua para el cultivo truchas (Klontz, 1991)*

Parámetro	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Parámetros óptimos
	Prom	Prom	Prom	
Temperatura (°C)	12.15	12.25	13	10-20
Color aparente	inc	inc	inc	Inc.
Oxígeno disuelto (ppm)	7.88	7.25	7	> 5
Anhídrido carbónico (ppm)	5	5	6.63	< 2

Alcalinidad total (ppm)	148.76	141.08	209.95	30-200
Dureza total (ppm)	189.68	205.20	192.88	50-250
pH	8	8.13	7.63	6.4-8.4
Silicatos (ppm)	4	-	-	-
Nitritos (ppm)	-	0.022	-	< 0.55

Parámetros biológicos

Tabla N° 06. *Registro de género y especies de las comunidades biológicas del río Chía, durante el año 2016*

Parámetro	Mar	Jun	Set	Dic
Ulva		x	x	
Spirogyra		x	x	x
Lumbricus	x	x	x	x
Arthipsodes		x	x	x
Coera		x	x	x
helicopsodes		x	x	x
Baitisca		x	x	x
Cloem		x	x	x
Pentaneura		x	x	x
Tendips		x	x	x
Dugesia sp	x	x	x	x
Helobdella sp	x	x	x	x
Hyaella pauperocavae	x	x	x	x
Oncorhynchus mykiss	x	x	x	x
Pigydium sp		x	x	x

DISCUSIÓN

Al analizar los valores promedio de los parámetros fisicoquímicos de las tres zonas del recurso hídrico evaluado (Tabla 1), se observa variación según las zonas de muestreo: la temperatura entre 12.15 y 13 °C, el oxígeno disuelto entre 7 y 7.88 ppm, la dureza total entre 189.68 y 205.20 ppm y el pH entre 7.63 a 8.13, estos valores se encuentran dentro los parámetros óptimos de calidad de agua para el cultivo truchas (Klontz, 1991). El anhídrido carbónico varió de 5 y 6.63 ppm y la alcalinidad total de 141.08 a 209.95 ppm, estos valores superan los parámetros óptimos de calidad de agua para el cultivo de truchas (Klontz, 1991).

Referente a los parámetros fisicoquímicos, de las tres zonas evaluadas del río Chía, Chanamé (2012) indica que la temperatura, es un factor ecológico muy importante para la vida de los microorganismos acuáticos, ya que de esta depende su crecimiento, desarrollo y reproducción debido que este factor está íntimamente ligado a la actividad metabólica de los microorganismos acuáticos. Asimismo, respecto al color aparente del agua, este pa-

rámetro varía de incoloro (épocas de estiaje) debido a la ausencia del material en suspensión, pero la calidad del agua, no sufre ninguna alteración, porque este fenómeno no es permanente.

En cuanto al oxígeno disuelto menciona que, es un factor importante en los procesos vitales de los organismos acuáticos, dependiendo de su concentración y la distribución de las especies. El consumo de oxígeno por el pez esta en relación con la actividad que realiza, con la temperatura del agua, su tamaño, nutrición, estación del año, actividad reproductiva, etc. De allí la importancia de tener en cuenta al evaluar el tenor de oxígeno disuelto en un recurso hídrico. Según Piqueras (2015), el oxígeno disuelto, se trata de un indicador, porque valores por debajo de 4 mg/L marcan el límite habitable para peces y demás organismos acuáticos. Los valores obtenidos en todos los puntos, indican que no existen sustancias consumidoras de este elemento, por lo que no hay contaminación orgánica y no es limitante para la fauna acuática.

En relación al anhídrido carbónico, indica que es un gas que se encuentra normalmente en el agua en concentraciones bajas, ya sea en forma de ácido débil, carbonatos, bicarbonatos o en forma libre en producto de procesos fisiológicos, respiratorios de los organismos acuáticos, producto de la descomposición de los mismos. Asimismo, en relación a la alcalinidad, manifiesta que determina el nivel de productividad de las aguas, la cual es expresada como carbonato de calcio ($CaCO_3$), está referida a la concentración de reservas alcalinas; las sales de carbonato de calcio y bicarbonato de calcio, que se constituyen en los principales componentes de la estructura esquelética de los peces.

Referente a la dureza total refiere que, es la capacidad de solubilidad del agua en un ambiente natural, está dada por la presencia de sales de magnesio y calcio, los mismos que intervienen en el metabolismo y composición de los organismos acuáticos.

Respecto al potencial de hidrógeno (*pH*) manifiesta que, es un factor importante considerado para la evolución, desde el punto de vista del compartimiento químico del agua, por constituirse en el regulador de la actividad metabólica, al intervenir en el equilibrio ácido-básico.

Al describir trimestralmente durante el año de estudio, los promedios de los parámetros fisicoquímicos encontrados por zona (tablas 2, 3 y 4), en función parámetros óptimos de calidad de agua para el cultivo truchas, se tiene que los valores de temperatura obtenidos se encuentran en el intervalo de 11 - 13.1 °C para la zona 1; para la zona 2, estuvo entre 11.5 y 14 °C y; para la zona 3, entre 11.5 y 14 °C, fundamentado por el hecho de que en la zona de estudio, el río presenta una abundante vegetación ribereña, lo cual resulta en una menor incidencia de rayos solares, donde la misma no debe superar los

20 °C. En cuanto al oxígeno disuelto, varió de 7.01 a 8.5 ppm para la zona 1; para la zona 2, varió de 7 a 7.5 ppm y; para la zona 3, de 6.5 a 7.5 ppm. Referente a la dureza total, varió de 160 a 222.5 ppm para la zona 1; para la zona 2, estuvo entre 188.1 y 222.3 ppm y; para la zona 3, entre 171.1 a 205.2 y, respecto al *pH*, se encuentra entre 7.5 y 8.5 para la zona 1; para la zona 2, varió de 7.5 a 8.5 y; para la zona 3, también varió de 7.5 a 8.5, mostrando poca variación en las tres zonas evaluadas, favoreciendo a muchos sistemas biológicos; no obstante los valores se encuentran dentro de los parámetros óptimos de calidad de agua para el cultivo de truchas (Klontz, 1991). En cuanto al anhídrido carbónico, los valores se encuentran entre 4 y 6 ppm para la zona 1; para la zona 2, también entre 4 y 6 ppm y; para la zona 3, varió de 5 a 9 ppm. En relación a la alcalinidad total, los valores variaron de 58.85 a 205.2 ppm para zona 1; para la zona 2, de 68.4 a 188.1 ppm y; para la zona 3, se encuentran entre 153.9 y 307.8 ppm, estos valores superan los parámetros óptimos de calidad de agua para el cultivo de truchas (Klontz, 1991).

Respecto al nitrito, los valores de este nutriente para la zona 2 variaron de 0.015 a 0.025 ppm, los cuales se encontraron muy por debajo de los parámetros óptimos de calidad de agua para el cultivo de truchas (Klontz, 1991).

De acuerdo los parámetros óptimos de calidad de agua para el cultivo de truchas (Klontz, 1991), las tres zonas estudiadas del río Chía cumplen con los rangos establecidos para los siguientes parámetros fisicoquímicos: temperatura, oxígeno disuelto, dureza total y *pH*, mientras que para el anhídrido carbónico y la alcalinidad total no cumplen con los rangos establecidos, ya que los valores registrados, superan los parámetros óptimos de calidad de agua para el cultivo de truchas.

Los resultados obtenidos en este trabajo, permiten afirmar que el agua del río Chía, aún puede ser considerada como de regular a buena calidad ambiental, a pesar de que debido a la piscicultura intensiva y las actividades humanas, el río, pudiera verse seriamente afectado si no se toman medidas preventivas tales como que el agua debe recibir un tratamiento previo en pozas de sedimentación, antes de ser vertidas al río a fin de evitar la alteración del ecosistema acuático.

Al analizar el registro de género y especies de las comunidades bióticas del río Chía, durante el año 2016 (Tabla 6), en las tres zonas evaluadas, se evidencia que el nivel de identificación taxonómico ha sido diferente para las cuatro comunidades biológicas, habiéndose analizado mayoritariamente a nivel de género y, en algunos casos, a nivel de especie; así la estructura de la comunidad del fitoplancton estuvo formada por 2 taxones, la comunidad de macroinvertebrados por 12 taxones, la ictiofauna por 2 taxones y las macrofitas acuáticas por 6 taxones, esta estructura permite inferir que el agua del río Chía,

aún puede ser considerada como de regular a buena calidad ambiental.

Según Pardo *et al.* (2010), la determinación de estas condiciones de referencia, usando a las comunidades biológicas que habitan en lugares definidos, es imprescindible para la evaluación del estado ecológico de los ríos, ya que representan en qué condiciones deberían encontrarse los ríos si no hubieran sido degradados por actividades de origen antrópico.

CONCLUSIONES

- La temperatura del agua del río Chía, durante el 2016, varió de 12.15 a 13 °C, por lo que se encuentra dentro los parámetros óptimos de calidad de agua para el cultivo de truchas.
- El oxígeno disuelto, la dureza total y el pH del agua del río Chía, durante el 2016, se encontraron entre 7 y 7.88 ppm, 189.68 y 205.20 ppm, 7.63 y 8.13, respectivamente, por lo que se encuentra dentro los parámetros óptimos de calidad de agua para el cultivo de truchas.
- El anhídrido carbónico y la alcalinidad total del agua del río Chía, durante el 2016, variaron de 5 a 6.63 ppm, 141.08 a 209.95 ppm, respectivamente, superando los parámetros óptimos de calidad de agua para el cultivo de truchas.
- El fitoplancton estuvo formado por 2 taxones, los macroinvertebrados por 12 taxones, la ictiofauna por 2 taxones y las macrofitas acuáticas por 6 taxones.
- Los resultados de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, permiten afirmar que la calidad del agua del río Chía, puede ser considerada como de regular a buena calidad ambiental, a pesar de la piscicultura intensiva de la trucha y las actividades humanas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, C. (2014). Acuicultura sostenible. Buschmann, A. 2001. Efectos ambientales en la acuicultura.
- Buschmann, A. (2001). Impacto ambiental de la acuicultura el estado de la investigación en Chile y el mundo.
- Clifford, B. & Taylor, R. (2008). Bioestadística. 1. ed. México: Pearson Educación. 538 p.
- Chanamé, Z. (2012). Manual de acuicultura continental. Facultad de Zootecnia - UNCP. Huancayo, Perú.
- Fukushima, M.; Saldaña, G. y Sifuentes, G. (1992). Manual de métodos limnológicos. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo.
- Klontz, G. (1991). Manual for rainbow trout production on the family-owned. Department of Fish and Wildlife Resources. University of Idaho. Moscow.
- Mariano, M. y Mayta, E. (2008). Manejo sustentable del cultivo de truchas en jaulas. Junín. ISBN: 978-

9972-33-860-1.

- Pardo, I.; Abraín, R.; Gómez, C. y García, E. (2010). Tipología de ríos y conformidad con las comunidades biológicas en el ámbito de las confederaciones hidrográficas del Cantábrico y Miño - Sil. 28 + xi pp. NIPO 783-10-003-9.
- Piqueras, V. (2015). Calidad físico-química del agua en los manantiales de los términos municipales de Benafar, Caudiel y Viver (Castellón).
- Rabassó, M. (2013). Los impactos ambientales de la acuicultura, causas y efectos.
- Torralba, A.; Burrial, J.; Menéndez, F. y Ocharan, J. (2006). Efectos de tres piscifactorías de salmónidos sobre las comunidades de macroinvertebrados bentónicos de los ríos donde se ubican. Congreso Interamericano Virtual de Acuicultura - (CIVA).
- Storaci, V.; Fernández, R. y Smits, G. (2013). Evaluación de la calidad del agua del río Cúpira (La Cumaca, Estado Carabobo, Venezuela) mediante bioindicadores microbiológicos y parámetros fisicoquímicos. Interciencia. Vol. 38 N° 07 pág. 480 - 487.



ÁREA:
**CIENCIAS ADMINISTRATIVAS,
ECONÓMICAS Y CONTABLES**

Cuadro de mando integral en la toma de decisiones de las cooperativas agrarias de la región Junín

Comprehensive scorecard in the decision making of the agricultural cooperatives of the Junín region

César Pariona C.⁽¹⁾ y Hugo Peña H.⁽¹⁾

⁽¹⁾Facultad de Contabilidad, Universidad Nacional del Centro del Perú, Perú
Email: cpariona@uncp.edu.pe y hcpenia@uncp.edu.pe

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, identifica que gran parte de las cooperativas y sus directivos, tienen la falta de cultura de control; por cuanto, no se encuentran predispuestos en aceptar los recientes modelos administrativos. Esta situación es consecuencia de la inadecuada utilización de las herramientas de administración, conllevando por esta razón; a formular la siguiente pregunta ¿Qué modelo de control gerencial permite el fortalecimiento en la toma de decisiones de las cooperativas agrarias de la región Junín?

Ante esta situación, como respuesta a la problemática planteada, se propone la siguiente hipótesis: El modelo de control gerencial basado en el cuadro de mando integral permite el fortalecimiento en la toma de decisiones de las cooperativas agrarias de la región Junín.

Para el efecto, el presente trabajo, se ha orientado al cumplimiento del siguiente objetivo: Proponer el modelo de control gerencial que permite el fortalecimiento en la toma de decisiones de las cooperativas agrarias de la región Junín

En la metodología, se explica que la investigación es del tipo aplicada del nivel descriptivo; asimismo, los métodos de investigación utilizados son: la observación, el descriptivo e inductivo. Las técnicas de investigación estuvieron relacionadas en la recopilación, tabulación, tratamiento y análisis de datos. La población estuvo conformada por trabajadores de las veinte cooperativas agrarias de la región Junín.

Palabras Claves: Mando integral – Toma de decisiones – Cooperativa agraria - Control gerencial

ABSTRACT

The present work “Comprehensive scorecard in decision making in the agricultural cooperatives of the Junín Region, began with the identification that a large part of these companies and their managers have the lack of control culture, affecting traditional processes that are not competitive. By rejection to the new administrative tendencies, this situation is consequence of the inadequate use of the tools of administration, implying for this reason; To ask the following question What model of managerial control allows the strengthening of decision-making in the agricultural cooperatives of the Junín Region?

In this situation; In response to the problem raised, the following hypothesis is proposed. The management control model based on the integral scorecard allows the strengthening of decision-making in agricultural cooperatives.

For the purpose; The present work has been oriented to the fulfillment of the following objective. To formulate the managerial control model that allows the strengthening of decision-making in the agrarian cooperatives of the Junín Region

In the methodology part it is explained that the present thesis, the type of investigation is basic, the level of investigation is descriptive - explanatory, likewise; The research methods used are observation, analysis and synthesis, descriptive - explanatory. The research techniques were related in the collection, tabulation, treatment and analysis of data. The population was made up of workers from the 20 agrarian cooperatives of the Junín Region

Keywords: Integral scorecard - Decision making - Agricultural cooperatives - Management control

INTRODUCCIÓN

El presente estudio, está orientado a proponer el modelo de control gerencial que permita el fortalecimiento en la toma de decisiones de las cooperativas agrarias de la región Junín, con la finalidad que los investigadores orienten estudios del tipo aplicativo con la construcción de herramientas administrativas que les permitan alcanzar eficacia de sus operaciones.

Si las cooperativas de la región Junín, aún no logran la eficacia en sus operaciones, es porque no son capaces de lograr competitividad; por ello, se busca en el cuadro de mando integral lineamientos a que estas cooperativas alcancen efectividad empresarial, aprovechando su especialidad de dedicarse a la actividad agropecuaria desde hace 55 años.

Para llegar a solucionar la problemática, el trabajo se ha desarrollado en tres temas.

Tema No 01, relacionado al estudio de las cooperativas agrarias que funcionan dentro de la región Junín.

El tema No 02, está relacionado al estudio cuadro de mando integral, señalando pautas para su aplicación.

El tema No 03, está relacionado al estudio de la toma de decisiones, señalando pautas para su aplicación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

El trabajo de investigación se realizó en las cooperativas agrarias de la región Junín; para lo cual, los principales materiales que se emplearon fueron: útiles de escritorio, separatas relacionadas con el estudio, bibliografía adecuada al tema de investigación, equipos de oficina, las encuestas y computadora.

Método

El método empleado fue desde el planteamiento de carácter específico a resultados generales. El presente trabajo es una investigación aplicada, al depender de sus descubrimientos y aportes teóricos; por ello, busca confrontar la teoría con la realidad. Es el estudio y aplicación de problemas concretos en circunstancias y características concretas. Esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata y el desarrollo de teorías (Valderrama, 2007).

La investigación es del nivel descriptivo, al respecto Bernal (2016), señala que la investigación descriptiva es uno de los tipos o procedimientos investigativos más popular y utilizado por los principiantes en la actividad investigativa. Los trabajos en los pregrado y en muchas maestrías, son de carácter eminentemente descriptivos. En tales investigaciones se muestran, narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, rasgos y características de un objeto de estudio; se realizan diagnósticos, perfiles o se diseñan productos, modelos, prototipos, guías, etc.; pero no se

dan explicaciones o razones de las situaciones, los hechos, los fenómenos y otros.

