



ISSN 2075 - 3640

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Volumen 10 Número 1: Enero – Junio 2019

Revista Praxis

DEL INSTITUTO CENTRAL DE INVESTIGACIÓN



Óleo del Mártir de la Medicina Peruana, Daniel Alcides Carrión

Cerro de Pasco - Perú, 2019



ISSN 2075 - 3640

Revista Praxis

Esta Revista es semestral y está incluida en el Directorio Latindex (www.latindex.org) base de datos donde se registran revistas científicas y académicas. <http://www.latindex.unam.mx/larga.php?opcion=1Efolio=17418>.

ISSN 2075-3640/ Título clave: Praxis (Cerro de Pasco)/ Título clave abreviado: Praxis (Cerro de Pasco)/ **Hecho el depósito legal** en la Biblioteca Nacional del Perú N° 200801649.

Dirección postal: Avenida Daniel Alcides Carrión, Ciudad Universitaria, primer piso de la Biblioteca Central–San Juan Pampa–Yanacancha–Cerro de Pasco, Teléfono: (63)421369, correo electrónico: investigacion@undac.edu.pe

500 ejemplares.

Reservados todos los derechos de reproducción total o parcial, fotocopiado y traducción. La suscripción a la Revista es gratuita para universidades e instituciones dedicadas a la investigación. La revista no se responsabiliza con las opiniones expuestas por los autores.

Impreso en Lima, Perú, junio del 2019. Representaciones e Impresiones Don Bosco E.I.R.L., Jr. Varela 1724, Breña, Lima, Perú impresionesdonboscoeirl@gmail.com

Carátula: Óleo del Mártir de la Medicina Peruana, del pintor Bruno Portugués Nolasco.

AUTORIDADES

Rector: Dr. Felipe Yali Rupay / **Vicerrector de Investigación:** Dr. Rommel L. López Alvarado / **Vicerrector Académico:** Dr. Alfredo A. Palacios Castro / **Directora General del Instituto Central de Investigación:** Dra. Edith Zevallos Arias.

CONSEJO EDITORIAL

Director: Dr. Rommel L. López Alvarado^{1/} **Editor Ejecutivo:** Dra. Edith Zevallos Arias^{1/} **Editor Científico:** Dr. Hitlser J. Castillo Paredes^{1/} **Comité Editorial:** Lic. Moisés Agustín Cristóbal¹, Mg. Isabel Delzo Calderón¹, Dra. Juana Gonzales Chávez¹, Dr. Berardo B. Ruiz Sánchez², Dr. Froilán Escobedo Rivera³, Dr. Mauro G. Mariano Astocondor⁴, Edilberto Cueva Pérez⁵, Luis T. Acosta Trinidad⁶, Jaime Cóndor Córdova⁵.

COMITÉ DE APOYO

Interno: personal administrativo del ICI, Fausto Rosales M, Doris Guillermo R, Lidia Dávalos D, Joselyn Guillermo J.

¹Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, ²Universidad Nacional José Fasutino Sánchez Carrión, ³Universidad de Huánuco, Universidad Nacional Mayor de San Marcos⁴, Instituto de Educación Superior Tecnológico Público - Oxapampa⁵, Investigador libre⁶.

Contenido

Volumen 10 Número 1 Enero-Junio 2019

	Pág.
CONTENIDO	3
PRESENTACIÓN	5
ARTÍCULOS ORIGINALES	6
Ciencias de la Educación	
El portafolio como instrumento para la evaluación de competencias en la Escuela de Formación Profesional de Educación Primaria de la UNDAC/ The portfolio as a tool for assessment of competence in School Vocational Education Primary UNDAC/ Velásquez R, L De la Cruz, M Carbajal, W Guevara, G Rojas, A Villanes, E Campos y N Aldana.	6
Método Singapur y aprendizaje de resolución de problemas matemáticos/ Singapore Method and learning mathematical problem solving/ Gonzales J, C Ramos, G Oscátegui, D Cuyubamba y P Valentín.	13
Ciencias de Agropecuarias	
Estudio comparativo del peso vivo en corderos East Frisian y Dohne Merino cruzados con borregas del CE Casaracra–UNDAC y Cooperativa Comunal Huayllay–Pasco/ Comparative study of live weight and lambs East Friesian Döhne Merino sheep crossed the center with experimental Casaracra–Daniel Alcides Carrión National University Community and Cooperative Huayllay–Pasco/ Ulloa A, H Vivanco, F Yali, C Pantoja, E Morales y W Bermúdez.	23
Valor nutritivo de dos variedades de <i>Avena sativa</i> (Criolla y Mantaro 15), en la sierra central del Perú/ Nutritional value of two varieties of <i>Avena Sativa</i> (Creole and mantaro-15), in the central highlands of Peru/ Arias A, J Cruz, C Pantoja, E Morales, W Bermúdez, F Yali, I Arzapalo, R Ponce, I Paucar y D Ludeña.	29
Evaluación de pastos naturales y bloques multinutrientes en engorde de ovinos – Cerro de Pasco – 2016/Evaluation of natural pastures and multinutrient blocks in fattening sheep – Cerro de Pasco – 2016/ Sánchez H, E Hilario, L Ricaldi, E Cuba, R Pérez.	35
Calidad de semilla y rendimiento forrajero en dos variedades de avena (<i>Avena sativa</i>) Criolla y Mantaro-15 en la sierra central del Perú/ Seed and fodder quality performance in two varieties of oats (<i>Avena sativa</i>) Creole and Mantaro-15 in the central highlands of Peru/ Arias A, J Cruz, C Pantoja, E Morales, W Bermúdez, F Yali, I Arzapalo, R Ponce, I Paucar y D Ludeña.	44
Comportamiento de las poblaciones de segundo ciclo de frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L. en condiciones de Miraflores, Oxapampa/ Behavior of populations of the second cycle of bean <i>Phaseolus vulgaris</i> L. in conditions of Miraflores 3, Oxapampa/ Rodríguez J, J Gonzales, L Romero, M Ojeda, A Ballesteros, V Osorio, J Chura, G García y V Calzada.	52
Colección, evaluación y conservación de papas nativas de la región Pasco/ Collection, evaluation and conservation of native potatoes of the Pasco región/ Zevallos E, V Gamarra, G Castro, F Álvarez y R. Paitan.	68

Medicina Veterinaria

Hábitos de higiene en los mercados de mayor abastecimiento de carnes en la ciudad de Huánuco en relación a la contaminación bacteriológica/ Hygiene in markets greater supply of meat in the city of Huánuco in relation to bacteriological contamination/ Escobedo C. 79

Ciencias Ambientales

Estudio de terminologías del Santuario Nacional de Huayllay/ Study of terminology of the National Shrine of Huayllay/ Agustín M, H Castillo, Á Torres, E Salcedo, L Rojas, G Blanco, S De la Sota y S Porras. 87

Ciencias de la Salud

Tallímetro práctico infantil para la detección de la desnutrición crónica de niños de dos a cuatro años/ Child practical methodology in the detection of chronic malnutrition of children from two to four years/ Alvino E, S Carhuamaca, R Avelino y C Rodríguez. 92

Diagnóstico epidemiológico bucal en estudiantes del Nivel Secundario de la Institución Educativa 0427849-0 Antonio Álvarez de Arenales-Huayllay-2018/ Oral epidemiological diagnosis in students of the Secondary Level of the Educational Institution 0427849-0 Antonio Álvarez de Arenales-Huayllay-2018/ Ortega J, D Paredes, H Castillo, M Agustín, J Chamorro, R Jackay, G Amaro, J Hinostroza, C Córdor, J Montalvo y S Cabello. 97

Complicaciones materno neonatales en el Hospital Félix Mayorca Soto-Tarma-2017/ Neonatal maternal complications at the Félix Mayorca Soto Hospital-Tarma-2017/ Palpa V y N Hinostroza. 109

ENSAYO

El daño ambiental y su implicancia en las generaciones futuras/ S Pozo. 116

NORMA

Instrucciones a los autores/ ICI-VRI-C.U.-UNDAC. 120

PRESENTACIÓN

En el mundo actual, el conocimiento como producto de la investigación es el motor para el desarrollo de las naciones; es por eso que, la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC), a pesar de ciertas limitaciones, no se amilana y va por el sendero seguro hacia el cumplimiento de su visión dentro del Plan Estratégico de Investigación 2013-2022 (PEI 2013-2022).

Así que, la UNDAC cuenta con la Revista Praxis, la cual es el instrumento de publicación oficial del Instituto Central de Investigación (ICI), dependencia del Vicerrectorado de Investigación (VRI); cuyo propósito es difundir a la comunidad académica, investigadores y al público en general los nuevos conocimientos que resultan de las investigaciones científicas; trabajos realizados dentro y fuera de nuestra Universidad.

Praxis tiende a publicar aportes científicos, tecnológicos y de innovación como resultados de investigaciones de diversas disciplinas del saber humano; también, expresa aportes culturales tanto de personalidades e instituciones comprometidas con el desarrollo de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, la región Pasco y del País.

En este número se presentan temas sobre artículos originales, y normas; cabe destacar, los artículos en esta edición están relacionados a Ciencias de la Educación, Ciencias Agropecuarias, Medicina Veterinaria, Ciencias Ambientales y Ciencias de la Salud.

Con este fascículo se espera, que los trabajos publicados sean de utilidad para el lector; y se espera estar mejorando las publicaciones científicas y culturales.

Finalmente, bienvenidas sean las críticas; pues, en la concepción teórica son consustanciales al quehacer científico y estamos seguros, nos ayudarán a mejorar las próximas ediciones.

Dr. Rommel Luis López Alvarado
Vicerrector de Investigación

ARTÍCULOS ORIGINALES**CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN****EL PORTAFOLIO COMO INSTRUMENTO PARA LA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS EN LA ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA UNDAC****THE PORTFOLIO AS A TOOL FOR ASSESSMENT OF COMPETENCE IN SCHOOL VOCATIONAL EDUCATION PRIMARY UNDAC**

Robert A Velásquez-Huerta¹, Lidia De la Cruz-Soto¹, María C Carbajal-Arroyo¹, Walker N Guevara-Vásquez¹, Guillermo A Rojas-Sotomayor¹, Ada G Villanes-Árias¹, Elena S Campos-Barbie¹ y Nely T Aldana-Taniguche¹.

¹ Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

RESUMEN

Se pretendió investigar el impacto del empleo del portafolio como instrumento para la evaluación de competencias en los estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Educación Primaria-UNDAC. Se recurrió a métodos generales como el análisis y la síntesis, inducción y deducción; así como a la escala de evaluación tipo Likert con 20 ítems sobre el empleo, mejoras, ventajas, limitaciones y aceptación; y una matriz de evaluación sobre el contenido, organización y redacción del portafolio. Se encontró, los niveles de empleo en el 91,6% varían entre excelente y bueno, el 58,3% reconoce la mejora del proceso de evaluación; el empleo del portafolio tuvo un impacto significativo en el 57,76%, existiendo ventajas al empleo en la evaluación el 33,3%, con una aceptación alta 33,3% y baja 58,3%, se demuestra que en 66,7% se han logrado las competencias en los niveles bueno 41,7% y regular 25,0%. Los portafolios son importantes porque los alumnos aprendieron cómo autoevaluarse y comprendieron cómo hacer para mejorar su desempeño. El empleo del portafolio tuvo impacto significativo sobre el 57,76% de la muestra como instrumento en la evaluación de las competencias de los estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Educación Primaria-UNDAC.

Palabras clave: portafolio, competencias, aprendizaje.

ABSTRACT

The aim was to investigate the impact of the use of the portfolio as an instrument for the evaluation of competences in the students of the School of Vocational Training of Primary Education-UNDAC. We resorted to general methods such as analysis and synthesis, induction and deduction, as well as the Likert-type evaluation scale with 20 items on employment, improvements, advantages, limitations and acceptance, and a matrix of evaluation on the content, organization and writing the portfolio. It was found, the levels of employment in 91,6% vary between excellent and good, 58,3% acknowledge that the evaluation process has improved, the employment of the portfolio had a significant impact in the 57,76%, existing advantages to employment in the evaluation 33,3%, with high acceptance 33,3% and low 58,3%, it is shown that 66,7% have achieved the skills in the levels 41,7% good and regular 25,0%. Portfolios are important because students will learn how to self-assess and understand how to improve their performance. The use of the portfolio had a significant impact on the 57,76% of the sample as an instrument in the evaluation of the competences of the students of the School of Vocational Training of Primary Education-UNDAC.

Keywords: portfolio, competencies, learning.

INTRODUCCIÓN

En el año 2009, la Facultad de Ciencias de Educación, Comunicación y Derecho-UNDAC, en el trabajo de diseño curricular se aplicó un nuevo enfoque por competencias con el propósito de innovar los procesos de formación profesional en las carreras de educación, pasando de un modelo basado en contenidos a otro por competencias, que permitió el desarrollo por competencias como “saber hacer”, transfiriendo los aprendizajes a situaciones de la vida real y la resolución de problemas; las competencias entendidas como “el conjunto de comportamientos socio afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un desempeño, una función, una actividad o una tarea” (UNESCO), un currículo relacionado con el contexto laboral, que traslada la vida real al aula.

Durante el proceso de implementación del enfoque por competencias se ha detectado dificultades y debilidades en diversos aspectos como la aplicación de metodologías para el desarrollo de las competencias, la carencia de recursos (materiales, infraestructura, equipos, etc.) necesarios para formar las competencias y un sistema de evaluación que permita evaluar y determinar el logro de las competencias. Muchos de los docentes aún arrastran prácticas del modelo curricular por contenidos, siguen aplicando técnicas e instrumentos de evaluación como las pruebas escritas; por ejemplo, no evidencian los desempeños de los estudiantes.

La evaluación de los aprendizajes en la formación universitaria es un proceso fundamental para garantizar la formación y logro del perfil del egresado; por ello, es un trabajo permanente de obtención, análisis y valoración de información relativa a los casos de aprendizaje y sus resultados con la finalidad de proponer medidas de apoyo, reajuste, reorientación y retroalimentación en el aprendizaje.

La evaluación constituye uno de los componentes más decisivos en la formación

por competencias, ya que orienta todo el proceso formativo, al ser la expresión observable de la consecución de capacidades a desarrollar, esto es, del grado de aprendizaje o adquisición de las competencias profesionales. Al mismo tiempo, constituye el principal indicador de calidad de los programas formativos y promueve la redefinición o reorientación del currículo y de la enseñanza y aprendizaje. La evaluación por competencias incluye múltiples formas de medición del desempeño de los estudiantes y tiene como propósito determinar el nivel de dominio de una competencia basado en criterios consensuados y evidencias para establecer los logros y los aspectos a mejorar, buscando que la persona tenga el reto de mejoramiento continuo a través de la metacognición⁽¹⁾. Estas reflejan el aprendizaje, logros, motivación y actitudes del estudiante respecto a las actividades más importantes de instrucción.

Las técnicas e instrumentos deben ser coherentes al enfoque por competencias con la intención de contribuir a la puesta en prueba de instrumentos para recoger la información de los desempeños de la mejor forma, ver cuan precisas y confiables son estas. Las competencias se orientan al “saber hacer”, demostrar habilidades y destrezas en la solución de situaciones a partir de la aplicación de conocimientos, por ello se va ensayar el empleo del portafolio como un instrumento de evaluación que documenta, registra y estructura los aprendizajes alcanzados por los estudiantes en la Escuela de Formación Profesional de Educación Primaria-UNDAC.

Considerando la problemática anterior, el problema a investigar fue: ¿Qué impacto tendrá el empleo del portafolio como instrumento para la evaluación de competencias en los estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Educación Primaria-UNDAC?

Los diversos antecedentes han permitido orientar la investigación, habiéndose destacado los de López Fernández Olatz⁽²⁾ tomado en cuenta el “Portafolio Digital: una

innovación docente del sistema evaluativo de los aprendizajes universitarios” realizado en Barcelona, también la de Morales Calvo, Sonia⁽³⁾. En la Universidad de Castilla procurando el tema de “El Practicum en educación social: el portafolio como instrumento de seguimiento y evaluación del aprendizaje de los alumnos” y finalmente de Arraiz Pérez, Ana⁽⁴⁾ en la Universidad de Zaragoza, realizó la investigación sobre: “Evaluación de competencias a través del portafolio bajo el referente del espacio europeo de educación superior”

Por otro lado, esta investigación cobró importancia a nivel práctico porque permitió a los estudiantes y docentes comprender la aplicación de los portafolios para evaluar las competencias en los docentes; asimismo, proporcionando habilidades con fines de orientar su construcción y aprovecharlos en la evaluación de capacidades procedimentales en la formación por competencias.

Su importancia teórica, permitió mayor conocimiento sobre los portafolios como instrumento de evaluación auténtica de las competencias en un momento de implementación del currículo basado en competencias.

A nivel metodológico posibilitar ensayar con métodos empíricos para el levantamiento de información para la investigación, así mismo validar y poner en debate el empleo de los portafolios en el contexto de la evaluación de las competencias.

El objetivo general fue investigar el impacto del empleo del portafolio como instrumento de evaluación por competencias en los estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Educación Primaria–UNDAC.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se enmarcó en las investigaciones con intervención, por lo que para lograr modificar el comportamiento de las variables se trabajó durante el desarrollo académico del año 2013. Se aplicaron los métodos inducción, deducción, análisis y síntesis. La

investigación fue de diseño descriptivo pre experimental, con una sola medición.

La población estuvo constituida por estudiantes de diversas asignaturas del periodo 2013-B sede Pasco de la Escuela de Formación Profesional de Educación Primaria; habiéndose tomado una muestra de 12 estudiantes del II y IV semestres, en las asignaturas de Tecnologías de la Información y Comunicación; la fue no probabilística, seleccionada por la necesidad de contar con el acceso a un grupo íntegro.

Los datos de la variable independiente, empleo del portafolio fueron recolectados aplicando la evaluación a través de una escala de tipo Likert compuesta por 20 ítems referidos al empleo, mejoras, ventajas, limitaciones y aceptación. Por otro lado, la recolección de información referida a la evaluación de las competencias se efectuó aplicando las matrices de evaluación que comprendió como criterios el contenido, organización y redacción del portafolio. La escala de evaluación fue validada por expertos en su constructo.

Los datos recolectados fueron reducidos en tablas de frecuencias, sometidas al análisis bivariado a fin de determinar la situación de las variables y las relaciones entre ellas. Además, de la determinación de los estadísticos descriptivos para analizar el comportamiento de los datos.

RESULTADOS

Empleo del portafolio

En la Tabla 1, los estudiantes evaluados, indican, han adoptado con pocas dificultades el uso del portafolio para el proceso de evaluación; resaltando un grupo ha realizado un excelente empleo de los portafolios durante el desarrollo de la investigación (33,3%); asimismo, una proporción importante ha realizado un empleo bueno constituido por 58,3%. Es necesario resaltar que el nivel regular es poco significativo con un 8,3%.

Tabla 1. Empleo del portafolio en los estudiantes según niveles

Nivel	Número(N°)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado (%)
Bueno	7	58,3	58,3	58,3
Excelente	4	33,3	33,3	91,7
Regular	1	8,3	8,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

En cuanto a los resultados del “Portafolio y la mejora de evaluación”, alto porcentaje de participantes usaron el portafolio, recono-

ciendo la mejora en el proceso de evaluación (58,3%); mientras, una proporción menos significativa considera que ha mejorado poco la evaluación (41,7%), Tabla 2.

Tabla 2. Mejora de la evaluación por el empleo del portafolio en los estudiantes según nivel

Nivel	Número (%)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado (%)
Mucho	7	58,3	58,3	58,3
Poco	5	41,7	41,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

La Tabla 3 muestra las “Ventajas del empleo del portafolio” donde los estudiantes encuentran pocas ventajas al empleo del portafolio en una proporción mayor a la mitad (58,3%), y los que encuentran muchas ventajas son del

33,3% y consideran nada (8,3%). Estos resultados reflejan las dificultades y actividades adicionales; pues, requieren la implementación en la aplicación del portafolio.

Tabla 3. Ventajas del empleo del portafolio en la mejora de la evaluación de los estudiantes según nivel

Nivel	Número (N°)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado (%)
Mucho	4	33,3	33,3	33,3
Nada	1	8,3	8,3	41,7
Poco	7	58,3	58,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

Respecto a las “Limitaciones del empleo del portafolio”, los participantes han encontrado muchas limitaciones al empleo del portafolio (58,3%), siendo la proporción de 41,7% quienes consideran haber encontrado poca

limitación. En conclusión, si se encuentran limitaciones, como se dijo anteriormente, es por las dificultades en su implementación y el desconocimiento de los estudiantes (Tabla 4).

Tabla 4. Limitaciones del empleo del portafolio en la mejora de la evaluación de los estudiantes según nivel

Nivel	Número (N°)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado (%)
Mucho	7	58,3	58,3	58,3
Poco	5	41,7	41,7	100,0
Total	12	100,0	100,0	

La Tabla 5 muestra la “Aceptación del empleo del portafolio”, resaltándose la poca aceptación por una proporción amplia de los participantes (58,3%), mientras los que acep-

tan son una proporción menor de un 33,3%; por lo tanto, es probable, la poca aceptación se debe a las dudas de los estudiantes en las calificaciones de sus portafolios.

Tabla 5. Aceptación del empleo del portafolio en la evaluación de los estudiantes según nivel

Nivel	Número (N°)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado(%)
Mucho	4	33,3	33,3	33,3
Nada	1	8,3	8,3	41,7
Poco	7	58,3	58,3	100,0
Total	12	100,0	100,0	

Evaluación de las competencias

La medición del logro de las competencias programadas se basó sobre la evaluación de los productos identificados en la matriz anterior. Los resultados muestran que la media

aritmética se incrementa, principalmente, en la unidad 2, con un descenso en la unidad 3, siendo la media del promedio 12,58 puntos (Tabla 6).

Tabla 6. Media aritmética por unidades

Unidad	Media
1	12,58
2	12,83
3	12,63
Promedio	12,58

Las calificaciones de las competencias se han logrado en 66,7%, distribuido en los niveles de bueno en 41,7% y regular en 25,0% (Tabla 7).

Tabla 7. Situación de la calificación de competencias según niveles

Nivel	Número (N°)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado(%)
Bueno	5	41,7	41,7	41,7
Nada	4	33,3	33,3	75,0
Regular	3	25,0	25,0	100,0
Total	12	100,0	100,0	

Prueba de hipótesis

Para probar la hipótesis de trabajo: “El impacto del empleo del portafolio como instrumento para la evaluación de competencias es significativo para los estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Educación Primaria–UNDAC”, se formuló las siguientes hipótesis estadísticas:

H0: $r_{xy} = 0 \rightarrow$ No existe relación entre el empleo del portafolio como instrumento en la evaluación de las competencias.

H1: $r_{xy} \neq 0 \rightarrow$ Existe relación entre el empleo del portafolio como instrumento en la evaluación de las competencias (Tabla 8).

Tabla 8. Correlaciones entre el empleo del portafolio y la evaluación de las competencias

		Empleo_P	Ev_C
Empleo_P	Correlación de Pearson	1	0,764**
	Sig. (bilateral)		0,004
	N	12	12
Ev_C	Correlación de Pearson	0,764**	1
	Sig. (bilateral)	0,004	
	N	12	12

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

Coefficiente de determinación:

$$R^2 = 0,76^2 (100\%) \rightarrow R^2 = 57,76\%$$

Para los resultados a un nivel de significancia del 0,01, se rechaza la hipótesis nula debido a que la correlación es alta y positiva. Donde el 57,76% de los resultados de la evaluación de las competencias está relacionado con el empleo de los portafolios en los estudiantes.

DISCUSIÓN

En la aplicación de los portafolios como estrategia para mejorar la evaluación de las competencias, se demostró que existe una relación alta y positiva, confirmándose así la hipótesis planteada; estos resultados están respaldadas en los estudios de Paul Black y Dylan Willan (1998) citado por Cifuentes⁽⁵⁾, donde se considera cinco factores en la mejora del aprendizaje; destacándose “la posibilidad de entregar este procedimiento evaluativo del portafolio para que “los profesores ajusten las estrategias de enseñanza de acuerdo a los resultados de la evaluación”, pues la metodología de portafolio exige no sólo un monitoreo individual, sino a tomar decisiones distintas en cada caso, según las necesidades de cada estudiante. Así algunos deberán rehacer sus tareas, otros continuar avanzando o ampliando la cobertura y profundidad de los aprendizajes esperados”, así otro factor corresponde a la “influencia profunda que tiene la evaluación en la motivación y la autoestima de los alumnos y alumnas, ambas variables cruciales en el proceso de aprendizaje”. Evaluación entendida principal y fundamentalmente como valoración de los conocimientos, habilidades y actitudes de los estudiantes, destacando el saber de los alumnos y alumnas quienes pueden hacer y valorar en lugar de centrarse en lo negativo o en lo no aprendido aun”, finalmente otro factor en relación con la “importancia de que los alumnos y alumnas sepan cómo

autoevaluarse y comprendan cómo hacer para mejorar su desempeño”.

Este último factor ha permitido favorecer el empleo del portafolio para la mejora en los logros de las competencias evaluadas.

Por ello, se destaca la importancia del portafolio en la evaluación de las competencias, y constituirse en una nueva estrategia para promover el aprendizaje, se sostiene en los antecedentes cuando López⁽²⁾ considera, “El portafolio digital es uno de los principales sistemas de evaluación de los aprendizajes que aparece en el contexto de la educación superior”.

CONCLUSIONES

- El empleo del portafolio tuvo un impacto significativo en una proporción del 57,76% sobre las evaluaciones como instrumento de evaluación de las competencias en la formación de los estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Educación Primaria-UNDAC.
- Los estudiantes presentaron pocas dificultades en la aplicación del portafolio para el proceso de evaluación; aunque un grupo lo realizó el empleo de los portafolios en un nivel de excelente (33,3%).
- Los estudiantes, en su mayoría, encontraron pocas ventajas en el empleo del portafolio en una proporción de 58,3%; estos resultados son determinados por las estrategias de evaluación desde el docente al estudiante; además, por la poca autonomía y poca capacidad para autoevaluarse.
- Los estudiantes encontraron muchas limitaciones en el empleo del portafolio (58,7%), estos resultados reflejan las dificultades y actividades adicionales que requiere la implementación del portafolio, demandando mayor tiempo y esfuerzo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tobón S. Formación basada en competencias. 2nd ed. Ediciones E, editor.: Bogotá; 2006.
2. López O. Portafolio Digital: una innovación docente del sistema evaluativo de los aprendizajes universitarios. [Online]. Available from: http://www.edutic.ua.es/wp-content/uploads/2012/10/las-tecnologias-de-la-informacion_241_269-CAP13.pdf.
3. Morales S. El practicum en educación social. El portafolio como instrumento de seguimiento y evaluación del aprendizaje de los alumnos. Revista docencia e investigación. 2010;: p. 33-58.
4. Arraiz A. Evaluación de competencias a través del portafolio bajo el referente del espacio europeo de educación superior. Universidad de Zaragoza. [Online]. Available from: <http://www.unizar.es/eees/innovacion/originales/B/FE/B-29.pdf>.
5. Cifuentes J. El portafolio como herramienta de evaluación para el desarrollo de la comprensión lectora y producción escrita. Tesis Doctoral. Santiago de Chile: Universidad Academia; 2012.

MÉTODO SINGAPUR Y APRENDIZAJE DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

SINGAPORE METHOD AND LEARNING MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING

Juana Toribia Gonzales-Chavez¹, Clodoaldo Ramos-Pando¹, Gaston Jeremías Oscátegui-Nájera¹, David Cuyubamba-Zevallos² y Pablo Valentín-Melgarejo¹.

¹Facultad de Ciencias de la Educación-UNDAC, ²Facultad de Ingeniería-UNDAC.

RESUMEN

El estudio tuvo como propósito determinar el uso del método Singapur para mejorar el aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos, en los estudiantes del I y II ciclo, 2017; fue de carácter cuasiexperimental con diseño de pre y postest, con sesiones de aprendizaje con el grupo experimental y de control tomando en cuenta los cuatro procesos propuesto por J. Polya aplicándose un cuestionario en el I y II parcial de matemática del objeto de estudio (educación inicial y primaria como grupo control) y educación secundaria grupo experimental; para el contraste de las hipótesis de investigación se recurrió a la estadística inferencial a través de la prueba t, con un margen de error del 5% para la relación de dependencia entre el Método Singapur y el Aprendizaje de Resolución de Problemas Matemáticos. Con el uso del Método Singapur se mejoró el aprendizaje del pensamiento lógico matemático, obteniendo como media del grupo experimental 15,28 puntos en relación a los grupos control de primaria e inicial que solo alcanzaron a 3,55 y 0,9 puntos respectivamente; asimismo, influye en la interpretación de gráficos y expresiones simbólicas; también, es eficaz para la capacidad de resolución de problemas matemáticos; e incidió positivamente en la capacidad de comunicación matemática.

Palabras clave: Método Singapur, cantidad, nociones, enseñanza, aprendizaje.

ABSTRACT

The purpose of the study was to determine the use of the Singapore method for improving learning in solving mathematical problems, in the students of the I and II cycle, 2017; It was of a quasi-experimental nature with pre- and post-test design, with learning sessions with the experimental group and control taking into account the four processes proposed by J. Polya applying a questionnaire in the I and II partial mathematics of the object of study (education initial and primary as a control group) and secondary education experimental group; for the contrast of research hypotheses, inferential statistics was used through the t test, with a 5% margin of error for the dependency relationship between the Singapore Method and Mathematical Problem Solving Learning. With the use of the Singapore Method, the learning of mathematical logical thinking was improved, obtaining as a mean of the experimental group 15,28 points in relation to the primary and initial control groups that only reached 3,55 and 0,9 points respectively; likewise, it influences the interpretation of graphics and symbolic expressions; also, it is effective for the ability to solve mathematical problems; and it had a positive impact on the ability of mathematical communication.