Diseño

El diseño para el desarrollo del presente trabajo de investigación fue el transversal, no experimental, descriptivo, conforme al esquema siguiente:

M = Muestra (trabajadores encuestados)

O_x = Cuadro de mando integral

O_y = Toma de decisiones

Técnicas utilizadas

- Entrevista
- Encuestas (cuestionario)
- Observación

Instrumentos

Los instrumentos de investigación utilizados son:

- **Guía de entrevista.** Dentro de la guía de entrevista se elaboró la entrevista estructurada con preguntas libres.
- **Cuestionario.** El cuestionario que se aplicó, son de preguntas cerradas y preguntas abiertas.
- **Guía de observación.** Se utilizó la observación directa.

Fuentes

La fuente de información primaria fueron las siguientes:

- Observación por medio de informes.
- Entrevistas con la gerencia, contador o propietario.

Técnicas de procesamiento y análisis de datos recolectados

Se realizaron en función a las variables establecidas.

Se utilizó el procesador sistematizado computarizado. El procesamiento de datos, se realizó con Excel.

RESULTADOS

Resultados de los instrumentos de investigación

Se realizó un trabajo de investigación sobre la propuesta del cuadro de mando integral para la toma de decisiones de las cooperativas agrarias de la región Junín. Para la recopilación de opiniones de los factores que afectaban al desarrollo de las mismas, se concluyó que las cooperativas agrarias de la región Junín no utilizan, como herramienta de gestión para la toma de decisiones, el cuadro de mando integral; motivo por el cual, se adjunta, al presente, una propuesta del cuadro de mando integral aplicable para este tipo de entidades.

DISCUSIÓN

La investigación realizada sobre el cuadro de mando integral en la toma de decisiones en las cooperativas agra-

rias de la región Junín, tuvo como finalidad el fortalecimiento de la toma de decisiones programadas de las cooperativas agrarias de la región Junín, teniendo como referencia al resultado de su desempeño establecido dentro del cuadro de mando integral.

Para ello, citamos a Dávila (1999), quién señala que el “cuadro de mando integral es una herramienta útil para dirigir empresas de forma proactiva en el corto y en el largo plazo. Su eficacia radica en una buena comprensión de sus fundamentos, una aplicación completa que implique a la dirección de la compañía”.

También, dentro del control interno y el valor agregado, Mantilla (2009), señala que los “controles de alto valor agregado son el autocontrol, el empoderamiento y el liderazgo; esto es gente capaz, con poder, íntegra e informada. Que trabajan en un contexto de planeación estratégica y mejoramiento continuo...”.

En ese mismo orden de ideas, Villajuana (2001), referente a la implementación del tablero de gestión estratégica, señala que el “Balanced Scorecard” es una herramienta clave para medir la eficacia y eficiencia de la gestión de toda organización. Su mayor valor reside en permitir medir la generación de valor de los intangibles y en que utiliza los demás sistemas convencionales de forma complementaria para obtener mejores resultados.

A su vez Chiavenato, dentro de los elementos del proceso administrativo, expresa que la “planeación define lo que pretende realizar la organización en el futuro y cómo debe realizarlo. Por esta razón, la planeación es la primera función administrativa, y se encarga de definir los objetivos para el futuro desempeño organizacional y decide sobre los recursos y tareas necesarias para alcanzarlos de manera adecuada. Gracias a la planeación, el administrador se guía por los objetivos buscados y las acciones necesarias para conseguirlos, basados en algún método, plan o lógica, en vez de dejar todo al azar. La planeación produce planes basados en objetivos y en los mejores procedimientos para alcanzarlos de manera apropiada. Por tanto, planear incluye la solución de problemas y la toma de decisiones en cuanto alternativas para el futuro”.

Asimismo, trabajos de investigación relacionados al tema, muestran conclusiones, como la de Miculicich (2011), quien en su trabajo de investigación titulado “*Sistema de gestión de estrategias e indicadores utilizando metodologías de inteligencia de negocios en una universidad privada*”, concluye que el “soporte al diseño de los CMI y CM es lo suficientemente interactivo para permitir al usuario realizar su labor fácilmente y la información mostrada es lo suficientemente clara y confiable a los usuarios...”. Finalmente tenemos a Marín (2010), quien en su trabajo de investigación titulado “*Desarrollo de una herramienta de soporte para el cuadro de mando integral*”, ma-

nifiesta en su conclusión que “La teoría del cuadro de mando integral es una metodología eficiente y eficaz para la administración de la estrategia de las empresas, utilizarla adecuadamente permite medir las operaciones realizadas por la organización y tomar las acciones necesarias para el logro de los objetivos a alcanzar. La herramienta del cuadro de mando integral permite visualizar, en una única pantalla, la situación actual de la organización mediante la presentación ordenada y agrupada de las perspectivas, objetivos, iniciativas, indicadores y metas definidas para la administración de la estrategia adoptada”.

Siendo las cooperativas agrarias de la región Junín, empresas referentes de la reforma agraria en el Perú (D.L N° 17716 y D.S 240-69), éstas no han tenido la oportunidad de llevar a cabo gestiones acompañado de herramientas administrativas que midan la eficacia administrativa, bajo los indicadores financieros y no financieros que sustenta el cuadro de mando integral.

CONCLUSIONES

Las cooperativas agrarias de la región Junín, a través de los directivos, ejecutivos y trabajadores, tienen la falta de cultura de control; por cuanto, no se encuentran predispuestos en aceptar los recientes modelos administrativos, pese a tener exclusividad en la actividad pecuaria en gran escala, tales como vacunos, ovinos, camélidos sudamericanos y piscigranja y; en la actividad del agro, manejan el cultivo de café, cacao, entre otros. Por ello, no cuentan con herramientas de gestión que les permita medir su desempeño en términos financieros y no financieros, para que puedan tomar decisiones que les permita alcanzar sus objetivos empresariales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bellman, R. (1964): Teoría de control en Scientific American, pág 186
- Bernal, C. Metodología de la investigación científica, cuarta edición, editorial PEARSON, Colombia 2016
- Mantilla, S. Auditoria de control interno, 2da edición, Bogotá, Ecoe Ediciones 2009
- Pino, R. (2006) Metodología de la investigación, segunda edición, Lima - Perú
- Poch, R. (2000) Los circuitos informáticos en la administración empresarial, ediciones Gestió 2000 -Barcelona
- Terry, G. (1984) Principios de administración, México, editorial CECSA
- Valderrama, S. Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica, editorial San Marcos EIRL, primera edición 2007 Lima - Perú

Tesis

- Iculicich, L. (2011) Tesis titulada “Sistema de gestión de estrategias e indicadores utilizando metodologías de inteligencia de negocios en una universidad privada, para optar por el Título de Ingeniero Informático en la Universidad Pontificia Católica del Perú
- Marín, R. (2010) Tesis titulada “Desarrollo de una herramienta de soporte para el cuadro de mando integral, para optar por el Título de Ingeniero Informático en la Universidad Pontificia Católica del Perú

Dispositivos legales

- El peruano: Decreto Ley N°. 17716: Ley de Reforma Agraria, Publicado el 24 de junio del año 1969
- El Peruano: Decreto Supremo N° 240-69: Reglamento de cooperativas agrarias y comunales: contiene las funciones y organización de las cooperativas agrarias
- El Peruano: Decreto Legislativo N° 085 Ley general de cooperativas, publicada el 20 de mayo de 1981

Internet

- Chiavenato, I. Administración en los nuevos tiempos. Consultado el 27 de diciembre de 2016 de http://civonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/Gen02/admon_gest_ntics/unidad_1/U1_Nydamonactual.pdf
- Dávila, A. (1999): Nuevas herramientas de control: El cuadro de mando Integral. Consultado el 05 de enero de 2017 de <http://campus.easp.es/recursos/DiplomaGestion/documentos/5-afondo.pdf>
- Villajuana, P. (2001): Como implementar el tablero de gestión estratégica, consultado el 20 de diciembre de 2016 de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/estudios_ciencias/v1n1/a14_p247.pdf

Propuesta del cuadro de mando integral

Perspectiva	Objetivo estratégico	Estrategia	Iniciativa	Indicador	Meta	Unidad de medida	Medios de verificación	Frecuencia de medición	Responsable
Estrategia	Beneficiar las inversiones	Margen de utilidades razonables	- Obtener rendimiento financiero	ROCE, ROI	25% por ejercicio	Ratio	EEFF	Anual	Contador
			Iniciativa	- Presupuesto aprobado	12 veces anual	Soles	EEFF	Mensual	Contador
			Indicador	- Gastos adm/ventas	25% anual	Soles	EEFF	Mensual	Contador
	F2	Viabilizar costos de producción	Meta	Unidad de medida	Medios de verificación	Anual	Responsable	Contador	
			- Viabilizar los costos de producción	- Costo global de producción/venta global	40% anual	Porcentaje	Informe de producción	Anual	Jefe de planta
			- Viabilizar costos de asistencia técnica	- Costo unitario de asistencia técnica	5% del total del precio de venta unitaria	Porcentaje	Informes de unidades	Mensual	Jefe de planta

Perspectiva	Objetivo estratégico	Estrategia	Iniciativa	Indicador	Meta	Unidad de medida	Medios de verificación	Frecuencia de medición	Responsable
CLIENTES	Detallar el % de satisfacción de los clientes	Preparación de encuestas	- Entregar al cliente encuesta sobre calidad en la atención	- No de encuestas por cliente	1 encuesta con 5 preguntas	Cantidad	Lista de preguntas	Diario	Jefe de comercialización
			- Elaborar nuevos productos	- No. de productos procesados derivados de bajo costo	4 productos derivados	Cantidad	Plan de inversiones	Mensual	Jefe de planta
	Segmentar la cartera comercial	Dirección de la cartera de clientes hacia nuevos mercados rentables	- Diseñar un plan de mercado para captar clientes	- Inversión en plan de mercadeo aprobado	1 año	Soles	Plan de inversiones	Mensual	Jefe de comercialización

Perspectiva	Objetivo estratégico	Estrategia	Iniciativa	Indicador	Meta	Unidad de medida	Medios de verificación	Frecuencia de medición	Responsable
PROCESOS INTERNOS	Re direccionar la actividad comercial hacia la satisfacción del cliente	Redirección de esfuerzos para satisfacer al cliente	Entregar a tiempo pedidos de los productos	·Número de veces de venta por mes	20 veces por mes	Cantidad	Lista de cotejo	Mensual	Jefe de comercialización
				·%de pedidos a tiempo	90%	Porcentaje	Lista de cotejo	Mensual	Jefe de comercialización
	P2			·% de clientes que se entregó a destiempo	10%	Porcentaje	Lista de cotejo	Mensual	Jefe de comercialización
	Estandarizar la producción	Producción estandarizada con apoyo de tecnología	Entregar productos conforme a sus especificaciones técnicas y comerciales	·% de productos que se entregó no conforme a las especificaciones	05%	Porcentaje	Lista de cotejo	Mensual	Jefe de comercialización
P1			Encausar la producción con equipo tecnológico	·Inversión en tecnología de producción	2 años	Cantidad	Plan de inversiones	Semestral	Jefe de planta

Perspectiva	Objetivo estratégico	Estrategia	Iniciativa	Indicador	Meta	Unidad de medida	Medios de verificación	Frecuencia de medición	Responsable
APRENDIZAJE	Reactualizar los procedimientos operacionales de gestión y control	Desarrollo de actividades con sistemas de información actualizadas en gestión y control	·Informatizar los procedimientos operacionales	·Inversión en TI	1 Sistema de información integrada	cantidad	Contrato	Mensual	Gerencia
			·Actualizar los manuales de organización	·No de directivas actualizadas y aprobadas para cada área	03, (administra, producción y comercializa)	cantidad	Memorando	Mensual	Gerencia
	A2	Reorganizar los equipos de trabajo	Renovar los equipos de labor con habilidades y compromiso	·Seleccionar al personal necesario	·Nº de personal en la entidad	80% de la actual planilla	Cantidad	Libro de remuneraciones	Semestral
			·Valorar el grado de capacidad	· Nº de evaluaciones	1 evaluación mensual, selectivo	Cantidad	File personal	Mensual	Jefe de Recursos Humanos
A1	Incentivar el crecimiento personal lo del recurso humano	Incentivo del recurso humano en todos los niveles	·Capacitar en forma general al recurso humano	·Inversión dedicada a la capacitación	1 capacitación bimestral	cantidad	Libro de remuneraciones	Mensual por grupos	Jefe de Recursos Humanos



ÁREA: CIENCIAS SOCIALES

Las relaciones de enamoramiento y de sexualidad entre los jóvenes de la Universidad Nacional del Centro del Perú

The relationships of falling in love and sexuality among the youth of the National University of the Center of Peru

Freder L. Arredondo B.⁽¹⁾ y Carlos A. Romero S.⁽¹⁾

⁽¹⁾Facultad de Antropología, Universidad Nacional del Centro del Perú
Email: farredondo@uncp.edu.pe y cromero@uncp.edu.pe

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo investigar los elementos sociales y culturales que componen las relaciones de enamoramiento y de sexualidad entre los jóvenes de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Se utilizó una metodología mixta, el método cualitativo de la hermenéutica y el método cuantitativo de la estadística, teniendo mayor preferencia por el primero, para la interpretación de los testimonios de los actores sociales de estudio. Se encuestó a 60 estudiantes universitarios masculinos y femeninos. Los datos obtenidos se interpretaron en relación con la teoría del género existente sobre el tema. Los resultados muestran que los universitarios han logrado un avance en el campo de la sexualidad y el amor frente a sus parejas.

Palabras Claves: Relaciones de enamoramiento - relaciones de sexualidad - Características sociales y culturales - Estudiantes universitarios.

ABSTRACT

The research aims to investigate the social and cultural elements that make up the relationships of love and sexuality among young people of the National University of Central Peru. A mixed methodology was used, the qualitative method of hermeneutics and the quantitative method of statistics, having a greater preference for the first, for the interpretation of the testimonies of the social actors of study. 60 male and female university students were surveyed. The data obtained were interpreted in relation to the existing gender theory on the subject. The results show that university students have achieved an advance in the field of sexuality and love in front of their partners.

Keywords: Relationships in love - sexuality relationships - social and cultural characteristics - university students.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la tradición de los estudios antropológicos, la investigación sobre la familia y el matrimonio; así como, las relaciones de parentesco, han sido los ejes principales a través de los cuales esta ciencia se ha desarrollado desde sus inicios. A tal punto que, una de sus figuras más conspicuas asevera que “la antropología es el estudio de un hombre abrazado a una mujer” (Malinowski), reflejando la importancia de la pareja y del matrimonio.

Desde el inicio de la humanidad las personas han establecido relaciones sociales entre ellas, una de las más importantes es la relación de parejas que da inicio a la constitución de una familia, estas relaciones han presentado diferentes formas y han ido cambiando a través del tiempo y el espacio.

Este proceso es dinámico y cambiante, y ha sufrido transformaciones en el tiempo. En la actualidad, se considera como normal y se ha naturalizado en matrimonio monógamo y heterosexual, revestido por un amor romántico y confluente, entre un hombre y una mujer (Giddens, 2012); aunque en las últimas décadas, se ha cuestionado este hecho desde la teoría social, como desde los estudios de género y desde algunos colectivos que actúan políticamente.

Se piensa también, desde hace unas décadas, que la sexualidad y el enamoramiento, entre individuos era más recatado y respetuoso, repleta de formalidad, hasta que se ha llegado a un punto, actual, en la que se señala que estas relaciones son temporales y pasajeras, más abiertas y libres por señalarles algunas características; esta situación, tiene un directo efecto e impacto en la familia y, por tanto, en la sociedad.

Lo que interesa en la investigación, es la manera de cómo dos personas jóvenes deciden unirse, debido a que antes de una formalización, hay un proceso de atracción y enamoramiento, repleto de símbolos y elementos culturales, entre personas; esta es una característica trascendental en la vida de hombres y mujeres.

En los últimos años, se percibe que estas relaciones van sufriendo grandes transformaciones, las formas de enamoramiento y la concepción misma de sentimientos, como el afecto, el cariño, las emociones, anhelos, infidelidades, la ternura y el amor están siendo sometidas a reconfiguraciones y a cambios nunca antes visto.

Estos comportamientos tienen un impacto en las personas mayores, psicólogos, educadores, sexólogos, medios de comunicación, entre otros. Es común escuchar y leer, a manera de crítica y reproche, que la juventud antes que un compromiso serio revestido de amor, busca solo placer sexual momentáneo. Se señala que los jóvenes, de ambos géneros, no están preparados para estas situaciones; sin embargo, la vida continúa y los jóvenes se van relacionando con sus parejas al margen de las opiniones y hasta de las descalificaciones de su conducta amorosa.