Keywords: Singapore method, quantity, notions, teaching, learning.

INTRODUCCIÓN

Los estudiantes del I ciclo de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNDAC, en su mayoría, llegan a las aulas con escasas capacidades, habilidades y destrezas para resolver problemas matemáticos; razón por la cual ellos tienen dificultades para el razonamiento lógico, en el nivel de educación inicial y primaria tienen un interés natural por los números y la naturaleza; sin embargo, muchos no muestran un óptimo rendimiento en este campo según van avanzando con sus estudios, e incluso, algunos, egresan de la educación secundaria con temor a las matemáticas⁽¹⁾ deduciendo que son muy difíciles y ven a las ciencias como algo académico y no como una forma de entender el mundo en el que viven; en educación superior casi es lo mismo. Las consecuencias de esa aversión son severas, porque muchos jóvenes se van apartando de las ciencias (desde los primeros ciclos de educación universitaria), y la participación de los profesores juegan un rol muy importante para formar actitudes positivas hacia las matemáticas en cualquier nivel del sistema educativo.

En la universidad para la enseñanza de las matemáticas, inicialmente, los profesores no consideran las necesidades del aprendizaje de los estudiantes egresado de educación secundaria, desconociendo su interés real, aplicando estrategias inadecuadas⁽²⁾ enseñando las matemáticas memorísticamente, haciendo uso de pocos recursos educativos, observando en cada uno de los estudiantes el desinterés por el estudio de las matemáticas, el estado anímico bajo, aburrimiento, conversaciones entre compañeros y el desorden en el aula,

dando como resultado la incapacidad de resolver problemas matemáticos y de realizar un razonamiento lógico lo que repercute negativamente en su aprendizaje y en su formación profesional.

Siendo necesario cambiar la situación problemática descrita se puede innovar la enseñanza de la matemática a través del Método Singapur⁽¹⁾ para mejorar el nivel de capacidad de desarrollo en la resolución de problemas matemáticos⁽³⁾ y por tanto desarrollar eficazmente el pensamiento lógico-matemático en los estudiantes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Esta investigación se desarrolló en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Población

La población fue un total de 167 estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación, ingresantes del año 2017 (Tabla 1, Figura 1).



Figura 1. Experiencia en el aula de clases-UNDAC, Pasco

Tabla 1. Estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación ingresantes en el año 2017

Estratos	Población
1. Escuela de Formación Educación Inicial	41
2. Escuela de Formación Educación Primaria	38
3. Escuela de Formación Educación Secundaria	88
Carrera Profesional de Matemática-Física	19
Carrera Profesional de Tecnología, Informática y Telecomunicaciones	20
Carrera Profesional de Lenguas Extranjeras: Inglés-Francés	25
Carrera Profesional de Comunicación y Literatura	10
Carrera Profesional de Ciencias Sociales, Filosofía, y Psicología Educativa	10
Carrera Profesional de Historia, Ciencias Sociales y Turismo	2
Carrera Profesional de Ciencia, Tecnología y Ambiente	2
Total	167

Fuente: nóminas de matrícula 2017.

Diseño estadístico

En el experimento se trabajó con un intervalo de confianza del 95%; asimismo, la técnica de muestreo fue de carácter intencionado o por conveniencia.

Diseño de investigación

El estudio se cumplió con el diseño cuasiexperimental⁽⁴⁾, Rodríguez (2008), este

tipo de diseño ha sido utilizado siempre en la investigación social y es fácilmente interpretable. Cooky Campbell (1979) para la construcción del diseño se utilizan uno o varios grupos a los que se le aplican la variable independiente (la intervención o tratamiento) y de una o varios grupos de control (que no reciben la intervención o tratamiento). El diseño se indica en la Tabla 2.

Tabla 2. Diseño de investigación

Grupo de estudio	PT	Método	Pt
GE	X	A	X
GC	X	---	X

x = Método Singapur, GE = grupo experimental, GC = grupo de control, PT = pre test Pt = post test

Metodología

El objeto de estudio fue sometido a diagnóstico conforme a las variables e indicadores, y se aplicó los instrumentos de pre test; capacitación a los docentes integrantes del equipo investigador en el uso del Método Singapur; uso del Método Singapur por los docentes y equipo investigador; y aplicación de los instrumentos de post test.

Descripción del trabajo de campo

El trabajo tomó en cuenta la historia del método, sobre todo gran parte de la situación actual de Singapur referente a su sistema educativo⁽¹⁾, que en muy pocos años ha pasado a ser un país con un gran nivel de analfabetismo, ocupando los primeros puestos en las pruebas internacionales. El secreto es tan simple como invertir gran cantidad del capital humano en una potente mejora constante de la educación.

Uno de los primeros pasos que dieron en cuanto a educación fue establecer el bilingüismo, hasta el punto de estudiar el inglés como primer idioma y su lengua materna (mandarín, tamil o malayo) como segundo.

El sistema educativo se basa en una búsqueda constante de calidad: “Nos hemos estado moviendo en los últimos años hacia un sistema educativo que es más flexible y diverso.

El objetivo es proporcionar a los estudiantes mayores opciones para satisfacer sus diferentes intereses y formas de aprendizaje”, como aparece en la página del Ministerio de Educación de Singapur (2007). A medida que los estudiantes avanzan se ofrecen respuestas a cada uno en función de sus resultados, accediendo así a un tipo de enseñanza u otro.

El paso de educación secundaria a la universidad se regula a través de un examen, cuyos resultados determinan la línea por donde seguirán los estudios, en este caso: Express (el más alto), y Normal Technical (nivel académico normal); es decir, con 12 años de edad, ya están introducidos en un sistema elitista, pero no sectario, ya que con esfuerzo de 4 años de proceso, un estudiante, puede pasar posteriormente de un normal a un express.

El sistema es similar a los 16 y 18 años de edad, donde los mejores estudiantes acceden a la mejor enseñanza, en este caso las universidades públicas, mientras quienes obtienen peores notas sólo podrán acceder a la universidad privada o a las universidades extranjeras; dejando así claro, la enseñanza de calidad es la escuela pública fomentada por el gobierno, la educación en Singapur es de alta consideración del docente.

La base del sistema educativo ⁽¹⁾, como explica Lee, director del Instituto Nacional de Educación en Singapur, citado por Cordano (2012) manifiesta “Todo pasa por quienes enseñan. En Singapur se recluta a un tercio de los mejores estudiantes para que se vuelvan profesores”. Esto la imagen de la docencia como profesión: una carrera muy positiva y con buen ambiente de trabajo.

En efecto, ni la vocación, dedicación, preparación de los profesores es cuestionable, ya que son los mejores estudiantes quienes pueden acceder a ser docentes, muy lejos esta la experiencia ocurrida en la mayoría de los países. Además, en Singapur⁽⁴⁾ un alto porcentaje de los profesores vuelven a la universidad para perfeccionarse posteriormente; pues, con esta base de preparación y dedicación docente, enfocada al ámbito matemático particular, comienza a fraguarse el Método Singapur en Matemáticas.

El impulsor de este método es Yeap Ban Har, quien, además, está considerado como el formador mundial de profesores de matemáticas. Yeap en una de sus conferencias, en Santiago de Chile comentó: “Antiguamente, con la manera tradicional, aprender las matemáticas era mucho de memoria y procedimientos, mientras que el Método Singapur facilita su aprendizaje a través de la visualización, generalización y el sentido del número; es decir, si antes se focalizaba en el cálculo matemático, ahora es en la resolución de problemas y el pensamiento adecuado. (...). El método obedece a un currículum que se enfoca en habilidades y resolución de problemas matemáticos, porque se trata de promover el pensamiento adecuado”, Morales (2013)⁽⁴⁾.

La creación de este método se basó en tres ejes⁽¹⁾: el énfasis de la visualización de los problemas matemáticos a través de diagramas y dibujos, el uso de un enfoque que permita avanzar desde lo concreto hacia lo pictórico para llegar a lo abstracto⁽²⁾ y finalmente una comprensión profunda de los conceptos; possibilitando, esencialmente, fomentar el equilibrio entre los ejercicios y los problemas,

buscando una solución creativa y razonada de éstos⁽²⁾, y promoviendo la búsqueda de una solución de los problemas matemáticos, más allá de la mera aplicación de unas fórmulas o algoritmos memorizados. Los problemas se resuelven por pasos y se prueban diferentes estrategias para abordar el problema ⁽²⁾.

Además de las influencias de otros pensadores, la base teórica se sustenta en gran parte en el método de Polya (1965). En su libro “Cómo Plantear y Resolver Problemas” propone un método de cuatro pasos con la heurística y las estrategias específicas útiles para la resolución de problemas adaptados en las Rutas del Aprendizaje impartidas por el MINEDU⁽⁴⁾.

El Método de Cuatro Pasos de Polya⁽⁵⁾, se enfoca a la resolución de problemas de tipo matemático, cuando no se trata de ejercicios, sino aquellos donde se debe realizar una reflexión y un esfuerzo creativo. Los cuatro pasos a seguir son⁽²⁾:

1. **Entender el problema.** Significa replantear el problema con las propias palabras, distinguir los datos, tener claro lo que piden, saber si se tiene toda la información⁽²⁾; recordar si el problema es similar a alguno hecho anterior.
2. **Configurar un plan.** Usar estrategias de resolución⁽²⁾, ¿cuál de ellas nos interesará utilizar en función del problema?: probar ensayo-error, aplicar fórmula, hacer un esquema o croquis, resolver un problema equivalente conocido, descomponer el problema, buscar un patrón, aplicar propiedades conocidas, entre otros.
3. **Ejecutar el plan.** Una vez elegida la estrategia, aplicarla hasta solucionar el problema o si no es así, hasta llegar a la conclusión de que no es la estrategia correcta, intercambiar ideas⁽⁴⁾.
4. **Reflexión.** Apreciar si es la solución correcta, si encaja en los resultados esperados, si se podría haber solucionado más fácilmente por otro proceso⁽²⁾.

En palabras del propio Polya, citado en numerosas publicaciones relacionadas con el campo matemático, acerca de la resolución de problemas: un gran descubrimiento resuelve un gran problema⁽²⁾, pero hay una pizca de descubrimiento en la solución de cualquier problema. Tu problema puede ser modesto, pero si es un reto a tu curiosidad y trae a juego tus facultades inventivas y de tus compañeros⁽⁴⁾, si lo resuelves por tus propios métodos, puedes experimentar la tensión y disfrutar del triunfo del descubrimiento (Stewart, J., 2002)⁽¹⁾.

Entonces, cuando el estudiante enfrenta algún problema matemático, siempre habrá una forma de resolverlo haciendo de manera efectiva y enriquecedora frente a la concepción de hacerlo en forma metódica y repetitiva sin dar lugar a la creatividad.

Ciertamente, esta concepción de resolución de problemas⁽³⁾, a través del Método Singapur resalta la parte visual y manipulativa como las principales vías de aprendizaje⁽²⁾; en tanto va evolucionando con la edad, integrando nuevos conceptos y procesos⁽¹⁾; así, se adaptan al desarrollo cognitivo de los estudiantes y a los diferentes tiempos, estilos de aprendizaje⁽⁴⁾; pues, la capacidad de los estudiantes para visualizar un problema matemático se hace más exigente, grande y retador, pudiendo, por sí mismos, generar sus propias estrategias mentales para la resolución⁽²⁾.

A través de éste Método⁽¹⁾, los estudiantes van obteniendo una base sólida, sobre el cual va progresando y añadiendo conocimientos de la misma y se aleja de la mera memorización y aplicación de fórmulas.

Este método trata de un aprendizaje funcional, en donde van, aprendiendo contenidos a partir de situaciones reales y cotidianas fomentando un aprendizaje por descubrimiento de manera autónoma, mediante la manipulación y el entorno⁽⁵⁾.

El Ministerio de Educación de Singapur (2011), se basan en la idea de que las matemáticas son un camino perfecto para el

desarrollo y mejora de una competencia intelectual en el razonamiento lógico, la visualización espacial, el análisis y el pensamiento abstracto⁽⁵⁾.

Los estudiantes desarrollan aritmética, razonamiento, habilidades de pensamiento y resolución a través del aprendizaje y la aplicación de los problemas matemáticos; pues, las matemáticas son temas de diversión y emoción, y ofrecen a los estudiantes oportunidades para el trabajo creativo⁽²⁾; cuando se unen las ideas descubiertas y los conocimientos adquiridos, los estudiantes son motivados para buscar las matemáticas más allá de las paredes del aula, y adquirir los conceptos y habilidades matemáticas necesarias para la vida cotidiana, el aprendizaje continuo en matemáticas y disciplinas relacionadas⁽²⁾.

Finalmente, el hecho de desarrollar actitudes positivas hacia las matemáticas⁽⁴⁾, hacer uso eficaz de una variedad de herramientas matemáticas (incluyendo información y herramientas de tecnología de la comunicación) en la educación y la aplicación de las matemáticas, producir trabajos imaginativo y creativo que surge de las ideas matemáticas⁽³⁾, desarrollar habilidades de razonar, lógicamente, conducen a una comunicación y aprendizaje cooperativo de forma independiente⁽⁴⁾.

RESULTADOS

La información se obtuvo de estudiantes del I y II semestres de la Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria, de las carreras profesionales de matemática y física, tecnología informática y telecomunicaciones, correspondientes al grupo experimental; mientras las Escuelas de Formación Profesional de Educación Inicial y Primaria fueron grupo control de la investigación.

En el contraste de las hipótesis se usó la estadística inferencial a través de la Prueba t, con un margen de error del 5%, para la relación de dependencia entre el Método Singapur y el Aprendizaje de Resolución de Problemas Matemáticos de los objetos de estudio.

Los estudiantes de la carrera profesional de matemática y física, tecnología informática y telecomunicaciones de la Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria se sometieron a un cuestionario de 12 preguntas, con la finalidad de medir el grado de interpretación de gráficos y expresiones simbólicas, resolución de problemas matemáticos, comunicación matemática; y los datos

cuantificados se tiene en la Tabla 3. Se puede evidenciar, el 100% de los estudiantes están desaprobados, la nota media de toda la sección sólo alcanza el 3,36 puntos dentro de la escala vigesimal, el 50% llegan a obtener a lo más 3,0 puntos de calificativo. Los resultados indican que la totalidad de estudiantes en la muestra no logran usar diversas estrategias para resolver los problemas matemáticos.

Tabla 3. Grupo experimental: estudiantes de Matemática y Física y Tecnología Informática y Telecomunicaciones–2017 sección C, Pre test

Válido	Frecuencia (Nº)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado (%)
0	6	5,4	15,4	15,4
2	11	28,2	28,2	43,6
3	8	20,5	20,5	64,1
5	7	17,9	17,9	82,1
7	6	15,4	15,4	97,4
8	1	2,6	2,6	100,0
Total	39		100,0	

Estadísticos → N: (Válido: 39 Perdidos: 0) Media: 3,36 Mediana: 3,00 **Fuente:** aplicación de instrumentos de investigación Pre-test

Igualmente, el cuestionario de 12 preguntas aplicado a los estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Educación Primaria, para medir el grado de interpretación de gráficos y expresiones simbólicas, resolución de problemas matemáticos, comunicación matemática (Tabla 4), evidencia el 100% de estudiantes están desaprobados, pues, la

nota media de toda la sección sólo alcanza los 3,32 puntos dentro de la escala vigesimal, el 50% llegan a obtener a lo más 3,0 puntos de calificativo. Los resultados indican que la totalidad de estudiantes en la muestra no logran usar diversas estrategias para resolver los problemas matemáticos.

Tabla 4. Facultad de Ciencias de la Educación grupo control: estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Educación Primaria –2017, resultados del pre test

Válido	Frecuencia (Nº)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado (%)
0	2	5,3	5,3	15,4
2	11	28,9	34,2	43,6
3	7	18,4	52,65	64,1
4	11	28,9	81,6	82,1
5	3	7,9	89,5	97,4
6	4	19,5	100,0	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Estadísticos → N: (Válido: 38 Perdidos: 0) Media: 3,32 Mediana: 3,00 **Fuente:** aplicación de instrumentos de investigación Pre- test

En el cuestionario aplicado a los estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Educación Inicial, se evidencia que el 100% de los estudiantes están desaprobados, la nota media de toda la sección sólo alcanza los 0,90 puntos dentro de la escala vigesimal,

el 50% a lo más 0,0 puntos de calificativos. Los resultados indican que la totalidad de estudiantes en la muestra no logran usar diversas estrategias para resolver los problemas matemáticos (Tabla 5).

Tabla 5. Grupo control: estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Educación Inicial–2017 resultados del pre test

Válido	Frecuencia (N°)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado (%)
0	28	68,3	68,3	68,3
2	6	14,6	14,6	82,9
3	5	12,2	12,2	95,1
5	2	4,9	4,9	100,0
Total	41	100,0	100,0	

Estadísticos → N: (Válido: 41 Perdidos: 0) Media: 0,90 Mediana: 0,00 **Fuente:** aplicación de instrumentos de investigación Pre-test

Presentación, análisis e interpretación de resultados del post test

Se aplicó el cuestionario de 8 preguntas a los estudiantes de la carrera profesional de matemática y física, tecnología informática y telecomunicaciones de la Escuela de Formación Profesional de Educación Secundaria; con la finalidad de medir el grado de interpretación de gráficos y expresiones simbólicas, resolución de problemas matemáticos, comunicación matemática (Tabla 6); pues se evidencia, el 97,4% de estudiantes están aprobados; la nota media de toda la sección alcanza a 15,28

puntos dentro de la escala vigesimal, el 50% llegan a obtener más de 15,0 puntos de calificativo. Los resultados indican, el 97,4% logran comprender el problema a través del uso de gráficos y expresiones simbólicas; logran parafrasear el problema identificando la incógnita y los datos del problema y formulan diversas estrategias para resolver problemas matemáticos, así como también explican todos los procedimientos que han desarrollado para resolver el problema.

Tabla 6. Grupo experimental: estudiantes de Matemática y Física y Tecnología Informática y Telecomunicaciones – 2017 sección C post test

Válido	Frecuencia (N°)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado (%)
8	1	2,6	2,6	2,6
11	2	5,1	5,1	7,7
12	1	2,6	2,6	10,3
13	6	15,4	15,4	25,6
14	4	10,3	10,3	35,9
15	9	23,1	23,1	59,0
16	3	7,7	7,7	66,7
17	2	5,1	5,1	71,8
18	6	15,4	15,4	87,2
19	5	12,8	12,8	100,0
Total	39	100,0	100,0	

Estadísticos → N: (Válido: 39 Perdidos: 0) Media: 15,28 Mediana: 15,0 **Fuente:** aplicación de instrumentos de investigación Post-test

Teniendo como base la técnica de la encuesta, utilizando el cuestionario compuesta de 8 preguntas que fue aplicada a los estudiantes de la Escuela Profesional de Educación Primaria para medir el grado de interpretación de gráficos y expresiones simbólicas, resolución de problemas de matemáticas, comunicación matemática (Tabla 7). Se puede evidenciar que el 100% de los estudiantes están desaprobados; la nota media de toda la sección alcanza solo a 15,28 puntos dentro de la escala vigesimal, el 50% llegan a obtener puntos de calificativo, los resultados indican, el 100% no logran comprender el problema a través del uso de gráficos y expresiones simbólicas, no logran parafrasear el problema identificando la incógnita y los datos del problema; y no formulan diversas estrategias para resolver problemas matemáticos.

La encuesta, por el cuestionario de 8 preguntas que fue aplicada a estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Educación Inicial para medir el grado de interpretación de gráficos y expresiones simbólicas, resolución de problemas matemáticas, comunicación matemática, en la Tabla 8, se puede evidenciar, el 28% de los estudiantes están desaprobados con un calificativo de cero, la

Tabla 7. Grupo control: estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Educación Primaria – 2017

Válido	Frecuencia (N°)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado (%)
0	2	5,3	5,3	5,3
1	4	10,5	10,5	15,8
3	18	47,4	47,4	63,2
4	4	10,5	10,5	73,7
5	3	7,9	7,9	81,6
6	5	13,2	13,2	94,7
8	2	5,3	5,3	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Estadísticos → N: (Válido: 38 Perdidos: 0) Media: 3,55 **Fuente:** aplicación de instrumentos de investigación Post-test

La encuesta, por el cuestionario de 8 preguntas que fue aplicada a estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Educación Inicial para medir el grado de interpretación de gráficos y expresiones simbólicas, resolución de problemas matemáticas, comunicación matemática, en la Tabla 8, se puede evidenciar, el 28% de los estudiantes están desaprobados con un calificativo de cero, la

nota media de toda la sección alcanza sólo a 0,9 puntos dentro de la escala vigesimal, el 50% no llegan a obtener más de 0,0 puntos de calificativo. Los resultados indican, el 100% no logran comprender el problema a través del uso de gráficos y expresiones simbólicas, no logran parafrasear el problema identificando la incógnita y los datos del problema.

Tabla 8. Estudiantes de la Escuela de Formación Profesional de Educación Inicial – 2017 resultados del post test

Válido	Frecuencia (N°)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado (%)
0	28	68,3	68,3	68,3
2	6	14,6	14,6	82,9
3	5	12,2	12,2	95,1
5	2	4,9	4,9	100,0
Total	41	100,0	100,0	

Estadísticos → N: (Válido: 41 Perdidos: 0) Media: 0,9 **Fuente:** aplicación de instrumentos de investigación Pos-test

Prueba de hipótesis

De acuerdo a la formulación de los problemas y objetivos, tanto general como específicos se procedió a la correspondiente contrastación y validación de hipótesis planteadas con el

apoyo de la estadística inferencial, para lo cual fue necesario seguir ciertos procedimientos, y al final permitió tomar la decisión de aceptar o rechazar la hipótesis de investigación:

Paso 1: planteamiento de la hipótesis alternativa (H₁) y nula (H₀):

H₁: el uso del método Singapur mejora significativamente el aprendizaje de resolución lógico matemático en los estudiantes del I y II ciclo de la Facultad de Ciencias de la Educación–UNDAC–2017.

H₀: el uso del Método Singapur no mejora significativamente el aprendizaje de resolución lógico matemático en los estudiantes del

I ciclo de la Facultad de Ciencias de la Educación–UNDAC–2017.

Paso 2: nivel de significación: $\alpha = 0,05$. El equipo de investigación determinó trabajar con el error del tipo I.

Paso 3: estadístico de prueba: el estadístico de prueba a ser empleado fue la prueba “t”, la razón está en que permite comparar medias, tanto del pre test así como del post test, aplicando esta prueba para muestras relacionadas (Tabla 9).

Tabla 9. Prueba 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	Resultados del pre tes del grupo experimental-resultados del Post test del grupo experimental	-11,923	3,709	0,594	-13,125	-10,721	-20,075	380,000

Paso 4: decisión estadística: se puede observar, el p – valor es menor que el nivel de significancia; es decir, $0,000 < 0,005$.

Luego de obtener que el p – valor $< \alpha$, se concluye rechazando la Ho y aceptando la H1.

DISCUSIÓN

Fundamentado en los resultados, el análisis de ítems concerniente al **Método Singapur** correspondiente a las Tablas 5 al 6, en los estudiantes del grupo experimental se ha encontrado, para el logro de sus aprendizajes han partido de lo concreto; en otras palabras, utiliza materiales y ejercicios que permiten a los estudiantes familiarizarse con los conceptos matemáticos desde la vida cotidiana, seguidamente pasaron por la fase de la representación visual, en esta fase los estudiantes leen el problema fase por fase o aspecto por aspecto, realizan dibujos, gráficos, matrices u otras formas de representación. Los estudiantes organizan datos conocidos y desconocidos, y finalmente alcanzaron la fase de la representación abstracta, aquí es capaz de pasar de una representación gráfica a una abstracta de tipo matemático con signos y símbolos propios de la matemática. Encuentra la solución al problema, puede

comprobar el resultado obtenido, puede explicar la estrategia empleada en la resolución del problema, haciendo uso de la metacognición del proceso de resolución de problemas matemáticos.

En la Tabla 6 se presenta, panorámicamente, las notas promedio de estudiantes del II Semestre, quienes participaron en el grupo experimental y el consolidado del promedio general. Los resultados indican, el grupo experimental alcanza un promedio de 15,28 puntos en la escala vigesimal; por otro lado, el 50% de los estudiantes obtuvieron más de 15,0 puntos en comparación a la media de estudiantes de la Escuela de Educación Primaria quienes obtienen 3,55, así como también comparado con la media de los estudiantes de la Escuela de Inicial que sólo alcanza al 0,9 puntos en la escala vigesimal.

De igual manera se evaluó a través del análisis de ítems la Variable Dependiente:

Aprendizaje de Resolución de Problemas Matemáticos de los estudiantes del grupo experimental según la Tabla 4, teniendo como indicadores fundamentales la interpretación de gráficos y expresiones simbólicas, resolución de problemas matemáticos y comunicación matemática. Encontrándose, los estudiantes y docentes como investigadores han sido capaces de generar conocimientos y propiciar en los estudiantes progreso y desarrollo aplicando al máximo habilidades, potencialidades, responsabilidad, relaciones interpersonales y formación en valores éticos.

Con respecto a la aplicación de técnicas inferenciales, como la prueba “t” de Student para muestras relacionadas entre las variables dependiente e independiente, se concluye, la relación entre ellas es altamente significativa al nivel del 5%; luego de obtener que el p – valor $< \alpha$, se concluye rechazando la H_0 y aceptando la H_1 . Comprobándose la hipótesis de investigación planteada.

CONCLUSIONES

- El uso del Método Singapur mejora el aprendizaje del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del I y II ciclo de la Facultad de Ciencias de la

Educación – UNDAC – 2017, en un 15, 28 puntos en relación al grupo de control.

- El Método Singapur influye en la capacidad de interpretación de gráficos y expresiones simbólicas en los estudiantes del I y II ciclo de la Facultad de Ciencias de la Educación.
- El método Singapur es eficaz en la capacidad de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del I y II ciclo de la Facultad de Ciencias de la Educación.
- El método Singapur influye positivamente en la capacidad de comunicación matemática en los estudiantes del I y II ciclo de la Facultad de Ciencias de la Educación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alsina C. Enseñar Matemática Barcelona: GRAO; 1996.
2. Alonso J. Motivar en la escuela, motivar en la familia Madrid: Morata; 2005.
3. Alonso J. Motivación y aprendizaje en el aula. Cómo enseñar a pensar Madrid: Santillana; 1991.
4. Freinet C. Técnicas Freinet de la Escuela Moderna México: Siglo XXI; 1976.
5. Grupo Educativa. Método Singapur para enseñar matemáticas Colombia : Magisterio; 2011.

CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESTUDIO COMPARATIVO DEL PESO VIVO EN CORDEROS EAST FRISIAN Y DOHNE MERINO CRUZADOS CON BORREGAS DEL CE CASARACRA– UNDAC Y COOPERATIVA COMUNAL HUAYLLAY–PASCO

COMPARATIVE STUDY OF LIVE WEIGHT AND LAMBS EAST FRIESIAN DÖHNE MERINO SHEEP CROSSED THE CENTER WITH EXPERIMENTAL CASARACRA- DANIEL ALCIDES CARRIÓN NATIONAL UNIVERSITY COMMUNITY AND COOPERATIVE HUAYLLAY-PASCO

Ana Ulloa-Estrella^{1a}, Henry W Vivanco-Mackie², Felipe Yali-Rupay^{1b}, César E Pantoja-Aliaga^{1b}, Enos R Morales- Sebastián^{1b} y Walter S Bermúdez-Alvarado^{1b}

¹ Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (Escuela Profesional de Zootecnia, 1a alumna y ^{1b} docentes investigadores del proyecto), ²Docente adscrito a la Escuela de Pos grado de la Universidad Nacional Agraria La Molina-Lima

RESUMEN

El presente trabajo de investigación corresponde a un estudio comparativo de peso vivo en corderos East Frisian y Dohne Merino cruzados con borregas Corriedale, realizado en C.E. Casaracra UNDAC y Cooperativa Comunal Huayllay Pasco; el objetivo fue evaluar las diferencias existentes en el peso vivo al nacimiento y al destete de los corderos de las razas mencionadas en condiciones climáticas que alcanzan los 4 200 msnm, sistema de crianza extensivo. Los resultados se procesaron mediante estadística descriptiva, siendo como sigue: para la variable peso vivo al nacimiento es mayor en corderos machos F1 Dohne x Corriedale (3,83 kg \pm 0,1) respecto al Corriedale; al comparar la variable sexo, los corderos cruces F1 machos EF x C, muestran mayor peso al destete (25,28 kg \pm 7,6), seguido por los cruces F1 DM x C (22,085 \pm 2,24), mientras que el C x C, obtiene el más bajo peso al destete (21,72 kg.); en el caso de incremento de peso diario F1 EF x C obtuvieron el mayor incremento peso vivo diario (0,178 g/día), seguido por Corriedale (0,162 g/d) y DM x C (0,1485 g/d). Igualmente, es mayor el incremento de peso vivo diario en los machos F1 (0,185 g/d promedio de F1 cruces) que en grupo testigo Corriedale (0,159 g). Se concluye que los pesos al nacimiento, pesos al destete e incremento de peso diario de los corderos Dohne Merino y East Frisian son superiores en comparación al grupo testigo Corriedale la recomendación que se puede dar es, continuar investigando el grado de adaptabilidad y rendimiento productivo de los cruces EF y DM en vientres de ganado criollo a fin de obtener mejora en el rendimiento productivo de los ovinos de la Región Pasco.

Palabras clave: corderos, East Frisian, Dohne Merino, cruces.

ABSTRACT

The present work of investigation corresponds to a comparative study of alive weight in lambs East Frisian and Dohne Merino crossed with corriedale sheep, realized in C.E. Casaracra UNDAC and Cooperativa Comunal Huayllay Pasco; the objective was to evaluate the differences in the live weight at birth and weaning of the lambs of the breeds mentioned in climatic conditions that reach 4200 msnm, extensive breeding system. The results were processed by descriptive statistics, being as follows: For the variable live weight at birth is higher in male F1 Dohne x Corriedale lambs (3,83 kg \pm 0,1) compared to Corriedale; when comparing the sex variable, male crossbreeds F1 males EF x C, show greater weight at weaning (25,28 kg \pm 7,6), followed by crossings F1 DM x C (22,085 \pm 2,24), while C x C, obtained the lower weaning weight (21,72 kg.); in the case of daily weight increase, F1 EF x C obtained the highest daily

live weight gain (0,178 g/day), followed by Corriedale (0,162 g/d) and DM x C (0,1485 g/d). Likewise, the increase in daily live weight in F1 males (0,185 g/d average of F1 crosses) is greater than in the Corriedale control group (0,159 g). It is concluded that the weights at birth, weaning weights and daily weight gain of the Dohne Merino and East Frisian lambs are superior compared to the control group Corriedale. The recommendations that we can give is to continue investigating the degree of adaptability and productive performance of the EF and DM crosses in bellies of Creole cattle in order to obtain improvement in the productive performance of the sheep of the Pasco Region.

Keywords: Lambs, East Frisian, Dohne Merino, crosses.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la actividad pecuaria es una de las actividades más importantes de la zona alto andina del Perú. La crianza de ovinos y la necesidad de llegar a una producción de mejor y mayor calidad, cada vez se va convirtiendo en una necesidad imperiosa entre los criadores y los centros experimentales en el Perú.

Hasta la actualidad según el último Censo Agropecuario⁽¹⁾ del 2012, a nivel nacional, se cuenta con una población de 9 523 198 cabezas de ganado ovino; de las cuales, la mayor cantidad se concentran en la sierra con un porcentaje de (94,2%); siendo el (80,5%) ovino criollo; el (11,3%) Corriedale; el (2,6%) Hapshire Down; el (0,9%) Black Belly y el (4,1%), entre otros.

Es urgente la necesidad de la reconversión genética ovina en el país para reorientar la producción hacia productos con mercado y precio sostenido en el tiempo, particularmente, en zonas ovejeras especializadas en la zona alto andina donde los ganaderos tienen ya la experiencia y tradición para criar ovinos. Es decir, no se está proponiendo una especie nueva extraña al ande sino una reconversión de lo actualmente existente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de ejecución

La investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental Casaracra-UNDAC, a 3 750 m.s.n.m. en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes-provincia de Yauli, a unos

176 km al noreste de la capital, Lima. Debido a la ubicación en la puna y por su gran altitud, el clima es frígido y lluvioso. Y en la Cooperativa Comunal Huayllay Ltda. No. 16-Pasco situado a 4 200 m.s.n.m.; Huayllay situado en la vertiente de los andes sudamericanos, en la zona central del Perú, en la llanura intra montaña de la meseta de Bombón (Figura 1).



Figura 1. Mapa de localización del área donde se llevó a cabo los estudios (Huayllay - Pasco)

De los animales

Se emplearon 224 animales distribuidos de la siguiente forma (Figuras 2 y 3):

T1: 102 corderos de genotipo East Frisian x Corriedale (68 hembras y 34 machos). T2: 54

corderos de genotipo Dohne Merino x Corriedale (39 hembras y 15 machos).

T3: testigo, 68 corderos de genotipo Corriedale x Corriedale (32 hembras y 36 machos).



Figura 2. Corderos F1 Dohne Merino y East Frisian



Figura 3. Control de peso de corderos

Análisis estadístico

Para analizar la información, se ordenó y procesó la información mediante la estadística descriptiva: promedio, desviación estándar (DS), coeficiente de variación (CV). Para el análisis de varianza y correlaciones se utilizó el programa SAS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1, se muestran los resultados correspondientes al peso vivo al nacimiento.

En el presente estudio, al comparar los resultados, se observó una diferencia marcada entre genotipos para la variable peso vivo al nacimiento, siendo mayor en corderos machos F1 Dohne x Corriedale ($3,83 \text{ kg} \pm 0,1$) respecto al Corriedale que al análisis de varianza; existe diferencias altamente significativas ($p \leq 0,05$), estos resultados son superiores a los obtenidos por Montossi *et al.*(2005)⁽²⁾ quien obtiene 3,8 kg en corderos cruces D x C y en Corriedale puro. Sin embargo, son inferiores a los reportados por Bianchi *et al.*(2007)⁽³⁾. Este hecho se explica por las diferencias en las condiciones ambientales donde se desarrolló los estudios, para este trabajo las condiciones ambientales expresaron una altitud de 4 380 m.s.n.m., baja presión atmosférica, bajas temperaturas y carencia de oxígeno. Se suma a ello, las condiciones de manejo y alimentación, fueron bajo el sistema extensivo de crianza; es decir, a campo abierto y pastoreo sobre praderas naturales, sin ningún tipo de suplementación.

Respecto a los centros de producción, se han obtenido mejores resultados en la Cooperativa Comunal Huayllay Ltda. No. 16, en comparación al C.E. Casaracra UNDAC. La razón es que los vientos empleados en el presente estudio, difieren entre ambos centros de producción, siendo borregas Corriedale PPC en el caso de Huayllay; mientras, en el C.E. Casaracra fueron borregas Corriedale en vías de mejoramiento. Asimismo, las disponibilidades de alimentos entre ambos centros de producción se diferencian; por cuanto en la Cooperativa Comunal de Huayllay Ltda. No. 16 practican el sistema de pastoreo rotacional; mientras, en el C.E. Casaracra es pastoreo continuo por la extensión que disponen.

Tabla 1. Peso vivo al nacimiento por sexo y genotipo según centros de producción

Centros de producción	East Frisian		Dohne Merino		Corriedale	
	H	M	H	M	H	M
CE. Casaracra	3,30 (26)	3,36 (20)	2,00 (09)	3,91 (09)		
CC. Huayllay	3,69 (42)	3,75 (14)	3,93 (30)	3,75 (06)	3,64 (32)	3,71 (36)
Total	7,00 (68)	7,11 (34)	5,93 (39)	7,66 (15)	3,64 (32)	3,71 (36)
Promedio	3,5	3,55	2,965	3,83	3,64	3,71
DS.	0,269	0,276	1,365	0,113	0,00	0,00
CV.	0,077	0,078	0,460	0,030	0,00	0,00

En la Tabla 2, se muestran los resultados obtenidos correspondientes al peso vivo al destete de los animales del experimento.

Al observar los resultados se tiene, los cruces F1 East Frisian machos, obtuvieron mayor peso promedio general de raza al destete (24,37 kg) que los otros genotipos. Al comparar la variable sexo, los corderos cruces F1 machos EF x C, muestran mayor peso al destete (25,28 kg \pm 7,6), seguido por los cruces F1 DM x C (22,085 \pm 2,24); mientras, el C x C, obtiene el más bajo peso al destete (21,72 kg); sin embargo, al análisis de varianza y de comparación de medias mediante DLS, no existen diferencias significativas. Estos resultados son inferiores a los reportados por Montossi *et al.*(2005)⁽²⁾, quienes destacan la

superioridad de los cruzamientos con Dohne en el peso al destete (Corriedale: 23,7 vs Cruza: 25,3 kg). Del mismo modo, a los obtenidos por Bianchi *et al.*(2007)⁽³⁾ quienes manifiestan pesos al destete de 35 kg y los compara con los obtenidos utilizando otros biotipos de destacada habilidad materna como las cruces de Corriedale con Poll Dorset, Ile de France, Texel y Milchschaft. Aunque, en este estudio se tuvieron animales que alcanzaron 39 kg al destete, hecho no se observa al determinar el promedio.

Respecto a los centros de producción, se han obtenido mejores resultados en la Cooperativa Comunal Huayllay Ltda. No. 16 (PV destete promedio=29,045 kg) comparado con el C.E. Casaracra-UNDAC.

Tabla 2. Peso vivo al destete en corderos sexo y genotipo según centro de producción

Centros de producción	East Frisian		Dohne Merino		Corriedale	
	H	M	H	M	H	M
CE. Casaracra	19,54 (26)	19,85 (20)	18,00 (09)	23,67 (09)		
CC. Huayllay	27,38 (42)	30,71 (14)	21,35 (30)	20,50 (06)	22,75 (32)	21,72 (36)
Total	46,92 (68)	50,56 (34)	39,35 (39)	44,17 (15)	22,75 (32)	21,72 (36)
Promedio	23,46	25,28	19,675	22,085	22,75	21,72
DS.	5,54	7,68	2,37	2,24	0,00	0,00
CV.	0,24	0,30	0,12	0,10	0,00	0,00

Los corderos F1 EF x C obtuvieron el mayor incremento peso vivo diario (0,178 g/día), seguido por Corriedale (0,162 g/d) y DM x C (0,1485 g/d). Igualmente, es mayor el incremento de peso vivo diario en los machos F1 (0,175 g/d promedio de F1 cruces) que en grupo testigo Corriedale (0,159 g), Tabla 3, sin embargo, al análisis de varianza y de comparación de medias mediante DLS, no existe diferencias estadísticas significativas. Al calcular la diferencia en el incremento del peso vivo de los cruces, se obtiene una superioridad de 9,14% respecto al Corriedale.

Estos resultados, son similares con los obtenidos por Abella y Preve (2009)⁽⁴⁾, que observaron una superioridad de 14-18% de los corderos cruces con Dohne, sobre el Corriedale puro. Resultados similares se han obtenido al utilizar al Merino Dohne sobre ovejas Merino Australiano, cruzamiento destacada por la superioridad en 16,4% en el peso al destete de los corderos (30,2 kg), respecto a la raza Merino Australiano pura (25,9 kg). De igual manera, respecto a los reportados por Bianchi *et al.*(2007)⁽³⁾, que logran tasas de ganancia superiores a los 300 g/día.

Tabla 3. Incremento de peso vivo diario en corderos sexo y genotipo según centros de producción,

	East Frisian		Dohne Merino		Corriedale	
	H	M	H	M	H	M
CE. Casaracra	0,141 (26)	0,146 (20)	0,126 (09)	0,162 (09)		
CC. Huayllay	0,200 (42)	0,223 (14)	0,155 (30)	0,150 (06)	0,166 (32)	0,159 (36)
Total	0,341	0,369	0,281	0,312	0,166	0,159
Promedio	0,171	0,185	0,141	0,156	0,166	0,159
DS.	0,042	0,054	0,021	0,008	0,00	0,00
CV.	0,245	0,295	0,146	0,054	0,00	0,00

En numerosos trabajos realizados Montossi *et al.* (2011)⁽⁵⁾ sobre la producción y calidad de carne de corderos livianos y pesados cruza con Dohne, confirman su excelente desempeño como raza productora de carne. Los aspectos más destacados de la habilidad carnífera de las cruza de Corriedale con Merino Dohne fueron:

- Aumento en la tasa de crecimiento de los animales de 9-15%, tanto en el peso vivo a la esquila, como en el peso vivo al final del período de engorde.
- Aumento en el área de ojo de bife de 3-4%, aun cuando la variable es ajustada por el peso vivo al momento de la esquila.
- Reduce el grado de engrasamiento del animal (pre faena) en un rango de 5-9%.
- Aumenta el peso de la canal en 12-14% concomitantemente con reses más magras (10- 20%).
- En cuanto a la calidad de lana, la cruza Corriedale x Merino Dohne, induce efectos positivos y negativos en la misma. Sin embargo, el balance entre ambos aspectos aumenta el valor de la fibra en el mercado lanero.

Como características positivas en la producción de lana, en la cruza de Corriedale con Merino Dohne observaron:

- Disminuye el diámetro de la fibra (13-18%).
- Reduce el grado de amarillamiento de la lana (27-35%).
- Aumenta el brillo de la lana (1,6%).

Finalmente, los resultados encontrados en el presente estudio, explican el grado de adaptabilidad fisiológica de los cruces respecto al local, bajo las mismas condiciones de crianza.

Los resultados obtenidos en incremento de PV/d en cada centro de producción, difieren significativamente, a favor de la Cooperativa Comunal Huayllay Ltda No. 16, donde se obtiene un promedio general mayor en cruces (0,182 g/d) que en el grupo Testigo PPC Corriedale (0,1625 g/d), que en el C.E. Casaracra (0,143 g/d).

CORRELACIÓN ENTRE LAS CARACTERÍSTICAS EVALUADAS

Al analizar las correlaciones entre las características evaluadas se observa una correlación moderada (0,54) entre las características peso vivo al nacimiento vs. peso vivo al destete; peso vivo a nacimiento vs. incremento de peso vivo/d (0,57), existiendo alto grado de correlación entre peso vivo al destete y la variable incremento peso vivo/d (0,98).

Respecto a los lugares evaluados, existe correlación moderada (0,40) entre el lugar de estudio y la variable peso vivo al nacimiento; también correlación moderada (0,47) entre el lugar y el peso vivo al destete; y entre lugar y el incremento de peso vivo diario (0,52).

CONCLUSIONES

- Los corderos cruces F1 East Frisian x Corriedale presentan mayores rendimientos de peso vivo al nacimiento, al destete y muestran mayor incremento de peso vivo diario.

- Los corderos machos cruces F1 Dohne Merino x Corriedale presentan mayores rendimientos de peso vivo al nacimiento, al destete con respecto al grupo testigo Corriedale x Corriedale y es inferior a los cruces F1 EF x C.
- Existe mayor rendimiento productivo en corderos machos cruces F1, mientras que en corderos Corriedale ocurre lo contrario.
- Se observó una buena adaptabilidad de los corderos, a las condiciones ambientales del presente estudio no se tuvo pérdidas de peso o desequilibrios en la producción.
- Es factible la producción de carne de cordero “prime” por cuanto los pesos alcanzados al destete en los corderos cruces F1 son comercializables.

RECOMENDACIONES

- Usar carneros East Frisian y/o Dohne Merino en cruzamientos con el objetivo de obtener mayor rendimiento productivo en carne.
- Suplementar la alimentación de los corderos con pastos y sales minerales a fin de obtener una mayor expresión génica del potencial productivo de los cruzamientos.
- Continuar investigando el grado de adaptabilidad y rendimiento productivo de los cruces EF y DM en vientres de

ganado criollo a fin de obtener mejora en el rendimiento productivo de los ovinos de la región Pasco.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INEI. Resultados del IV Censo Nacional Agropecuario. Lima Perú. 2012
2. Montossi F., De Barbieri I., Ciappesoni G., San Julián R., Luzardo S., Nolla M., Mederos A., Viñoles C., Riso D., Ravagnolo O., Banchero G., Martínez H., Frugoni JC., Levratto J., Bentancur M., Zamit W., Rovira F., Armandugón R., Bottero D. Producción de carne y lana de la raza Merino Dohne en cruzamiento en sistemas ganaderos semi extensivos de la región de Basalto INIA Tacuarembó - Estación Experimental del Norte. Día de Campo - U. E. “Glencoe”. Serie de actividades de difusión 431: 39-42. 2005.
3. Bianchi G., Garibotti G., Bentancur O., Fernández M. E., Gestido V. Incidencia de factores genéticos y ambientales sobre el peso al nacer, la ganancia diaria y el peso al destete de corderos de diferente biotipo. Producción Ovina. 2007. Vol. 19: 71-79.
4. Abella I., Preve F. Impacto de la genética Dohne Merino en una majada Corriedale. Lananoticias. 2009. 152: 12-14.
5. Montossi F., De Barbieri I., Ciappesoni G., Soares de Lima J.M., Luzardo S., Brito G., Viñoles C., San Julián R., Silveira, C., Mederos A. Merino superfino y Merino Dohne: Innovaciones tecnológicas para mejorar la competitividad del rubro ovino en sistemas ganaderos extensivos mixtos del Uruguay. En: XV Congreso Latinoamericano de Buiatría - XXXIX Jornadas Uruguayas de Buiatría , Paysandú, 164. 2011.

VALOR NUTRITIVO DE DOS VARIEDADES DE *Avena sativa* (CRIOLLA Y MANTARO 15), EN LA SIERRA CENTRAL DEL PERÚ

NUTRITIONAL VALUE OF TWO VARIETIES OF *Avena Sativa* (CREOLE AND MANTARO-15), IN THE CENTRAL HIGHLANDS OF PERU

Alberto Arias-Arredondo¹, Juancarlos Cruz-Luís², César E Pantoja-Aliaga¹, Enos R Morales Sebastián², Walter S Bermúdez-Alvarado¹, Felipe Yali-Rupay¹, Isaac Arzapalo-Alderete¹, Roxana Ponce-Atencio¹, Isabel Paucar-Mendoza¹ y Danitza Ludeña-J².

¹Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, ²Universidad Nacional Agraria La Molina-Lima.

RESUMEN

En este trabajo se analizó el valor nutritivo de dos variedades de avena forrajera. las cuales son: Criolla y Mantaro-15. Se determinó la composición química (PT%, FDN%, FDA%, Ca%, P% y digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica). Se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 2 forrajes y 4 lugares. Los forrajes fueron secados y triturados en Willey (malla de 1 y 2 mm), para su respectivo análisis. La avena Mantaro-15 se distingue por su contenido adecuado de fibras y siendo el de mejor valor nutritivo y aprovechamiento para los rumiantes, respecto a la avena Criolla que tiene menor valor nutricional, como resultado de mayor contenido de fibra, pero que destacó en su contenido de proteína total, la cual fue superior respecto a la variedad mejorada.

Palabras clave: avena, valor nutritivo, Mantaro-15, Criolla.

ABSTRACT

In this paper the nutritive value of two varieties of fodder oats which are analyzed: Creole and Mantaro-15. Chemical composition (PT %, NDF%, FDA%, Ca%, P% and *in vitro* digestibility of organic matter) was determined. The design of a randomized complete block (RCBD) with 2 and 4 places fodder was used. Forages were dried and crushed into Willey (mesh 1 and 2 mm), for examination. The Mantaro-15 oat has an adequate fiber content and being the best nutritional value and use for ruminants regarding Creole oats has less nutritional value, as a result of higher fiber content, but excelled in his total protein content which was higher compared to the improved variety.

Keywords: oats, nutritional value, Mantaro-15, Creole.

INTRODUCCIÓN

En la región Pasco se vienen criando aproximadamente más de 500 000 ovinos, en una extensión de más de 400 000 ha de pastos naturales⁽¹⁾. Estos pastos naturales se encuentran en condiciones de bueno a muy pobre, los cuales, cuentan con limitaciones que se incrementan en la época de estiaje; presentando bajos niveles de proteína, baja digestibilidad, reducción de consumo de alimentos provocando un desequilibrio en los nutrientes

que conllevan a una disminución de las tasas reproductivas y productivas del ganado⁽²⁾.

Los datos nutricionales de los pastos naturales en época de estiaje revelan contenidos de proteína cruda, 7,7%, fibra detergente neutra 70,8%, digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica 32,7%, energía metabolizable, 5,2 MJ/kg MS, calcio 0,6% y fósforo 0,1%, los cuales son niveles considerados críticos e inferiores a los requerimientos para mantenimiento del ganado⁽³⁾.

En la actualidad los recursos alimenticios para los rumiantes son cada vez más limitados. Por tanto, se busca una serie de alternativas como la instalación de pastos perennes y anuales, para disponer de un aporte nutritivo que asegure la producción del ganado durante periodo de escases⁽⁴⁾.

La incorporación de forrajes anuales como la avena en la alimentación del ganado, permitirá obtener mejores respuestas productivas desarrollando el potencial productivo del ganado⁽⁵⁾. En estos tiempos, en la región Pasco, se vienen sembrando pastos anuales como la avena, con la finalidad de observar si estas incorporaciones a la alimentación del ganado cubre los requerimientos nutricionales para su mantenimiento y mejorar el nivel proteico del animal con respecto a los pastos naturales, se determinó evaluar el valor nutritivo de dos variedades de *Avena sativa* en la zona alto andina; y las variables a determinar fueron; proteína total (PT), fibra detergente neutra (FDN%), fibra detergente ácida (FDA%), calcio (Ca%), fósforo (P%), digestibilidad *in vitro* en la materia orgánica (DIVMO%) y energía metabolizable (EM MJ/kg MS).

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se desarrolló en los centros experimentales (C.E.) de Casaraca y Apaicayan pertenecientes a la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC), y en dos centros de producción; el fundo Papania y la Unidad de Producción de Rumichaca de la Cooperativa Comunal de Huayllay Ltda. No. 16; cuyos centros se encuentran ubicados a más de 3 800 m.s.n.m., en la sierra central del Perú, clasificado de acuerdo a Holdridge (1987)⁽⁶⁾ como páramo muy húmedo-subalpino tropical. La topografía varía entre suave a ligeramente ondulada, el paisaje es una mezcla de colinas y montañas de pendiente variable, escasa pedregosidad y afloramientos rocosos⁽⁷⁾, donde fueron instalados las avenas (Criolla y Mantaro-15).

Las muestras recolectadas se analizaron en el Laboratorio de Evaluación Nutricional

de Alimentos de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria la Molina-Lima; en donde se determinó el contenido de valor nutricional de las avenas con las variables; proteína total (PT%), fibra detergente neutra (FDN%), fibra detergente ácida (FDA%), calcio (Ca%), fósforo (P%), digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DIVMO%) y energía metabolizable (EM).

Las muestras recolectadas de los tratamientos de los lugares se hicieron secar en una estufa a una temperatura de 80 °C durante 48 horas, y después se procedió a triturar en Willey (malla de 1 y 2 mm); luego, se sometió al análisis para la determinación de la composición de PT%, FDN%, FDA%, Ca%, P% descrito por AOAC (2005)⁽⁶⁾, Digestibilidad *in vitro* de la materia Orgánica (DIVMO%), de acuerdo a Tilley y Terry, modificado por Van Soest et al. (1991)⁽⁹⁾ y la energía metabolizable (Maff, 1975) en Gennty y Rattray (1987)⁽¹⁰⁾. El Diseño Experimental fue de Bloques Completamente al Azar (DBCA)⁽¹¹⁾, con dos tratamientos (Criolla y Mantaro-15) y cuatro lugares; centro experimental de Casaraca, Alpaicayan, el fundo Papania y la Unidad de Producción de Rumichaca, para determinar si existieron diferencias límite de significancia (DLS), de significancia de 0,05⁽¹²⁾.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El contenido de proteína total (Tabla 1), en la avena Criolla fue de 7,1% y la Mantaro-15 obtuvo 6,8%, no encontrándose diferencias significativas ($p > 0,05$). Se han reportado contenidos similares de proteína total (PT) encontrados en este trabajo de investigación, donde Florian (2006)⁽¹³⁾ reportó valores de 8% para este tipo de forraje. Por su parte, Silva (1994)⁽¹⁴⁾ registró valores de 7% de PT, mientras que Salmerón et al. (2003) (15) y Ramos (2013)⁽¹⁶⁾ mencionan valores de 10,5% y 12,3% en avenas forrajeras (AF), los cuales son más altos que los encontrados por el presente trabajo. El contenido de PT de las gramíneas puede variar entre 3% en una gramínea de estado muy maduro hasta

más del 30% en una pastura muy tierna fertilizada, en términos generales, el contenido de pared celular está inversamente relacionado con el contenido de proteína; el contenido de celulosa suele ser de 20 a 30% de la materia seca⁽¹⁷⁾. Las diferencias del contenido de PT en avenas entre trabajos pueden ser por

muchas características, y se traduce a una gran diversidad de comportamientos productivos⁽¹⁸⁾, la alimentación de rumiantes con avena puede tener efectos positivos sobre los microorganismos ruminales, aumentando la disponibilidad de nitrógeno amoniacal, aminoácidos y péptidos⁽¹⁹⁾.

Tabla 1. Valor nutricional de las avenas Criolla y Mantaro-15

Variables	Criolla	Mantaro-15
Proteína total (N x 6,25) (%)	7,100 ^a	6,800 ^a
FDN (%)	42,900 ^a	34,800 ^b
FDA (%)	19,900 ^a	16,100 ^b
Digestibilidad <i>in vitro</i> de la M.O. (%)	87,800 ^a	78,900 ^a
Calcio (%)	0,212 ^a	0,209 ^a
Fósforo (%)	0,243 ^a	0,219 ^a
Energía metabolizable (EM MJ/kg MS)	14,000 ^a	12,600 ^a

^(a,b) Letras diferentes entre las filas muestran diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0,05$).

En la Tabla 1 se muestra el contenido de fibra detergente neutra (FDN) donde la avena Criolla obtuvo 42,9% siendo mayor a la Mantaro-15 que mostró 34,8% con diferencias estadísticas ($p < 0,05$). En trabajos realizados con avenas forrajeras como; Salmerón et al. (2003)⁽¹⁵⁾ reportaron valores de FDN entre 44 y 45%; por otro lado, Johnston et al. (1999)⁽²⁰⁾ indican valores de 62,4% y Coblenz et al. (2000)⁽²¹⁾ manifestaron resultados de 62,2%, las cuales son cifras superiores encontradas en este trabajo para avenas. Esta fracción química corresponde al material estructural de células vegetales, cuya composición química compleja la hace potencialmente digestible por los rumiantes, quienes pueden obtener a partir de ella la energía necesaria para sus funciones vitales. Según el NRC (2001)⁽²²⁾ las dietas de rumiantes deben contener al menos 25 a 35% de FDN para asegurar un buen funcionamiento del rumen, pero también es conocida la relación inversa existente entre el contenido de FDN y el valor nutritivo, consumo y digestibilidad de los forrajes Jung y Allen⁽²³⁾. En consecuencia, la avena Mantaro-15 tiene un contenido adecuado de FDN, a diferencia de la avena Criolla que tiene contenidos superiores, al valor definido como FDN efectiva requerida;

es decir, la fibra consumida favorece a la producción de saliva, un pH ruminal de 6,2-6,8 y una correcta actividad celulotica.

El contenido de fibra detergente ácido (Tabla 1) mostró, la avena Criolla fue mayor con 19,9%, existiendo diferencias significativas ($p < 0,05$) respecto a la Mantaro-15. En investigaciones realizadas en avenas para la determinación de lignocelulosa (FDA) se obtuvieron resultados superiores como los encontrados por Ramos (2013)⁽¹⁶⁾, Johnston et al. (1999)⁽²⁰⁾, Coblenz et al. (2000)⁽²¹⁾ y Fernandez et al. (2008)⁽²²⁾, reportaron 23,5%, 43,3%, 43,2% y 28,03% de FDA. Los valores encontrados en el trabajo de investigación son considerados como ideales para la dieta de rumiantes según el NRC (2001)⁽²³⁾. Este compuesto es el de mayor concentración en las paredes primaria y secundaria de las células vegetales, en donde se combina con la lignina, hemicelulosa, cutina y minerales⁽²⁴⁾. La disponibilidad de la celulosa para los rumiantes varía ampliamente, dependiendo de la importancia de su unión con la lignina⁽²⁵⁾.

La digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (Tabla 1), mostró que no hubo diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los tratamientos; estudios realizados por otros

investigadores como Fernandez et al. (2008)⁽²²⁾ obtuvieron 68,2%, de DIVMO en las avenas en estado de grano lechoso; por otro lado, en forraje hidropónico de avena, Cerrillo et al. (2012)⁽²⁶⁾ reportaron datos de 72,7% para la DIVMO. La cantidad de materia orgánica digerida por los microorganismos ruminales es un estimador de la cantidad de nutrientes disponibles para los animales y se relaciona estrechamente con el contenido energético de los forrajes⁽²⁷⁾.

Por otro lado, el contenido de calcio (Tabla 1) muestra que no existieron diferencias significativas ($p \geq 0,05$) para los forrajes, a la Prueba de Tukey. El contenido de Ca en otras investigaciones como la de Silva (1994)⁽¹⁴⁾ y Salcedo (1998)⁽²⁸⁾ lograron contenidos superiores encontrados por esta investigación; 0,45% y 0,39% de calcio.

Los valores encontrados por la investigación no son ideales para la dieta de mantenimiento de borregas de 40 kilogramos de peso vivo⁽²⁹⁾, lo que se recomendaría la utilización de suplementos. Este mineral es requerido por muchos tejidos y órganos para su normal funcionamiento y es necesario para la formación de huesos, contracción muscular, transmisión nerviosa, coagulación sanguínea y como segundo mensajero regulando la actividad de muchas hormonas⁽³⁰⁾.