El problema de investigación que se ha planteado es la siguiente: ¿Qué características sociales y culturales tienen las relaciones de enamoramiento y de sexualidad entre los jóvenes de la Universidad Nacional del Centro del Perú? Teniendo como objetivo: investigar los elementos sociales y culturales que constituyen las relaciones de enamoramiento y sexualidad entre los jóvenes de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó una metodología mixta; el método cualitativo de la hermenéutica y el método cuantitativo de la estadística, teniendo mayor preferencia por el primero, para la interpretación de los testimonios de los actores sociales de estudio. Se elaboró un cuestionario de preguntas abiertas y cerradas, para una muestra no probabilística de 60 estudiantes de ambos sexos de distintas facultades de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

RESULTADOS

Sobre el amor

a. ¿Cómo concibes el amor de pareja? (definición)

Una de las principales ideas de los jóvenes es que se trata de un sentimiento que corresponde a dos personas que se relacionan mutuamente, donde la fidelidad y el respeto son dos elementos principales. Uno de los testimonios, refiere la necesidad de ser detallista y amoroso con la pareja, mientras que las señoritas indican que el amor espera, respeta y no hace nada y es sacrificado; también hace mención al respeto como, a la fidelidad, a la confianza y al cariño, lo que coincide con la opinión de los jóvenes respecto a la reciprocidad de este sentimiento. Se refiere que el enamoramiento debe ser físico con el aspecto “interior”; además, el amor pasa por etapas, es un proceso, el enamoramiento, noviazgo, la consolidación o convivencia y el matrimonio.

Mediante los testimonios, se puede encontrar algunos aspectos que resaltan y contrastan con la teoría sobre el tema, ser detallista conlleva a tomar un rol protagónico frente a un rol más pasivo de la dama, mientras que las señoritas asumen un rol marianista (en relación a la figura católica de María), con las palabras que utilizan para adjetivar al amor “espera, respeta, no hace nada y es sacrificado”.

Profundizando la interpretación, se puede indicar que en esta época ha triunfado el amor romántico entre el hombre y la mujer. Las novelas, películas, canciones y poemas, relatan historias de hombres y mujeres enamorados, donde a través de dramas y tragedias se reproducen historias de amor, que sirven de modelo a las generaciones jóvenes; pero estos modelos; no son neutrales sino reproducen jerarquías sociales y se establecen relaciones de poder con respecto al amor romántico.

Concebir al amor como un proceso, otorga sustento a la afirmación que el amor romántico es una construcción socio cultural, porque estos han variado con el transcurso del tiempo, tampoco estas etapas se cumplen inexorablemente en todos los casos.

b. ¿Crees que el amor de pareja es exclusivo (solo se puede amar a una pareja) o se puede amar a otras personas?

Los testimonios de los jóvenes son claros, se puede querer a muchas, pero amar a una sola, refleja la posibilidad y la permisibilidad de poder tener varias parejas, aunque solo se ama una sola. Una característica del amor romántico es compartir con una pareja toda la vida, reflejando el discurso religioso, “hasta que la muerte nos separe”, una idealización del amor. Además, se reconoce la diversidad y la diferencia de experiencias con cada relación. Para los jóvenes la sinceridad, característica del amor entra en conflicto con la no exclusividad en esta relación.

Para las universitarias es un signo de inmadurez y de falta de autoestima que una persona tenga más de una pareja. Resaltan el tema de exclusividad y de un amor total, no a medias. No existe ninguna posibilidad para ellas de que una persona pueda amar a otra. Toda la atención debe estar enfocada en la pareja.

c. ¿Crees que el amor es para siempre, “hasta que la muerte los separe”? ¿Por qué?

Hay jóvenes que diferencian el amor de la costumbre; el primero, como una pasión intensa, pero temporal, mientras que la segunda, algo que ya se ha hecho habitual y cotidiano por la repetición y el tiempo. Además, son conscientes que la mayor parte de las parejas que se forma en la actualidad tienen una menor duración que las parejas de las generaciones anteriores, este hecho lo atribuyen a la inseguridad de las personas.

Mencionan que ahora hay mayor promiscuidad sexual; por esa razón, hay jóvenes que se embarazan a temprana edad.

Las universitarias no creen que el amor sea para siempre, porque creen que el amor tiene un comienzo y un fin, que este sentimiento cumple un ciclo, y argumentan que en estas relaciones se presentan conflictos, señalan que en la vida de un ser humano se conoce a varias personas (parejas), en cada ocasión crees que es la indicada, pero no es así. En este sentido se puede considerar como “más realista”, porque “el amor se puede devaluar, es solo un mito, pero no lo hace falso, porque hay parejas que han demostrado estar juntas” (Lindsay, 19, Antropología); es decir, no en todos los casos funciona la eternidad del sentimiento. Algunas coinciden con sus pares masculinos señalando que nada dura para siempre. Otras atribuyen

ya a la temporalidad de las relaciones y a la falta de sinceridad de sus parejas.

d. ¿Crees que la infidelidad es un problema?, ¿qué harías si tu pareja te fuera infiel, perdonarías el hecho?

La mayor parte de los jóvenes no perdonarían la infidelidad, es una de las razones por la que se pierde la confianza dentro de la relación; consideran que dentro del amor debe existir exclusividad, no hay espacio para un tercero, también evocan a la mentira como algo que acompaña a la infidelidad.

Dentro de los testimonios, encontramos que algunos perdonarían este hecho, pero otros no, aunque solo la primera vez, en una segunda no. Lo que queda claro sobre la infidelidad es que es un motivo definitivo para terminar con la relación de pareja, los jóvenes se sienten traicionados en su confianza.

Las universitarias tienen una posición más firme, no tolerarían la infidelidad, por dignidad, por pérdida de confianza y por un recuerdo que se presentaría a cada momento en la relación. Si ha existido una infidelidad en la relación, ésta se evoca en cualquier momento y enseguida vienen las discusiones y peleas, lo que va quebrantando la relación. Las señoritas opinan que si una vez sucede la infidelidad, ellas no tienen ninguna seguridad que este hecho no vuelva a suceder, señalan que los hombres, si una vez fueron infieles, lo harán continuamente cada vez que se presente una oportunidad.

Algo que se manifiesta con insistencia, es que este hecho afecta emocionalmente a la persona que ha sido víctima de la infidelidad, la traición conlleva al sufrimiento y esta sensación se puede intensificar si la persona no supera este momento, es parte y característica del amor romántico que viven los jóvenes, la traición y el sufrimiento van juntos.

e. ¿Te separarías si supieras que tu pareja te fue o te es infiel? ¿Por qué?

Tabla 01. Muestra de respuestas de mujeres y hombres

	Respuestas de mujeres	%	Respuestas de hombres	%
Sí	24	80.00%	30	100.00%
No	6	20.00%	0	0.00%
Total	30	100.00%	30	100.00%

Esta pregunta es de utilidad para confirmar los datos obtenidos de la pregunta anterior. La totalidad de los jóvenes se separarían de sus parejas por causa de la infidelidad, porque faltaría a la confianza y al respeto de la pareja; además, consideran que este comportamiento genera un daño sentimental en la pareja.

Consideran que la infidelidad va acompañada de la mentira, existe una preocupación; “si lo hace descaradamente” lo que significa que lo público del tema importa mucho, que otros vean este comportamiento afectará el prestigio del joven con respecto a su pareja. Ellos lo ven por el lado que este hecho afecta directamente su hombría, no han sido capaces de mantener a su pareja a su lado y un tercero se los ha arrebatado.

También las señoritas, en forma unánime, señalan que en caso de infidelidad romperían con sus parejas, se repite la pérdida de confianza y respeto. La infidelidad es una prueba de falta de amor y de traición que origina que la pareja víctima de la infidelidad no vuelva a confiar. Es un comportamiento que siempre estará presente en la vida de la pareja (en caso que continuasen) y que no los dejará vivir su relación amorosa con tranquilidad. La parte femenina se inclina más a la pérdida de la confianza, a algo que ellas no pudieron dar a sus parejas (hombres) y que éstos pudieron encontrar ese algo en otra persona. Si se reflexiona sobre este último mensaje se puede notar una cierta autoculpa de las señoritas por la que la relación no funcionó.

f. ¿Por qué motivos una pareja se separaría? Mencione algunos.

Existen distintos motivos por los que los jóvenes se separarían de sus parejas, las que resaltan son: falta de comprensión y amor, infidelidad, monotonía, aburrimiento, maltrato físico, incompatibilidad de caracteres, mentira y desconfianza.

Las que más se reiteran son la infidelidad, la incompreensión y la agresión. La infidelidad es el hecho que definitivamente tiene como consecuencia la separación de la pareja, en los jóvenes esta conducta de la pareja le trae un desprestigio frente a sus pares, cuestiona directamente la hombría de los jóvenes, nadie quiere ser la persona engañada; esto generaría habladurías, burlas y expresiones compasivas de su entorno frente al joven.

Otro motivo importante para separarse de la pareja, es la falta de comprensión, que está ligado a las peleas y hasta en un momento a las agresiones. Los pleitos pueden derivar de celos, malentendidos, orgullos, caprichos y otros.

Sin embargo, también es necesario tomar en cuenta las características como monotonía y aburrimiento, quizás porque se piensa que el amor debe ser siempre divertido, ideal y perfecto.

Para las señoritas, los motivos coinciden por los señalados por los universitarios; infidelidad, maltrato físico y psicológico, falta de comprensión y amor, falta de comunicación, cambios en la persona y falta de confianza. Uno de los elementos que ellas le atribuyen importancia es la falta de comunicación, de acuerdo a sus expresiones sus parejas son muy poco expresivos y lacónicos al momento de dirigirse a ellas; ellas

pueden entender esta situación, pero cuando esto va acompañado a cambios de estado de ánimo, discusiones, celos y maltrato físico, aunque ellas señalan que son motivos suficientes para acabar con la relación, lo cierto es que si la relación tiene varios años de duración, es más complicada la separación.

g. ¿Qué opinión tienes de las personas que se casan, se divorcian, se vuelven a casar, o tiene varias parejas en su vida? ¿Por qué? Especificar en caso de los hombres y las mujeres.

Los jóvenes consideran que el divorcio se debe principalmente a la falta de madurez de la pareja, falta de diálogo, y trae como consecuencia el sufrimiento de la familia y especialmente de los hijos. Consideran que los hombres son muy volubles, no saben lo que quieren, tienen inestabilidad emocional. La inmadurez está relacionada al número de parejas que tienen a lo largo de su juventud, “teniendo mujeres que se les va apareciendo”. Para los jóvenes tener varias parejas en su juventud les significa un prestigio frente a sus pares.

Se menciona el placer, antes que los sentimientos, esto ocurre cuando tienen muchas parejas, pero se considera peligroso este comportamiento porque les limita en su madurez y en tomar responsabilidades.

Las universitarias consideran que antes de casarse deben conocer bien a la otra persona, porque el matrimonio implica seriedad y compartir toda la vida con una persona. Dentro de algunos testimonios, se aprecia una tolerancia a este comportamiento, ya que si ocurre en distintos momentos, no tiene importancia porque está actuando lealmente, no se engaña a nadie, una chica puede comprometerse con un joven sin tener una relación actual, las experiencias anteriores no cuentan. También hay un grupo que consideran a las mujeres que tienen varios matrimonios como personas inmaduras debido a que estas personas temen la soledad, no pueden estar solas y necesitan que alguien les acompañe, éstas personas no aman de verdad, no están preparadas o se rehúsan a tener relaciones formales.

También se hace presente el discurso religioso cristiano, Dios no permite el divorcio, él aborrece la separación de las parejas; para estas encuestadas, el divorcio no existe de acuerdo a sus creencias, “lo que Dios ha unido que no lo separe el hombre”.

Los testimonios se pueden interpretar considerando que si lo ideal es ser maduro y responsable solo se puede tener una pareja, mantener el amor y el matrimonio, se continúa buscando idealizar la relación amorosa.

h. Según tus expectativas ¿a qué edad te casarías?, ¿a qué edad tendrías tu primer hijo?, ¿cuántos hijos desearías tener? ¿Por qué?

Los jóvenes consideran que la edad óptima para formar una familia es desde los 28 a los 32 años de edad,

lo que coincide con la finalización de sus estudios, obtención de su diploma de profesional, y de un trabajo, ellos opinan que no es bueno formar una familia después de los 32 años porque ya eres muy maduro. La mayor parte de los encuestados consideran que entre dos o tres hijos es el número óptimo para su familia, aunque otra parte plantea una familia más numerosa, un caso desearía tener hasta un equipo de fútbol.

Respecto a las señoritas la edad coincide con los jóvenes entre los 28 y 30, ellas prefieren casarse, y dentro de un par de años concebir su primer hijo. Ellas prefieren prolongar su maternidad son conscientes que este acontecimiento les significará una dedicación que les restará posibilidades de seguir estudiando o trabajando, e incluso piensan en un tiempo de disfrutar antes de ser madres.

También se preocupan de la alimentación, educación, y otros de sus hijos, por eso ellas prefieren formar una familia después de conseguir un trabajo para poder sostener a la familia. No sólo buscan una estabilidad económica, sino también en la parte afectiva y emocional.

Nuestra sociedad ha tenido un desarrollo de la familia, de hace 50 años, familia numerosa, donde prácticamente no existía el divorcio, hasta familias, con un mínimo de hijos o sin hijos. Aunque todavía no hemos llegado a los “dinks” (double income no kids, doble ingreso, no hijos).

Para los jóvenes, sobre todo para las señoritas, en las últimas décadas hay aspectos más importantes en su vida, educación, profesionalización y trabajo, aunque este hecho no ha eliminado la posibilidad de formar una familia al “modo tradicional”, de tener una pareja e hijos.

i. En el proceso de enamoramiento, las declaraciones, invitaciones, cortejo, ¿quién debe tener la iniciativa?, el hombre o la mujer, ¿Por qué?

La mayor parte de los encuestados, indican que es el hombre el encargado de tomar la iniciativa en una relación, señalando como razones; la confianza, madurez, caballerosidad y para que la relación tenga más formalidad; es decir, seriedad. Una minoría sostiene que pueden ser cualquiera de la pareja. Se aprecia que la persona que conduce la relación es el hombre, tiene un rol más protagónico y más activo frente a la mujer. Aunque los jóvenes, también señalan que pueden ser ambos porque de esa manera se hace querer con la otra persona. Puede estar sucediendo que las generaciones actuales de los jóvenes tienen mayor apertura a los sentimientos que las generaciones anteriores, igual son más comprensivos respecto a que las mujeres vayan ganando espacio en las relaciones amorosas con sus parejas, en este caso a tomar la iniciativa, a tener un rol más activo.

Las universitarias señalan que la iniciativa la pueden

tener cualquier persona dentro de la pareja, sea el hombre o mujer, indistintamente, porque se imagina que ambos sienten lo mismo, estas opiniones las sustentan ellas en la igualdad de género.

Algunas de ellas mantienen el discurso tradicional; “típicamente es el varón quien se supone debe tener la iniciativa, porque a través del tiempo eso nos han inculcado”, la palabra clave para entender este testimonio es se supone, más adelante aclara, “pero actualmente se está dejando de lado esta costumbre”.

Por otra parte, hay opiniones controvertidas, por un lado se señala que los hombres en su gran mayoría toman la iniciativa para empezar una relación amorosa, invitar a salir, una conversación, el primer beso, la primera agarrada de mano; sin embargo, también se señala “que hay algunas jovencitas” que toman la iniciativa en una relación sexual, y “no solo con una persona, sino con varias”.

j. ¿Qué es lo que te atraería más de un joven o señorita (según las circunstancias) físico, personalidad, inteligencia, dinero?

Las características que más privilegian los jóvenes de acuerdo con las encuestas en las mujeres, son la personalidad, la inteligencia y su forma de ser. Es interesante ver que ellos se refieren al físico como una tercera o cuarta característica que aprecian en la amada. Esto contradice los estereotipos de belleza que impone la sociedad moderna actual, sobre todo cuando se objetiviza a la mujer y se privilegia su físico.

Las mujeres señalan que lo primero que les atrae de un hombre es su personalidad, que sean respetuosos y caballeros, que puedan mantener una conversación interesante, luego su inteligencia, aunque también destacan los sentimientos, las señoritas desean una persona a su lado que tenga la capacidad de sentir, esto es importante, porque tradicionalmente el lado masculino se consideraba más racional que sentimental (que es o era una característica femenina). Las señoritas son más sinceras al señalar que lo primero que ellas aprecian es el físico, es la primera impresión que ellas tienen de la persona que se les acerca.

Al procesar esta pregunta se nota que las mujeres describen a la personas sobre las que ellas se fijarían con mucho mayor detalles, enumeran las características y son más explícitas que los jóvenes.

k. ¿Cuál es el modelo físico de la mujer que atrae a los hombres en nuestra sociedad local?

Esta pregunta tiene relación con la anterior, aunque las opiniones en este caso más se centraron en el aspecto físico, mientras que en la anterior pregunta más fue en la personalidad y la inteligencia.

Se puede realizar una interpretación a partir de los

testimonios de las señoritas. Ellas le dan mucha importancia a elementos específicos como el cabello bien cuidado, un elemento que define su feminidad, también hacen referencia algunos términos como fitness, que lo conciben como estar en buena forma, coinciden en aspectos como delgada y alta, buenas medidas, voluptuosas, buenos pechos, un testimonio refiere que el hombre busca este tipo de mujeres para presumir entre sus amigos.