Los valores de fósforo (Tabla 1) mostró con mayor porcentaje a la avena Criolla con 0,24%, no encontrándose diferencias significativas ($p \geq 0,05$) con respecto a la Mantaro-15. En otros trabajos realizados en avenas obtuvieron valores de P de 0,23% y 0,35%^(14, 28), estos valores fueron similares a los encontrados en este estudio. Los resultados obtenidos de fósforo según la NRC (1975)⁽²²⁾ son ideales para el mantenimiento de borregas de 40 kg/PV. El P es considerado el mineral más deficiente en los rumiantes a pastoreo⁽³¹⁾, el P es un nutriente esencial tanto para el animal como para los microorganismos del rumen⁽³²⁾, el P es necesario para la formación y mineralización de los huesos; pero, además, es un componente integral de los

ácidos nucleicos y de los fosfolípidos, intervienen en el balance osmótico y en el equilibrio ácido-base del organismo, y juega un rol esencial en el metabolismo energético celular^(31,33).

En el contenido de energía metabolizable no se mostraron diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos. Se realizó un balance de energía donde revela los tratamientos a un consumo de alimento del 3% de su peso vivo, experimentan un excedente de energía para la Criolla de 9,849 MJ EM, así incorporaría la ganancia de peso vivo de 0,394 kg/día, y para la Mantaro 15 fue de 8,156 MJ EM, que representaría la ganancia de peso vivo de 0,326 kg/día respectivamente. A diferencia del pasto natural en época de lluvias de 1,568 de MJ EM, representa una ganancia de peso vivo de 0,062 kg/día. Por otro lado, el pasto natural en época seca obtuvo - 0,88 MJ EM lo cual significaría una ganancia de peso vivo de - 0,035 kg/día (pérdida de peso).

Este hecho se debe a que los tratamientos tienen una mejor calidad nutritiva en cuanto a los pastos naturales, la avena Criolla 14,0 MJ EM, y Mantaro 15 es de 12,6 MJ EM. Comparado a los pastos naturales en época de lluvia es de 7,4 MJ EM y en época seca de 5,1 MJ EM⁽³⁴⁾. De acuerdo a Nicol y Brookes (2007)⁽³⁵⁾, el requerimiento de MJ EM/día, es de 7 EM MJ para mantenimiento, por borrega de 40 kg de peso vivo.

CONCLUSIONES

Las variables nutricionales consideradas en este trabajo de investigación permiten concluir, la avena Criolla y la Mantaro-15 tienen contenidos similares en PT. La avena Mantaro-15 se distingue por tener el contenido adecuado de FDN y de esta manera ser el de mejor valor nutricional y aprovechamiento para los rumiantes con respecto a la avena Criolla. En FDA fueron similares los contenidos, siendo los dos tratamientos adecuados para la alimentación de rumiantes. En la DIVMO muestra que

las avenas son muy bien digeridas por los microorganismos ruminales para las dos variedades. En los minerales el contenido de Ca y P fueron similares para avenas forrajeras. En la EM se puede asumir, las avenas, cubren los requerimientos nutricionales de mantenimientos de ovinos que les permitirían ganar peso vivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INEI. IV Censo nacional agropecuario 2012. Instituto Nacional de Estadística e Informática, resultados generales por departamentos. Presidencia de la Republica. Lima-Perú; 2012.
2. Rodríguez M. Selectividad, consumo y degradabilidad *in situ* de los pastos naturales de la zona circunlacustre en alpacas. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional del Altiplano (Tesis Médico Veterinario Zooecnista). Puno-Perú. 2004; Pp 10, 18, 36- 38, 41.
3. Flores E.R., Cruz J., Ñaupari J. Utilización de praderas cultivadas en Secano y Praderas Naturales para la Producción Lechera. Boletín Técnico CICCFA-FDA-INCAGRO. Lima-Perú; 2005.
4. Dulphy P. Comparison of the Intake and Digestibility of Different Diets in Llamas and Sheep a Preliminary Study. *Ann Zootech*, 1994;43: Pp 379- 387.
5. Astrulla, S. Digestibilidad aparente de heno de alfalfa y ensilado de avena en alpacas (*Lama pacos*). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional del Altiplano, Tesis Médico Veterinario Zootecnista. Puno, Perú, Pp 12- 25. 48; 2003.
6. Holdridge L.R. Ecología basada en las zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 216 p; 1987.
7. Flores E.R., Cruz J., Ñaupari J. Comportamiento nutricional, perfil alimentario y economía de la producción lechera en praderas cultivadas en secano: Caso Pasco. Reporte científico CICCFA- FDA-INCAGRO-CONCYTEC. Lima-Perú; 2006.
8. AOAC. Horwitz W. Official methods of Analysis of AOAC International, 18th edition, AOAC International, Maryland, USA; 2005.
9. Van Soest P.J., Robertson J.B., Lewis B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 1991;74:3583-3589.
10. Geenty K.G, Rattray P.V. The energy requirements of grazing sheep and cattle. In: Livestock feeding on pasture. Occasional Publication N° 10; 1987.
11. Calzada B.J. Métodos estadísticos para la investigación. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. 644 p; 1982.
12. Kuehl R.O. Diseño de experimentos. 2 ed. Thomson Learning, México D.F. p. 666; 2000.
13. Florián R. Evaluación del rendimiento y composición química de la asociación avena-vicia forrajeros en Cajamarca. En: XXIX Reunión APPA. Asociación Peruana de Producción Animal; 2006.
14. Silva E. Utilización de la cebada (*Hordeum vulgare*) y maíz (*Zea mays*) germinados en la alimentación de cuyes machos en crecimiento y engorde. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Lima: UNA La Molina. 73 p; 1994.
15. Salmerón J. J, Meda F.J., Barcena J.R. Variedades de avena y calidad nutricional del forraje. Folleto Técnico No. 17. CESICH-CIRNOC-INIFAP-SAGARPA. Ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua, México. 43 p; 2003.
16. Ramos E. Determinación del rendimiento y valor nutricional de la avena (*Avena sativa*), Cebada (*Hordeum vulgare*) y trigo (*triticum aestivum*) asociado a la vicia (*Vicia sativa*) en la producción de hidroforrajes. Tesis-Ing. Universidad Nacional de Huánuco; 2013.
17. Church D.C. Alimentos y alimentación del ganado. Editorial Agropecuario Hemisferio Sur S.R.L. Uruguay;1984.
18. Oliver A.L., Grant R.J., Pedersen J.F., Rear J.O. Comparison of brown midrib-6 and-18 forage sorghum with conventional sorghum and corn silage in diets of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2004; 87: 637-644.
19. Blanco G.M., Chamorro D.R., Arreza L.C. Evaluación nutricional del ensilaje de *Sambucus peruviana*, *Acocia decurrens* y *Avena sativa*. *Revista Corpoica*, v.6, n.2. 82 p; 2005.
20. Johnston J.B., Wheeler J., Mckinlay. Forage production from spring cereals and cereal-pea

- mixtures. In: Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. No. 120. Ontario, Can. Disponible en: www.omafra.gov.on.ca/english/products/fieldcrops.html#forage (Julio 2012); 1999.
21. Coblenz W. K., Coffey K.P., Turner J.E., Scarbrough D.A., Weyers J.S., Harrison K.F., Johnson Z.B., Daniels L.B., Rosenkrans C.F., Kellogg D.W., Hubbell D.S. Effect of maturity on degradation kinetics of sod-seeded cereal grain forage grown in Northern Arkansas. *J. Dairy Sci.* 1999; 83:2499- 2511.
 22. Fernandez A, Larrea D, Bolleta A, Tulesi M, Lagranje S. Evaluación de calidad nutricional de diferentes estados de madurez del cultivo de avena para la obtención de henos o silaje de planta entera. INTA Bordenave, Argentina; 2008.
 23. NRC. Nutrient Requeriments of Dairy Cattle. 7th ed. National Research Council. National Academy of Science. Washington DC, EEUU. 381pp; 2001.
 24. Van Soest P. J. Nutritional Ecology of the Ruminant. 2^a ed. Cornell University Press. Ithaca, NY, EEUU.476 pp; 1994.
 25. Merchen N.R., Burquin L.D. Processes of digestion of forage-based diets by ruminants. En Fahey JC (Ed.) Forage Quality, Evaluation and Utilization. University of Nebraska. Lincoln. NE, USA. 1995; Pp 564-612.
 26. Cerrillo M.A, Juarez A.S, Rivera J.A, Cervantes M.G, Ramirez R.G, Bernal H. Producción de Biomasa y Valor Nutricional del Forraje Verde Hidroponico de Trigo y Avena. *Interciencia* vol. 37 N°12: 906- 913; 2012.
 27. Kamalak A., Cambolat O., Erol A., Kilink C., Kizilsimsek M., Ozcan C.O., Ozkose E. Effect of variety on chemical composition, *in vitro* gas production, metabolizable energy and organic matter digestibility of alfalfa hays. *Liv. Res. Rural Develop.* 2005; 17:7-14.
 28. Salcedo G.D. Valor nutritivo y degradabilidad ruminal de la *Avena sativa* y *Vicia sativa*. Departamento de Ganadería. Instituto de Enseñanza Secundaria “La Granja”. España. 71-85 pp; 1998.
 29. NRC. Nat. Acad. Sci. Nutrient requeriments of sheep. Washington, D.C; 1975.
 30. Horst R.L, Goff J.P., Reinhardt A. Symposium: Calcium Metabolism And Utilization. Calcium and Vitamin D Metabolism in the Dairy Cow. *J. Dairy Sci.* 77: 1936- 1951; 1994.
 31. McDowell L.R. Minerals in animal and human nutrition, Academic Press, pp.524; 1992.
 32. Ternouth J. Phosphorus and beef production in northern Australia: 3. Phosphorus in cattle - a review. *Tropical Grasslands* 24: 159-169; 1990.
 33. Underwood E., Suttle N. The mineral nutrition of livestock, 3rd Edition, CAB International, pp. 614; 1999.
 34. Cruz J. Composición de la dieta de forraje y demanda energética de vacas Brown Swiss x Criollas en praderas naturales alto andinas del departamento de Pasco, tesis de Mg. Sc. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú; 2008.
 35. Nicol A.M., Brookes I.M. The metabolisable energy requirements of grazing livestock. Cap. 10. Pp.151- 172. In: rattray, P.V., Brookes, I.M and Nicol, A.M pasture and supplements for grazing animals. Hamilton, new Zeland. 309 p; 2007.

EVALUACIÓN DE PASTOS NATURALES Y BLOQUES MULTINUTRIENTES EN ENGORDE DE OVINOS - CERRO DE PASCO-2016

EVALUATION OF NATURAL PASTURES AND MULTINUTRIENT BLOCKS IN FATTENING SHEEP - CERRO DE PASCO-2016

Humberto Sanchez-Villanueva¹, Eraclio U. Hilario-Adriano¹, Lucy Ricaldi-Canchihuaman¹, Eva T Cuba-Santana¹, Rebeca H Perez-Bonilla¹

¹ Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

RESUMEN

La investigación se planteó como objetivo, evaluar la cobertura, composición florística y la producción de pastos naturales en época de sequía (junio a setiembre) en la Meseta de Bombón, zona de Pasco a una altitud de 4 300 m.s.n.m y asimismo, la suplementación de corderos destetados (panitures) con bloques multinutrientes. Para evaluar el pasto, se empleó el diseño bloque completamente randomizado (dos bloques: sector y transepto); al ANVA de la composición florística, se halló efectos significativos de las gramíneas con predominio neto a la prueba de Tuckey ($p < 0,05$) de los géneros *Aciachme pulvinata*, *Stipa ichu*, *Astragalus garbancillo* y *Festuca weberbaueri*; la biomasa forrajera fue muy baja entre 40 y 50 kg MS/ha. Para suplementar a los corderos, se preparó bloques con 16% PB y 2 700 Kcal ED/kg, se evaluó bajo el diseño completamente al azar (dos tratamientos: tratamiento y testigo), obteniéndose ganancias de peso entre 51 a 60 g diarios más que el testigo (-10 a 4 g/día), comparados a la prueba de Tuckey ($p < 0,05$), la ganancia de peso con BMN fue superior. Se concluye que la zona está muy sobre pastoreada; asimismo, el consumo del BMN permitió contrarrestar la reducción de peso (característica común en los animales durante la época de sequía, heladas y alta radiación de los meses de mayo, junio y julio del 2016 en que se realizó el estudio). Se recomienda la suplementación con BMN, el cercado y el descanso de las pasturas.

Palabras clave: pasto natural, bloque multinutriente, suplementación corderos destetados.

Abstract

The objective of the research was to evaluate the coverage, floristic composition and production of natural grasses during the dry season (June to September) in the Plateau de Bombon, Pasco area at an altitude of 4 300 meters above sea level and, also, the supplementation of lambs weaned (panitures) with multinutrient blocks. To evaluate the grass, the completely randomized block design was used (two blocks: sector and transept); to the ANVA of the floristic composition, we found significant effects of the grasses with a net predominance to the Tuckey test ($p < 0,05$) of the genera *Aciachme pulvinata*, *Stipa ichu*, *Astragalus garbancillo* and *Festuca weberbaueri*; the forage biomass was very low between 40 and 50 kg DM / ha. To supplement the lambs, blocks with 16% PB and 2 700 Kcal ED / kg were prepared, it was evaluated under the design completely at random (two treatments: treatment and control), obtaining weight gains between 51 to 60 grams daily more than the control (-10 to 4 g / day), compared to the Tuckey test ($p < 0,05$), the weight gain with BMN was higher. It is concluded that the area is very overgrazed; likewise, the consumption of the BMN made it possible to counteract the reduction in weight (a common characteristic in animals during the dry season, frost and high radiation during the months of May, June and July 2016 when the study was carried out). Supplementation with BMN, fencing and rest of the pastures is recommended.

Keywords: Natural grass, multinutrient block, supplementation weaned lambs.

INTRODUCCIÓN

El sistema de explotación extensiva de la ganadería altoandina, está basada en la utilización de pastos naturales como principal alimento; actividad cumplida a través del pastoreo. El Perú cuenta con una extensión superficial de 123 millones de ha., de los cuales, la superficie cubierta con pastos naturales abarca una extensión de 16 906,460 ha ubicadas, principalmente, en zonas alto andinas entre 3 300 a 4 700 m.s.n.m., lo que constituye el recurso renovable más importante en dicha zona (ONERN)⁽¹⁾.

Se estima 96,8% de hectáreas con pastos naturales, que no reciben ningún tipo de manejo (riego, deshierbo, recalce, abonamiento, conservación); y solo y sólo 3,2% (aproximadamente 550 mil Ha) son manejadas con alguna tecnología de conservación; consecuencia de ello y en términos de condición forrajera, únicamente 0,10% es de tipo excelente, 11,4% buena, 30,6% regular y 57,9% pobre y muy pobre. De ahí que, la producción de materia seca en cantidad y calidad varía en función a la época del año, siendo mayor en época de lluvias (noviembre a marzo) y menor en época seca (abril a octubre) Flores^(2,3) y Gómez⁽⁴⁾.

En Pasco, dicha realidad, determina baja productividad animal en la especie ovina, esto se acrecienta en épocas de ausencia de lluvias (abril-setiembre), generando pobreza y menor calidad de vida del ganadero y su familia. En los últimos años, en épocas de sequía, las explotaciones de bovinos y ovinos, en etapas críticas de alimentación, han suplementado sus rebaños con bloques nutricionales Araque⁽⁵⁾, Botero y Hernández⁽⁶⁾, Osuna *et al.*⁽⁷⁾.

El bloque multinutrientes (BMN) en forma sólida y compacta es un suplemento para rumiantes que facilita el suministro de nutrientes, energía y de sustancias terapéuticas; pues, este suplemento se prepara con materias primas disponibles en la región y garantiza su elaboración permanente a bajo costo; de modo similar con los suplementos comerciales (Instituto de Ciencia Animal⁽⁸⁾).

En la provincia de Cajamarca Perú se suplementó con BMN al ganado ovino criado en pasto natural; evaluadas estadísticamente los resultados fueron ($p < 0,01$): la suplementación con BMN generó ganancias diarias de peso entre 22 a 44 g por ovino y el testigo solo 1 g.; asimismo, el consumo del BMN osciló entre 90 a 120 g diarios por ovino. (Fernández *et al.*⁽⁹⁾).

En la Estación Experimental Santa Ana en la provincia de Huancayo, se evaluó el efecto de BMN con proteína soluble y proteína protegida en vacas en producción de leche criadas en pastoreo con pastos cultivados en estado regular. Finalizado el estudio se halló que la vacas suplementadas con BMN con proteína protegida produjeron 8,013 Kg/día, promedio comparativamente mayor en 0,9 Kg cuando los BMN tuvieron proteína soluble y mayor en 1,85 Kg/día del lote sin suplemento (Ore⁽¹⁰⁾).

La investigación buscó plantear una alternativa tecnológica (bloques multinutrientes) que conjuntamente con la alimentación tradicional (pastos naturales), satisfaga los requerimientos nutritivos de los ovinos destetados, permitiendo mejores rendimientos productivos y mejor calidad de vida e ingresos del criador. Mejor dicho, se tuvo el propósito de evaluar pastos naturales y la mejora de la nutrición con bloques multinutrientes para recuperar y tornar rentable la actividad ganadera ovina en la Meseta de Bombon (zona Pasco).

MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de investigación fue de carácter aplicada, habiéndose planteado el diseño de estudio en dos etapas bien diferenciadas: 1. Evaluación del pasto natural, 2. Diseño, tecnología y evaluación de bloque multinutrientes en el engorde de ovinos.

La población de pastos naturales en el distrito de Simón Bolívar de Rancas, provincia de Pasco, estuvo constituida por la totalidad de áreas cubiertas. La muestra abarcó 50 ha. de pasto natural. La población fue la totalidad del

ganado ovino criado en el distrito de Simón Bolívar, con una muestra de 60 panitures. Se aplicó métodos lógicos y empíricos, con procedimiento por etapas diferenciadas.

En cuanto a las técnicas e instrumentos de recolección de datos, como variable independiente se tuvo pasto natural y bloque multinutriente. El pasto natural fue evaluado en sus dimensiones: composición florística o censo porcentual por metro cuadrado, teniendo como instrumento la cartilla de datos de la frecuencia de especies; también la biomasa forrajera, constituido por forraje verde cortado a de 5 cm, en este caso, el instrumento fue el peso por metro cuadrado medido en balanza electrónica de campo; la composición nutritiva, se determinó según las técnicas de Análisis proximal, que abarcó: secado por estufa para materia seca, micro Kjeldhal para proteína bruta, extractor Soxhlet para grasa o extracto etéreo, calcinación vía seca mediante estufa para cenizas, diferencia para extracto libre de nitrógeno.

El bloque multinutriente, se basó en el déficit de oferta de nutrientes en el pasto natural consumido, se determinó el perfil nutricional (MS, PB, EE, ENN, Ca y Pd) del bloque mul-

tinutrientes, se realizó la formulación basada en insumos conocidos. Los instrumentos fueron: tabla de composición nutritiva de insumos y tabla de requerimientos nutritivos. Ver Tabla 1.

Por otra parte, las variables dependientes fueron, por un lado, el consumo voluntario (gr por día) que consistió en peso en gramos de bloque multinutrientes consumida por el ovino durante 24 horas y un periodo de evaluación; el instrumento fue la balanza electrónica de campo y la libreta de campo. Mientras tanto, en el incremento de peso se mostró la cantidad de peso vivo ganado por el ovino como consecuencia del consumo del bloque multinutriente en un periodo de tiempo. Indicador: peso en gramos del ovino luego de 15 días, mediante la balanza electrónica de campo y la libreta de campo.

En las técnicas de procesamiento y análisis de datos, se evaluó los valores con medidas de tendencia central (promedio y desviación estándar) y su variabilidad y grado de significación a través del diseño bloque completamente randomizado. Para comparar los promedios, se empleó la prueba de Tuckey ($p < 0,05$) con el Software IBM SPSS Statistics v22.

Tabla 1. Bloque para engorde de ovinos

Insumo	Unidad	Total
Urea	kg	8,6
Hna. Pescado	kg	40
Maíz molido	kg	53
Subp. Trigo	kg	177
Melaza	kg	63
Sal	kg	5,3
Premix	kg	5
Antiparasitario	kg	3,5
Total	kg	355,4
Aditivos		
Cemento	kg	35
Cal	kg	17
Agua	l	17

RESULTADOS

Para la primera evaluación de pasto natural, se seleccionó las áreas en la Comunidad

Campesina Quiulacocha, distrito de Simón Bolívar, en la región Pasco; allí se seleccionó las áreas denominadas Huancapiedra y Minamina. Ver Figura 1.

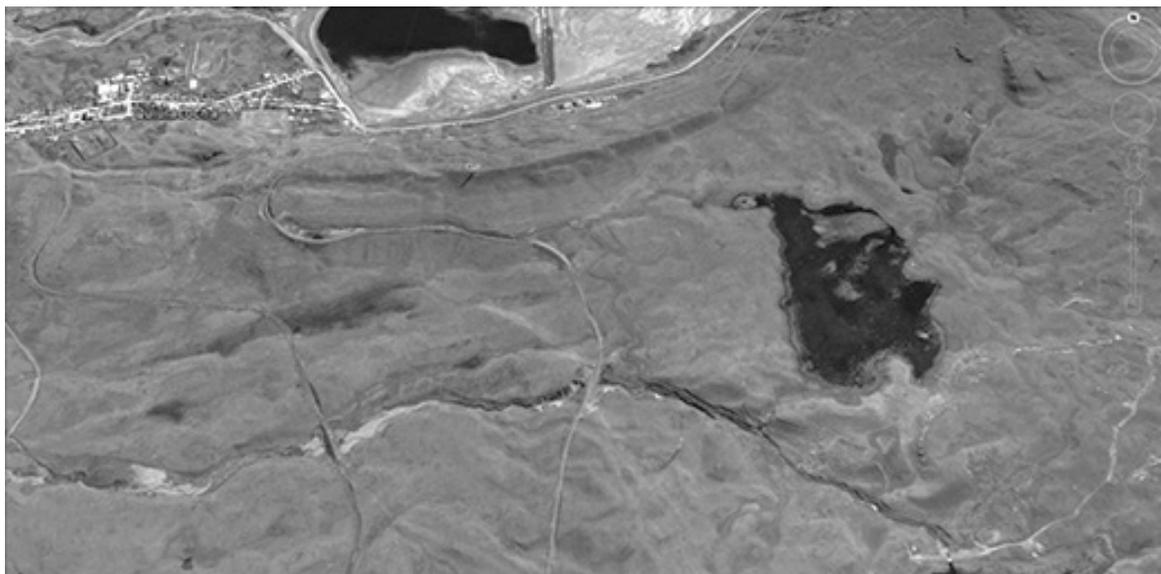


Figura 1. Vista del lugar de trabajo y selección de áreas

En la determinación de la composición florística, se empleó la técnica de transección lineal al paso con tres estaciones en Huancapiedra y tres estaciones en Minamina. En el sector Huancapiedra, predominaron gramíneas del género *Calamagrostis*, en especial el *Calamagrostis vicunarum* (Weddell) Pilger planta conocida como “crespillo”. Se halló baja cobertura (en promedio 45%) y condición pobre para el pastoreo de vacunos.

Se analizó, estadísticamente, la proporción porcentual promedio de la especie más predominante y su variabilidad en términos de los sectores y transeptos evaluados, resultando significativa ($p < 0,05$) la diferencia porcentual entre sectores en la zona de Huancapiedra, no apreciándose diferencias entre transeptos.

En la composición florística de los pastos naturales, en el sector Minamina, predominaron gramíneas del género *Calamagrostis*, en es-

pecial el *Calamagrostis vicunarum* (Weddell) Pilger planta conocida como “crespillo”; la cobertura fue bastante pobre, llegando en promedio a 35%, con condición muy pobre para el pastoreo de vacunos.

También se analizó estadísticamente, la proporción porcentual promedio de la especie más predominante y su variabilidad en términos de los sectores y transeptos evaluados, resultando significativa ($p < 0,05$) la diferencia entre sectores en la zona de Minamina.

Cuando se determino la biomasa forrajera, por la condición de pastura pobre y muy pobre, con baja cobertura y sobrepastoreo, los valores de biomasa forrajera en terminos de kilos de materia seca por hectárea (kg MS/ha) fueron bastante bajos. Para el sector Huancapiedra se halló valores promedio de 50,17 kg MS/ha y de 40 kg MS/ha en el sector Minamina. Ver Tabla 2 y Figura 2.

Tabla 2. Producción de biomasa forrajera (kg MS/ha) por zonas de trabajo

Repetición	Zona	
	Huancapiedra	Mina mina
1	48,75	45,00
2	53,00	38,75
3	51,25	33,75
4	52,00	48,75
5	48,75	41,25
6	50,50	31,25
7	46,25	43,75
8	48,00	45,00
9	53,11	32,50
Promedio	50,17	40,00

Se comparó entre ambas zonas, la producción de biomasa forrajera, resultando altamente significativa el efecto de la zona, siendo mejor a la prueba de Tukey ($p < 0,05$) el peso de

la biomasa de la zona de Huancapiedra (50,17 gr MS/ m²) en comparación al peso obtenido en la zona de Minamina (40 g MS/m²).



Figura 2. Trabajo de evaluación en campo

Con el diseño bloque multinutrientes, se consideró su consumo diario ab libitum (una vez acostumbrado el animal) durante su permanencia en galpón cubriría en promedio 50%

de los requerimientos nutricionales diarios; el otro 50% teóricamente era proporcionado por el pasto natural consumido en el pastoreo diario. Ver Tabla 1.

En la tecnología, el proceso se resume en las Figuras 3 y 4.



Figura 3. Preparación



Figura 4. Almacenaje

La evaluación en corderos, en promedio, se mostró, los machos ganaron más peso que las hembras, con valores promedio de 5,43

(60 gr diarios) y 4,58 (50,88 gr diarios) kg respectivamente (Figuras 5 y 6).

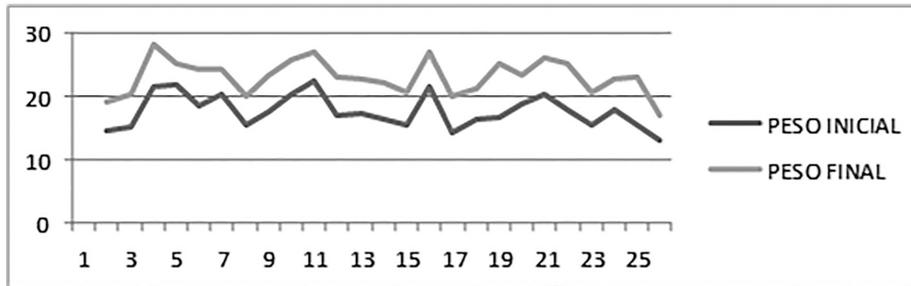


Figura 5. Pesos de ovinos machos destetados (kg)

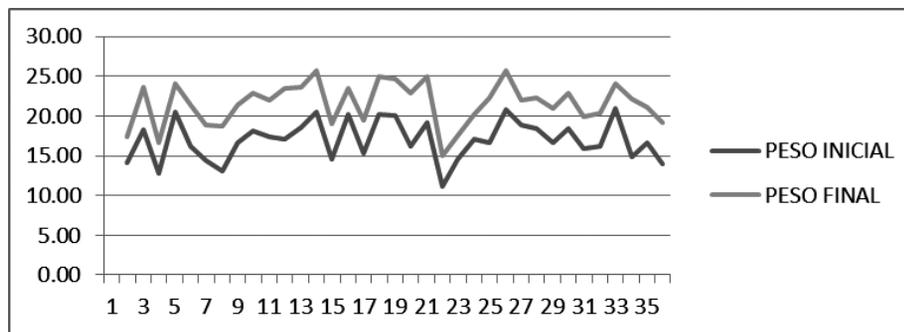


Figura 6. Pesos de ovinos hembras destetadas (kg)

La ganancia de peso, se evaluo mediante el Análisis de Varianza ($p < 0,05$) en un DCR, re-

sultando los machos con mejores pesos promedio que las hembras (Tabla 3 y Figuras 7, 8 y 9).

Tabla 3. Análisis de varianza de peso (kg) machos y hembras ($p < 0.05$).

F.V.	Grados de Libertad (G.L.)	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	F.C.	$p < 0,05$	S.E.
Sexos	1	7,473	7,43	6,208	0,016	
Error	48	57,783	1,204			
Total	49	65,256				



Figura 7. Lote de corderos en estudio



Figura 8. Corderos consumiendo bloques



Figura 9. Pesaje de corderos

DISCUSIÓN

Para la evaluación del pasto natural, se seleccionó por áreas; las áreas seleccionadas (a) son típicas de áreas de pastoreo presentes en la meseta de Bombom; de acuerdo a la clasificación de uso mayor de la tierra, la zona correspondería al sistema en bolsones; estas tierras son aptas para pastoreo (P) y específicamente al código P3sw conforme a Rivera⁽¹¹⁾ corresponden a tierras de aptitud para pastoreo, calidad agrologica baja con limitación de suelo (s) y drenaje (w); la b) composición florística o variedad de pastos presentes de modo similar a la composición florística hallada por Parra⁽¹²⁾ para la zona altoandina de Huancavelica, con neto predominio, en ambos casos de gramíneas de los géneros *Aciachme pulvinata*, *Stipa ichu*, *Astragalus garbancillo* y *Festuca weberbaueri*; por ultimo c) la biomasa forrajera fue evaluada en los meses de escasez aguda (septiembre) y en zonas de pastoreo de regular a baja calidad, muy sobre pastoreados y con ausencia de delimitaciones, divisiones de potreros y cercos. Bajo tales condiciones no se pudo esperar importante producción de biomasa, es por ello que se encontró valores muy bajos en ambos sectores evaluados (50,17 y 40 g MS/m²). Comparativamente; aunque, con mejores condiciones de pasto y en época seca, Villalta⁽¹³⁾ en Puno hallaron valores de 82,01 y 50,2 g MS/m².

En la zona altoandina de Cerro de Pasco, el diseño, tecnología y evaluación de bloque multinutrientes, en cuanto a la preparación

para el engorde de ovinos, no se tuvo ningún problema. El enfoque seguido en líneas generales fue igual al seguido por Gómez *et al.*⁽¹⁴⁾ en su Proyecto: ‘Transferencia de la tecnología de bloques nutricionales y mejora en utilización de residuos agrícolas para contribuir a la adaptación de vacunos al cambio climático’, para su ejecución tienen el financiamiento por CONCYTEC en el tiempo de dos años.

En suma, en la ganancia de peso, se obtuvo en promedio ganancia de 60 g diarios en ovinos machos y 50,88 g diarios en ovinos hembras; por lo general, durante la época seca (ausencia de lluvias) los ovinos en pastoreo de pastos naturales tienden a bajar de peso y merman su estado de salud; en este caso, el uso de los bloques en ovinos fue exitoso, ya que, incluso, les permitió ganar peso y mayor fortaleza en su estado de salud. El consumo de bloques favoreció enormemente a los corderos, habiéndose constituido una buena alternativa para soportar los estragos y efectos de la sequía.

En este sentido, Tobía *et al.*⁽¹⁵⁾ señalan que las mejores respuestas en ganancia de peso para rumiantes suplementados con bloques multinutricionales, se obtienen cuando las pasturas o dietas de los animales son de mala calidad (menores a 7% en proteína cruda). En este estudio se ofreció, a libre acceso, una dieta con 12% de proteína cruda, lo que puede explicar la falta de respuesta en la ganancia de

peso de los animales suplementados con el bloque multinutricional. Por otro lado, Fernández *et al.*(9) al evaluar la ganancia diaria de peso por animal observaron que ésta fue menor ($P < ,01$) en los animales no suplementados (50,2 g) con respecto a los animales suplementados con un bloque a base de melaza y urea (71,1 g) o suplementados con un bloque de melaza, urea y harina de pescado (78 g), mostrándose el efecto positivo de los bloques nutricionales como suplemento en ovinos pastoreando en pradera natural en la época de sequía.

Igualmente, Rivera⁽¹⁶⁾ evaluó diferentes niveles de manzana (20%, 30% y 40%) en sustitución de melaza en bloques multinutricionales sobre la ganancia de peso en ovinos en crecimiento y señaló que la incorporación del bloque multinutricional en la dieta de los ovinos aumentó la ganancia de peso en todos los tratamientos ($P < 0,01$).

Específicamente en ovinos apacentando en pasto natural, San Martín⁽¹⁷⁾ obtuvo ganancias diarias de pesos entre 71.7 a 78 gramos diarios y consumos de bloque entre 124 a 128 g diarios por animal. Si bien los pesos fueron mayores a los obtenidos en el presente estudio (50 a 60 g diarios), cabe indicar que San Martín trabajó con ovinos de más edad y peso inicial.

CONCLUSIONES

- La zona de pastoreo evaluada corresponde a tierras aptas para pastoreo de calidad agrologica baja, suelos poco profundos y de bajo drenaje.
- En composición florística o variedad de pastos presentes en la zona de pastoreo de Quiulacocha parte alta, tienen predominio neto las especies de gramíneas de los géneros *Aciachme pulvinata*, *Stipa ichu*, *Astragalus garbancillo* y *Festuca weberbaueri*.
- Dada la condición de pastoreo continuo en la zona evaluada y el periodo agudo de sequía del año 2016, los valores de

biomasa forrajera, para ser utilizada en pastoreo resultan muy bajos a lo normal, por tanto, hay sobrepastoreo en la zona.

- La tecnología de preparación de bloques fue adaptada con facilidad a la zona de estudio, habiéndose añadido algunas particularidades. Al final los bloques preparados tuvieron buena consistencia y resistencia frente al medio.
- El consumo de bloques permitió obtener ganancia de peso en los ovinos a pesar de las duras condiciones de ausencia de pastos naturales en términos de cantidad y calidad; asimismo, considerando la sequía aguda sequía en la zona, durante el año 2016.

RECOMENDACIONES

- Realizar la evaluación de pastos naturales en épocas de lluvia y sequía.
- Tener presente el cercado, para posibilitar la recuperación natural de las canchas de pastoreo.
- Considerar la suplementación alimenticia en épocas de sequía.
- Preparar bloques para suplementar el pastoreo de ovinos en crecimiento
- Profundizar estudios en estrategias de pastoreo en pastos naturales, afinar el perfilamiento nutricional de los bloques para las categorías animales de ovinos en sus diversas etapas productivas.
- Profundizar la investigación sobre suplementación alimenticia con bloques, en las diferentes especies y categorías animales dependientes de los pastos naturales en la zona altoandina de Pasco.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ONERN. Clasificación de las Tierras del Perú; 1982. p. 193 incluidos anexos y mapas.
2. FLORES, E. Inventariado y Evaluación de los Recursos Naturales de las Comunidades Campesinas de Huayllay y Yurajhuanca. Laboratorio de Utilización de Pastizales

- del Programa de Ovinos y Camélidos de la Universidad Agraria La Molina; 1998.
3. FLORES, E. (2010). "Ecología y manejo nutricional de camélidos en pastizales". En I Seminario: Avances en la nutrición de vacunos, porcinos, ovinos y camélidos sudamericanos - CIP CD Lima San Isidro-Lima Perú, 15 de Setiembre 2010.
 4. GOMEZ, C. "Recientes avances sobre nutrición y alimentación de vacunos" En I Seminario: Avances en la nutrición de vacunos, porcinos, ovinos y camélidos sudamericanos- CIP CD Lima San Isidro-Lima Perú, 15 de Setiembre 2010.
 5. ARAQUE, C. (). Resultados de investigación sobre bloques multinutricionales en bovinos. Bloques Multinutricionales; 1^{ra} Conferencia Internacional. Guanare, Venezuela; 1994, 21-25 pp.
 6. BOTERO, R. & Hernández, G. Avances en la elaboración y uso de bloques nutricionales. Seminario "Experiencias sobre sistemas sostenibles de producción agropecuaria y forestal en el trópico". Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Regional de San Carlos. Alajuela, Costa Rica; 1996.
 7. OSUNA, D., Ventura, M. & Casanova, A. Alternativas de suplementación para mejorar la utilización de los forrajes conservados. II. Efecto de diferentes concentraciones de dos fuentes de energía en bloques nutricionales sobre el consumo y ganancia de peso de ovinos en crecimiento. Revista Facultad de Agronomía (LUZ); 1996, 13:191-200.
 8. INSTITUTO DE CIENCIA ANIMAL. Bloques nutricionales para la alimentación animal. Tecnología para la Ganadería Vacuna (EDICA). La Habana, Cuba. 1990.
 9. FERNANDEZ, G.; San Martin, F.; Escurra, E. Uso de bloques nutricionales en la suplementación de ovinos en pastoreo. Rev. Inv. Pecuarias IVITA (Perú) 1997; 8(1): 29-38.
 10. ORE, L. Efecto de bloques multinutricionales con proteína soluble y proteína protegida sobre la producción de vacas lecheras. Tesis Ingeniero Zootecnista EFP – Zootecnia, UN-DAC Pasco; 1999.
 11. RIVERA, I. 2012. Evaluación de praderas del Proyecto Conservación de Praderas. PRAA PERU. Lima [Internet]. 2012 (consultado: 10-02-2018). Disponible en: <http://www.care.org.pe/wp-content/uploads/2015/06/Evaluacion-de-praderas-del-Proyecto-Conservacion-de-Praderas.pdf>.
 12. PARRA F.; Torres J., Ceroni S. Composición florística y vegetación de una microcuenca andina: el Pachachaca (Huancavelica) Ecol. Apl. v.3 n.1- 2 Lima ene. /dic. 2004.
 13. VILLALTA P., Zapana J., Landaeta, J. Araoz B., Escobar F. Evaluación de pastos y capacidad de carga animal en el fundo "Carolina" de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno Perú. Rev. Investig. Altoandín. 2016; Vol 18 N° 2: 303 – 310.
 14. GÓMEZ, C. Gamarra, J. Salazar, Vargas, J., Altamirano, W.I. Proyecto: Transferencia de la tecnología de bloques nutricionales y mejora en utilización de residuos agrícolas para contribuir a la adaptación de vacunos al cambio climático. Lima [Internet]. 2016 (consultado: 14-08-2018). Disponible en: <http://www.actualidadganadera.com/articulos/proyecto-transferencia-de-la-tecnologia-de-bloques-nutricionales-y-mejora-en-utilizacion-de-residuos-agricolas.html>
 15. TOBÍA, C., Bustillos, A., Bravo, H. y Urdaneta, D. Evaluación de la dureza y el consumo de bloques nutricionales en ovinos. Gaceta de Ciencias Veterinarias; 2003, 9 (1).
 16. RIVERA, S. L. Aprovechamiento de manzana en la alimentación ovina por medio de bloques nutricionales. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Metropolitana. México; 2009.
 17. SAN MARTIN, Fernández, G.; Escurra, E. Uso de bloques nutricionales en la suplementación de ovinos en pastoreo. Rev. Inv. Pecuarias IVITA (Perú) 1997; 8(1): 29-38.

CALIDAD DE SEMILLA Y RENDIMIENTO FORRAJERO EN DOS VARIEDADES DE AVENA (*Avena sativa*) CRIOLLA Y MANTARO-15 EN LA SIERRA CENTRAL DEL PERÚ

SEED AND FODDER QUALITY PERFORMANCE IN TWO VARIETIES OF OATS (*Avena sativa*) CREOLE AND MANTARO-15 IN THE CENTRAL HIGHLANDS OF PERU

Alberto Arias-Arredondo¹, Juancarlos Cruz Luis², César E Pantoja-Aliaga¹, Enos R Morales-Sebastián², Walter S Bermúdez-Alvarado², Felipe Yali-Rupay¹, Isaac Arzapalo Alderete¹, Roxana Ponce-Atencio¹, Isabel Paucar-Mendoza¹ y Danitza Ludeña-J².

¹ Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, ² Universidad Nacional Agraria La Molina.

RESUMEN

El estudio se llevó a cabo en los centros experimentales de Casaraca y Alpaicayán de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, en el fundo Papania-Ninacaca y en la Unidad de Producción de Rumichaca-Huayllay; el objetivo fue determinar la calidad de semilla y rendimiento forrajero. Se analizaron las variables de porcentaje de pureza, poder germinativo y rendimiento forrajero. Para el análisis estadístico se utilizó el Diseño Completamente al Azar y el Diseño de Bloques Completamente al Azar, y ver si existieron diferencias significativas; también se recurrió a la Prueba de Diferencia Límite de Significancia. Los resultados indican el porcentaje de pureza de 97,8% y 99,6%; el porcentaje de germinación fue de 80,0% y 94,0% para la avena Criolla y Mantaro- 15. Asimismo, el rendimiento del forraje en materia verde fue de 14 456,0 kg/ha y 21 067,0 kg/ha, en materia seca fue de 2 423,4 kg y 3 215,0 kg; alcanzando un porcentaje de materia seca de 16,8% y 15,5%, respectivamente. Se concluye, la avena Mantaro-15 presenta una mejor calidad de semilla y mayores rendimientos respecto a la avena Criolla, constituyéndose en una alternativa real para la mejora de la alimentación de los ovinos.

Palabras clave: *Avena sativa*, Criolla, Mantaro-15, calidad de semilla, rendimiento forrajero.

ABSTRACT

The study was carried out in the experimental centers of Casaraca and Alpaicayán of the National University Daniel Alcides Carrión; the Papania-Ninacaca farm and the Production Unit of Rumichaca-Huayllay, the objective was to determine seed quality and forage yield. For this, the variables of percentage of purity, germinative power and fodder yield were analyzed. For the statistical analysis, the Completely Random Design and the Design of Completely Random Blocks were used and to see if there were significant differences, the Significance Limit Difference Test was used. The results indicate that the percentage of purity was 97,8% and 99,6%, germination percentage was 80,0% and 94,0%, for Criolla and Mantaro-15 oats. Also, the yield of forage in green matter was 14 456,0 kg / ha and 21

067,0 kg / ha, in dry matter was 2 423,4 kg and 3 215,0 kg, reaching a percentage of dry matter of 16,8% and 15,5%, respectively. It is concluded that Mantaro-15 oats presents a better quality of seed and higher yields compared to Creole oats, constituting a real alternative for improving the feeding of sheep.

Keywords: *Avena sativa*, Creole, Mantaro-15, seed quality, forage yield.

INTRODUCCIÓN

La crianza mixta de ovinos, camélidos y vacunos es una práctica común en las comunidades campesinas ganaderas de los andes centrales de las regiones Ancash, Huánuco, Huancavelica, Junín, Lima y Pasco⁽¹⁾. Cuya principal fuente alimenticia constituyen pastos naturales; los cuales, en su mayoría, se encuentran en condiciones pobre y muy pobre. Las regiones Pasco y Junín cuentan con más de 3,4 millones de hectáreas, de las cuales, más de 1,5 millones son pastos naturales, en donde se crían aproximadamente más de 300 mil vacunos, 200 mil alpacas y más de 1,3 millones de ovinos⁽²⁾. En esta zona, la agricultura es una actividad de alto riesgo, debido, principalmente, a factores climáticos, bajas temperaturas, heladas y sequías por lo que la ganadería es la actividad principal⁽³⁾.

En este contexto los productores individuales y las comunidades campesinas de los andes centrales se han organizado para implementar sistemas de manejo de sus recursos genéticos con escaso apoyo del Estado, y utilizan los beneficios derivados de la actividad ganadera para el bienestar de sus miembros⁽¹⁾. Estas organizaciones tradicionales albergan en su interior una entremezcla de sistemas de organización y gestión, tales como empresas multicomunales y comunales, cooperativas comunales, granjas comunales y productores individuales⁽¹⁾. En esta compleja realidad y necesidad, los ganaderos han logrado desarrollar un sistema de producción en lana y carne, al pastoreo con ovinos como parte de una estrategia para mejorar la estabilidad económica de los sistemas de producción animal⁽⁴⁾.

Sin embargo, entre estos sistemas existen diferencias en nivel tecnológico, índices de producción y estado de los recursos naturales. Los mayores índices de producción ocurren a nivel de las empresas de la comunidad y los más bajos en los comuneros que usufructúan las tierras de la comunidad en forma individual⁽⁵⁾. Esto se debe a varios factores, entre los que destacan la alta presión de pas-

toreo con una carga animal en cooperativas comunales de 1,5 U.O/ha/año, granjas familiares de 3,0 U.O/ha/año y en productores individuales de 5,0 U.O/ha/año, con pastos en condiciones, regular, pobre y muy pobre; baja productividad del ganado con porcentajes de natalidad en promedios de 74%, peso de carcasa en promedios de 13%, peso de vellón 1,7%, y finalmente para los corderos logrados destetados en promedio de 60%, para los distintos tipos de productores, y limitado acceso a servicios de asistencia técnica por parte de los comuneros individuales⁽¹⁾. Es en este escenario, la introducción de pastos cultivados anuales y permanentes serían una alternativa de solución a estos problemas de déficit alimenticio ya que estas obtienen mejores rendimientos forrajeros, mayor carga animal por año/ha, en consecuencia mejores fuentes alimenticias⁽⁶⁾.

Es en este contexto que, el objetivo del presente estudio fue de determinar la calidad de semilla y rendimiento forrajero de dos variedades de avena (*Avena sativa*); Criolla y Mantaro-15 en la sierra central del Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La fase de campo del presente estudio se llevó a cabo en los centros experimentales (C.E.) Casaraca y Alpaicayán pertenecientes a la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC) y en dos centros de producción: Fundo Papania en Ninacaca y la Unidad de Producción (U.P.) Rumichaca de la Cooperativa Comunal de Huayllay Ltda. N° 16, cuyas principales características se describen en la Tabla 1. La fase de gabinete y laboratorio se realizó en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Escuela de Zootecnia de la UNDAC y el Laboratorio de Evaluación Nutricional de alimentos (LENA), de la Facultad de Zootecnia en la Universidad Agraria La Molina.

Tabla 1. Ubicación de los lugares en estudio y sus características principales

Características	Lugares de estudio			
	C.E: Casaracra	C.E: Alpaicayán	Fundo Papana	U. P: Rimichaca
Región	Junín	Pasco	Pasco	Pasco
Provincia	Yauli	Pasco	Pasco	Pasco
Distrito	Paccha	Vicco	Ninacaca	Huayllay
Altitud (msnm)	3 819	4 127	4 286	4 159
Tipo de vegetación	Pajonales	Pajonales	Pajonales	Pajonales
Vegetación dominante	<i>Festuca dolichophylla</i>	<i>Stipa ichu</i>	<i>Festuca dolichophylla</i>	<i>Calamagrostis vicunarum</i>
	<i>Calamagrostis antoniana</i>	<i>Calamagrostis antoniana</i>	<i>Calamagrostis rigensens</i>	<i>Festuca dolichophylla</i>
pH del suelo	4,70	5,2	4,5	4,9
Materia orgánica (%)	6,27	4,4	4,5	7,3
Fosforo (ppm)	3,10	12,8	31,9	3,2
Potasio (ppm)	132	39	147	134,5
Textura de suelo	Franco arenoso	Franco arenoso	Franco arenoso	Franco arenoso

Estos lugares de estudio se encuentran ubicados en la zona de vida de páramo muy húmedo subalpino tropical⁽⁷⁾. Con un tipo de vegetación dominado predominantemente por pajonales, cuyas especies principales fueron *Festuca dolichophylla*, *Stipa ichu* y *Calamagrostis vicunarum*, y secundados por *Calamagrostis antoniana* y *Calamagrostis rigensens* (Tabla 1.) El escenario climatológico de estos lugares son de temperatura media anual máxima de 6 °C y la media anual mínima de 3,8 °C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 1 254,8 mm y el promedio mínimo es de 584,2 mm. La evapotranspiración potencial total por año es de 1 245,8 mm y el promedio de precipitación total por año⁽⁷⁾.

Los suelos del área son fuertemente ácidos con pH de 4,5 mínimo y como máximo de 5,2, con contenidos altos de materia orgánica de 4,4% como mínimo y máximo con 7,3%, contenidos de fósforo de 3,1 ppm mínimo y máximo con 31,9 ppm y el contenido de potasio 39 ppm mínimo y máximo de 147,5 ppm, la clase textural predominante fue franco arenosa (Tabla 1). La presencia de fuertes vertientes, dureza del clima y pastoreo intenso elevan los riesgos de erosión y desertización de modo que menos del 3 por ciento de los suelos son aptos para la agricultura⁽⁸⁾.

Instalación de las parcelas experimentales

Para la instalación de las parcelas experimentales, intervino la preparación de suelos con ayuda de un tractor agrícola. Este proceso se inició con el barbecho utilizando el arado de disco a una profundidad de 30 cm, con la finalidad de aflojar el terreno y permitir el ingreso de las raíces y su mejor establecimiento. Posteriormente se realizó la pasada de rastra con el objetivo de disminuir los espacios libres llenos de aire que hay en el suelo después del barbecho; en seguida, se preparó una mejor cama de siembra⁽⁹⁾. Las semillas utilizadas fueron compradas de la Estación Experimental Santa Ana-Huancayo. Se instalaron dos variedades de avena (*Avena sativa*): Criolla y Mantaro-15. Se sembraron en parcelas de una ha por cada variedad con el método al voleo con una densidad de 100 kg/ha por cada tratamiento; Criolla (T1) y Mantaro 15 (T2), sin ninguna dosis de fertilización. La siembra se realizó en los meses de noviembre y diciembre del año 2013.

Estimación de los indicadores

En la evaluación de la calidad de semilla y rendimiento forrajero de las avenas se utilizaron las informaciones recolectados en el 2013 y el 2014. Para determinar la calidad de semilla se evaluaron las variables de porcentaje de pureza (%P) y porcentaje de

germinación (%G). Y en la determinación del rendimiento forrajero se evaluaron las variables: rendimiento forrajero en materia verde (MV kg/ha), rendimiento de forraje en materia seca (MS kg/ha) y porcentaje de materia seca (% MS).

Calidad de semilla

La calidad de semilla se refiere a un patrón de excelencia en ciertos atributos que van

a determinar el desempeño de la semilla en la siembra o en el almacén. La calidad de la semilla en plantas forrajeras está sujeta a numerosas variables pero las más importantes son: el porcentaje pureza y el poder germinativo⁽¹⁰⁾, la secuencia fotográfica para la estimación de estos parámetros se observan en la Figura 1.

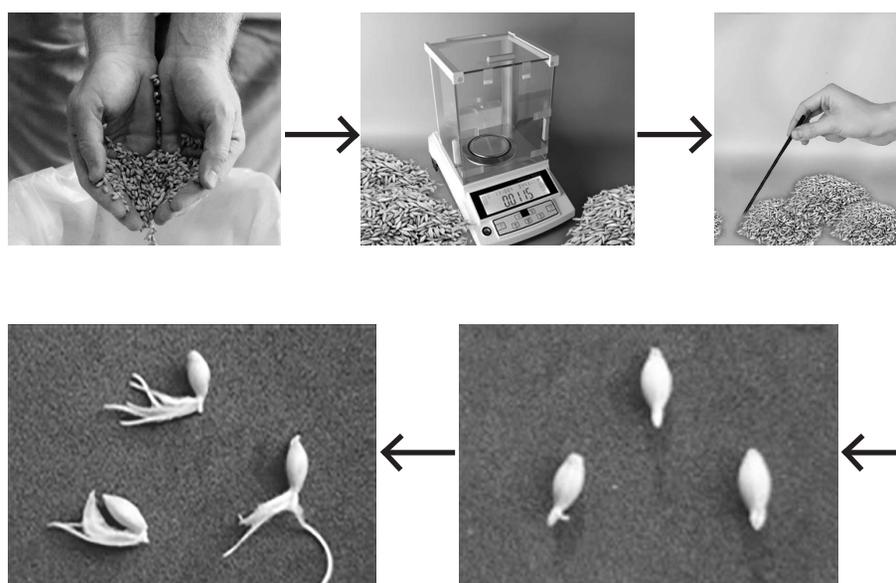


Figura 1. Esquema de la evaluación de calidad de semilla. Empezando por la figura superior izquierda y en el sentido de las flechas: obtención de la semilla→pesado de la muestra→evaluación de impurezas→inicio de la germinación→semillas viables.

La pureza comprende semillas libres de sustancias extrañas y de semillas vacías, inmaduras y dañadas; de las cuales, se utilizó muestras de 20 g por cada variedad con sus dos respectivas réplicas. Se inició separando semilla pura de acuerdo a las características fenotípicas, ayudado con la materia inerte⁽¹¹⁾. En seguida se pesó la materia inerte, anotándose los resultados en la tarjeta de trabajo. El peso separando fracción pura se determinó por la diferencia de peso, esto es, peso inicial menos peso de la materia inerte⁽¹⁰⁾. Para el cálculo del porcentaje de pureza se utilizó la siguiente fórmula:

Dónde: %P=porcentaje de pureza Pp=peso de la semilla pura Pt=peso total de la muestra.

Por otro lado, la germinación consiste en la absorción de agua, reactivación del

metabolismo e iniciación del desarrollo del embrión de una semilla⁽¹²⁾; se evaluó con semillas puras separadas mediante el ensayo de pureza, a condiciones normales de ambiente con una temperatura promedio de 8 °C. Se seleccionaron 100 semillas por cada tratamiento, con 2 réplicas por cada variedad. Luego, se llevó a cabo un control diario durante 23 días donde se tomaron nota de semillas que germinaban y se descartaban, para realizar después una cuenta general, para ello presentaban el crecimiento de radícula, el cual es llamado raíz embrionaria⁽¹³⁾.

Para el cálculo del porcentaje de germinación se utilizó la siguiente fórmula:

/ Dónde: %G=porcentaje de germinación S_g=semillas germinadas St=número total de semillas.

Rendimiento forrajero

El rendimiento forrajero se refiere a la proporción de materia que surge en un determinado espacio. En pastos y forrajes el rendimiento generalmente se expresa en unidades de materia seca; un forraje puede producir gran cantidad de materia verde, pero la misma, puede constituirse por una elevada cantidad de agua⁽¹⁴⁾.

Para estimar el rendimiento de forraje en materia verde (MV) en kg/ha, se procedió a seleccionar 13 lugares al azar de cada tratamiento por cada lugar instalado. Las avenas estuvieron en el estado de grano lechoso, acto que sucedió en promedio a la semana 23 después de la siembra en cada tratamiento, donde se realizaron los cortes de todas las plantas ubicadas en un cuadrante de 1 m², para luego ser pesado con una balanza de 5 kg de capacidad, con una precisión de 50 g, pasando a registrar los datos en la tarjeta de trabajo⁽¹⁴⁾.

En el cálculo de materia verde se utilizó la siguiente fórmula: $MV = ((M1 + M2 + \dots + Mi) / Tm) \times 10\ 000$; donde: MV=materia verde (kg/ha) M1=muestra 1 M2=muestra 2 Mi=muestra final Tm=total de muestras.

A fin de estimar el rendimiento de forraje en materia seca (MS) en kg/ha, las muestras fueron oreadas y colocadas en estufa a 80 °C por espacio de 48 h, cumplido el tiempo establecido se procedió a retirar las muestras de la estufa, tomando los pesos respectivos para determinar el contenido de materia seca (MS) en Kg/ha⁽¹⁴⁾.

Para el cálculo de materia seca se utilizó la siguiente fórmula: $MS = (Ms1 + Ms2 + \dots + Mi) / Tm \times 10\ 000$; Dónde: MS=materia seca (kg/ha) Ms1=muestra seca 1 Ms2=muestra seca 2 Mi=muestra final Tm=total de muestras.

Finalmente, se procedió a calcular porcentaje materia seca utilizando la siguiente fórmula (Figura 2):

$\%MS = ((Pi - Pf) / Pi) \times 100$; donde: %MS=porcentaje de materia seca (kg/ha) Pi=peso inicial Pf = peso final

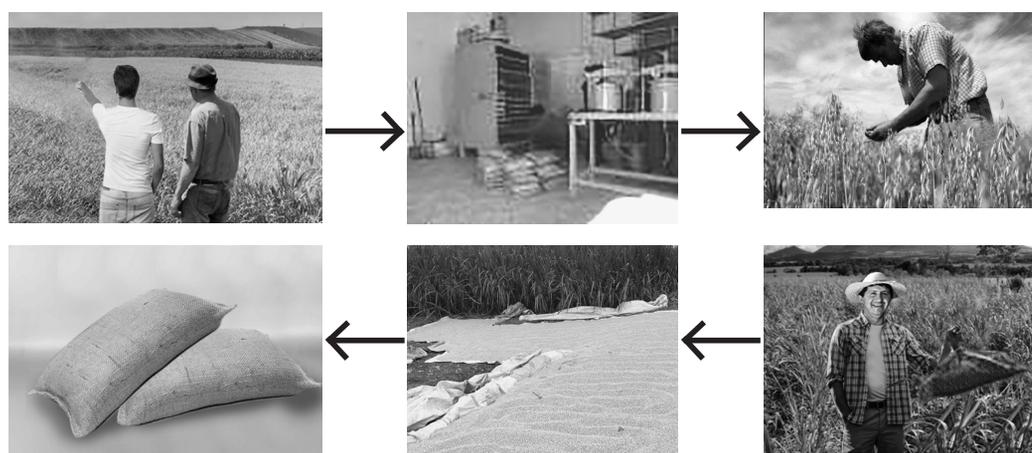


Figura 2. Esquema de procedimiento de rendimiento forrajero. Empezando por la figura superior izquierda y en el sentido de las flechas: identificación del área de evaluación→obtención de la muestra→recolección de forraje→pesado→envasado del forraje→secado

Análisis de datos

Las variables por porcentaje de pureza (%P) y porcentaje de germinación (%G), se analizaron utilizando un Diseño Completamente al Azar (DCA). Las variables, rendimiento forrajero en materia verde (MV), materia seca (MS) y porcentaje de materia seca

(%MS) se analizaron utilizando un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA)⁽¹⁵⁾. Para realizar la prueba de medias se utilizó la Diferencia Límite de Significancia (DLS), con un error de 0,05⁽¹⁶⁾. Para el análisis de datos se utilizó el programa SAS 9.2.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Calidad de semilla

Los resultados de porcentaje de pureza (%P) y porcentaje de germinación (%G) se muestran en el Tabla 2. En la tabla se observa el porcentaje de pureza para la avena criolla fue en promedio de 97,8%, y la Mantaro-15,

99,6%, no encontrándose diferencias significativas ($p \geq 0,05$); indica que las semillas de avena que se comercializan en el la sierra central presentan una adecuada limpieza.

Tabla 2. Resultados de pureza y germinación

Variables	Avenas	
	Criolla	Mantaro-15
Pureza (%)	97,8a	99,6a
Germinación (%)	80,0a	94,0b

^(a,b) letras diferentes entre las filas significan diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0,05$)

Para el porcentaje de germinación (%G), se encontró que la avena criolla presenta un poder germinativo del 80% y Mantaro-15, 94%, no existiendo diferencias significativas ($p > 0,05$), esto revela, la avena Mantaro-15 tiene una mayor viabilidad y está mejorada continuamente por el INIA en el Valle del Mantaro. Estos resultados guardan relación con las de INIA⁽¹⁷⁾, quienes reportaron 96% de germinación en la avena Mantaro-15 en el valle del Mantaro; y en otro ensayo reportaron valores de 85%⁽¹⁸⁾ en germinación para la avena en la Paz- Bolivia; asimismo, se encuentran valores de 85%⁽¹⁹⁾ de germinación

en Riobamba- Ecuador en la avena forrajera.