Los testimonios de los jóvenes señalan que es necesario el buen cuerpo (lo que implica buenas nalgas y pechos), delgadas altas y blancas. Llama la atención un testimonio, en la cual señala que hable bien el castellano y que tenga una buena posición económica, lo que va más allá del aspecto físico, sino que busca cualidades socialmente valorizadas; la economía y la forma de hablar el castellano. Los testimonios de los universitarios (as) coinciden que estos modelos, son transmitidos por los medios de comunicación. Los estándares de belleza internacionales han triunfado en este sentido.

Sexualidad

a. ¿Cuán importante son las relaciones sexuales (coitales) en una pareja?

Tabla N° 02. Importancia de las relaciones sexuales en una pareja

	Respuestas de mujeres	%	Respuestas de hombres	%
Muy importante	12	40.00%	18	60.00%
Importante	10	33.33%	9	30.00%
No es importante	6	20.00%	3	10.00%
Nada importante	2	6.67%	0	0.00%
Total	30	100.00%	30	100.00%

La mayor parte cree que las relaciones coitales son muy importantes, aquí entra en concordancia con los discursos sobre la sexualidad expuestos por Fuller (2001), aunque en esta ocasión los jóvenes creen que es necesario para la relajación y liberar sobretensiones y estreses, los jóvenes se encuentran preocupados por diversos motivos de índole académico (estudios), familiares, económicos y otros, entonces el sexo con sus parejas les ayuda a aliviar sus preocupaciones. Una minoría considera que es una actividad complementaria porque lo más importante es el amor entendido como un sentimiento puro. Además, según ellos, estas relaciones fortalecen el amor entre ellos.

La amplia mayoría de las universitarias creen que las relaciones sexuales – coitales son muy importantes dentro de una relación, para ellas es una forma de de-

mostrar el amor, además señalan que la intimidad de la pareja permite que las relaciones sean más duraderas. Este hecho se puede sintetizar en el siguiente testimonio: “Toda pareja necesita un tiempo de pasiones, para demostrar su amor” (Beatriz, 21, Antropología)

Estos testimonios contradicen los planteamientos tradicionales sobre las mujeres respecto al sexo, que consideran a las mujeres recatadas, pasivas, que solo esperan la iniciativa de sus parejas y que les avergüenza hablar de estos temas y demostrar interés por la relación.

b. ¿Cuán importante son los sentimientos en una pareja?

Dentro de las relaciones amorosas se considera dos aspectos que sobresalen, el lado sexual y el lado sentimental; con la pregunta, se pretendió buscar el cómo consideran el lado sentimental los jóvenes.

Los universitarios señalan que es importante o muy importante este aspecto, este lado de la relación les permite “abrirse”; es decir, ser sinceros contando todos sus sentimientos, felicidades, miedos y sueños. También fortalece la confianza y el respeto con la pareja y permite evitar problemas futuros e incluso señalan que depende de este aspecto la relación. Según una afirmación: “Es un elemento que no debe faltar en las relaciones” (Ed, 24, FIEE)

Las señoritas, también consideran muy importante este aspecto, es la base fundamental donde descansa la relación amorosa y son los que dirigen el respeto, afecto y protección porque depende de ellos (sentimientos) que una relación marche bien, pero estos sentimientos tienen que ser sinceros, esta frase permite entender que muchas de ellas dudan de la sinceridad de sus parejas; además, ellas contraponen los sentimientos a la atracción física consideran que los primeros son más importantes. Finalmente, los sentimientos sinceros posibilitarán que la relación sea armoniosa y que cada uno de ellos se sienta bien y a gusto con la pareja.

A través de los testimonios podemos ensayar dos interpretaciones: la primera, los hombres están acercándose cada vez más al aspecto sentimental, antes considerado como característica de la feminidad; y la segunda, se refuerza la característica romántica y sentimental del amor de pareja.

c. ¿Quién debe tener la iniciativa en las relaciones sexuales, el hombre o la mujer, por qué?

Respecto a quien debe tener la iniciativa en la relación sexual, los jóvenes sugieren que deben ser ambos, cualquiera de los dos, porque entre ellos debe existir una gran confianza y deben tener una gran conexión para llegar al clímax. También se señala que el deseo puede ser en cualquier momento, es un momento mágico, por lo que cualquiera puede tomar la iniciativa y

el deseo puede provenir de cualquiera y esa persona en ese momento debe proponer a su pareja la respectiva relación. Aunque unos pocos se amparan en la biología, “el hombre porque según el caso hormonal es él quien tiene más deseo que las mujeres” (Ed, 24, FIEE).

Las señoritas también coinciden que puede ser cualquiera de los dos en la pareja, porque son iguales y ambos lo desean, se reitera el tema de la confianza. Se menciona el tema de la igualdad y la ocasionalidad, puede ser en cualquier momento ambos tiene la capacidad de proponerlo y hacerlo.

También, se menciona que la mujer llega a tener confianza y seguridad en la intimidad después de algunos años con su pareja, es en ese momento que puede pedirle algunas cosas referidas a las relaciones sexuales. Muchas de ellas están convencidas que puede ser el hombre o la mujer, pero también señalan “cualquiera podrá tener la iniciativa, pero se ha visto que de la iniciativa es el varón, pues en una mujer es mal visto” (Melany, 20, Antropología)

En los dos géneros se indica que pueden ser ambos quienes pueden tener la iniciativa, aunque se mantiene una minoría que considera que la iniciativa la debe tener el varón.

d. ¿Eres celoso, celosa?

Una mayoría de los encuestados reconocen que son celosos, incluso utilizan el término “mucho”, una minoría dicen que son celosos, pero “poco”, reconocen que es por miedo a perder la pareja, o señalan que el que ama tiene que ser celoso, aunque sea moderadamente, un testimonio señala “si y quiero a una mujer tiene que ser solo mía” (Yefere, 22, Ing. Metalurgia), se muestra la intención de propiedad dentro de la relación. Los que indican que son poco celosos señalan como argumentos que la confianza es primero e incluso cuando sospechan de una infidelidad hay que actuar en forma inteligente.

e. ¿Llamas a tu pareja por el celular al día? – Tema de conversación

La idea de esta pregunta es conocer si existe un control por parte del hombre hacia su pareja o viceversa, a través del celular. De acuerdo a algunas versiones de los jóvenes es poco, para saber cómo esta ella, cómo se siente o si hay algo pendiente para conversar. Otros testimonios manifiestan que llaman a sus parejas varias veces. Los temas de conversación son problemas de familia, trabajo, amigos, cómo le fue en el día, hacer planes para salir y otros.

f. ¿Permitirías a tu pareja que vaya solo o sola a fiestas nocturnas? ¿Por qué?

Las opiniones al respecto están divididas hay jóvenes que si permitirían que sus parejas salgan de noche solas, mientras que otros no. Los que están de acuerdo sustentan sus opiniones en la confianza, pero la señorita

debe de tener cuidado y sobre todo debe ir con personas conocidas. Los que no están de acuerdo en que salga su pareja de noche y sola fundamentan lo siguiente: de noche es muy peligroso, le puede pasar algo malo, además ella no quería, sin él estaría aburrída.

En relación a las mujeres, ellas si están de acuerdo que sus parejas pueden salir de noche, los motivos que señalan son la confianza, cada persona debe de tener su espacio y saber divertirse, también cada uno debe respetar las decisiones del otro y ser sincera si no le gusta alguna actitud de él.

g. ¿Alguna vez has revisado el celular de tu pareja? ¿Por qué?

Sobre si han revisado el celular de sus parejas las opiniones están divididas, los que aceptaron que revisan los celulares de sus parejas fue porque su pareja le permitió hacerlo, otros lo hacen por curiosidad, saber las conversaciones en Facebook. Mientras que los que no lo hicieron, es que consideran que el celular es personal y que nunca se debe enseñar a la pareja. También hay otros que dicen que son sus mismas parejas las que les muestran el celular.

Algo similar sucede con los testimonios de las señoritas, indican que no, porque ellas confían en sus parejas y los celulares son objetos personales; además, no hay necesidad de hacerlo. Por otro lado, Si porque existe la curiosidad de ellas de revisar, aunque solo fueron unas cuantas veces.

DISCUSIÓN

Sobre el amor

a. ¿Cómo concibes el amor de pareja? (definición)

Se mantiene la figura del marianismo en algunos aspectos en la definición del amor, como por ejemplo, el sacrificio y la abnegación más no así otras características de este modelo de feminidad como son la castidad y la negación sexual, como se verá más adelante.

b. ¿Crees que el amor de pareja es exclusivo (solo se puede amar a una pareja) o se puede amar a otras personas?

Las relaciones sexuales están reguladas en nuestra sociedad lo que predomina es la monogamia heterosexual, aunque las investigaciones antropológicas han descubierto una serie de formas y variantes que las personas tienen para relacionarse sexualmente. Por ejemplo, Mead (2014), señala que existía una permisividad sexual entre las adolescentes de Samoa; además, que ellas tenían sexo casual a temprana edad, estos hallazgos la investigadora lo contrasto con la realidad de la juventud norteamericana de mitad del siglo XX.

c. ¿Crees que amor es para siempre, “hasta que la muerte los separe? ¿Por qué?

Esta frase es parte del discurso religioso católico,

que se interpreta que lo que Dios unió, el hombre no lo separará, refiriéndose al matrimonio es parte de la sacralización de esta institución; sin embargo, los jóvenes opinan que el amor es temporal porque cumple un ciclo, aunque puedan existir parejas que persistan en su relación a través de los años. Siguiendo a Bauman (2005), vivimos una época en que lo común es enamorarse y luego desamorarse, y volver a enamorarse, siguiendo un ciclo casi interminable, la facilidad de los sujetos que encuentran una pareja y luego terminan, el amor líquido.

d. ¿Crees que la infidelidad es un problema?, ¿qué harías si tu pareja te fuera infiel, perdonarías el hecho?

Al respecto Luhmann (1984), indica que el amor pasión conlleva el virus de la infidelidad, aclara que el amor es algo místico entregarse plenamente al otro, la exclusividad radica en el marco del código porque nadie podría entregarse plenamente a varios amantes sin poder multiplicarse, ese es el mensaje de exclusividad que deja el amor romántico.

e. ¿Te separarías si supieras que tu pareja te fue o te es infiel? ¿Por qué?

Fuller (2001), de acuerdo a su investigación concluye que la infidelidad es aceptable en el varón e inadmisibles en las mujeres, aunque un número no desdeñable de jóvenes considera que ambos géneros son dueños de sus cuerpos y deseos. Puede ser como plantea la autora aceptable e inadmisibles, pero lo que señalan los jóvenes es que si se separarían de sus parejas por esta causa. Los jóvenes no aceptan la infidelidad de sus parejas, quizás la perdonen con algunas consecuencias no gratas para la pareja como se ha indicado en la parte superior.

f. ¿Por qué motivos una pareja se separaría? Mencione algunos.

Se aprecia que el mensaje de la no agresión en ninguna forma a la pareja va consiguiendo resultados, aunque que sea solo en las declaraciones, en las generaciones más jóvenes, lo que quizás no se presentaba en las anteriores generaciones, que incluso se manifiesta que si la pareja no te pegaba no te quería, ese mensaje, hoy en día es insostenible.

g. ¿Qué opinión tienes de las personas que se casan, se divorcian, se vuelven a casar, o tiene varias parejas en su vida? ¿Por qué? Especificar en caso de los hombres y las mujeres.

Para Bauman (2005), en la actualidad, las parejas sexuales solo buscan satisfacer sus ganas, es algo momentáneo que infunde la esperanza que no habrá consecuencias duraderas para buscar otros momentos más satisfactorios y plenos. El deseo ortodoxo necesita atención y preparativos implica también una

demora de la satisfacción que es sin duda el sacrificio más aborrecido en nuestro mundo entregado a la velocidad y aceleración. La realidad nos demuestra que las parejas mayormente son temporales, incluso es popular la frase: “choque y fuga” o “un rapidín” entre los jóvenes; sin embargo, esto comportamiento es sancionado por el colectivo social, con los calificativos de inmadurez, falta de autoestima o traición.

h. Según tus expectativas ¿a qué edad te casarías?, ¿a qué edad tendrías tu primer hijo?, ¿cuántos hijos desearías tener? ¿Por qué?

Fuller (2001), señala que la masculinidad es una construcción social, es un proceso continuo durante toda la vida del hombre, que tiene hitos importantes que casi definen la hombría y la virilidad los que son el matrimonio y tener hijos, sobre todo hombres, que continúen o perennicen el apellido del padre, de allí la necesidad de los hombres de casarse y tener hijos. La misma investigadora considera que la maternidad es considerada el pilar de la identidad femenina, también anota que este es uno de los aspectos que más ha cambiado durante los últimos años, las mujeres ya no quieren tener muchos hijos, en algunos casos prefieren postergar la maternidad. Las feministas como Simone de Beauvoir, Nancy Chodorow y Ortner, citadas por Moncó (2011), señalan que la maternidad es la institución que históricamente ha relegado a las mujeres a un segundo plano.

i. En el proceso de enamoramiento, las declaraciones, invitaciones, cortejo, ¿quién debe tener la iniciativa?, el hombre o la mujer, ¿por qué?

Fuller (2001), señala que todavía persiste la norma que estipula que corresponde al varón tomar la iniciativa en las relaciones sexuales. En este punto Esteban (2011) manifiesta que en el campo de la sexualidad, tanto el hombre como mujer, aparecen como sujetos deseados y deseantes, aunque la iniciativa y el saber sexual siempre aparezcan como saberes masculinos. Las generaciones jóvenes van tomando la iniciativa en base a la confianza que ellas van ganando en las relaciones amorosas. Otro elemento que se debe considerar, son los mensajes educativos de igualdad y equidad entre hombre y mujer que son difundidos a través distintos medios. Esta información es parte de un proceso histórico; a decir de Morán (2013), es parte del reconocimiento de los derechos sexuales y reproductivos. En la universidad los discursos de igualdad de género van llegando poco a poco las mujeres se van sintiendo empoderadas.

j. ¿Qué es lo que te atraería más de un joven o señorita (según las circunstancias) físico, personalidad, inteligencia, dinero?

En las respuestas se nota la idealización del amor, personalidad, respeto y caballerosidad, lo que para muchas feministas esto conduce a ser las guardianas,

las responsables de los sentimientos, lo que al mismo tiempo sirve para justificar su subordinación (Esteban, 2011). En la investigación faltó identificar y desarrollar lo que los jóvenes entienden por personalidad.

k. ¿Cuál es el modelo físico de la mujer que atrae a los hombres en nuestra sociedad local?

Al respecto Kogan (2009), cuando realiza su investigación sobre el cuerpo en la clase alta limeña, señala que para las mujeres, la apariencia física tiene mucha importancia, es un elemento de preocupación constante. Las razones por las que creen que deben cuidar su apariencia física son las de sentirse bien ellas mismas y ser bien consideradas por el marido y los hijos, el cuerpo es fuente de autoestima.

Sexualidad

a. ¿Cuán importante son las relaciones sexuales (coitales) en una pareja?

Giddens (2012), concluye que hoy en día, por primera vez en la historia, las mujeres exigen igualdad a los hombres en el campo sexual. A través de la investigación se nota que los jóvenes van ganando terreno en este campo no lo han hecho de manera radical, pero si lo están haciendo de manera paulatina.

b. ¿Cuán importante son los sentimientos en una pareja?

Contradice lo que señala Ruíz (2001), cuando manifiesta que la construcción de la masculinidad implica la represión y el desarrollo de emociones, sentimientos y valores considerados femeninos, parece que es una interpretación mecánica de los estudios de género tradicionales (mujer – sentimiento y hombre – razón) los jóvenes no se avergüenzan de ser afectivos con sus compañeras.

c. ¿Quién debe tener la iniciativa en las relaciones sexuales, el hombre o la mujer por qué?

Respecto a la sexualidad Ruíz (2001), considera que hay una exacerbación de la sexualidad masculina, unida al desarrollo de una pasividad femenina, los resultados muestra algo distinto, las jovencitas cada vez van tomando la iniciativa, hay que señalar que es un ámbito de intimidad y confianza con sus parejas.

d. ¿Eres celoso, celosa?

Los testimonios recogidos de las señoritas son más variados, algunas indican mucha, otras poco, y algunas “para nada”. Se manifiesta que los celos son producto de la inseguridad y que cada uno debe respetar el espacio del otro, lo que refleja la independencia de las personas. Otras se reconocen celosas, pero prefieren ocultarlo y no demostrarlo. Los motivos para los celos son parecidos a sus pares del otro género, los celos son porque te importa la otra persona. Lo

contrario a los celos es la seguridad y la confianza que tienen con sus parejas.

e. ¿Llamas a tu pareja por el celular al día? – Tema de conversación

Los testimonios de las señoritas también se encuentran equilibrados entre varias veces o pocas veces. En la que respecta a varias veces, cómo le va en su trabajo, cómo le fue en día, cómo está la familia, que dificultades tuvo en el día. Pocas veces, algunas novedades, lo que hizo en el día y lo que podemos hacer nosotros después. Los temas coinciden, lo que se observa es que las parejas al momento de llamar, la primera conversación son dos preguntas que se repiten: ¿Dónde estás? y ¿Qué haces?

f. ¿Permitirías a tu pareja que vaya solo o sola a fiestas nocturnas? ¿Por qué?

Se nota el rol protector del hombre frente a la mujer, es muy inseguro para ellas salir de noche y solas, en cambio a los hombres no les pasa nada.

g. ¿Alguna vez has revisado el celular de tu pareja? ¿Por qué?

Hay opiniones divididas entre si y no, la confianza y desconfianza, credibilidad e incredulidad de permitir que revisen sus celulares sus parejas, a veces también lo hacen por casualidad, cuando le prestan para hacer algunas llamadas porque se quedaron sin saldo, y/o curiosidad de saber algo más. Se ha percibido que los jóvenes de hoy no pueden vivir sin el celular, y están ensimismados en los modelos, aplicaciones y uso desmesurado; si bien es cierto, es un medio de comunicación pero viene creando dependencia y riesgos para el bienestar físico y mental.

CONCLUSIONES

- De acuerdo a las opiniones de los jóvenes, consideran al amor como algo temporal, no creen que sea eterno, o dure para siempre; para ellos y ellas, es un aspecto de la vida social que tiene un principio y un fin, por las circunstancias y contingencias diversas de la vida, ya que los seres humanos se mueven en un mundo de la relatividad, intereses y conveniencias.
- Ambos géneros consideran el aspecto sexual (placer, físico) y el sentimental como elementos importantes y necesarios dentro de una relación amorosa. El primero, porque libera tensiones entre los jóvenes y es una necesidad de ambos y; el segundo, porque es la base de la relación, pero tiene que ser sincero sobre todo de la parte de los hombres. No olvidemos somos seres sensibles con emociones, concepciones, admiraciones, anhelos de encontrar su contraparte.
- Dentro de la relación amorosa se prioriza la personalidad y la inteligencia de las parejas para ambos.

Aunque algunas de ellas consideran si la relación va a ser temporal priorizan el físico. Pero a través de la observación y los testimonios personales de los jóvenes, ellos priorizan el físico, sobre todo las caderas y el rostro de las señoritas.

- Respecto a la iniciativa en la relación amorosa, pueden ser ambos los que tomen la iniciativa; sin embargo, se prefiere que sea el hombre por caballerosidad y para que la relación tenga mayor seriedad. Sobre las relaciones sexuales, coitales, se manifiestan que pueden ser ambos, aunque la mujer solo se siente en confianza después de algún tiempo con su pareja, recién en ese momento puede pedir “algunas cosas”, pero algunos testimonios refieren que hay señoritas que toman la iniciativa. Se nota que en este aspecto las mujeres van dejando el tradicional papel pasivo para tener uno más activo, “los tiempos han cambiado”, ya hoy en día el enamoramiento y comportamiento sexual no es tan rígido como antes.
- El tema de la infidelidad es imperdonable, dentro de la relación es motivo para un rompimiento definitivo, es considerada como traición a la confianza de la pareja. Otros motivos para la separación son las discusiones, incompatibilidad de caracteres, maltrato físico y psicológico, consideran si la relación tiene años de duración más difícil es la separación.
- Se manifiestan los celos y la posesión entre los jóvenes, a través del control del cuerpo, revisando los celulares de las parejas, no permitiendo que salgan solas, según ellos la sociedad es peligrosa, para evitar que sus enamoradas corran peligro si salen solas. Muchos de los jóvenes no se han enamorado una sola vez sino muchas veces y no siempre se unieron en matrimonio con la primera enamorada(o).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bauman, Z. (2005) Amor líquido. Acerca de la fragilidad de los vínculos humanos. 1° ed. FCE. Argentina 203 pp.
- Carmona, M. (2011) “¿Negocian las parejas su sexualidad? Significados asociados a la sexualidad y prácticas de negociación sexual” Revista Estudios Feministas. Brasil 21 pp.
- Danziato, L. (2016) “From de sexual difference to sexualization” Revista Agora. Rio de Janeiro. 14 pp.
- Di Gerónimo (2012) El amor cortés. Escenas amorosas que sostienen el mundo CILHA. Argentina. 17 pp.
- Esteban, M. (2011) Crítica del pensamiento amoroso. Ed. Bellaterra. 1° ed. Barcelona 498 pp.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010) Metodología de la investigación. México. Ed. Mc Graw Hill.
- Fuller, N. (2002) Masculinidades, cambios y permanencias 1° ed. PUCP. Lima – Perú. 510 pp.
- Giddens, A. (2012) La transformación de la intimidad. Sexualidad, amor y erotismo en las sociedades modernas. 7° ed. Cátedra editorial. España 185 pp.
- Guash, O. (2006) Héroes, científicos, heterosexuales y gays. 1° ed. Ediciones Bellaterra. España 160 pp.
- Malo, A. (2004) Antropología de la afectividad, 1° ed. EUNSA editorial. Navarra – España 238 pp.
- Mead, M. (2014) Sexo y temperamento en tres sociedades primitivas 3° ed. Paidós editorial. Barcelona España 308 pp.
- Moncó, B. (2011) Antropología del género 1° ed. Síntesis editorial. 245 pp.
- Morán, J. (2013) “Feminismo, iglesia católica y derechos sexuales y reproductivos en el Chile post dictatorial” Revista Estudios Feministas. Brasil 24 pp.
- Morris, D. (2005) El mono desnudo. 5° ed. De bolsillo, editorial. Barcelona 269 pp.
- Nugent, G. (2010) El orden tutelar. Sobre las formas de autoridad en América Latina, 1° ed. CLACSO editorial. Lima – Perú. 165 pp.
- Lipovetsky, G. (2009) El amor posromántico. En amor y poder, 1° ed. Fondo editorial del congreso del Perú, editorial. Lima – Perú 280 pp.
- Luhmann, N. (1984) El amor como pasión. La codificación de la intimidad 1° ed. Península editorial. Barcelona 154 pp.
- Rackley, L. (2016) “Book review: bad girls: young women, sex and rebellion before the sixties” Journal of international women’s studies. USA. 3 pp.
- Ruíz, P. (2001) “Género y masculinidades”. En Subversiones masculinas. Imágenes del varón en la narrativa joven, editorial Flora Tristán. Lima – Perú 40 pp.
- Tarrés, M. A propósito de la categoría género: leer a Joan Scott Estudios Sociológicos [en línea] 2013, XXXI (Enero-Abril): [Fecha de consulta: 4 de junio de 2017] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59830136001>> ISSN 0185-4186
- Vich, V. (2001) El discurso de la calle. 1° ed. Red para el desarrollo de las ciencias sociales en el Perú. Lima – Perú. 193 pp.
- Zizek, S. (2009) El acoso de las fantasías. 3° ed. Siglo XXI editorial. Madrid. 260 pp.

Las rúbricas como instrumento de evaluación en estudiantes universitarios de la Facultad de Educación – UNCP

The rubrics as an instrument of evaluation in university students of the Faculty of Education - UNCP

Ludencio A. Huaman H.⁽¹⁾

⁽¹⁾Facultad de Educación, Universidad Nacional del Centro del Perú

Email: ludeahh@gmail.com

RESUMEN

La investigación tuvo como propósito diseñar y elaborar rúbricas, como instrumentos de evaluación de competencias y capacidades para estudiantes universitarios de la Facultad de Educación - UNCP, específicamente en la Escuela Profesional de Ciencias Naturales y Ambientales. Con carácter de ensayo y en base a las experiencias y modelos de evaluación de competencias desarrollados en el ámbito nacional e internacional con el método analítico e interpretativo. Se analizó las bases teóricas, metodológicas y experiencias internacionales del diseño y elaboración de las rúbricas, entendidas como un instrumento que ofrece descripciones del desempeño de los estudiantes en diferentes criterios, a partir de un aumento progresivo de niveles que se corresponden con los objetivos (o competencias) de aprendizaje que define un profesor y permiten dar consistencia a la evaluación (Ávila y otros, 2015). Como resultado, se presentan cinco rúbricas para evaluar: capacidades del área de CTA en EBR, presentación y exposición de trabajos grupales, monografías, proyectos de investigación y artículos académicos. Se concluye que las rúbricas constituyen una alternativa más cualitativa en la elaboración y uso de los instrumentos de evaluación de competencias y capacidades, se pueden elaborar y utilizarse como instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, a fin de lograr una evaluación más participativa y formativa.

Palabras Claves: Evaluación de competencias, rúbricas, niveles de desempeño, descriptores, autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

ABSTRACT

The purpose of the research was to design and prepare rubrics as instruments for the evaluation of competences and capacities for university students of the Faculty of Education - UNCP, specifically in the Professional School of Natural and Environmental Sciences, as an essay, based on the experiences and competency evaluation models developed in the national and international scope with the analytical and interpretative method. The theoretical, methodological and international experiences of the design and elaboration of the rubrics were analyzed, understood as an instrument that offers descriptions of the performance of students in different criteria from a progressive increase of levels that correspond to the objectives (or competencies) of learning that defines a teacher and allow to give consistency to the evaluation (Ávila et al., 2015). As a result, five rubrics are presented to evaluate: capacities of the CTA area in EBR, presentation and exhibition of group works, monographs, research projects and academic articles. It is concluded that the rubrics constitute a more qualitative alternative in the elaboration and use of the assessment instruments of competences and capacities, they can be elaborated and used as self-assessment, co-evaluation and hetero-evaluation instruments, achieving a more participative and formative evaluation.

Keywords: Evaluation of competences, rubrics, performance levels, descriptors, self-evaluation, coevaluation and heteroevaluation.

INTRODUCCIÓN

Avances y perspectivas de las rúbricas en la evaluación

Existen diversos estudios específicos relacionados a las rúbricas y su uso en la educación básica y superior, principalmente en el ámbito internacional, que permite ilustrar el avance de esta línea de investigación.

Sainz y Bol (2014), presentan el estudio experimental acerca de aprendizaje basado en la evaluación mediante rúbricas en educación superior en España. Analiza la relación entre el aprendizaje autorregulado y la utilización de rúbricas. Se presentan dos estudios: en el primero se comparan los efectos de dos niveles de feedback (1 y 3) sobre la autorregulación del aprendizaje en estudiantes universitarios; el nivel 1 daba a los alumnos información sobre si el resultado del aprendizaje era correcto o incorrecto y; el nivel 3, utilizaba la metodología de rúbricas dando indicación acerca del nivel de autorregulación. Se trabajó con una muestra de 72 estudiantes del grado de Ingeniería Civil en la asignatura de Física aplicada a los materiales. Los resultados indican que no existen diferencias significativas entre ambos tipos de feedback, aunque sí se aprecia una tendencia a la diferencia en las medias y menor dispersión en el grupo experimental. En el segundo estudio, se analizan las diferencias entre las dos formas de evaluación (formativa y sumativa) utilizadas en la asignatura de Física aplicada a los materiales. Los resultados señalan diferencias significativas entre todas las formas de evaluación, excepto entre la evaluación formativa en teoría y problemas y la evaluación sumativa en problemas, tanto en el grupo experimental, como en el grupo control.

Cebrián, Serrano y Ruiz (2014), investigaron, experimentalmente, el impacto de las e-Rúbricas –rúbricas electrónicas– en la evaluación de los aprendizajes universitarios en sus diferentes modalidades y el alcance de esta herramienta para mejorar el aprendizaje de las competencias o habilidades cooperativas, producto del trabajo en equipo y la evaluación cooperativa de tareas en el laboratorio. Desde ambos análisis –cuantitativo y cualitativo– se concluye que la e-Rúbricas ofrecen un impacto positivo en la obtención de mejores logros de aprendizaje individual, debido principalmente a la concreción de los criterios y el aprendizaje de los mismos para realizar evaluaciones cooperativas de las tareas en equipo.

Pérez (2014), investigó el trabajo en equipo mediante el uso del portafolio y las rúbricas de evaluación: innovación en la enseñanza universitaria. Entre los más importantes, destaca la figura del docente como guía del proceso; el rol activo del estudiante, que cobra protagonismo en su propio aprendizaje; el aprendizaje basado en competencias; el trabajo en grupo; etc. Ha utilizado el portafolio y el trabajo grupal como estrategias activas para un proceso de enseñanza-aprendizaje construc-

tivo y autónomo. El portafolio se convierte así, en un instrumento de seguimiento y autoevaluación de las competencias adquiridas por los estudiantes mediante unas rúbricas de evaluación diseñadas para tal fin, con una metodología participativa, donde el estudiante es el protagonista de su proceso, diseñando conjuntamente diversas herramientas como el contrato de equipo, la hoja de evaluación del portafolio, la hoja de evaluación individual y la hoja de evaluación del grupo de trabajo. El resultado de esta experiencia ha sido muy óptimo y ha obtenido un alto nivel de aceptación del alumnado, quienes han considerado tanto haber adquirido las competencias establecidas, como haberse implicado en la asignatura al sentirse identificados con ella, siendo los protagonistas de su acción.

Medina, Dominguez y Sánchez (2013), refieren varios estudios y planteamiento para la evaluación de las competencias en los estudiantes. La necesidad de evaluar las competencias desde la perspectiva discente, destacando aspectos como la percepción del contenido y la autonomía del aprendizaje cuando desarrollan las tareas académicas con la autorregulación que promueve un aprendizaje autónomo (Hernández y cols, 2006). El programa CAPA (Competencias de autorregulación y procesos de aprendizaje) (Hernández y cols, 2006), ha pretendido diseñar mediante narrativas los procesos de adaptación de los estudiantes del primer curso de la universidad, los desafíos de la nueva experiencia, las anécdotas, etc. Este programa aporta la evaluación de estas competencias de autorregulación y aprendizaje autónomo. La perspectiva de la autoevaluación se identifica con el nivel de compromiso de los participantes, la toma de conciencia para profundizarse en el autoanálisis del proceso y en las claves para el dominio de la competencia y la valoración de la misma (Trevitt, Breman y Stocks, 2012). En esta misma línea, la investigación de la evaluación externa o heteroevaluación es tratada por los trabajos de Echeverría (2002), quien desarrolla la evaluación de competencias mediante las modalidades de autoevaluación y heteroevaluación, combinando técnicas cuantitativas (cuestionarios) con cualitativas (diarios, entrevistas, e-Portafolio), aplicando las técnicas cualitativas prioritariamente, frente a cuestionarios, registros de seguimiento en la heteroevaluación, pero orientadas desde un enfoque holístico. Njora y cols (2004), sugieren aplicar: test de selección múltiple, portafolio, escenarios, autoevaluación y supervisión; lo que evidencia que la autorregulación y la autoadaptación del proceso formativo son la base del método de evaluación comprensiva de las competencias.

Alsina y otros (2013), en un trabajo de equipo de docentes, asumen una propuesta metodológica y elaboración de rúbricas acerca de las competencias transversales en la Universidad de Barcelona. En base a un marco teórico, la propuesta metodológica desarrollada en cada competencia transversal contiene: una introducción, donde se

contextualiza el equipo de trabajo; la definición de la competencia transversal y las dimensiones de ésta; los indicadores y los descriptores, para cada nivel de dominio de los indicadores, según una escala de cuatro niveles (poco, bueno, muy bueno y ejemplar). Como resultado se presenta las rúbricas de las siguientes competencias transversales: capacidad comunicativa, sostenibilidad, capacidad creativa y emprendedora, trabajo en equipo, capacidad de aprendizaje y responsabilidad, y compromiso ético.

En el ámbito internacional, Tobón (2013), con el enfoque socioformativo, propone una metodología, técnicas e instrumentos que pueden facilitar la evaluación de competencias, como los portafolios, los mapas de aprendizaje, etc. que podrían ser adaptados y aplicados en la realidad peruana.

Rodríguez-Gallego (2014), ha diseñado diferentes rúbricas de evaluación, para las tareas prácticas de la asignatura Tecnologías de la información y la comunicación con estudiantes de educación primaria de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla. En cada una de ellas se delimitan los criterios de desempeño específicos que vamos a utilizar para llevar a cabo la evaluación de competencias. Con el fin de comprobar la utilidad de las rúbricas de evaluación creadas se ha pasado un cuestionario de opinión a los estudiantes. El proceso de elaboración de la rúbrica se inició con el análisis de las competencias, tareas y sistemas de evaluación de la asignatura y en una segunda etapa se solicitaron sugerencias a los estudiantes sobre cada rúbrica y se consensuaron los niveles de desempeño y la valoración dada. Además, en esta experiencia, las rúbricas han sido colgadas en la plataforma institucional WebCt, al inicio de cada tarea, para que los estudiantes hicieran las apreciaciones y modificaciones oportunas. Con el fin de valorar la utilidad de las rúbricas de evaluación creadas para la asignatura, se aplicó un cuestionario de opinión a los 66 estudiantes, con nueve preguntas, de los cuales el 89% de los estudiantes consideran que las rúbricas permiten una evaluación más transparente y justa a la hora de calificar su trabajo por la profesora, han mejorado el aprendizaje cuando se han utilizado autónomamente para revisar el propio trabajo, así lo corroboran el 78% de los encuestados, cuando un compañero las utiliza para revisar nuestro trabajo (80%). Y, concluye que tanto las competencias instrumentales, como las competencias interpersonales y sistémicas, han sido evidenciadas a través de las rúbricas de evaluación creadas en la asignatura.