Rendimiento forrajero

Los resultados de rendimientos de forraje expresado en materia verde (MV kg/ha), materia seca (MS kg/ha) y porcentaje de materia seca (%MS) se muestran en el Tabla 3, revelando, la materia verde (MV), y avena criolla alcanzó un promedio de 14 456 kg/ha y la Mantaro-15, 21 067 kg/ha, presentando diferencias significativas ($p < 0,05$). Mostrando que la avena Mantaro-15 obtiene mejores rendimientos con respecto a la avena Criolla.

Tabla 3. Rendimiento forrajero en dos variedades de avena

Variables	Avenas	
	Criolla	Mantaro-15
Materia verde (kg/ha)	14 456,0 ^b	21 067,0 ^a
Materia seca (kg/ha)	2 423,4 ^b	3 215,0 ^a
Materia seca (%)	16,8 ^a	15,5 ^a

^(a,b) letras diferentes entre filas muestran diferencias significativas entre tratamiento ($p < 0,05$)

Los rendimientos de forraje encontrados por el INIA⁽²⁰⁾, en Junín-Yauli a altitudes desde los 3 800 a 4 105 m.s.n.m., para la avena Mantaro-15 fueron similares a los encontrados por la investigación, donde reportó rendimientos de forraje en materia verde de 20 880 kg/ha; aunque, estos escenarios se hallan en lugares similares al del estudio. Sin embargo, el mismo

INIA⁽¹⁷⁾ reportó rendimientos superiores, en Santa Ana-Huancayo a 3 200 m.s.n.m., donde indicó rendimientos de MV de 50 000 kg/ha. en Illpa-Puno⁽²¹⁾ a 3 815 m.s.n.m., manifestó datos de 67 750 kg/ha y finalmente, en Santa Ana-Huancayo⁽²²⁾ a 3 260 m.s.n.m., reportó 63 300 kg/ha de materia verde en la avena Mantaro-15. Estos datos revelan que los rendimiento de

forraje obtenidos en lugares más bajos de altitud de los 3 900 m.s.n.m. son mayores, por diversos factores de esas áreas, como mejores suelos y temperatura más favorable.

Cuando se llevó los rendimiento a materia seca, se encontró que avena Criolla obtuvo valores de 2 423,4 kg/ha y en la Mantaro-15, 3 215 kg/ha, con diferencias significativas ($p < 0,05$), confirmándose un mayor rendimiento de avena Mantaro-15 debido a la variedad mejorada genéticamente. Sin embargo, los resultados son inferiores a los reportados por el INIA⁽²⁰⁾ en Junín encontrando un rendimiento de 10 100 kg/ha de materia seca, en la Estación Experimental Santa Ana Huancaayo reportaron 30 040 kg/ha de rendimiento de forraje en materia seca MS⁽²²⁾, en la Estación Experimental del Illpa-Puno obtuvo 18 770 kg/ha rendimientos de forraje en MS⁽²¹⁾.

Asimismo, llevando los rendimientos se obtuvo para la avena Criolla fue de 16,8% y Mantaro-15, 15,5%, sin diferencias significativas ($p > 0,05$), los resultados son inferiores a los que reporta el INIA para la variedad Mantaro-15 en diversos estudios con porcentajes de materia seca de entre 40 a 60%⁽²⁰⁻²²⁾

Por otro lado, analizando la carga animal de los pastos naturales para ovinos, se puede notar que un pasto de condición excelente puede soportar una carga de 4,0 UO/ha/año, disminuyendo notablemente si el pasto es de una condición muy pobre soportando solo 0,2 UO/ha/año. La avena Criolla en condiciones del estudio rindió en promedio 2 423,4 kg/MS/ha; en tanto, la Mantaro - 15 3 215,0 kg/Ms/ha. Si se considera una borrega de 40 kg de peso vivo, con un consumo de alimento de 3% del peso vivo, la avena Criolla puede soportar una carga de 5,5 U.O./año/ha, en tanto que la Mantaro-15, 7 U.O./año/ha (Tabla 4).

Tabla 4. Carga animal en pastos naturales y en avena

Variable	Pastos Naturales					Avenas	
	Excelente	Buena	Regular	Pobre	Muy pobre	Criolla	Mantaro- 15
Carga animal (U.O/ha/año)	4,0	3,0	1,5	0,5	0,2	5,5	7,0
Diferencial avena criolla-pasto natural	1,5	2,5	4,0	5,0	5,3	-	-
Diferencial avena Mantaro-15-pasto natural-avena criolla	3,0	4,0	5,5	6,5	6,8	1,5	-

Finalmente, si comparamos las cargas animales en pastos naturales y avenas se nota que existe un gran potencial de elevar la carga en 1,5 UO/ha/año en avena Criolla respecto a un pasto de condición excelente y en 3 UO/ha/año con avena Mantaro-15, estas diferencias son mucho más marcadas a medida comparado a la condición del pasto natural es menor (Tabla 4). Lo que confirma el amplio potencial de los cultivos anuales en la mejora de disponibilidad de forraje para la alimentación de los ovinos en la sierra central del Perú.

CONCLUSIONES

- El porcentaje de pureza en avena Criolla fue de 97,8%, mientras que la Mantaro-15 fue de 99,7%, no existiendo diferencias estadísticas.

- El porcentaje de germinación en la avena Mantaro-15 fue de 94,0%, y en la Criolla de 80,0%, lo que demuestra un mayor poder germinativo en la variedad mejorada.
- El rendimiento de forraje de materia seca en la avena, mostró en la Criolla fue de 2 423,4 kg/MS/ha (%MS=16,8) y Mantaro-15 de 3 215,0 kg/MS/ha (%MS=15,5), siendo superior la variedad mejorada.
- Se estima que con la introducción de cultivos anuales en los sistemas de producción de ovinos en la sierra central se puede mejorar la alimentación de los ovinos en calidad y cantidad de forraje.

NOTA: el presente estudio, fue financiado por los fondos de Canon y Regalías mineras, en el marco de la ejecución del proyecto de investigación; “Aplicación de Tecnologías Reproductivas para el Desarrollo de Ovinos

con Mejores Índices de Productividad en Carne, Lana y Leche, Región Pasco 2013 – 2016”, de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Cerro de Pasco- Perú.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Flores E.R., Cruz J., López M. Management of sheep Genetic Resources in the Central Andes of Peru In PEOPLE AND ANIMALS. Traditional Livestock Keepers: Guardians of Domestic Animal Diversity. Edited By Kim-Anh Tempelman and Ricardo A. Cardellino. Food and Agriculture Organization of The United Nations. FAO Rome, 2007.
- INEI. IV Censo nacional agropecuario 2012. Instituto Nacional de Estadística e Informática, resultados generales por departamentos. Presidencia de la Republica. Lima – Perú. 2012.
- Flores E.R. Reality, limitations and research needs of the Peruvian livestock sector. In: Latin American Regional Livestock Assessment, Workshop Proceeding, San Jose de Costa Rica. 1996. April 15- 18.
- Cruz J. Composición de la dieta de forraje y demanda energética de vacas Brown Swiss x Criollas en praderas naturales alto andinas del departamento de Pasco, tesis de Mg. Sc. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. 2008.
- Bryant F.C., Florez A., Pfister J. Sheep and Alpaca Productivity on High Andean Rangelands in Peru, Journal Animal Science 1989; 67: 3087-3095.
- Flores E.R., Cruz J., Ñaupari J. Utilización de praderas cultivadas en Secano y Praderas Naturales para la Producción Lechera. Boletín Técnico CICCFA-FAO-INCAGRO. Lima-Perú. 2005.
- Holdridge L.R. Ecología basada en las zonas de vida. Instituto interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 1982. 216p.
- INRENA. Programa de acción nacional de lucha contra la desertificación. Instituto Nacional de Recursos Naturales, Lima, Perú. 1996. 90p.
- Benites J.R. Clasificación de los sistemas de labranza. pp. 7-8. In: Manual de sistemas de labranza para América Latina. Boletín de Suelos 66. Food and Agricultural Organization. Roma, Italia. 1992.
- Besnier R. Semillas, biológicas y tecnológicas, Ediciones Mundi – Prensa. España. 1990.
- Leon J. Plantas alimenticias andinas. Boletín técnico N° 6. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas Zona Andina. Lima, Perú. 1964.
- Bidwell R. G. S. Fisiología vegetal. Ed AGT. México. 1993. 95 – 340 p.
- Bonner F.T. Importance of seed size in germination and seedling growth. In: Kamra, S.K. & Ayling, R.D. (eds.) Proceedings of the inter-national symposium on forest seed problem in Africa, Harare, Zimbabwe, Aug, 23 – Sept.2, 1987.
- Galindo V. J. A. Evaluación de componentes morfológicos de avena, ballico anual y veza de invierno en monocultivo y asociación para invierno, en Tecamac, México. Tesis Profesional. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 2009. 76 p.
- Calzada B.J. Métodos estadísticos para la investigación. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. 1982. 644p.
- Kuehl R.O. Diseño de experimentos. 2 ed. Thomson Learning, México D.F. 2000. p. 666.
- INIA. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria – Huancayo. 2006.
- Quispe A. Rendimiento de cebada y avena como forraje verde hidropónico en relación a la densidad siembra en carpa solar. Tesis – Ing. Universidad Mayor de San Andres. Bolivia. 1999.
- Romero M.L. Rehabilitación de suelos canchahuosos mediante la incorporación de abonos verdes, Tesis de Ingeniero. Escuela de Ingeniería Agronómica, Riobamba- Ecuador. 2010.
- INIA. La avena forrajera INIA Mantaro 15 mejorada una alternativa de forraje para la zona altoandina. 2005.
- INIA. Evaluación y selección de gramíneas forrajeras tolerante a condiciones climáticas del altiplano de Puno. 2004.
- INIA. Evaluación de variedades de avena forrajera tolerantes a sequías y heladas para producción de forraje verde. Peruana de Producción Animal. 2003.

COMPORTAMIENTO DE LAS POBLACIONES DE SEGUNDO CICLO DE FRIJOL *Phaseolus vulgaris* L. EN CONDICIONES DE MIRAFLORES, OXAPAMPA

BEHAVIOR OF POPULATIONS OF THE SECOND CYCLE OF BEAN *Phaseolus vulgaris* L. IN CONDITIONS OF MIRAFLORES 3, OXAPAMPA

Juan Rodríguez-Layza¹, Javier J. Gonzales-Arteaga², Ladislao C. Romero-Rivas², María D. Ojeda-Mantari², Andrea G. Ballesteros-Colina³, Víctor U. Osorio-Ruiz³, Julián Chura-Chuquiña⁴, Gilberto A. García-Pando⁴, Víctor A. Calzada-Robles⁵.

¹ Docente de la Escuela de Formación Profesional de Zootecnia-Sede Oxapampa, ² Docente de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía-Sede Oxapampa, ³ Egresado de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía-Sede Oxapampa, ⁴ Investigador del Programa de Investigación y Proyección Social en Maíz, UNALM-Lima, ⁵ Técnico de Laboratorio, UN-DAC-Sede Oxapampa.

RESUMEN

Con el objetivo de determinar el comportamiento de poblaciones de segundo ciclo de frijol *Phaseolus vulgaris* L. en Miraflores 3, Oxapampa; se utilizó Diseño de Bloque Completo Randomizado, las poblaciones fueron Pozuzo, Virú, Parrapós, Barbacoa, Llaguen y Usquí, asociado con maíz híbrido PM-213. En altura de planta fue superior Usquí con 199,83 cm e igual a Llaguen; peso seco de raíz y diámetro de tallo fue superior Pozuzo con 4,87g/planta y 6,73 mm respectivamente, peso fresco de follaje Barbacoa con 651,46 g/planta e igual a Usquí y área e índice foliar todas superaron a Pozuzo con 79,03 dm²/planta y 0,99; las precoces fueron Pozuzo y Barbacoa con 70 y 72 dds; superior en rendimiento Usquí con 5 791,50 g/parcela, Llaguen en vainas llenas con 51,02 e igual a Virú y Parrapós; y Usquí en grano/vaina con 5,56. No hubo diferencias entre poblaciones en longitud y peso fresco de raíz, peso seco de follaje, nitrógeno foliar y longitud de vaina; igualmente entre los frijoles bayos (Virú, Parrapós, Barbacoa y Llaguen). La enfermedad de mayor incidencia fue Antracnosis y la plaga *Diabrotica* spp. En maíz, Usquí fue superior en peso de 200 granos (91,60 g), longitud (18,37 cm) y diámetro de mazorca (5,03 cm), y sin diferencias en las demás variables de mazorca y rendimiento.

Palabras clave: segundo ciclo, frijol, población, frijol bayo, nitrógeno foliar.

ABSTRACT

In order to determine the behavior of populations of the second cycle of bean *Phaseolus vulgaris* L. in Miraflores 3, Oxapampa; randomized complete block design was used, populations were Pozuzo, Virú, Parrapós, Barbacoa, Llaguen and Usquí, associated with hybrid maize PM-213. In plant height, the higher was Usquí with 199,83 cm and equal to Llaguen, root dry weight and stem diameter was greater Pozuzo with 4,87 g/plant and 6,73 mm, respectively, fresh weight of foliage Barbacoa with 651,46 g/plant and equal to Usquí and outperformed all Pozuzo with 79,03 dm²/plant and 0,99; Pozuzo and Barbacoa were precocious with 70 and 72 days after planting, superior performance with 5791,50 g/parcela Usquí, Llaguen pods filled with 51,02 and equal to Virú and Parrapós; and Usquí in beans/pod with 5,56. There were no differences between populations in length and root fresh weight, dry weight of foliage, leaf nitrogen and pod length, and also between the Bayo vean (Virú, Parrapós, Barbacoa and Llaguen). The disease incidence was higher Anthracnose and pest *Diabrotica* spp. In corn, Usquí was higher to 200 grains (91,60 g) in weight, length (18,37 cm) and ear diameter (5,03 cm), without differences in other variables of cob and performance.

Keywords: second cycle, bean, population, bay bean, leaf nitrogen.

INTRODUCCIÓN

El frijol, *Phaseolus vulgaris* L., es rico en proteínas, entre 14 y 33% y un alto contenido en aminoácidos, donde la fenilalanina más tirosina constituyen entre 5,3 a 8,2% de la proteína, pero es deficiente en metionina y cisteína, además contiene minerales entre los que destaca el hierro y fibra de alta calidad dietética⁽¹⁾. Asimismo, la semilla de frijol, contiene 70% de carbohidratos, 3% de lípidos (aceites y grasas), 2% de lignina y 25% de proteína⁽²⁾; para animales domésticos; ésta se encuentra entre 20 a 40%⁽³⁾.

Las leguminosas son ricas como fuente de proteínas para la alimentación humana⁽¹⁾; pues, el rendimiento depende en gran medida de la fijación de nitrógeno molecular, realizado en simbiosis con *Rhizobium* específico⁽⁴⁾. El polimorfismo de *P. vulgaris*, cv aborigineus es debido a que en la naturaleza existe una hibridación natural, y se segregan, correspondiente a una fecundación libre⁽⁵⁾. Esto hace que se genere muchas poblaciones de *Phaseolus* con un comportamiento particular cada una de ellas; asimismo, de la simbiosis *Rhizobium*-leguminosa y su capacidad para fijar N₂ en sus nódulos bacterianos⁽⁶⁾.

En la selección de variables para clasificar entradas de *P. vulgaris*, se evaluaron 24 caracteres cuantitativos, de ellos 8 fueron los más estables a través del ambiente, y los más discriminantes en la clasificación de la colecta, los cuales fueron número de nudos, longitud total del tallo principal, altura de cobertura, número de vainas por planta, peso de 100 semillas, ancho de las hojas primarias, días a la floración, y número de semillas por vaina, éstas presentaron la mayor contribución en la cuantificación de la variabilidad genética^(7, 8).

En ensayos para evaluar el comportamiento de líneas de *P. vulgaris* resistentes a sequía, en condiciones de riego, determinaron el rango de los días a la floración de 30 a 35, a la cosecha de 73 a 86 después de la siembra, y un peso de 100 semillas de 21 a 32 g, en sequía adelantaron su floración en dos días; en ambas condiciones destacó la línea Sen 20

como la más precoz con 24 días a la floración y Sen 30, Sen 36 y Sen 37 como las más tardías con 35 días a la floración⁽⁹⁾; mientras que el rendimiento en número de vainas por planta se ha alcanzado hasta 20, con uso de composta, bajo condiciones de invernadero⁽¹⁰⁾. El cultivo de frijol con fertilización química 10-30-10 comparado a un testigo, se obtuvo 50,4 y 52,4 días a la floración, 27,3 y 18,4 vainas por planta, 1 709,1 y 1 044,3 kg/ha de rendimiento en grano, respectivamente⁽¹¹⁾.

Cuando va aumentando el índice de área foliar, hay un mejor aprovechamiento de la radiación, como consecuencia incrementa la fotosíntesis; asimismo, el área foliar óptima es aquella que permite aprovechar al máximo la radiación con un mínimo gasto energético para la producción y mantenimiento de las hojas, para cada cultivo existe una cantidad óptima de áreas foliar; también, indican, en el frijol el índice de área foliar óptimo generalmente está entre 3,5 y 4,5 unidades^(12,13).

Los frijoles bayos poseedores de una mayor diversidad varietal que los canarios, existen variedades regionales como “bayo Piura”, “bayo Camaná” y otras más difundidas como “cocacho”, que posiblemente hayan sido seleccionadas a partir de “garbancillo”, todas estas variedades son consideradas tardías, de 150 a 160 días; mientras, las variedades más importantes en la selva peruana son las llamadas “huasca poroto”, un frijol voluble de grano pequeño a mediano, de color amarillo (variedad ucayalino) o rojizo (variedad huallaguino)⁽¹⁴⁾.

En un trabajo de investigación llevado a cabo en Colombia con accesiones de *P. vulgaris*, entre los cuales Perú 5 poroto largo e ICA Tundama tuvieron un peso promedio de 100 semillas de 43,33 g, longitud de vainas de 8,98 cm, número de semillas por vaina de 3,6 y número de vainas por planta estuvo por encima de 18 vainas⁽⁷⁾. En Cuba la variedad de frijol Velasco Largo, con fertilización de 94,54 kg de N, 28 de P₂O₅ y 45 de K₂O, el número de vainas/planta 14,32, granos/vaina 3,51, peso de 100 granos 42,23 g y el ren-

dimiento 1,63 t/ha, y en el testigo sin fertilización de 8,40 vainas/planta, 3,34 granos/vaina, 37,49 gramos de peso de 100 semillas y 1,00 t/ha, habiendo diferencia significativa en vainas por planta, peso de 100 granos y rendimiento⁽¹⁵⁾.

En la finca Experimental “La María”, de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (Ecuador) determinaron, en frijol *P. vulgaris* L. “ecuavegetal-2” (EVG-2) y “pata de paloma” asociado con maíz (*Zea mays* L.) “INIAP H-552” durante tres épocas de siembra:

16 y 8 días antes de la siembra de maíz (dasm) y sembrados simultáneamente, no encontraron diferencias significativas en altura de planta, pero si en rendimiento, con superioridad del tratamiento de siembra de frijol 8 dasm⁽¹⁶⁾. Mientras que en un trabajo para conocer el tipo de espaldera sobre la producción de frijol ejotero, se sembraron en Montecillo, Estado de México, la variedad Hav-14 de frijol ejotero y el cv Victoria de girasol, con una fertilización de 100-100-00 de N-P₂O₅-K₂O, donde la producción en unicultivo superó a los agrosistemas combinados frijol ejotero girasol sin corte y con corte en rendimiento, área foliar e índice de área foliar⁽¹⁷⁾.

En una investigación para evaluar los efectos de la competencia sobre el comportamiento fisiológico del fríjol y maíz, Bogotá (Colombia), encontraron que si bien hubo diferencias en el proceso de desarrollo del cultivo, éstas no se vieron reflejadas en el rendimiento en grano, en la que se esperaba a la par con los tratamientos en las que hubo mayor acumulación de materia seca⁽¹⁸⁾. Respecto al nitrógeno total foliar de frijol, se determinó que tratamientos con inoculación de bacterias nodulantes, valor de 1,75 para la variedad México 80, comparable al uso de 80 kg de N/ha para la misma variedad⁽¹⁹⁾.

Por lo tanto, fue de vital importancia conocer el comportamiento de las poblaciones de *P. vulgaris* del segundo ciclo bajo las condiciones de clima húmedo lluvioso antes de ser llevados a campos de producción; los resultados obtenidos

serán útiles para la población ubicada en selva alta, tropical húmeda. El objetivo de la presente investigación fue determinar el comportamiento de las poblaciones de segundo ciclo de frijol *Phaseolus vulgaris* L., bajo condiciones de Miraflores 3, Oxapampa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

El trabajo de investigación, comportamiento de las poblaciones de segundo ciclo de frijol *P. vulgaris* en condiciones de Miraflores 3, Oxapampa, se realizó en el Campo Miraflores 3, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Oxapampa, Figura 1; las condiciones de clima se ha caracterizado por ser húmedo lluvioso, con temperatura media de 14,9 °C y precipitaciones promedio de 1 650 mm/año.



Figura 1. Vista panorámica del área experimental Miraflores 3, UNDAC, Oxapampa.

Población

La población estuvo representada por las seis accesiones de *P. vulgaris* obtenidas de una investigación en Oxapampa, 2012, a las que se les denominó de segundo ciclo, Figura 2.

Muestra

Las muestras fueron obtenidas dentro de cada unidad experimental, en número y cantidad, que se indican para cada variable evaluada.

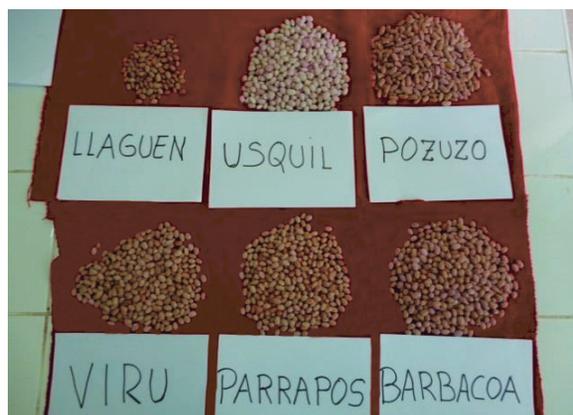


Figura 2. Semillas de las poblaciones de segundo ciclo de *P. vulgaris* obtenidas de una investigación, 2012, Miraflores 3, Oxapampa.

Diseño estadístico

En el experimento ha sido utilizado el Diseño Bloque Completo Randomizado⁽²⁰⁾ con seis tratamientos y cuatro repeticiones.

Las características de la unidad experimental fueron: cinco surcos por parcela, once golpes por surco, tres plantas por golpe, 0,80 m entre golpes y 1,0 m entre surcos.

METODOLOGÍA

Sobre preparación del terreno

En el terreno donde fue instalado el experimento, ha sido un campo que estuvo cubierto de malezas con predominio de pastos “amoroso” *Desmodium* sp. y “tumba chola” *Cynodon pletostachyus*, Figura 1. El suelo previamente fue muestreado para el análisis físico y químico, a fin de establecer la fertilidad, Tabla 1, luego se realizaron las labores de macheteo manual, roturado, pasada de rastra y surcado con tractor, Figura 3.



Figura 3. Vista panorámica del área experimental preparada en Miraflores 3, UNDAC, Oxapampa.

Instalación del experimento

Establecidos los bloques dentro del campo experimental, se procedió a marcar con cal, utilizando una cuerda de yute y estacas del tamaño de la parcela, Figura 4. Los tratamientos fueron asignados en cada unidad experimental, de forma aleatoria. Primero se realizó la siembra de maíz como tutor, el híbrido PM-213, proporcionado por el Programa de Maíz de la Universidad Agraria La Molina, Figura 5, y 20 días después el frijol en donde se colocaron tres semillas por golpe a 5,0 cm de profundidad, Figura 6.



Figura 4. Marcado de bloques dentro el campo experimental, Miraflores 3 UNDAC, Oxapampa.



Figura 5. Siembra de maíz, Híbrido PM-2013 en el campo experimental, Miraflores 3, UNDAC, Oxapampa.



Figura 6. Siembra de frijol en el campo experimental Miraflores 3, UNDAC, Oxapampa.

Tabla 1. Propiedades físicas y químicas del suelo para el cultivo de seis poblaciones de frijol, *Phaseolus vulgaris* L., en el sector Miraflores 3. Oxapampa

Característica	Valores	Clasificación
Arena (%)	34	
Limo (%)	53	
Arcilla (%)	13	
Clase textural	Franco	Textura media
pH (1:1 V/V)	5,31	Moderadamente ácido
Conductividad eléctrica, C. E. (dS/m)	0,09	No salino
Carbonato de calcio, CaCO ₃ , (%)	0,00	Sin carbonato
Materia orgánica, M. O. (%)	2,24	Medio
Fósforo disponible (mg/kg)	15,10	Insuficiente
Potasio disponible (mg/kg)	97,00	Insuficiente
CIC total (cmol c/kg)	9,92	Bajo
Calcio intercambiable, Ca ²⁺ (meq/100 g)	4,63	Hipocálcica
Magnesio intercambiable, Mg ²⁺ (meq/100 g)	0,85	Hipomagnésica
Potasio intercambiable, K ⁺ (meq/100 g)	0,61	Normal
Sodio intercambiable, Na ⁺ (meq/100 g)	0,10	Normal
Aluminio + hidrógeno, Al ³⁺ +H ⁺ (meq/100 g)	0,10	Bajo
Cationes cambiables (%)	62,00	Bajo

Manejo del cultivo

Después de la siembra, durante el desarrollo fenológico del cultivo se realizaron deshierbos, dos aplicaciones foliares de nitrógeno (11%), fósforo (8%), potasio (6%) y micronutrientes, a una dosis de 100 ml/20 l de agua; durante los dos primeros meses después de la siembra (dds); asimismo, se realizó una fertilización edáfica con una dosis para frijol de 00–55–75–15 y para maíz de 120–110–110–25 de nitrógeno (N), fósforo (P₂O₅), potasio (K₂O) y magnesio (MgO) respectivamente; las fuentes de los elementos fueron urea, superfosfato triple de calcio, cloruro de potasio y sulpomag. La aplicación de los fertilizantes se hizo en banda alrededor de cada golpe a los 14 dds para frijol y 35 dds para el maíz, Figura 7; asimismo, previa evaluación, se hicieron aplicaciones de insecticidas al maíz y frijol para el control de gusano de tierra (*Agrotis* sp.) y comedores de hojas (*Diabrotica* spp.), y fungicidas en frijol contra hongos de raíz (*Sclerotium rolfsii*), de follaje (*Uromyces phaseoli*), de fruto (*Colletotrichum lindemuthianum*), Figura 8. No se presentaron riegos durante el desarrollo del cultivo. La cosecha se llevó a cabo por planta en cada unidad experimental, cuando las vainas estuvieron aptas para la cosecha, luego fueron llevadas al Laboratorio de Suelos de

la UNDAC- Oxapampa, para el secado durante 10 a 15 días hasta alcanzar un 15% de humedad⁽²¹⁾.



Figura 7. Fertilización edáfica de maíz (tutor) y frijol en Miraflores 3, UNDAC, Oxapampa.



Figura 8. Aplicación de fungicidas para el control de enfermedades de frijol en Miraflores 3, UNDAC, Oxapampa.

Sistemas de variables

Las variables consideradas^(21,22) en la presente investigación fueron:

A. Precocidad

Días a la floración (dds)

Se realizó cuando más del 50% de plantas presentaron las primeras flores abiertas, dentro de cada unidad experimental.

Días a la madurez fisiológica (dds)

Se trabajó cuando más del 50% de plantas presentaron vainas de color amarillo, dentro de cada unidad experimental.

B. Variables al momento de floración

Altura de planta (cm)

Considerada como la distancia entre el cuello de la planta al ápice del tallo principal, para esto se ha utilizado una cinta milimetrada, sobre la mesa con la planta extendida, Figura 9.



Figura 9. Medición de altura de planta de las poblaciones de segundo ciclo en frijol en Laboratorio de Suelos. UNDAC, Oxapampa

Longitud de raíces (cm)

Considerada como la distancia entre el cuello de tallo a la zona terminal de la raíz principal, para ésta se ha utilizado una cinta milimetrada, sobre una mesa con el órgano extendido, Figura 10.



Figura 10. Medición de longitud de raíz de las poblaciones de segundo ciclo de frijol en el Laboratorio de Suelos. UNDAC, Oxapampa

Diámetro de tallo (mm)

El diámetro de tallo fue establecido a nivel de cuello, alcanzado inmediatamente sobre la superficie del suelo antes del nudo de bifurcación del tallo principal, utilizando un vernier.

Área (dm²) e índice foliar

Se extrajeron los folíolos de las hojas que conforma un golpe; luego, se ha procedido a obtener 50 cuadraditos de 2,0 cm de lado, expresado en materia seca equivalente a 2,0 dm², interpolando al total de materia fresca de cada golpe. Con este dato se obtuvo el área foliar (AF) y el índice de área foliar (IAF), dividiendo por el área ocupada.