García - Sanz (2014), señalan que para demostrar las competencias adquiridas por los estudiantes en relación a cuánto han aprendido y lo bien que lo han aprendido, se puede recurrir a las rúbricas, mediante las cuales es posible valorar aspectos complejos, imprecisos y subjetivos, aportando una evaluación fácilmente interpretable, justa y transparente para profesores y estudiantes. Basado en esta concepción, se presenta una rúbrica para

evaluar el portafolios de una asignatura universitaria de la titulación de grado en pedagogía, en la Universidad de Murcia. En la rúbrica para evaluar portafolios, se establece seis criterios de calidad: presentación, dominio de contenidos específicos, expresión escrita, gestión de la información, creatividad y espíritu crítico, y trabajo grupal y organización del tiempo; usa cuatro niveles de valoración: suspenso, aprobado, notable y sobresaliente. Entre las conclusiones, afirman que en el modelo competencial, para que la evaluación de los aprendizajes se convierta en una auténtica herramienta formativa para los estudiantes, éstos deben participar activamente en los procesos evaluativos, mediante estrategias de autoevaluación y evaluación recíproca. De esta forma, dicha evaluación no será únicamente del aprendizaje, sino fundamentalmente para el aprendizaje.

La evaluación de competencias y las rúbricas

Según Villa y Poblete (2007), evaluar por competencias significa en primer lugar, saber qué se desea evaluar; en segundo lugar, definir explícitamente cómo se va a evaluar; en tercer lugar, concretar el nivel de logro que se va a evaluar (citado por García, 2010). La evaluación por competencias es un proceso de recogida de evidencias (a través de actividades de aprendizaje) y de formulación de valoraciones sobre la medida y la naturaleza del progreso del estudiante, según unos resultados de aprendizaje esperados (Valverde, Ignacio y Fernández, 2012). En este estudio, nos hemos planteado la tarea de diseñar y elaborar rúbricas como instrumentos de evaluación de competencias y capacidades.

Cano (2008), plantea que la evaluación por competencias obliga a utilizar una diversidad de instrumentos y a implicar a diferentes agentes. Sugiere tomar muestras de las ejecuciones de los alumnos y utilizar la observación como estrategia de recogida de información sistemática. Ésta puede acompañarse de registros cerrados (check-list, escalas, rúbricas) o de registros abiertos, y puede hacerse por parte del profesorado, por parte de los compañeros o por parte del propio estudiante (o por todos ellos, en un modelo de evaluación de 360°); pero en cualquier caso, debe proporcionar información sobre la progresión en el desarrollo de la competencia y sugerir caminos de mejora.

¿Qué son las rúbricas?

Las rúbricas se definen como “descriptores cualitativos que establecen la naturaleza de un desempeño” (Simon, 2001). En consecuencia son instrumentos de medición en los cuales se establecen criterios y estándares por niveles, mediante la disposición de escalas, que permiten determinar la calidad de la ejecución de los estudiantes en unas tareas específicas (Vera, 2008). Alsina y otros (2013), señalan que la rúbrica es un instrumento cuya principal finalidad es compartir los criterios de realización de las tareas de aprendizaje y de evaluación con los estudiantes y entre el

profesorado. La rúbrica, como guía u hoja de ruta de las tareas, muestra las expectativas que alumnado y profesorado tienen y comparten sobre una actividad o varias actividades, organizadas en diferentes niveles de cumplimiento: desde el menos aceptable hasta la resolución ejemplar, desde lo considerado como insuficiente hasta lo excelente; y, agrega, que este instrumento, desde un principio y durante todo el proceso, permite compartir los criterios que se aplicarán para evaluar el progreso en un marco de evaluación formativa y continuada. Reduce la subjetividad de la evaluación y facilita que distinto profesorado de una misma asignatura se coordine y comparta los criterios de evaluación, y permite al estudiante monitorizar la propia actividad, autoevaluándose y favoreciendo la responsabilidad ante los aprendizajes.

Para García – Sanz (2014), las rúbricas constituyen un conjunto de criterios de calidad relacionados con la competencia o competencias a evaluar, determinados por descriptores o indicadores que suponen distintos niveles de logro o desempeño de los mismos. Dichos niveles han de poner de manifiesto no sólo el incremento cuantitativo de los estudiantes, sino también el salto cualitativo; es decir, demostrar cuánto han aprendido y lo bien que han aprendido. Coincidente con esta definición, Ávila y otros (2015), señalan que una rúbrica es un instrumento que ofrece descripciones del desempeño de los estudiantes en diferentes criterios a partir de un aumento progresivo de niveles que se corresponden con los objetivos de aprendizaje que define un profesor y permiten dar consistencia a la evaluación. De allí, podemos afirmar que las rúbricas pueden ser utilizadas para evaluar competencias u objetivos de aprendizaje, según el contexto y modelo curricular que se trabaje.

Importancia pedagógica

En la concepción de la evaluación para el aprendizaje, Ávila y otros (2015), señalan algunas ventajas pedagógicas de las rúbricas:

- Son un modo eficiente de recopilar información sobre qué saben hacer los estudiantes. Con esto, el profesor puede tomar decisiones pedagógicas concretas: qué contenidos reforzar, cuánta ejercitación hacer, qué tipo de actividades implementar, con qué continuar trabajando, etc.
- Proveen de retroalimentación efectiva a los estudiantes. En otras palabras, ellos tienen un detalle de los aspectos que lograron y de los que necesitan mejorar.
- Facilitan la reflexión sobre lo que se está aprendiendo (metacognición); ya que al delinear claramente los niveles, las dimensiones y los criterios de corrección permiten pensar mejor los aprendizajes. Por esto, son útiles para promover la autoevaluación, la corrección entre pares y la reflexión sobre la escritura.

Tipos de rúbricas

De acuerdo a Alsina (2013) y Ávila y otros (2015), según lo que se pretenda evaluar, las rúbricas pueden ser

holísticas (no separa las partes de una tarea) o analíticas (evalúa cada parte de una actividad o de un conjunto de actividades); y, la rúbrica es un potente instrumento para la evaluación de cualquier tipo de tarea, pero hay que destacar especialmente su valor para evaluar tareas auténticas, tareas de la vida real. En este sentido, se manifiesta como un instrumento idóneo para evaluar competencias, pues permite diseccionar las tareas complejas que conforman una competencia en tareas más simples distribuidas de forma gradual y operativa.

a. ¿Cuál es la estructura de una rúbrica?

Para la elaboración de las rúbricas se ha adaptado una estructura básica que contiene los datos informativos, los criterios de desempeño y una escala valorativa progresiva que contiene los descriptores para cada nivel o grado. En todos los casos se ha elegido y utilizado la siguiente escala valorativa (nivel de dominio de la capacidad o competencia):

- **En inicio**, significa que el estudiante no muestra evidencias de avance en el indicador o criterio de evaluación, o no presenta ni desarrolla su trabajo.
- **En proceso de avance**, significa que el estudiante muestra evidencias de avance en el indicador o criterio de evaluación, pero tiene algunas dificultades o limitaciones.
- **Logro aceptable**, significa que el estudiante realiza la tarea en el indicador o criterio de evaluación en forma adecuada y en el tiempo establecido, corresponde a un nivel de logro estándar.
- **Logro destacado**, significa que el estudiante realiza la tarea en el indicador o criterio de evaluación en forma adecuada, con aportes originales, en el tiempo establecido, puede desarrollar o mostrar algo más de lo establecido en el criterio.

b. ¿Cómo se elaboran las rúbricas?

Basado en las experiencias de Alsina y otros (2013), Gatica-Lara *et al.* (2013) y Tobón (2013) se adaptó un procedimiento de elaboración y uso de las rúbricas.

- 1ro. Presentación breve de los datos referenciales de la asignatura, módulo, proyecto o curso donde se aplicará el instrumento.
- 2do. Determinar la competencia/capacidad a ser trabajada con los estudiantes, sus procesos básicos y/o producto.
- 3ro. Determinar los criterios e indicadores relevantes de proceso o producto de acuerdo a a competencia o capacidad que se va evaluar.
- 4to. Asumir/adaptar un modelo de niveles de desempeño o dominio
- 5to. Elaborar los descriptores para cada uno de los niveles de dominio, considerando el indicador y criterio.

- 6to. Determinar el valor cuantitativo (el peso) del indicador y distribuir en cada nivel de dominio.
- 7mo. Adecuar el formato y contenido de la rúbrica para la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. Pasar por lo menos una revisión de pares.
- 8vo. Analizar la rúbrica con los estudiantes antes de realizar el trabajo, buscando la comprensión y el compromiso; puede negociarse algunos descriptores con ellos. Dejar claro que primero ellos realizarán su autoevaluación, luego la coevaluación de pares antes de presentar al profesor.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es de carácter básico, diseña y elabora rúbricas para la evaluación de competencias y capacidades en educación superior universitaria, con una metodología descriptiva e interpretativa; el diseño corresponde al de un ensayo. Básicamente se ha utilizado la técnica de análisis documental y análisis de contenido de fuentes bibliográficas e investigaciones realizadas en este campo.

RESULTADOS

Se ha elaborado y aplicado diversas rúbricas de evaluación de capacidades basadas en las competencias en dos asignaturas desarrolladas en el semestre 2016-I y 2016-II, con estudiantes universitarios de la Escuela Profesional de Ciencias Naturales y Ambientales del IV y VI semestres.

Las rúbricas elaboradas son las siguientes: (ver anexo)

- Rúbricas para la evaluación de capacidades en Educación Básica Regular: propuesta para autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.
- Rúbricas para la valoración de la presentación y exposición de trabajos grupales: propuesta para autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.
- Rúbricas para la valoración de monografías: propuesta para autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.
- Rúbricas para la valoración de proyectos de investigación: propuesta para autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.
- Rúbricas para la valoración de artículos académicos: propuesta para autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se presenta cinco rúbricas analíticas desarrollados en las asignaturas de epistemología, evaluación de los aprendizajes y elaboración del proyectos de investigación en estudiantes del IV al VI semestre de la Escuela Profesional de Ciencias Naturales y Ambientales de la Facultad de Educación de la UNCP. Las rúbricas para la valoración de artículos académicos se

aplicaron en estudiantes de posgrado. Cada una de estas rúbricas han sido adaptadas para su aplicación en tres formas o tipos de evaluación: la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

Para la elaboración de las rúbricas se ha adaptado una estructura básica que contiene los datos informativos, los criterios de desempeño y una escala valorativa progresiva que contiene los descriptores para cada nivel o grado. En todos los casos se ha elegido y utilizado la siguiente escala valorativa (nivel de dominio de la capacidad o competencia):

En inicio, significa que el estudiante no muestra evidencias de avance en el indicador o criterio de evaluación, o no presenta, ni desarrolla su trabajo.

En proceso de avance, significa que el estudiante muestra evidencias de avance en el indicador o criterio de evaluación, pero tiene algunas dificultades o limitaciones.

Logro aceptable, significa que el estudiante realiza la tarea en el indicador o criterio de evaluación en forma adecuada y en el tiempo establecido, corresponde a un nivel de logro estándar.

Logro destacado, significa que el estudiante realiza la tarea en el indicador o criterio de evaluación en forma adecuada, con aportes originales, en el tiempo establecido, puede desarrollar o mostrar algo más de lo establecido en el criterio.

Con estudiantes del VI semestre, en la asignatura de Evaluación del aprendizaje, se ha elaborado las rúbricas para la evaluación de capacidades en Educación Básica Regular, según las competencias y capacidades propuestos en la programación de unidades de aprendizaje. Una vez elaborada la rúbrica base, se ha adaptado y adecuado para la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación; por lo que se tiene tres instrumentos a utilizarse en tres tipos de evaluación, lo que permite que también los estudiantes puedan participar activamente en la evaluación; es decir, no solo evalúa el docente.

Para la evaluación de los estudiantes del IV semestre, en la asignatura de epistemología, se ha elaborado rúbricas para la valoración de la presentación y exposición de trabajos grupales, en temas de corrientes epistemológicas. También se ha elaborado la propuesta para autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Para la evaluación de estudiantes del V semestre, en la asignatura de proyectos de investigación, se ha elaborado las rúbricas para la valoración de monografías: propuesta para autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación; las rúbricas para la valoración de proyectos de investigación: propuesta para autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación y las rúbricas para la valoración de artículos académicos: propuesta para autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Como puede observarse en cada una de las rúbricas, éstas muestran esencialmente descripciones, especificaciones

de diferentes niveles de logro o avance en cada criterio de evaluación o indicador de desempeño; lo cual constituye una gran ventaja para el estudiante, sobre todo en la autoevaluación, porque ellos mismos pueden verificar su trabajo o contrastar su exposición y ubicarse en algún nivel de desempeño entonces buscan avanzar más, o hacerlo cada vez mejor, porque ningún alumno o grupo se atreve a presentar su trabajo con una valoración baja, entonces vuelven a hacer, se autoevalúan nuevamente y si consideran que ya está mejor, recién presentan su trabajo, pues concordando con Alsina (2013), permite al estudiante monitorizar la propia actividad, autoevaluándose y favoreciendo la responsabilidad ante los aprendizajes. Ahora, en la coevaluación, también resulta muy interesante el diálogo y discusión establecido entre los grupos o estudiantes, porque tratan de evidenciar sus fortalezas y debilidades, pero sobre todo se corrigen y mejoran y ambos aprenden mucho más, el que sabe enseña y el que no sabe aprende con las rúbricas y con la técnica de coevaluación. Lo que en verdad está ocurriendo, es que los estudiantes, y grupos de estudiantes, están empezando o avanzando en sus capacidades y habilidades de autorregulación y autonomía, lo que pedagógicamente es muy significativo.

Con estos avances significativos mostrados en la autoevaluación y la coevaluación, pues la heteroevaluación aplicado por el docente es mucho más sencillo, pero sobre todo es satisfactorio, porque el maestro lo que hace es verificar qué tan bien y coherentes (o responsables) son en su autovaloración o colaboración de sus trabajos en cada uno de los indicadores o criterios de evaluación. Generalmente se llega a una verificación satisfactoria, ningún alumno grupo se desaprueba, todos apuntan a llegar al logro destacado.

Una de las limitaciones en la presente investigación, acerca de las rúbricas, es que éstas fueron elaboradas por el docente en su mayoría, sólo en la asignatura de Evaluación de los aprendizajes, las rúbricas para la evaluación de capacidades de estudiantes de EBR fueron elaborados una y otra vez por los estudiantes universitarios, algunos también fueron elaborados por el docente, como lo que se presenta en los resultados. Entonces, es de esperar que sería mucho más ventajoso, si los mismos estudiantes elaboran las rúbricas según los criterios de evaluación que puede proporcionar el docente, o en todo caso, tanto el docente como los estudiantes acuerdan y precisan los descriptores de los niveles de logro.

Por otro lado, se coincide con Alsina y otros (2013), el resultado del análisis, de las definiciones, de los indicadores y de las propias rúbricas no es generalizable, pero constituye un material de primera mano para el desarrollo e implementación de las rúbricas en la evaluación de las asignaturas a partir de los modelos ofrecidos. Sin embargo, algunas de las rúbricas, como el de evaluación de proyectos o artículos de investigación, pueden ser aplicadas en diversas asignaturas, incluso en semestres superiores y posgrado.

El otro aspecto, en el campo investigativo, es que se requiere validar y confiabilizar técnicamente estos instrumentos; es decir, qué tan válido y confiable sería su aplicación generalizada, lo que tendría que ser asumido en futuras investigaciones. Por lo que se concuerda plenamente con Rodríguez-Gallego (2014), cuando señala que los datos recabados en esta investigación van a permitir consolidar nuestras rúbricas, en próximos estudios, para la búsqueda de cotas significativas de validez y fiabilidad.

CONCLUSIONES

- Las rúbricas constituyen una alternativa más cualitativa en la elaboración y uso de los instrumentos de evaluación de los aprendizajes de los estudiantes.
- Las rúbricas pueden elaborarse y utilizarse como instrumentos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, lográndose una evaluación participativa y formativa.
- La escala utilizada en la rúbrica en cuatro niveles: en inicio, en proceso, logro aceptable y logro destacado resulta ser adecuado y comprensible para el evaluador y evaluado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, J. et al. (2013). *Rúbricas para la evaluación de competencias*. Barcelona: ICE y ediciones Octaedro.
- Ávila, N. et al. (2015) *Rúbricas y otras herramientas para desarrollar la escritura en el aula*. Chile: Santillana del Pacífico.
- Ausubel, D.; Novak, J. y Hanesian, H. (1995) *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Bolívar, A. (2010) *Competencias básicas y currículo*. Madrid: Síntesis.
- Cadenato, A.; Martínez, M.; Graells, M.; Amante, B.; Jordana, J.; Gorchs, R.; Salán, M.; Grau, M.; Gallego, I. y Pérez M. (s/f) *Rúbricas para evaluar la competencia específica: aplicar el método científico en laboratorios*.
Barcelona: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE-UPC), Universidad Politécnica de Cataluña.
- Cano, Y. (1990). *Los instrumentos en la evaluación como ayuda del aprendizaje*. Lima: Edit. Concytec.
- Cano, M. (2008) *La evaluación por competencias en la educación superior*. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, Vol. 12, Núm. 3, 2008, pp. 1-16. España: Universidad de Granada
- Castillo, S. y Cabrizo, J. (2009) *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. Madrid: Pearson.
- Cebrian, M.; Serrano, J. y Ruiz, M. (2014) *Las eRúbricas en la evaluación cooperativa del aprendizaje en la Universidad*. En: *Revista científica de educamun-*

- nicación, Nro. 43, Vol. XXII, pp 153-161. España.
- De Zubiría, J. y Gonzáles, C. (1995) Tratado de Pedagogía Conceptual: Estrategias metodológicas y criterios de evaluación. Colombia: Fundación Alberto Merani.
- Díaz F. (2005). Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México: McGraw Hill.
- Flores R. (1999) Evaluación pedagógica y cognición. Colombia: Mc Graw Hill.
- García, M. (2010) Diseño y validación de un modelo de evaluación por competencias en la universidad. Tesis doctoral en la Universidad Autónoma de Barcelona.
- García, R. (1994) Bases pedagógicas de la evaluación: Guía práctica para educadores. España: Síntesis.
- García, M. (2014) La evaluación de competencias en educación superior mediante rúbricas: un caso práctico. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 17 (1), 87---106. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.17.1.198861>
- IPEBA (2012) Estándares de aprendizaje. Lima: Ipeba.
- Leiva, Y. (2011) Una reseña sobre la validez de constructo de pruebas referidas a criterio. En Revistas Perfiles Educativos, Vol. XXXIII, Número 131, pp. 131-154. México: UNAM.
- Martínez, A. y Calvo, A. (1999) Técnicas para evaluar la competencia curricular. Madrid: Editorial Escuela Española.
- Medina, A.; Domínguez, C. y Sánchez, C. (2013) Evaluación de las competencias de los estudiantes: Métodos y técnicas para la valoración. Revista de Investigación educativa, 32 (1), pp. 239-255. UNED.
- Ministerio de Educación (2013) Mapa de progreso del aprendizaje. Lima: MED
- Ministerio de Educación (2013) Rutas de aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología. Lima: MED
- Ministerio de Educación (2014) Marco Curricular Nacional, tercera versión. Lima: MED
- Pedrinaci, E.; Camaño, A.; Cañal, P. y De Pro, A. El desarrollo de la competencia científica. España: Grao.
- Ramo, Z. y Casanova, A. (1999) Teoría y práctica de la evaluación en la educación secundaria. Madrid: Editorial Escuela española.
- Rodríguez, M. (2014) Evidenciar competencias con rúbricas de evaluación. En revista Escuela Abierta, 2014 (17) pp. 117-134, recuperado de http://www.ceuandalucia.es/escuelaabierta/pdf/articulos_ea17/9-rodriguez17.pdf.
- Salinas, I. (2012) Mapas de progreso ¿del aprendizaje?. En Revista Docencia Nro. 47, pp 20-33.
- Santos, G. (1996) Evaluación educativa. Buenos Aires: Editorial Magisterio del Río de la Plata.
- Tobón, S. (2013) Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación. Colombia: ECO Ediciones
- Zavala, A. y Arnau, L. (2008) Cómo aprender y enseñar competencias. España: Grao.

Rúbricas

Rúbrica para la autoevaluación de capacidades en ciencia y tecnología - EBR

Producto a evaluar: Rúbricas para la evaluación de la capacidad **Problematiza situaciones** de la Competencia: Indaga, mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia del área CTA de EBR.

Crterios	En inicio	En proceso de avance	Logro aceptable	Logro Destacado
C1: Plantea preguntas y selecciona una que pueda ser indagada científicamente haciendo uso de su conocimiento y la complementa con fuentes de información científica	Presento una lista de preguntas en general, de la vida cotidiana, tengo dificultades para seleccionar con criterio científico.	Presento una lista de preguntas y selecciono una que pueda ser indagado con el método científico.	Presento una lista de preguntas adecuadas y selecciono una que pueda ser indagado con el método científico apoyado con una cita bibliográfica.	Presento una lista de preguntas adecuadas y pertinentes, y selecciono una que pueda ser indagado con el método científico y apoyado con citas bibliográficas y de estudios anteriores.
Ponderación	1	2	3	5
C2: Formula preguntas estableciendo relaciones causales entre las variables	Elaboro preguntas con interrogantes sin relación causal entre variables	Elaboro preguntas de investigación con variable independiente y dependiente.	Elaboro preguntas de investigación evidenciando la relación causal entre la variable independiente y dependiente.	Elaboro preguntas de investigación pertinentes evidenciando la relación causal entre la variable independiente y dependiente con claridad
Ponderación	1	2	4	5
C3: Distingue las variables dependiente e independiente y las intervinientes en el proceso de indagación	Me confundo en identificar la variable independiente y dependiente y más en distinguir las variables intervinientes en el proceso de indagación.	Puedo identificar la variable independiente y dependiente pero me confundo en distinguir las variables intervinientes en el proceso de indagación.	Puedo distinguir las variables independiente dependiente y las variables intervinientes si me dan un caso de investigación causal.	Puedo distinguir con facilidad las variables independiente dependiente y las variables intervinientes en diversos casos de investigación
Ponderación	0	2	4	6
C4: Formula una hipótesis considerando la relación entre las variables independiente, dependiente e intervinientes, que responden al problema seleccionado por el estudiante	Elaboro hipótesis respondiendo al problema, considerando las variables dependiente, independiente pero tengo dificultades en la interviniente.	Elaboro hipótesis considerando las variables independiente, dependiente e intervinientes.	Elaboro hipótesis considerando las variables independiente, dependiente e intervinientes, respondiendo al problema seleccionado	Elaboro con claridad y coherencia hipótesis considerando la relación entre las variables independiente, dependiente e intervinientes, respondiendo al problema seleccionado.
Ponderación	1	2	3	4

Nota: los indicadores presentados en las rutas de aprendizaje se asumen como criterios de valoración de la capacidad. Para la coevaluación y heteroevaluación el sentido de cada descriptor será redactado en segunda persona.

Rúbrica para la coevaluación de monografías

Producto a evaluar: Monografía acerca de categorías y temas de estudio universitarios.

Crterios	En inicio	En avance	Logro aceptable	Logro destacado
C1: La presentación del trabajo considera la estructura de una monografía	La presentación del trabajo contiene: carátula, desarrollo temático y bibliografía.	La presentación del trabajo contiene: carátula, índice, desarrollo temático y referencias bibliográficas.	La presentación del trabajo está ordenada y contiene: carátula, índice, introducción, desarrollo temático, conclusiones y referencias bibliográficas.	La presentación del trabajo está ordenada y contiene: carátula, índice, introducción, desarrollo temático, conclusiones y referencias bibliográficas, con márgenes y formato adecuado, incluye figuras diversas.
Ponderación	2	4	8	10
C2:El formato es adecuado en los márgenes, interlineado, sangría, títulos y subtítulos y numeración	No hay manejo adecuado del formato: márgenes, interlineado, sangría, títulos, subtítulos y numeración de página.	Algunos aspectos de formato: márgenes, interlineado, sangría, títulos, subtítulos y numeración son aceptables	Hay manejo aceptable del formato: márgenes, interlineado, sangría, títulos, subtítulos y numeración de página.	Hay manejo óptimo del formato: márgenes, interlineado, sangría, títulos, subtítulos y numeración de página.
Ponderación	2	5	10	15
C3: El índice e introducción presenta los aspectos indicados	Se presenta algunos aspectos del índice e introducción.	Se presenta los aspectos de forma y contenido del índice o introducción en forma adecuada y completa.	Se presenta la forma y contenido del índice e introducción en forma adecuada y completa.	Se presenta todos los aspectos de forma y contenido del índice e introducción en forma adecuada y completa.
Ponderación	2	5	10	15
C4: El desarrollo del contenido respeta las normas de redacción, con citas, comentarios y referencias de autores consultados.	El desarrollo del contenido no presenta citas directas, sin comentarios y algunas referencias de autores.	El desarrollo del contenido presenta pocas citas directas, sin comentarios y algunas referencias de autores.	El desarrollo del contenido presenta citas directas e indirectas, con comentarios y referencias de autores.	El desarrollo del contenido respeta las normas de redacción APA, con citas directas e indirectas relevantes, con comentarios y referencias de todos los autores citados.
Ponderación	2	5	10	15
C5: Se evidencia claridad, coherencia y secuencia de ideas en el tema general y subtemas	Poca claridad y coherencia, no hay secuencia adecuada de ideas al desarrollar los temas.	Se evidencia cierta claridad, poca coherencia y secuencia de ideas al desarrollar los temas.	Se evidencia claridad, coherencia y secuencia de ideas en el tema general y en cada subtema.	Se evidencia claridad, coherencia y secuencia de ideas en el tema general y en cada subtema; se entiende con facilidad lo que dice.
Ponderación	2	5	10	15
C6:Se presenta conclusiones relevantes	"Sus conclusiones" no son conclusiones adecuadas.	Se presenta alguna conclusión poco relevante	Se presentan conclusiones adecuadas	Se presenta conclusiones claras y relevantes
Ponderación	2	5	10	15
C7: Se presenta las referencias bibliográficas	Se presenta la bibliografía acerca del tema, en orden alfabético.	Se presenta las referencias bibliográficas de los autores citados en el trabajo, en orden alfabético, sin considerar normas de redacción.	Se presenta las referencias bibliográficas de los autores citados en el trabajo, en orden alfabético y con los datos sugeridos por APA.	Las referencias bibliográficas están en orden alfabético, con los datos y formato sugeridos por APA. Todos los autores citados están en las referencias bibliográficas y todo lo que está en éste han sido citados en el trabajo.
Ponderación	2	5	10	15

Nota: Para la autoevaluación el sentido de la redacción de cada descriptor se adaptará en primera persona.

Rúbrica para la coevaluación de la presentación y exposición de trabajos grupales

Producto a evaluar: Presentación y exposición de trabajos grupales acerca de temas de estudio/investigación universitarios.

Crterios	En inicio	En avance	Logro aceptable	Logro destacado
C1: La presentación del trabajo es ordenada y cumple las pautas de una monografía	La presentación del trabajo contiene: carátula, desarrollo temático y bibliografía.	La presentación del trabajo contiene: carátula, índice, desarrollo temático y referencias bibliográficas.	La presentación del trabajo está ordenada y contiene: carátula, índice, introducción, desarrollo temático, conclusiones y referencias bibliográficas.	La presentación del trabajo está ordenada y contiene: carátula, índice, introducción, desarrollo temático, conclusiones y referencias bibliográficas, con márgenes y formato adecuado, incluye figuras diversas.
Ponderación	2	4	8	10
C2: El desarrollo del contenido respeta las normas de redacción, con citas, comentarios y referencias de autores consultados.	El desarrollo del contenido no presenta citas directas, sin comentarios y algunas referencias de autores.	El desarrollo del contenido presenta pocas citas directas, sin comentarios y algunas referencias de autores.	El desarrollo del contenido presenta citas directas e indirectas, con comentarios y referencias de autores.	El desarrollo del contenido respeta las normas de redacción APA, con citas directas e indirectas relevantes, con comentarios y referencias de todos los autores citados.
Ponderación	2	5	10	15
C3: Se evidencia claridad, coherencia y secuencia de ideas en el tema general y subtemas	Poca claridad y coherencia, no hay secuencia adecuada de ideas al desarrollar los temas.	Se evidencia cierta claridad, poca coherencia y secuencia de ideas al desarrollar los temas.	Se evidencia claridad, coherencia y secuencia de ideas en el tema general y en cada subtema.	Se evidencia claridad, coherencia y secuencia de ideas en el tema general y en cada subtema; se entiende con facilidad lo que dice.
Ponderación	2	5	10	15
C4: Se muestra organización y colaboración en la exposición de su trabajo	Se muestra desorganización y poca colaboración de los integrantes durante la exposición	Hay poca organización y colaboración de los integrantes durante la exposición	Se muestra organización y colaboración de los integrantes durante la exposición.	Se muestra organización y colaboración de todos los integrantes durante la exposición de su trabajo, hay ayuda y complemento.
Ponderación	2	5	10	15
C5: El material de exposición es clara, secuencial y didáctica.	El material de exposición no es clara, secuencial y poco didáctica.	El material de exposición es secuencial, con dificultades en claridad y didáctica.	El material de exposición es clara, secuencial y didáctica.	El material de exposición es clara, secuencial y didáctica, combina texto e imagen pertinentes.
Ponderación	2	5	10	15
C6: El grupo muestra dominio del tema en la exposición y explicación de la corriente epistemológica	El grupo no muestra dominio del tema en la exposición y explicación.	El grupo muestra poco dominio del tema en la exposición y explicación.	El grupo muestra dominio del tema en la exposición y explicación de la corriente epistemológica.	El grupo muestra buen dominio del tema en la exposición y explicación de la corriente epistemológica, respuestas claras a las preguntas.
Ponderación	2	5	10	15
C7: Se muestra capacidad reflexiva y crítica de la corriente epistemológica	No muestra capacidad reflexiva y crítica de la corriente epistemológica	Se muestra poca capacidad reflexiva y crítica de la corriente epistemológica	Se muestra capacidad reflexiva y crítica de la corriente epistemológica	Se muestra capacidad reflexiva y crítica de la corriente epistemológica, indicando aportes y limitaciones con consistencia.
Ponderación	2	5	10	15

Nota: Para la autoevaluación el sentido de la redacción de cada descriptor se adaptará en primera persona.

Rúbricas para la evaluación de proyectos de investigación

Producto a evaluar: Proyecto de investigación en los estudios universitarios de pre grado.

Crterios	En inicio	En avance	Logro aceptable	Logro destacado
C1: El título es sintético y expresa el contenido del proyecto desarrollado.	El título expresa la (s) variables investigadas, contiene más de 12 palabras.	El título expresa la (s) variables investigadas, sujeto pero no contexto, en más de 12 palabras.	El título expresa la (s) variables investigadas, sujeto y contexto, en promedio de 12 palabras.	El título expresa la (s) variables investigadas, sujeto y contexto, en 12 palabras en forma sintética y comprensible.
Ponderación	1	2	3	4
C2:El proyecto presenta la estructura básica establecida	El proyecto presenta el título y menos del 50% de la estructura establecida.	El proyecto desarrolla más del 50% de su estructura y las referencias bibliográficas	El proyecto presenta el 100% de su estructura y las referencias bibliográficas en forma aceptable.	El proyecto presenta el 100% de su estructura y las referencias bibliográficas en forma aceptable, anexa la matriz de investigación.
Ponderación	1	2	4	6
C3: El planteamiento del problema y su justificación son adecuadas	Se desarrolla el planteamiento y formulación del problema y los objetivos	Se desarrolla el planteamiento y formulación del problema, los objetivos y la justificación con algunas dificultades.	Se desarrolla el planteamiento y formulación del problema, los objetivos y la justificación en forma adecuada.	Se desarrolla el planteamiento y formulación del problema, los objetivos y la justificación en forma clara, completa y sobresaliente.
Ponderación	1	2	4	6
C4: Se presenta los antecedentes con datos resalantes y se comenta	Se presenta algunos antecedentes sin comentarios	Se presenta varios antecedentes con datos importantes de cada uno, sin comentarios.	Se presenta varios antecedentes con datos relevantes de cada uno, con un análisis general.	Se presenta varios antecedentes pertinentes con datos relevantes de cada uno, agrupados según criterios y con un análisis coherente.
ponderación	2	4	6	8
C5: Se desarrolla las bases teóricas y las definiciones conceptuales	Se desarrolla las bases teóricas y definiciones sin hacer citas.	Se desarrolla las bases teóricas y las definiciones conceptuales aplicando citas textuales, pero con incoherencias.	Se desarrolla las bases teóricas y las definiciones conceptuales aplicando citas textuales y contextuales en forma aceptable.	Se desarrolla las bases teóricas y las definiciones conceptuales aplicando citas textuales y contextuales, conectando las ideas en forma clara y coherente.
Ponderación	2	4	6	8
C6: Se formula la hipótesis en coherencia al problema y objetivo	Se evidencia incoherencias entre la hipótesis, el problema y objetivo, y las variables	Se evidencia algunas incoherencias entre la hipótesis, el problema y objetivo, y las variables.	Se evidencia coherencia entre la hipótesis, el problema y objetivo, según las variables.	Se evidencia claridad y coherencia entre la hipótesis, el problema y objetivo, según las variables o relación de variables asumidas.
ponderación	1	2	4	6
C7: Se desarrolla la metodología e instrumentos adecuados	Existen muchas incoherencias entre el tipo, método, diseño, muestra, técnicas e instrumentos.	Existen algunas incoherencias entre el tipo, método, diseño, muestra, técnicas e instrumentos.	Se propone el tipo, método, diseño, muestra, técnicas e instrumentos en forma coherente	Se propone el tipo, método, diseño, muestra, técnicas e instrumentos en forma adecuada y coherente, basado en fuentes.
Ponderación	1	2	4	6
C8:Se organiza la parte administrativa y presupuestal	No prevé los materiales y el presupuesto necesarios para ejecutar la investigación.	Se prevé algunos materiales y recursos, y el presupuesto para ejecutar la investigación	Se prevé los materiales y recursos, y el presupuesto necesario para ejecutar la investigación	Se prevé en forma adecuada y completa los materiales y recursos, y el presupuesto necesario para ejecutar la investigación.
Ponderación	1	2	3	4
C9: Se presenta la bibliografía en forma organizada y técnica.	Se presenta una bibliografía, muchos no están citados	Las referencias bibliográficas son los citados, pero no están en orden alfabético ni con los datos exigidos según APA	Las referencias bibliográficas son los citados, están en orden alfabético y con los datos exigidos según APA	Las referencias bibliográficas son los citados, están en orden alfabético y con los datos exigidos según APA. Todos los citados están en las referencias y viceversa.
Ponderación	1	2	4	6
C10: Se presenta la matriz de investigación	No se presenta la matriz lógica de investigación	Se presenta la matriz lógica de la investigación con algunos de sus elementos conceptuales y metodológicos	Se presenta la matriz lógica de la investigación con sus elementos conceptuales y metodológicos.	Se presenta la matriz lógica de la investigación con sus elementos conceptuales y metodológicos, concordantes con los presentados en el proyecto.
Ponderación	1	2	4	6

Nota: Para la autoevaluación el sentido de la redacción de cada descriptor se adaptará en primera persona.