Materia fresca y seca de raíz y follaje (g/planta)

Se consideró una planta tomada al azar del cuarto surco dentro de la unidad experimental, el follaje fue cortado con una tijera de podar en pedazos pequeños, Figura 11, después se pesó para determinar su peso fresco; en seguida, se tomó una muestra de 100 g para materia seca; mientras que para masa radicular se consideró el total de la raíz; ambos fueron colocados en bolsas de papel etiquetadas y llevadas al horno a 55 °C⁽²³⁾ hasta peso constante.

Nitrógeno foliar (g/kg)

La determinación de nitrógeno foliar se realizó mediante el método Micro Kjeldahl, las muestras de follaje fueron secadas en una

estufa a temperatura de 45 °C, trituradas en un molino de granos y pasadas por un tamiz de 1 mm de abertura. La digestión duró entre 55 y 60 minutos, hasta que la muestra estuvo transparente, luego destilado en medio básico y recibido en ácido bórico al 2% con indicador mixto para nitrógeno; finalmente, titulado con ácido clorhídrico estándar.



Figura 11. Follaje de la población segundo ciclo de frijol preparados para determinación de materia seca en el Laboratorio de Suelos. UNDAC, Oxapampa.

C. Al momento de la cosecha

Se consideraron 10 plantas por unidad experimental, y cosechadas por separado.

Número de vainas llenas y vanas (N°/planta)

Las vainas fueron cosechadas y llevadas al Laboratorio de Suelos de UNDAC-Oxapampa, se contó todas las llenas y vainas por planta.

Longitud de vainas (cm)

La longitud de vainas fue medida con una cinta milimetrada sobre una mesa; en número de 10 vainas por golpe.

Número de granos por vaina (N°/vaina)

El número de granos por vaina fueron contados en 10 vainas por planta.

Peso de 100 granos (g)

El peso de los 100 granos fue registrado en una balanza de precisión de brazo con décimas de sensibilidad.

Rendimiento (g/10 plantas por parcela)

Los granos producidos por 10 plantas en cada unidad experimental, se pesaron con una balanza de precisión, para ello las semillas fueron secadas al sol hasta una humedad del 15%.

Rendimiento por parcela (g/parcela)

Se pesó en una balanza de precisión, los granos de todas las plantas de cada parcela, secadas al sol hasta una humedad del 15%.

Reporte de las principales plagas y enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo, las observaciones semanales se hizo con la finalidad de determinar las plagas y enfermedades más importantes.

Procesamiento de datos

Los datos obtenidos de las diferentes variables fueron ordenándose en una hoja de cálculo Excel; luego, procesados con el Software SAS (Statistical Analysis System); aplicando el análisis de varianza (ANVA) para determinar la significancia entre las poblaciones y la Prueba de Significación de Duncan $\alpha=0,05$, para establecer superioridad e igualdad de los tratamientos.

RESULTADOS

En este grupo de variables estudiadas, el análisis de varianza de altura de planta, longitud de raíces, peso fresco y seco de raíces y diámetro de tallo ha mostrado diferencias altamente significativas sólo para altura de planta. Mientras, con la Prueba de Significación de Duncan, $\alpha=0,05$, Tabla 2, no se ha encontrado diferencias significativas para longitud y peso fresco de raíz. La altura de planta estuvo entre 75,38 y 199,83 cm que corresponden a las poblaciones de Pozuzo (T1) y Usquí (T6), respectivamente; mientras que, las poblaciones de Virú (T2), Parrapós (T3) y Llaguen (T5) fueron

iguales estadísticamente; el de la población de Pozuzo no ha mostrado diferencias estadística con la de Barbacoa; ambas inferiores al resto de poblaciones estudiadas, Tabla 2; asimismo, en cuanto al peso seco de raíces, la población de Pozuzo, Barbacoa (T4) y Virú ha mostrado superioridad comparado a Llaguen, Usquí y Parrapós los que fueron estadísticamente iguales y en peso fresco de raíces estadísticamente iguales entre los valores de 11,38 a 14,79 g/planta, Tabla 2; y en diámetro de tallo, Usquí fue estadísticamente inferior al resto de poblaciones, con 4,91 mm, Tabla 2.

El análisis de varianza, no ha mostrado diferencias estadísticas entre las poblaciones evaluadas, en las variables peso seco de follaje, área foliar e índice de área foliar y nitrógeno foliar; pero sí para peso fresco de follaje.

Con la Prueba de Significación de Duncan, $\alpha=0,05$, no se ha encontrado diferencias significativas para peso seco de follaje y nitrógeno foliar, pero sí para peso fresco de follaje, área e índice de área foliar, Tabla 3. Los valores de peso fresco de follaje estuvieron entre 375,74 y 651,46 g/planta en Parrapós y Barbacoa respectivamente, con diferencias significativas entre éstos, las poblaciones de Llaguen, Virú y Parrapós fueron estadísticamente inferiores con 460,86, 414,16 y 375,74 g/planta respectivamente, Tabla 3; del mismo modo, el área foliar estuvo entre 79,03 y 143,86 dm²/planta, valores que corresponden a índice de área foliar de 0,99 a 1,80 dm²/dm² para las poblaciones de Pozuzo y Virú respectivamente, Tabla 3; por otro lado, los valores de nitrógeno foliar estuvieron entre 28,95 g/kg en la población de Pozuzo y 32,68 g/kg para el frijol de Usquí, Tabla 3.

Tabla 2. Promedios de altura de planta, longitud de raíz, peso seco y fresco de raíces y diámetro de tallo a la floración de poblaciones de segundo ciclo de *P. vulgaris* bajo las condiciones de Miraflores 3, Oxapampa, 2013

Tratamientos Población	Altura de planta		Longitud de raíz		Peso fresco de raíces		Peso seco de raíz		Diámetro de tallo	
		(cm)		(cm)		(g/planta)		(g/planta)		(mm)
T1 Pozuzo	75,38	c	28,85	a	14,79	a	4,87	a	6,73	a
T2 Virú	162,79	b	30,62	a	11,38	a	3,89	a	5,96	a b
T3 Parrapós	160,65	b	31,12	a	11,46	a	3,51	b	6,03	a b
T4 Barbacoa	105,77	c	28,58	a	14,01	a	4,64	a b	5,87	a b
T5 Llaguen	169,69	a b	29,02	a	12,11	a	3,64	b	6,27	a B
T6 Usquí	199,83	a	25,96	a	11,63	a	3,59	b	4,91	b

Promedios con la misma letra en cada columna no son significativamente diferentes, $\alpha = 0,05$.

Tabla 3. Promedios de peso fresco y seco de follaje, área e índice de área foliar y nitrógeno foliar a la floración de poblaciones de frijol *P. vulgaris* en condiciones Miraflores 3, Oxapampa, 2013

Tratamientos Población	Peso fresco de follaje		Peso seco de follaje		Area foliar		Indice de área foliar		Nitrogeno foliar	
		(g)		(g)		(dm2)		(dm2)		(g/kg)
T1 Pozuzo	469,92	b	75,25	a	79,03	b	0,99	b	28,954	a
T2 Virú	414,16	c	48,92	a	143,86	a	1,80	a	30,63	a
T3 Parrapós	375,74	c	52,51	a	116,50	a b	1,46	a b	30,046	a
T4 Barbacoa	651,46	a	75,18	a	122,22	a b	1,53	a b	29,055	a
T5 Llaguen	460,86	b c	72,90	a	110,65	a b	1,38	a b	29,365	a
T6 Usquí	616,77	a b	70,51	a	130,98	a b	1,64	a b	32,677	a

Promedios con la misma letra en cada columna no son significativamente diferentes, $\alpha = 0,05$.

En las variables precocidad, rendimiento y peso de cien granos, el análisis de varianza, ha mostrado diferencias altamente significativas entre las poblaciones de frijol, *P. vulgaris*. Con la Prueba de Significación de Dun-

can, $\alpha=0,05$, las poblaciones más precoces fueron Pozuzo y Barbacoa con 43,25 y 52,00 días a la floración, 70,00 y 72,00 días a la madurez fisiológica, respectivamente; mientras que las tardías fueron Virú y Llaguen con

65,50 y 64,50 días a la floración y con 91,25 y 88,25 días a la madurez fisiológica, respectivamente, Tabla 4.

En cuanto al rendimiento de 10 plantas/parcela, han mostrado superioridad estadística las poblaciones de Usquí (T6) y Virú (T2), con 1 443,50 y 1 199,70 g/10 plantas respectivamente, seguido de las poblaciones de Llaguen (T5), Barbacoa (T4) y Parrapós (T3) estadísticamente iguales y de menor rendimiento fue la de Pozuzo (T1) con 618,80 g/10 plantas, Tabla 4; mientras que el

rendimiento por parcela, Usquí fue superior al resto de poblaciones con 5 791,50 g, seguida por Barbacoa con 3 594,00 g y las de menor rendimiento fueron Pozuzo, Virú, Parrapós y Llaguen con valores que estuvieron entre 2 626,20 y 1 820,70 g/parcela, Tabla 4; en peso de cien granos, la población de Usquí, ha sido superior, con 81,32 g, seguido de Barbacoa con 65,02 g, las poblaciones de Virú, Pozuzo y Parrapós con peso de 56,99, 56,81 y 56,40 g, respectivamente; el de menor peso de 100 granos fue Llaguen con 49,78 g.

Tabla 4. Promedios de días a la floración, días a la madurez fisiológica, rendimiento por parcela, rendimiento total por parcela y peso de 100 semillas de poblaciones de segundo ciclo de *P. vulgaris* bajo las condiciones de Miraflores 3, Oxapampa, 2013

Tratamientos Población	Días a la floración		Días a la madurez fisiológica		Rendimiento por parcela		Rendimiento total por parcela		Peso de 100 semillas	
		(dds)			(g/10 plantas)		(g)		(g)	
T1 Pozuzo	43,25	d	70,00	c	618,80	c	2 626,20	c	56,81	c
T2 Virú	65,50	a	91,25	a	1199,70	a b	2 447,90	c	56,99	c
T3 Parrapós	65,50	a	83,00	b	935,20	b	2 217,80	c	56,40	c
T4 Barbacoa	52,00	c	72,00	c	1 033,80	b	3 594,00	b	65,02	b
T5 Llaguen	64,50	a	88,25	a	1 052,60	b	1 820,70	c	49,78	d
T6 Usquí	55,75	b	80,50	b	1 443,50	a	5 791,50	a	81,32	a

Promedios con la misma letra en cada columna no son significativamente diferentes, $\alpha = 0,05$.

El análisis de varianza, ha mostrado diferencias altamente significativas entre las poblaciones de frijol, *P. vulgaris*, en vainas llenas y vanas/planta, y granos/vaina más no para longitud de vaina, que fue no significativa. Con la Prueba de Significación de Duncan, $\alpha = 0,05$, el número de vainas llenas por planta, las poblaciones de Llaguen, Virú y Parrapós fueron superiores estadísticamente con 51,02, 46,52 y 43,10, respectivamente, y los inferiores Barbacoa, Usquí y Pozuzo con 40,82, 35,62 y 35,05, respectivamente, mientras que el mayor número de vainas vanas por planta fue Pozuzo con 10,08, seguido de Llaguen, Parrapós y Barbacoa con 5,54, 4,30 y 3,93, respectivamente y la de menor número, Usquí con 1,43; del mismo modo, en la longitud de vaina de frijol, las poblaciones no han mostrado diferencias significativas y sus valores estuvieron entre 11,95 y 13,32 cm para

Llaguen y Parrapós, respectivamente, Tabla 5. En cuanto al número de granos por vaina, la superioridad estuvo dada por Usquí (T6) con 5,56 y el valor menor ha sido para Barbacoa (T4) con 4,27, y el resto de poblaciones tuvieron entre 4,86 y 5,16 para Pozuzo (T1) y Llaguen (T5), respectivamente, Tabla 5.

Las principales plagas registradas en el cultivo de las poblaciones de segundo ciclo de frijol *P. vulgaris*, bajo las condiciones de Miraflores 3, Oxapampa, fueron gusano de tierra (*Agrotis* sp.) y comedores de hojas (*Diabrotica* spp.); mientras los hongos fitopatógenos, *Sclerotium rolfsii* (pudrición de raíz), *Uromyces phaseoli* (roya) y *Colletotrichum lindemuthianum* (antracnosis), Tabla 6.

Tabla 5. Características de vainas de poblaciones de segundo ciclo de frijol *P. vulgaris* bajo las condiciones de Miraflores 3, Oxapampa, 2013

Tratamientos Población		Vainas llenas			Vainas llenas			Longitud de vaina		N° de granos/vaina			
		(N°/planta)						(cm)					
T1	Pozuzo	35,05			c	10,08	a			12,40	a	4,86	b
T2	Virú	46,52	a	b		3,28			c	13,02	a	5,02	b
T3	Parrapós	43,10	a	b	c	4,30		b	c	13,32	a	5,13	b
T4	Barbacoa	40,82		b	c	3,93		b	c	12,74	a	4,27	c
T5	Llaguen	51,02	a			5,54		b		11,95	a	5,16	b
T6	Usquí	35,62			c	1,43			d	13,16	a	5,56	a

Promedios con la misma letra en cada columna no son significativamente diferentes, $\alpha=0,05$.

Tabla 6. Principales plagas y enfermedades en poblaciones de segundo ciclo de frijol *P. vulgaris*, en condiciones de Miraflores 3, Oxapampa, Pasco. 2013

	Plagas	Enfermedades	
<i>Agrotis</i> sp.	Cortadores de tallo	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Pudrición raíz y cuello
<i>Diabrotica</i> spp,	Comedores de hoja	<i>Uromyces phaseoli</i>	Roya, en hojas
		<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnosis, en toda la planta

El análisis de varianza de las características de mazorca y rendimiento de maíz amarillo duro PM 213 *Zea mays* no han mostrado diferencias significativas. Con la Prueba de Significación de Duncan, $\alpha=0,05$, la longitud de mazorca, fueron superiores Llaguen, Virú y Usquí con 19,11, 18,48 y 18,37 cm, respectivamente e inferiores Barbacoa, Pozuzo y Parrapós con 17,99, 17,97 y 17,77 cm, respectivamente, Tabla 7. En diámetro de mazorca mostraron ser mejores todas las poblaciones excepto Parrapós con 4,94 cm. En peso de 200 granos las mejores poblaciones

tuvieron valores entre 84,88 y 91,60 g en las poblaciones de Parrapós y Usquí, respectivamente, comparado con Llaguen con 83,42 g, Tabla 7. Mientras que no mostraron diferencias significativas en hileras por mazorca con valores entre 12,90 y 13,65 para las poblaciones de Pozuzo y Barbacoa, respectivamente, granos por hilera con valores de 32,23 y 34,37 para las poblaciones de Barbacoa y Usquí, respectivamente y rendimiento con valores entre 4 717,50 y 5 936,90 kg/ha para las poblaciones de Usquí y Pozuzo. Tabla7.

Tabla7. Características de mazorca y rendimiento de maíz amarillo duro, PM-2013, (*Zea mays*) como tutor en siembra de las poblaciones de segundo ciclo de frijol *P. vulgaris* bajo condiciones de Miraflores 3, Oxapampa, 2013

Tratamientos Población	Longitud de mazorca	Diámetro de mazorca			Hileras por mazorca	Granos por hilera	Peso de 200 granos		Rendimiento			
		(cm)					(g)			(kg/ha)		
T1 Pozuzo	17,97	b	5,06	a b	12,90	a	33,30	a	86,15	a b	5 936,90	a
T2 Virú	18,48	a b	5,07	a b	13,20	a	33,48	a	87,60	a b	5 230,70	a
T3 Parrapós	17,77	b	4,94	b	13,15	a	32,53	a	84,86	a b	5 504,80	a
T4 Barbacoa	17,99	b	5,10	a	13,65	a	32,23	a	88,02	a b	5 128,70	a
T5 Llaguen	19,11	a	5,06	a b	13,45	a	34,23	a	83,42	b	5 633,10	a
T6 Usquí	18,37	a b	5,03	a b	13,05	a	34,37	a	91,60	a	4 717,50	a

DISCUSIÓN

La altura de planta de las poblaciones de segundo ciclo de frijol estuvieron entre 75,38 y 199,83 cm, siendo superiores a las obtenidas para las de primer ciclo, con valores de 66,50 a 192,88 cm de Pozuzo y Usquí respectivamente⁽²⁴⁾, sería debido a que en el segundo ciclo fue una asociación con maíz, las plantas de frijol llegaron a competir por la luz, lo que obligó a un mayor desarrollo en altura⁽²⁵⁾. Asimismo, se ha determinado altura de planta para frijol “caraota vaina blanca” 33,8 cm y caraota vaina negra 34,6 cm⁽²⁶⁾; en otro trabajo encontraron altura de 28,74 y 31,92 cm “cargabello”⁽¹¹⁾ valores inferiores al encontrado en el presente trabajo para la población de Pozuzo, y no son comparables por tratarse de otras variedades de frijol. La altura de los frijoles Usquí con “caballero” tipo IV con 199,83 cm y 160,65 cm en Parrapós “bayos” tipo III comparado con los obtenidos para frijol ejotero cv. Hav-14 tipo IV, con 151,66 a 157,85 cm en sistemas de unicultivo y con espaldera de girasol con corte y sin corte⁽¹⁷⁾; comparado con Usquí fue ligeramente menor.

En longitud y peso fresco de raíz, no hubo diferencias significativas entre las poblaciones, esto demuestra que no existe una variación debido porque las poblaciones pertenecen a la misma especie, a pesar de existir poblaciones con hábitos de crecimiento tipo I, III y IV⁽²⁴⁾. El peso seco de raíz de la población de Pozuzo, Barbacoa y Virú han mostrado superioridad comparado a Llaguen, Usquí y Parrapós los que fueron estadísticamente iguales, podría deberse a la precocidad donde hubo mayor acumulación de tejido leñoso, por encontrarse en una etapa más avanzada de desarrollo, R7, correspondiente al llenado de vainas⁽¹²⁾; sin embargo, para la población de Virú que es tardía, se debería a su constitución genética, permitiendo diferenciarse en la absorción de nutrientes, a pesar de tratarse de una especie autógama⁽²⁷⁾.

El diámetro de tallo de Usquí fue estadísticamente inferior al resto de poblaciones con

4,91 mm, de hábito de crecimiento tipo IV mientras que el resto ha sido tipo III y tipo I, éstos últimos requieren de un mayor desarrollo en grosor de cuello de tallo para que le permita sostener el peso de las vainas, no así en el tipo IV teniendo la aptitud de hacer enredadera en el tutor y soportando el peso de las vainas.

El peso fresco de follaje de Barbacoa y Usquí, fueron de 651,46 a 616,77 g/planta respectivamente, superiores al resto de poblaciones, donde Virú y Parrapós fueron inferiores con 414,16 y 375,74, cada uno, pero en peso seco todos los tratamientos no mostraron diferencias significativas, esto demostraría que las plantas de las poblaciones mencionadas presentan más tejido en los órganos con crecimiento primario, donde existe mayor cantidad de solutos osmóticamente activos que permiten desarrollar potenciales hídricos bajos y almacenar agua⁽²⁸⁾.

Estos resultados no concuerdan con la evaluación del primer ciclo para las mismas poblaciones, donde no hubo diferencias significativas en biomasa fresca de follaje, pero si con el peso seco⁽²⁴⁾, considerando que en el presente trabajo las poblaciones estuvieron en asociación con maíz; asimismo, los valores biomasa seca de follaje obtenidos en el primer ciclo con 61,84 a 100,71 g/planta para Barbacoa y Usquí⁽²⁴⁾, con los obtenidos del segundo ciclo que fueron de 48,92 y 75,25 g/planta para Virú y Pozuzo, respectivamente, esto es posible a la asociación de las poblaciones con maíz y condiciones de clima, habiendo mantenido una buena humedad del suelo.

En un estudio realizado en Colombia con cultivares regionales de “maíz sogamoseño” asociado con frijol trepador “bola roja” de hábito de crecimiento indeterminado y alta capacidad trepadora, tipo IVb, se encontró a la floración, 90 dds, 39 g de materia seca por planta en donde existe mayor acumulación en los órganos vegetativos en este periodo comparado con la cosecha⁽¹⁸⁾; este resultado fue inferior al de Usquí con 70,51 g/planta,

que se explicaría por tratarse de otra variedad que interactúa con el medio, considerando la diferencia de los factores ambientales.

De la misma manera, el área foliar estuvo entre 79,03 y 143,86 dm²/planta, valores que corresponden a índice de área foliar de 0,99 y 1,80 dm²/planta para las poblaciones de Pozuzo y Virú respectivamente, resultados no coincidentes con trabajos realizados en la que determinaron área e índice foliar de variedades de frijol, donde no mostraron diferencias significativas entre ellas⁽²⁹⁾; asimismo, los valores encontrados en el presente trabajo fueron inferiores a los reportados para *P. vulgaris*, variedad Tacarigua que alcanzó el mayor valor de IAF estimado en las densidades media alta (5,1 m² m⁻²) y media-baja (4,9 m² m⁻²) a los 49 y 42 días después de la siembra (dds), respectivamente⁽²⁹⁾; de igual manera no concuerda con resultados para las mismas poblaciones sembradas en el primer ciclo en unicultivo⁽²⁴⁾.

La menor área e índice de área foliar en la población de Pozuzo se debe a una población con hábito de crecimiento tipo I comparado con el resto cuyo hábito de crecimiento es III y IV; además debe tenerse en cuenta que en intensidades lumínicas bajas el frijol Cargamanto exhibe una marcada capacidad de ajuste morfológico y fisiológico en relación al Carioca en respuesta plástica a la luz, a comparación de este tipo de frijol andino, posiblemente porque proviene de un ambiente donde la intensidad lumínica fluctúa frecuentemente⁽¹³⁾.

El nitrógeno foliar, estuvo entre 28,95 g/kg en la población de Pozuzo y 32,68 g/kg para el frijol Usquí, y sin diferencias significativas entre ellas, esto indica que todas las poblaciones respondieron almacenando igual cantidad de nitrógeno foliar, característica poco afectada por el medio, y que la diferencia de N puede encontrarse en función a la cantidad de biomasa foliar; además, estos valores encontrados para estas poblaciones fueron superiores al de la variedad México

80, con inoculación de bacterias nodulantes con 17,50 g/kg comparable al uso de 80 kg de N/ha para la misma variedad⁽¹⁹⁾.

La precocidad del frijol, Pozuzo y Barbacoa con 43,25 y 52,00 días a la floración, 70,00 y 72,00 días a la madurez fisiológica, respectivamente; comparado con las mismas poblaciones de primer ciclo 50 y 60,5 días a la floración, 124 y 134 dds a la cosecha, respectivamente⁽²⁴⁾; puede ser explicado por el fotoperiodo que influye en la floración, además de la elongación de los tallos y el tiempo de duración del llenado de granos⁽¹²⁾; mientras que las tardías fueron Virú y Llaguen con 65,50 y 64,50 días a la floración y 91,25 y 88,25 días a la madurez fisiológica, respectivamente, confrontadas con las mismas poblaciones del primer ciclo que fueron 58,50 y 70,75 días a la floración y a la cosecha 150,75 y 143, respectivamente⁽²⁴⁾; igualmente variedades regionales como “bayo Piura”, “bayo Camaná” y otras más difundidas como “cocacho” seleccionadas a partir de garbanillo, todas ellas consideradas tardías, de 150 a 160 días a la cosecha⁽¹⁴⁾; comparables con las poblaciones tardías mencionadas en este trabajo, por tratarse de frijoles bayos procedentes de la misma región.

En el rendimiento de 10 plantas/parcela, han mostrado superioridad estadística las poblaciones de Usquí y Virú, 1 443,50 y 1 199,70 g/10 plantas, respectivamente, éstos comparados con Parrapós, Usquí y Virú 1 858,20, 1 563,20 y 1 334,40 g/10 plantas respectivamente de las mismas poblaciones en su primer ciclo⁽²⁴⁾; las diferencias encontradas podría deberse a los factores de humedad, donde se presentó un estrés hídrico de tres semanas en etapa de llenado de granos, y altas precipitaciones que afectó el metabolismo de la planta; el mayor rendimiento en un cultivo es función de la eficiencia de uso del agua⁽²⁸⁾.

El rendimiento de Pozuzo con 618,80 g/10 plantas y por parcela 2 626,20 g/parcela (8.8 m x 5 m); menor a la variedad de frijol *P. vulgaris* Velasco Largo en Cuba, con fertilización de 94,54 kg de N, 28 de P₂O₅ y 45 de

K₂O obteniendo un rendimiento de 163 t/ha y del testigo sin fertilización 1,00 t/ha⁽¹⁵⁾; puede deberse a la no fertilización con nitrógeno, la fijación simbiótica no siempre llega a suplir el requerimiento del cultivo de frijol a pesar de haber presentado una buena actividad de nódulos bacterianos por ser una población nativa de la zona, otro es la baja densidad de siembra, 12 500 pl/ha.

La población de mayor rendimiento, Usquíil con 5 791,50 g/parcela comparado con 766,31 g/10 plantas (3 831,55 g/parcela) en frijol trepador tipo IVb para las condiciones de Campo Experimental en Bogotá, Colombia, la diferencia encontrada se debería al peso de grano, a pesar de ser considerados ambos de tamaño grande, otros factores son la variedad y el medio. Los frijoles bayos en el presente trabajo, no mostraron diferencia excepto de la población de Barbacoa que tuvo un mejor rendimiento, a pesar de ser poblaciones que pertenecen a la misma variedad, esto indicaría que el rendimiento de las poblaciones estudiadas tienen una variación en su expresión; dependiendo del genotipo, ambiente y de la interacción entre ellos, que puede encontrarse cierta variabilidad en los valores de las características⁽²⁹⁾.

En peso de cien granos, la población de Usquíil, fue superior, 81,32 granos, seguido de Barbacoa con 65,02 granos de Virú, Pozuzo y Parrapós con peso de 56,99, 56,81 y 56,40 g, entre ambos, y el de menor peso Llaguen 49,78 g; todos ellos superiores a 43,33 g de las accesiones de frijol Perú 5 poroto largo e ICA Tundama⁽⁷⁾, igualmente en Cuba, la variedad Velasco Largo, con fertilización de 94,54 kg de N, 28 de P₂O₅ y 45 de K₂O 42,23 g⁽¹⁵⁾; y en frijol trepador tipo IVb con 62,5 g⁽¹⁸⁾; en la variedad T45 fue de 41,32 g⁽²²⁾; la superioridad en el segundo ciclo de las mismas poblaciones en su primer ciclo⁽²⁴⁾; podría deberse a factores ambientales, una mayor precipitación que dispuso de suficiente humedad y permitiendo un buen desarrollo de los granos, que guarda relación directa con el rendimiento.

El número de vainas llenas por planta, de las poblaciones de Llaguen, Virú y Parrapós 51,02, 46,52 y 43,10, estadísticamente iguales y superiores a Barbacoa con 40,82 y las de Usquíil y Pozuzo 35,62 y 35,05, pero en número de vainas vanas por planta, Pozuzo con 10,08 fue superior a Llaguen, Parrapós y Barbacoa 5,54, 4,30 y 3,93, y el inferior Usquíil 1,43; no concuerdan con los resultados obtenidos para las mismas poblaciones en su primer ciclo, que estuvieron entre 92,60 en Parrapós y 65,68 para Usquíil sin diferencias estadísticas; mientras que en vainas Usquíil tuvo 6,02 e igual a las poblaciones de frijoles bayos, excepto Barbacoa 1,68 y el menor fue Pozuzo 0,25⁽²⁴⁾; esto demuestra que estas poblaciones en asociación con maíz sería el que hizo cambiar en el número de vainas respecto al primer ciclo para la misma población.

En la longitud de vaina de frijol, las poblaciones no han mostrado diferencias significativas y sus valores estuvieron entre 11,95 y 13,32 cm para Llaguen y Parrapós respectivamente; al respecto, la longitud de vaina de frijol Ejotero cv. Hav-14 tipo IV, en sistema de monocultivo y asociado con girasol, estuvo entre 11,41 y 12,33 cm⁽¹⁷⁾; en frijol Perú 5 poroto largo e ICA Tundama tuvieron una longitud de vainas de 8,98 cm⁽⁷⁾; valores que fueron similares a los encontrados, lo que indica que en esta variable no existe variación entre las poblaciones tanto para los tipos de crecimiento I, III y IV.

En número de granos por vaina, la superioridad estuvo dada por Usquíil 5,56 y el valor menor ha sido para Barbacoa 4,27, y el resto de poblaciones tuvieron valores entre 4,86 y 5,16 para Pozuzo y Llaguen, respectivamente; estos resultados concuerdan con los obtenidos para las mismas poblaciones en su primer ciclo con valores de 4,13 y 5,45⁽²⁴⁾; en las accesiones de *P. vulgaris* Perú 5 poroto largo e ICA Tundama, Colombia, con promedio de 3,6 semillas por vaina⁽⁷⁾; en la variedad de frijol Velasco largo, en Cuba, con fertilización de 94,54 kg de N, 28 de P₂O₅ y 45 de K₂O, encontró 3,51 granos/vaina y en el testigo sin fertilización 3,34⁽¹⁵⁾.

Las principales plagas registradas en el cultivo de las poblaciones de segundo ciclo de frijol *P. vulgaris*, bajo las condiciones de Miraflores 3, Oxapampa, fueron, gusano de tierra (*Agrotis* sp.) y comedores de hojas (*Diabrotica* spp.); y los hongos fitopatógenos *Sclerotium rolfsii* (podredumbre de raíz), *Uromyces phaseoli* (roya) y *Colletotrichum lindemuthianum* (antracnosis), éstos resultados no concuerdan con los reportados en las mismas poblaciones en su primer ciclo, donde la mayor incidencia fue roya, mientras que en el segundo ciclo ha correspondido para antracnosis, la misma que se presentó durante todo el ciclo fenológico, la asociación de frijol maíz probablemente haya contribuido a crear un microclima favorable de alta humedad relativa alrededor de las plantas de frijol⁽³⁰⁾.