Rúbrica para autovaloración del artículo académico

Producto a evaluar: Artículo académico en los estudios universitarios de pre y posgrado.

Criterios de desempeño	Niveles de desempeño			
	En inicio	En proceso de avance	Logro aceptable	Logro Destacado
C1: El título es sintético y expresa el contenido del artículo desarrollado.	El título expresa la (s) variables investigadas, no sujeto ni contexto, contiene mas de 12 palabras.	El título expresa la (s) variables investigadas, sujeto pero no contexto, contiene mas de 12 palabras.	El título expresa la (s) variables investigadas, sujeto y contexto, en promedio de 12 palabras.	El título expresa la (s) variables investigadas, sujeto y contexto, en 12 palabras, refleja el contenido tratado en forma sintética y comprensible.
Ponderación	1	2	3	4
C2: El artículo presenta la estructura básica de un artículo académico	El artículo presenta el título, y el desarrollo temático, con bibliografía en más de 20 páginas	El artículo presenta el título, el autor, la introducción, el desarrollo temático, y las referencias bibliográficas en un promedio de 10 a 15 páginas	El artículo presenta el título, el autor, el resumen, el abstract, palabras claves, la introducción, el desarrollo temático y las referencias bibliográficas en más de 10 páginas	El artículo presenta el título, el autor y su filiación institucional, el resumen, el abstract, palabras claves, la introducción, el desarrollo temático, la discusión y las referencias bibliográficas en un promedio de 10 páginas
Ponderación	1	2	3	4
C3: Desarrolla los antecedentes, los fundamentos epistemológicos y teóricos.	Sólo desarrolla los antecedentes unos tras otros sin comentarios ni análisis.	Se desarrolla los antecedentes y las bases teóricas, no se evidencia fundamentos epistemológicos.	Desarrolla los antecedentes, los fundamentos epistemológicos y teóricos con citas, en forma reflexiva aplicando normas de redacción internacional.	Desarrolla los antecedentes, los fundamentos epistemológicos y teóricos con citas, en forma reflexiva, crítica y secuencial aplicando normas de redacción internacional.
Ponderación	1	2	3	4
C4: Se desarrolla el marco conceptual en base a fuentes bibliográficas y hemerográficas	Se presenta el desarrollo temático sin aplicar normas de redacción internacional.	El desarrollo del marco conceptual con pocas citas, no aplica adecuadamente normas de redacción internacional.	El desarrollo del marco conceptual presenta citas y comentarios pertinentes aplicando normas de redacción internacional.	El desarrollo del marco conceptual presenta citas, comentarios y análisis pertinentes en forma interrelacionada y secuencial, aplicando normas de redacción internacional
Ponderación	1	2	3	4
C5: Se evidencia claridad, coherencia y secuencia de ideas en el tema general y subtemas	Poca claridad y coherencia, no hay secuencia adecuada de ideas al desarrollar los temas.	Se evidencia cierta claridad, poca coherencia y secuencia de ideas al desarrollar los temas.	Se evidencia claridad, coherencia y secuencia de ideas en el tema general y en cada subtema.	Se evidencia claridad, coherencia y secuencia de ideas en el tema general y en cada subtema; se entiende con facilidad lo que dice.
Ponderación	1	2	4	5
C6: Se presenta conclusiones relevantes	"Sus conclusiones" no son conclusiones adecuadas.	Se presenta alguna conclusión poco relevante	Se presentan conclusiones adecuadas	Se presenta conclusiones claras y relevantes
Ponderación	1	2	4	5
C7: Las referencias bibliográficas son los citados, están en orden alfabético y con los datos exigidos según APA	Se presenta una bibliografía, muchos no están citados	Las referencias bibliográficas son los citados, pero no están en orden alfabético ni con los datos exigidos según APA	Las referencias bibliográficas son los citados, están en orden alfabético y con los datos exigidos según APA	Las referencias bibliográficas son los citados, están en orden alfabético y con los datos exigidos según APA. Todos los citados están en las referencias y viceversa.
Ponderación	1	2	3	4

Nota: Para la autoevaluación el sentido de la redacción de cada descriptor se adaptará en primera persona.



REGLAMENTO DE PUBLICACIÓN

Reglamento de publicación de la revista “Prospectiva Universitaria”

1. La Revista "PROSPECTIVA UNIVERSITARIA" es una publicación científica producida por el Instituto de Investigación de la Universidad Nacional del Centro Perú, Huancayo, Perú. Tiene una periodicidad semestral y el número aparece en julio y diciembre; tanto en su versión impresa como online.
2. La Revista "PROSPECTIVA UNIVERSITARIA" recibe artículos completos, originales e inéditos en las líneas de investigación de temas que tienen que ver con el quehacer científico de las Unidades de Posgrado de esta institución, elaborados según las normas establecidas en el Manual de Publicaciones de la APA (American Psychological Association) y las indicadas en las presentes pautas que se describen.
3. Los artículos pueden ser presentados en idioma inglés o castellano.
4. Los artículos serán evaluados por el Comité Editor de la revista según criterios internacionales de calidad, creatividad, originalidad y contribución al conocimiento. El artículo es aceptado luego del proceso de revisión por el Comité Editor y las modificaciones indicadas. El artículo aceptado será editado y una prueba enviada al autor para la aceptación y consentimiento de publicación.
5. El artículo deberá ser presentado acompañado de una carta dirigida al Director Editor, firmada por el responsable del trabajo con quien se tendrá comunicación, indicando además el carácter inédito, original y completo del artículo presentado y su disposición para que sea revisado y editado.
6. El artículo puede ser enviado por correo común; en este caso por triplicado y además los archivos digitales apropiados. El artículo comprende el texto, con las páginas numeradas correlativamente. Las ilustraciones, en hojas aparte, comprenden las tablas y figuras.
7. El artículo también puede ser enviado por email al Director - Editor. Los archivos deben ser enviados de acuerdo a las pautas indicadas en el presente documento.
8. El texto del artículo debe ser escrito en tipo Courier 12 puntos, doble espacio, en tamaño A-4. En general todos los artículos deben de tener: título (en inglés y español) sin exceder 20 palabras, nombres y apellidos de los autores, institución de los autores, dirección postal y correo electrónico de los autores. Resumen no mayor de 250 palabras (en inglés y castellano), 5 palabras clave (en inglés y español).
9. La Revista cuenta con las siguientes secciones:
 - a. ARTÍCULOS CIENTÍFICOS. Son artículos primarios, inéditos que exponen los resultados de trabajos de investigación y constituyen aportes al conocimiento. Debe contener en la parte uno: título, subtítulo, autor(es), institución(es), resumen en español e inglés, palabras clave en español e inglés. La parte dos, debe de estar estructurada de la siguiente manera: Introducción, métodos, herramientas e instrumentos de investigación, presentación de los resultados del estudio, discusión y/o conclusión, agradecimientos y referencias bibliográficas. Todo el artículo debe tener un texto máximo de 10 páginas, las tablas y figuras deben ser sólo las necesarias para una mejor exposición de los resultados.
 - b. NOTAS CIENTÍFICAS. Son artículos primarios, reportes de resultados cuya información es de interés para la comunidad científica. La extensión del texto no será mayor de 5 páginas. Esta sección debe tener las siguientes partes: título, autores, resumen en español e inglés, palabras clave en español e inglés, cuerpo de la nota, agradecimientos y referencias bibliográficas.
 - c. ARTÍCULOS DE REVISIÓN. Son artículos primarios, en esta sección se incluyen trabajos que constituyen una exhaustiva revisión del tema de investigación del autor, se incluyen aquí tesis, revisiones taxonómicas y recapitulaciones. Deben contar las siguientes partes: título, autores, resumen en español e inglés, palabras clave en español e inglés, introducción, cuerpo de la revisión, agradecimientos y referencias bibliográficas. Todo el artículo debe tener un texto promedio de 3 páginas. Las ilustraciones deben ser sólo las necesarias para una mejor exposición de los resultados.
 - d. COMENTARIOS. Son artículos donde se discute y exponen temas o conceptos de interés para la comunidad científica. Se incluyen aquí ensayos de opinión y monografías. Deben contar con las siguientes partes: título, autores, cuerpo del comentario, y referencias bibliográficas. Todo el artículo debe tener un texto promedio de 2 páginas como máximo.
 - e. COMENTARIOS DE LIBROS. Son artículos que comentan recientes publicaciones de interés para la comunidad científica.
10. Deben usarse los símbolos de las unidades del Sistema Internacional de Medidas. Si fuera necesario agregar medidas en otros sistemas, las abreviaturas correspondientes deben ser definidas en el texto. Se debe de tomar en cuenta la Redacción de Publicaciones de la APA.

11. LAS REFERENCIAS incluirá todas las referencias citadas en el texto dispuestas solamente en orden alfabético y sin numeración. La cita se inicia con el apellido del primer autor a continuación, sin coma, las iniciales del nombre con puntos y sin espacio. El segundo y tercer autor deben de tener las iniciales del nombre y a continuación el apellido. El último autor se diferenciará por que le antecede el símbolo &. Si hubiesen más de tres autores pueden ser indicados con la abreviatura et al. En la literatura citada solamente se usa letra tipo normal, no itálica, no versalita. La estructura de las citas es la siguiente (prestar atención a los signos de puntuación):
- Para citar libros: apellidos del autor, nombre o inicial(es). (Año de publicación). Título del libro (en cursiva). Ciudad de publicación: Editorial.
- Para citar artículos de revistas: apellidos del autor, nombre o inicial(es). (Año de publicación). Título del artículo. Nombre de la Revista (en cursiva), ciudad, editorial, número de la revista y página donde está el artículo.
- Para citar capítulos de libros: apellidos del autor, nombre o inicial(es). (Año de publicación). Título del capítulo del libro, apellido del editor, inicial(es) del nombre del editor, título del libro en cursiva, páginas donde está el capítulo, ciudad y editorial.
12. Las citas de artículos en prensa deben incluir el volumen, el año y el nombre de la revista donde saldrán publicados; de lo contrario deberán ser omitidos.
13. Deben evitarse las citas a resúmenes de eventos académicos (congresos y otros) y las comunicaciones personales.
14. Las figuras (planos, mapas, esquemas, diagramas, dibujos, gráficos, fotos, etc.) serán numeradas correlativamente con números arábigos; de igual manera las tablas. Las leyendas de las figuras deben presentarse en hoja separada del texto y deben ser suficientemente explicativas. Cada tabla debe llevar un título descriptivo en la parte superior.
15. Cuando el trabajo es enviado por correo postal, las figuras serán presentadas en papel Canson y con tinta china, en un tamaño A-4, montados sobre cartulina blanca. Los dibujos y fotos de estructuras y organismos deben llevar una escala gráfica para facilitar la determinación del aumento. Los mapas deben llevar las respectivas coordenadas. Las fotografías deben tener 15 x 10 cm de tamaño como mínimo, en papel liso, con amplio espectro de tonos y buen contraste, montados sobre una cartulina blanca tamaño A-4. Los costos por fotografías a color deberán ser asumidos por el autor (es), siempre y cuando el caso pudiera ameritar.
16. Si las figuras fuesen escaneadas, deben guardarse en un archivo TIFF, tamaño natural, 600 dpi. Las gráficas de origen electrónico deben de enviarse en formato nativo editable (archivo.xls, archivo.wmf, archivo.svg y archivo.eps). Los mapas en formatos SHP. Fotos de cámaras digitales en formato JPG mayor a 3 Mpixel. Otros archivos independientes en formato TIFF, BMP, Ai, PSD. Los costos por ilustraciones a color serán asumidos por el autor (es) si el caso lo pudiera ameritar.
17. Los archivos deben presentarse por separado, esto es, un archivo con el texto y leyendas en formato MS-Word. Otro archivo para las tablas en MS-Excel o como tablas en MS-Word. Otros archivos en formatos nativos, no como imágenes insertadas en otros archivos (por ejemplo no enviar imágenes pegadas en una hoja de MS-Word o Excel).
18. Sólo se aceptan planos, mapas, fotos e imágenes digitales de alta calidad.
19. Las publicaciones de preferencia deben de ser inéditas, sin embargo, se aceptaran material científico de segunda publicación como máximo.
20. El material enviado no será devuelto, por lo que el autor (es) deben tomar sus precauciones.
21. El trabajo revisado, editado, diagramado y publicado pasara a ser propiedad intelectual del Comité Editor de la revista "PROSPECTIVA UNIVERSITARIA", sobrentendiéndose que se cuenta con la aprobación del autor (es).
- El autor principal podrá solicitar cinco ejemplares de la revista. Un número de separatas adicional podrá ser solicitado antes de la impresión teniendo en cuenta los costos respectivos.

Guía para la presentación del artículo científico

Los Trabajos presentados por los investigadores a la Revista Científica “PROSPECTIVA UNIVERSITARIA”, deberán de cumplir y ser diseñados en base a las siguientes partes:

PARTE I

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

PARTE II

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

PARTE III

- Agradecimientos y financiación
- Referencias

PARTE I:

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

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

Título en Inglés. Traducción fiel del título en español.

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

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

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

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

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

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

Abstract. Traducción fiel del resumen al idioma inglés. Se recomienda solicitar la revisión de esta sección a una persona cuya lengua nativa sea el inglés.

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

Keywords. Las mismas palabras clave traducidas al inglés.

PARTE II:

• Introducción

Se expone, en forma concisa, el problema (es opcional y debe redactarse en forma de pregunta), el propósito o el objetivo del trabajo y el resumen del estado actual del tema de estudio. No se incluyen datos ni conclusiones del trabajo. Esta sección debe estar debidamente referenciada puesto que la descripción del estado actual del tema implica una revisión de la literatura publicada recientemente.

• Material y métodos

Estos tienen como finalidad informar todos los aspectos metodológicos involucrados

en la investigación; debe responder al ¿cómo se realizó el estudio de investigación? Es recomendable dividir el método en subsecciones rotuladas, aunque no necesariamente numeradas.

Diseño. Describe el diseño del experimento (aleatorio, controlado, casos y contro

les, ensayos, prospectivo, etc.) y también el diseño no experimental (transversal o longitudinal).

Participantes. Se especifica apropiadamente la población objetivo y el tamaño de la muestra, los criterios de se-

lección de los participantes, el tipo de muestreo implementado y la naturaleza de la asignación de los sujetos a los grupos. Se emplea el término participantes cuando quienes intervienen en la investigación son humanos y el término sujetos, cuando se trata de individuos no humanos.

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

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

Procedimientos. Se especifican las acciones seguidas para la implementación de la investigación, en el caso de investigaciones de corte transversal o series de tiempo, o las llevadas a cabo para aplicar los instrumentos, en el caso de estudios descriptivos y correlacionales. Se incluyen las instrucciones a los sujetos, la formación de los grupos y las manipulaciones específicas de los sujetos, así como los análisis es

tadísticos que se implementaron. También se puede especificar el diseño de investigación utilizado, mencionando sus características generales y justificación de uso

Resultados

En esta sección se resumen los datos recolectados, así como su tratamiento estadístico.

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

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

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

1. Iniciar presentando los resultados relevantes de cara a la puesta a prueba de la hipótesis o el objetivo general de la investigación, para luego dirigir la atención hacia los aspectos relevantes de los datos; y
2. En la redacción del texto, se puede hacer alusión a la información presentada en las figuras y tablas para facilitar la comprensión de los datos.

Discusión

En esta sección, es apropiado analizar las implicaciones de los resultados. Es decir, se evalúan e interpretan las

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

PARTE III:

Agradecimiento y financiación

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

Referencias

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

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

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

Nota

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

E-mail: prospectivauniversitaria@gmail.com

Revista versión online: <http://www.uncp.edu.pe/>

Correo Postal: Gustavo Concha (Director - Editor)

Revista **“PROSPECTIVA UNIVERSITARIA”**

Universidad Nacional del Centro del Perú - Instituto de Investigación de la UNCP

Av. Mariscal Castilla N° 3909 - 4039. ciudad universitaria Km. 5, El Tambo, Huancayo, Perú.



**UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL CENTRO DEL PERÚ**
Instituto de Investigación

Av. Mariscal Castilla N° 3909 - 4089. El Tambo - Huancayo
Pabellón de Administración y Gobierno 4to piso
<http://www.uncp.edu.pe>