La longitud de mazorca de maíz amarillo duro PM-213, fueron superiores en la asociación Llaguen, Virú y Usquil con 19,11, 18,48 y 18,37 cm, respectivamente, e inferiores Barbacoa, Pozuzo y Parrapós con 17,99, 17,97 y 17,77 cm, cada uno, en diámetro de mazorca mostraron ser mejores todas las poblaciones excepto Parrapós con 4,94 cm y en peso de 200 granos las mejores poblaciones tuvieron valores en Parrapós 84,88 y en Usquil 91,60 g. comparado con Llaguen 83,42 g; resultados que no concuerdan con las variedades de frijol “ecuavegetal 2” (EVG-2) y “pata de paloma” (PP) ambas de tipo semiguía en asociación con híbrido de maíz “INIAP H-552” donde evaluaron peso de cien semillas, longitud de mazorca, peso de mazorca, peso de grano por mazorca y relación grano/tuza, sin diferencias estadísticas ($P > 0,05$) para variedades, épocas de siembra y asociación frente al monocultivo⁽¹⁶⁾; asimismo, se ha determinado en variedades criollas de “maíz palmeño” y “olotillo”, de mazorca fresca, longitud 15,36 y 14,65, diámetro 4,57 y 4,21 cm y peso promedio de un grano seco 0,31 y 0,28 g (70 y 64 g/200 granos con humedad del 30%)⁽³¹⁾; la superioridad de los resultados encontrados en esta investigación se debería que el híbrido frente a las variedades criollas

que presenta una combinación genética diferente, provenientes de líneas endocriadas y que ha sido seleccionado en base a sus características de superioridad⁽²⁷⁾.

En hileras por mazorca, los valores de Pozuzo de 12,90 y Barbacoa 13,65, granos por hilera con 32,23 y 34,37 en Barbacoa y Usquil, respectivamente, sin diferencias significativas; las variedades criollas de maíz “palmeño” y “olotillo”, México, con número de hileras 10,92 y 10,29, promedio granos por hilera 32,15 y 30,56⁽³¹⁾; resultados no comparables por tratarse de genotipos diferentes.

En rendimiento de maíz amarillo duro PM-213 (12 500 pl/ha), se obtuvo valores entre 4 717,50 y 5 936,90 kg/ha para las poblaciones de Usquil y Pozuzo; en asociación de maíz frijol a la densidad de 50 000 pl/ha (maíz Tuxpeño-1) y 200 000 pl/ha (frijol 27-R) obtuvieron rendimientos de 3 372 y 1 809 kg/ha, en la densidad de 40 000 pl/ha (maíz Eladio Hernández) y 100 000 pl/ha (frijol CATIE-1) se obtuvieron rendimientos de 2 280 kg/ha y 1 027 kg/ha; asimismo, no se encontraron diferencias a nivel de monocultivo y en asociación con una densidad de 100 000 pl/ha en frijol⁽³²⁾; en un sistema de siembra de plantas de frijol intercaladas entre maíz, criollos regionales, Santo Domingo, México, con 705 mm/año de precipitación, densidad de 40 000 y 50 000 plantas/ha, fertilización 60-30-0 NPK kg/ha, se encontró 899 y 266 kg/ha, respectivamente⁽³³⁾; la superioridad de los resultados encontrados, del Híbrido PM-213 con respecto a las variedades mencionadas se debería a que los híbridos son resultado de proceso de mejoramiento, además de las condiciones del medio (precipitación y fertilización) que ha favorecido la expresión genética⁽³⁴⁾.

CONCLUSIONES

- Las poblaciones de *P. vulgaris* en estudio no mostraron diferencias en las características de longitud y peso fresco de raíces, peso seco de follaje, nitrógeno foliar y longitud de vaina.

- Usquíll ha sido superior en altura de planta, peso fresco de follaje, N° granos/vaina, peso de 100 granos, y rendimiento en grano, e inferior en peso seco de raíz, diámetro de tallo y N° vainas vanas/planta. En cuanto a maíz fue mayor en longitud y diámetro de mazorca, y peso de 200 granos frescos.
 - Las poblaciones de frijoles bayos (Virú, Parrapós, Barbacoa y Llaguen) no presentaron variación en longitud, peso fresco y seco de raíz y diámetro de tallo.
 - Pozuzo y Barbacoa no mostraron diferencias en altura de planta, longitud de raíz, peso fresco y seco de raíz y diámetro de tallo, asimismo fueron las más precoces y las tardías Virú y Llaguen.
 - En peso seco de raíz, Pozuzo, Barbacoa y Virú fueron superiores al resto de poblaciones en estudio; y en diámetro de tallo todas fueron superiores a Usquíll.
 - En área e índice foliar, Pozuzo fue inferior al resto de poblaciones estudiadas.
 - La enfermedad de mayor incidencia fue antracnosis y la plaga *Diabrotica* spp.
 - En maíz amarillo duro PM-213 no ha presentado diferencia en hileras por mazorca, granos por hilera y rendimiento; mientras que, en longitud y diámetro de mazorca, y peso de 200 granos si mostraron diferencias.
4. Martínez, E. Poblaciones de Rhizobia nativas de México. Acta Zool Mex; 2001. Número especial (n.s.) 1: 29 – 38.
 5. Hoc P; Espert S; Drewes S y Burghardt, A. Polimorfismo en *Phaseolus vulgaris* var. aboriginus (Fabaceae) evidencias que indican hibridación natural. Rev. Biol. Trop; 2003. 51(3): 725–736.
 6. Cubero J. y Moreno M. Leguminosas de grano. Madrid, España: Mundi-Prensa; 1983.
 7. Cerón M; Ligarreto G; Moreno J y Martínez O. Selección de variables cuantitativas y clasificación de 22 accesiones de frijol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista Corpoica; 2001. 3(2): 31-38.
 8. Joya E; Leiva Z; Marín V y Valdivia R. Evaluación preliminar de 36 genotipos de frejol común *Phaseolus vulgaris* L. en la época de postrera en Mancico, Somoto 2004 (Trabajo de diploma). Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria; 2006.
 9. Rodríguez O; Chaveco O; Ortiz R; Ponce M; Ríos H; Miranda S; Días O; Portelles Y y Torres R. Evaluación del comportamiento de líneas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) resistentes a la sequía en condiciones de riego y sin riego e incidencia de enfermedades. Temas de Ciencia y Tecnología; 2009. 13(39): 19 – 30.
 10. Aguilar G; Peña C; García R; Ramirez P; Benedicto, S y Molina J. Rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en relación con la concentración de vermicompost y déficit de humedad en el sustrato. Agrociencia; 2012. 46: 37-50.
 11. Bejarano C. y Méndez H. Fertilización orgánica comparada con la fertilización química en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*), para minimizar el efecto de degradación del suelo (Tesis Ing. Recursos Naturales Renovables). Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte; 2004.
 12. White J; Gómez C y Valencia C. Conceptos básicos de la fisiología del frijol. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); 1988.
 13. Jaramillo C; Oliva M y Ferreira R. Respuesta fotosintética de diferentes ecotipos de frijol a la radiación y la salinidad. Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu; 2009. 10(2): 129-140.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ulloa J; Rosas M; Ramírez J y Ulloa B. El frijol (*Phaseolus vulgaris*): su importancia nutricional y como fuente de fitoquímicos. Revista fuente, Universidad Autónoma de Nayarit 2007; 3 (8): 5-9.
2. Granito M; Guinand J; Pérez S y Pérez S. Valor nutricional y propiedades funcionales de *Phaseolus vulgaris* procesada: un ingrediente potencial para alimentos. Interciencia; 2009. 34(1): 64 – 70.
3. Mederos Y. Indicadores de calidad en el grano de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). cultivos tropicales; 2006. 27(3): 29-38.

14. Voysest O. Variedades de frijol en America Latina y su origen. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); 1983.
15. Ramírez R; Ramos M y Palacio S. Mejoramiento de la producción del frijol (*Phaseolus vulgaris*, L.) con el uso de alternativas de fertilización. Ciencias Holguín; 2010. Año XVI, abril-junio: 1-11.
16. Godoy L; Díaz G; Vásquez G; Defaz E y González B. Evaluación de dos variedades de frijol durante dos épocas de siembra bajo sistema de cultivo asociado con maíz. Ciencia y Tecnología; 2011. 4(1): 5- 11.
17. Díaz E; Escalante J; Rodríguez M y Gaytán A. Producción de frijol Ejotero en función del tipo de espaldera. Revista Chapingo Serie Horticultura; 2010. 16(3): 215–221.
18. Vélez L; Moya A y Clavijo L. Relaciones de competencia entre el frijol trepador (*Phaseolus vulgaris* L.) y el maíz (*Zea mays* L.) sembrados en asocio. Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín; 2011. 64(2): 6065-607
19. Vargas R y Acufli O. Respuesta de dos variedades de *Phaseolus vulgaris* a la inoculación y a la fertilización con N y Mo en un Inceptisol de Upala, Alajuela I. Agronomía Costarricense, 1990. 14(1): 93-98.
20. Calzada J. Métodos estadísticos para la investigación. 5 Ed. Lima, Perú: Milagros, S. A.; 1981.
21. Fernández F; Gepts P; López M. Etapas de desarrollo de la planta de frijol. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical; 1983.
22. Espinoza E. Evaluación de 16 genotipos seleccionados en 2 densidades de siembra de frijol canario cv. Centenario (*Phaseolus vulgaris* L.) por su calidad y rendimiento en condiciones de costa central (Tesis Magister). Lima, Perú: UNALM.; 2009.
23. Castro R; Hernández A; Vaquera H; Hernández J; Quero A; Enríquez J y Martínez, P. Comportamiento productivo de asociaciones de gramíneas con leguminosas en pastoreo. Rev. Fitotec. Mex.; 2012. 35 (1): 87-95.
24. Rodríguez J; Gonzales J; Romero L; Ojeda M; Enciso M; Schlaefli B; Osorio V y Ballesteros A; Salvatierra E; Monago M; Chura J; García G. Comportamiento de seis poblaciones de frijol *Phaseolus vulgaris* L. en condiciones del distrito de Oxapampa. Revista Praxis; 2012. 8(2): 31-40.
25. Salisbury F. y Ross C. Fisiología de las plantas. Madrid, España: Paranifo; 1992.
26. Zarate V. Adaptación preliminar de 49 fenotipos de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo condiciones de costa central. Lima, Perú: UNALM; 2000.
27. Poehlman J. y D Allen. Mejoramiento genético de las cosechas. 2a Ed. México: Limusa, S.A.; 2003.
28. Ascon J. y Talon M. Fisiología y Bioquímica vegetal. Barcelona. España: McGraw–Hill Interamericana; 2000.
29. Díaz C; Figueroa N y Warnock R. Estudio del crecimiento de caraota (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo diferentes densidades de población. II. Evolución del índice de área foliar. Rev. Fac. Agrom. (Maracay); 2001. 27: 55-66.
30. Schwartz H; Ospina H y Flor, C. Enfermedades del frijol causadas por hongos y su control. 2 Ed. Cali, Colombia: CIAT; 1982.
31. Navarro H; Hernández M; Castillo F y Pérez M. Diversidad y caracterización de maíces criollos. Estudio de caso en sistemas de cultivo en la costa chica de Guerrero, México. Agricultura, Sociedad y Desarrollo; 2012. 9(2): 149-165.
32. Desir S. Producción de maíz y frijol común asociados según hábito de crecimiento y población de plantas (Tesis Mg. Sc.). Turrialba, Costa Rica: Universidad de Costa Rica; 1975.
33. Ruiz J y Loaeza, G. Validación del método de siembra en surcos alternos para la asociación Maíz-Frijol en Valles Centrales de Oaxaca. Naturaleza y Desarrollo; 2004. 2(1): 13-17.
34. Vallejo F. y Estrada, E. Mejoramiento genético de plantas. Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2001.

COLECCIÓN, EVALUACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PAPAS NATIVAS DE LA REGIÓN PASCO

COLLECTION, EVALUATION AND CONSERVATION OF NATIVE POTATOES OF THE PASCO REGION

Edith L Zevallos-Arias¹, Vicente N Gamarra-Toribio¹, Gina E A Castro-Bermudez¹, Fernando J Alvarez-Rodríguez¹, Rocio K Paitan-Gilian¹

¹ Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

RESUMEN

En las principales zonas productoras de papa nativa de Pasco y Daniel Alcides Carrión se colectaron 488 muestras, durante cuatro campañas agrícolas (2013-2016); habiendo homologado sucesivamente clones sinónimos, de ellas, se identificaron 241 morfotipos diferentes cuyas variabilidades de características de plantas y tubérculos se describen en el presente trabajo basado en el análisis de datos no paramétricos, estadísticas puntuales y de dispersión obtenidos en el software SPSS, Versión 20. Los cultivares con hojas de cinco y seis pares de folíolos primarios fueron los más numerosos; se identificó siete cultivares con habilidad de expresar hasta siete pares de folíolos primarios, siete cultivares con tres pares terciarios; ésta manifestación fenotípica se debe al efecto ambiental. La frecuencia de cultivares con tallos pigmentados indicó, cerca del 40% de las papas nativas de Pasco son papas “de color”, se halló cinco cultivares con corola semi estrellada que es poco frecuente en el germoplasma de papas cultivadas, los datos de floración evidencian que las condiciones ambientales favorables permiten expresar capacidad de floración mayoritariamente profusa. Se demostró, el estado hídrico de la planta, la radiación lumínica, la edad de las flores y la variación en el conjunto total de inflorescencias dentro de la planta, dificultan la expresión de los diferentes estados fenotípicos de distribución del color secundario de la flor; pues, por lo que parece inconveniente incluirlas en la caracterización preliminar. Una tercera parte de los cultivares presentaron pigmentación en el ovario, las pigmentaciones del cáliz y de los pedicelos no guardan relación con el patrón de pigmentación de los tallos. La colección mostró cultivares de todos los colores primarios de piel con excepción del color marrón, cerca de la mitad de cultivares presentaron color secundario en la piel; no se encontraron cultivares con tubérculos largo oblongos, reniformes ni digitados y se destaca, el 36% de los cultivares presentan pulpa amarilla y un 26,4% de los cultivares muestran pulpa con color secundario.

Palabras clave: cultivares, papa nativa, tubérculos, folíolos, clones sinónimos.

ABSTRACT

In the main native potato producing areas of Pasco and Daniel Alcides Carrión, 488 samples were collected in four agricultural seasons (2013-2016). Successively homologous clones were identified, 241 different morphotypes were identified whose variability of plant and tuber characteristics are described in the present work based on the analysis of non-parametric data, statistical and dispersion statistics obtained in the software SPSS, Version 20. The cultivars with leaves of five and six pairs of primary leaflets were the most numerous, seven cultivars were identified with ability to express up to seven pairs of primary leaflets, seven cultivars with three tertiary pairs; This phenotypic manifestation is due to the environmental effect. The frequency of cultivars with pigmented stems indicated that about 40% of the native potatoes of

Pasco are “colored” potatoes, five cultivars were found with semi-starry corolla that is rare in the germplasm of cultivated potatoes, the flowering data show that the favorable environmental conditions allow to express flowering capacity profusely. It is demonstrated that the hydric state of the plant, the light radiation, the age of the flowers and the variation in the total set of inflorescences within the plant, make difficult the expression of the different phenotypic states of distribution of the secondary color of the flower by which seems inconvenient to include them in the preliminary characterization. A third of the cultivars presented pigmentation in the ovary, the pigmentation of the calyx and the pedicels are not related to the pigmentation pattern of the stems. The collection showed cultivars of all primary skin colors with the exception of the brown color, about half of the cultivars showed secondary color on the skin; no cultivars were found with long oblong, reniform or finger-shaped tubers and it is noted that 36% of the cultivars have yellow pulp and that 26.4% of the cultivars present pulp with secondary color.

Keywords: cultivars, native potato, tubers, leaflets, clones synonyms.

INTRODUCCIÓN

La papa es el cultivo transitorio de mayor superficie en la región Pasco⁽¹⁾. También, las papas nativas son las de mayor presencia y aún conservan gran variabilidad y diversidad; pero, está expuesta a un progresivo deterioro, pudiendo llevar a su pérdida por efectos amenazantes de naturaleza antrópica, física y biótica que generarían un impacto negativo por la pérdida de oportunidades comerciales, fuentes genéticas y patrones culturales muy vinculados a ellas; a la vez la ausencia de políticas institucionales; en cuanto a la conservación de la biodiversidad a nivel nacional y regional se incrementan la vulnerabilidad y el consiguiente aumento de riesgo de pérdida de las papas nativas.

Aun reconociendo los estudios realizados sobre la variabilidad botánica de las papas nativas, al no disponerse de elementos de verificación u homologación; actualmente, presentes en campos de agricultores de Pasco; es posible asumir que las colecciones *ex situ* actuales no son completas y es necesario un inventario de papas nativas de la Región las cuales requieren, a su vez, de su caracterización botánica.

Este trabajo de investigación tuvo los propósitos de contribuir a la elaboración de un inventario de papas nativas de Pasco, identificar las variedades nativas existentes en una colección de 488 entradas y describir la variabilidad fenotípica en plantas y tubérculos.

En el Perú, se considera la presencia de alrededor de 3 000 variedades de papas nativas; aunque, no se dispone de evidencias determinadas sobre la existencia del total de números de variedades, porque es muy complejo hallar el resultado del trabajo de homologación de las diferentes colecciones presentes en las regiones del país.

Las papas nativas forman parte de la tradición agrícola y del patrimonio transmitida de padres a hijos en las comunidades campesinas de la sierra del Perú, estas son parte de la cultura andina y como afirma Valladolid⁽²⁾, la conservación campesina es una manifestación de su forma de vida antes que su medio de vida. De esta manera, la conservación campesina de papas nativas ha sido posible por la visión holística del campesino, por la vigencia de mecanismos tradicionales de intercambio, rituales y usos específicos que, a través del tiempo, se han desarrollado en íntima armonía entre el campesino, su entorno y el conjunto de variedades nativas⁽³⁻⁶⁾. Aun cuando en el país se valora la agrobiodiversidad disponible, no se conoce ni aprovecha su totalidad y tampoco está generalizado el conocimiento de las amenazas de pérdida de esta agrobiodiversidad como consecuencia de cambios en el entorno antrópico, climático y biótico^(7,8).

Desde el año 1950 la comunidad científica internacional reconoció la existencia de

riesgos de pérdida (erosión genética) de los recursos genéticos y asumió el mandato de desarrollar acciones para su protección; para tal efecto, se constituyó el Consejo Internacional de Recursos Genéticos (IBPGR). El IBPGR, actualmente Bioversity International, es la entidad encargada de generar iniciativas para la conservación de los recursos genéticos y ha patrocinado a numerosos bancos de germoplasma en ámbitos nacionales y aún regionales; sin embargo, Visser y Engels⁽⁹⁾ consideran que ha evolucionado sin una adecuada planificación global.

Los cambios climáticos y los del entorno político (compromisos nacionales y regionales derivados del Convenio de Diversidad Biológica y del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos) y los cambios en el entorno social y técnico (derechos de las comunidades conservacionistas a la protección de sus conocimientos, a los beneficios derivados del uso y a la participación en la toma de decisiones; (biotecnología, genómica) de los últimos tiempos hacen necesarios nuevos enfoques y nuevos escenarios para la conservación y utilización óptima del germoplasma de papas nativas⁽¹⁰⁾.

Esencialmente los Bancos de Germoplasma deben realizar actividades de colección⁽¹¹⁾ y servicios de información, evaluación, manejo y distribución de semillas⁽⁹⁾. Una de las primeras actividades de investigación en el germoplasma es la caracterización botánica; consistente en registrar la expresión de caracteres de alta heredabilidad, que pueden ser desde caracteres morfológicos o botánicos a proteínas de la semilla o marcadores moleculares.

Los resultados de caracterización permiten distinguir rápidamente los fenotipos, agrupar las accesiones conforme a sus caracteres y usos que permiten identificar relaciones de parentesco o semejanzas entre las muestras y detectar duplicados; permiten disponer de una visión de la composición fenotípica y genotípica del conjunto de muestras o accesiones (variabilidad y diversidad) y, ayudan a

definir la modalidad de conservación y regeneración de la colección.

Parzies y colab⁽¹²⁾ indican, las condiciones geográficas donde se instala un banco de germoplasma pueden afectar la conservación de los recursos genéticos cuando se localiza en ecosistemas muy diferentes al de sus centros de origen. A pesar del riesgo de deriva génica, durante la regeneración es menor en especies agamas, como es el caso de las papas nativas, las condiciones sanitarias degenerativas adquieren en este grupo de plantas una mayor importancia. Bajo esta consideración, Visser y Engels (2007)⁽⁹⁾, analizó las ventajas de los diferentes modos de conservación de los recursos genéticos y enfatizó en la conveniencia de la conservación *in situ*.

Durante los primeros años del Siglo XX el interés por los recursos genéticos de la papa ha estado orientado a la búsqueda de fuentes genéticas para el uso en los programas de mejoramiento genético. En este sentido, Ochoa (1999)⁽¹³⁾, manifiesta, la recolección de papas silvestres y cultivadas del Perú se ha iniciado en 1913 con la expedición dirigida por el Dr. Wight y sus colaboradores, quienes colectaron mayormente en el sur y en la zona central del Perú (La Oroya y Tarma); indica también, después de otras expediciones colectoras, la primera en colectar en Pasco fue la expedición del Instituto de Industrias de Plantas de Leningrado (Rusia) bajo la dirección de los famosos fitogenetistas rusos Vavilov y Bukasov; dentro de este grupo el Dr. Juzepczuk colectó papas nativas en la zona central del Perú; específicamente, en las localidades de Carhuamayo y Cerro de Pasco.

Nuevas colecciones regionales posteriores a las de los rusos fueron las realizadas por la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) bajo la dirección de Ochoa⁽¹⁴⁾ y posteriormente llevadas a cabo, por el Centro Internacional de la Papa (CIP). La relación de muestras colectadas por Ochoa (15) en la región Pasco está representada por 592 muestras que se mantiene en el Banco Mundial de Germoplasma de Papa del CIP.

En el periodo 2001-2005, el INIEA, IAP y 19 Organismos No Gubernamentales del país, ejecutaron diferentes actividades como parte del proyecto “Conservación *in situ* de los cultivos nativos y sus parientes silvestres”⁽¹⁶⁾. En este proyecto no fue considerado Pasco como una de las áreas priorizadas de agrobiodiversidad. Por el hecho de que la región Huánuco forma parte de la región central del Perú, es vecina geográfica de Pasco y parte del mismo corredor económico, es de utilidad indicar que desde el año 2001 la UNALM ha realizado estudios en germoplasma de papas nativas concentrándose en la colección y evaluación de 1 131 muestras cultivadas en Huánuco^(17,18).

Zevallos (2001)⁽¹⁹⁾, en el trabajo de zonificación y agrobiodiversidad en la sierra de Pasco, encontró la conservación de una gran diversidad de cultivos y variedades, sobre todo, en papa. Para identificar la variabilidad realizó ferias de semillas en Yanahuanca y Paucartambo; en Yanahuanca encontró 179 variedades y en Paucartambo 208. Al mismo tiempo, indicó que las variedades “canchan”, “yungay”, “peruanita”, “liberteña”, “amarilla”, “huayro rojo”, “huayro moro”, “tomasa”, “revolución”, son las más difundidas; sin embargo, variedades nativas como “tumbay”, “cochasina”, “alga warmi”, “pucashongo”, “mosqueña”, “azul juyto”, “ambarina”, “rayhuana”, “occe morales”, “milagros”, “hualash”, “bañosina”, “yana piña”, “tatash”, “lengua de vaca”, “collota”, “tarmeña”, “mauna”, “ocetatah”, “muro morales”, “manzana rosada”, “ishcojuyto”, “huayro rosada”, “chata negra”, “alianza”, “ishco puro”, “papa niña”, “garhuashjuyto”, “santa rosa”, “corta”, “piña blanca”, “picllush”, entre otras, destacan por su preferencia culinaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

El material vegetal de estudio estuvo conformado por 488 muestras de papas nativas colectadas en cosechas de los años 2013 y 2016 en los principales distritos productores

de papas como Ninacaca, Huachón y Paucartambo en la provincia de Cerro de Pasco y Yanahuanca en la provincia Daniel Alcides Carrión; en diversas campañas agrícolas se realizó la caracterización botánica de plantas y tubérculos haciendo uso de los procedimientos y códigos establecidos en los descriptores de papa cultivada propuestos por Huamán^(20,21), el INIA⁽³⁾ y Gómez⁽²²⁾.

A partir de los datos de caracterización (Figura 1), en la campaña agrícola 2015 se realizó una tercera evaluación en el Instituto Regional de Desarrollo (IRD) Sierra de la Universidad Nacional Agraria (UNALM, 3 250 m.s.n.m.) con propósitos de homologación de clones sinónimos, que permitieron la identificación de 241 morfotipos diferentes, cuya variabilidad y sus características de plantas y tubérculos se describen en base a los resultados del análisis de datos no paramétricos y estadísticas puntuales y de dispersión obtenidos en el software SPSS, Versión 20.



Figura 1. Caracterización de planta en la parcela experimental

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización de hojas y tallos:

Pares de folíolos y disectividad de hojas

Como era de esperar, los cultivares con hojas de cinco y seis pares de folíolos primarios prevalecieron entre los más numerosos (90,8% de los cultivares); entre ellos, los de cinco pares de folíolos primarios fueron los más numerosos (Tabla 1). De la misma manera, los cultivares con hojas de cuatro o siete folíolos han sido los menos frecuentes. Es interesante destacar a los cultivares que mostraron hasta siete pares de folíolos primarios en razón de que este

estado fenotípico es poco frecuente en el germoplasma de la papa.

La mayor proporción de cultivares presentaron dos pares de foliolos secundarios y un par de foliolos terciarios (Tabla 1). Cabe indicar, los resultados de ausencia de cultivares sin foliolos secundarios y la identificación de siete cultivares con dos pares de foliolos terciarios. Estos resultados se atribuyen a las

condiciones ambientales favorables al mayor crecimiento vegetativo que permiten la plena expresión de los genes que intervienen en el desarrollo foliar. Fabián ⁽²³⁾ y Egúsquiza ⁽²⁴⁾ estudiaron el efecto ambiental sobre la diseción floral en 147 y 311 cultivares de papas nativas colectadas en Huánuco; igualmente, en este trabajo se demostró, las condiciones limitantes en las zonas altas de la sierra reducen el número de pares de foliolos de la hoja.

Tabla 1. Frecuencia de cultivares de acuerdo a los estados fenotípicos del número de pares de foliolos

Pares de foliolos	Foliolos primarios		Foliolos secundarios		Foliolos terciarios	
	Nº de cultivares	%	Nº de cultivares	%	Nº de cultivares	%
Ausentes	...	...	...	...	87	36,1
Uno	...	...	50	20,7	147	61,0
Dos	...	...	156	64,7	7	2,90
Tres	...	...	35	14,5	...	...
Cuatro	15	6,2	...	...	...	...
Cinco	123	51,0	...	...	...	...
Seis	96	39,8	...	...	...	...
Siete	7	2,90	...	...	...	...
Total	241	100,0	241	100,0	241	100,0

Los descriptores morfológicos registran la cantidad de pares de foliolos pero no necesariamente describen la disectividad de las hojas y no se dispone de una clasificación cualitativa de la disectividad que podría ser de mayor utilidad para la caracterización y estudios fisiológicos. Fabián ⁽²³⁾ reportó,

indicando, el medio ambiente no modifica el índice de hoja. Por este motivo, y en base a los resultados observados en el presente trabajo, es posible proponer para su evaluación y uso futuro la clasificación cualitativa de disectividad foliar señalada en la Tabla 2.

Tabla 2. Propuesta de clasificación cualitativa de la disectividad de hojas

Grado	Disectividad	Descripción
1	Alta disectividad	6 ó 7 pares de foliolos primarios; 2 ó 3 pares de foliolos secundarios; por lo menos un par de foliolos terciarios.
2	Disectiva	5 ó 6 pares de foliolos primarios; 1 par de foliolos secundarios; por lo menos un par de foliolos terciarios.
3	Mediana disectividad	5 pares de foliolos primarios; 0 ó 1 par de foliolos secundarios; ausencia de foliolos terciarios.
4	Poco disectiva	4 pares de foliolos primarios; 0 ó 1 par de foliolos secundarios; ausencia de foliolos terciarios.

Pigmentación de tallos y borde de alas

Los resultados señalados en la Tabla 3 indican que, en el germoplasma de papa nativa cultivada en Pasco se encontraron todos los estados fenotípicos posibles en la pigmentación de tallos y la presencia de formas del borde de alas del tallo.

Los cultivares con tallos verdes representaron los dos tercios del total. Egúsquiza ⁽²⁴⁾ menciona haber hallado, esta misma proporción de cultivares de acuerdo al color de tallos en papas nativas cultivadas en Huánuco.

Considerando el color de los tubérculos está correlacionado con el color del peridermo del tubérculo, se puede afirmar que alrededor del 40% de las papas nativas son “papas de

color” es decir, con peridermo pigmentado el cual está asociado a una mayor calidad culinaria y, por lo tanto, a su preferencia en el mercado y el consumo.

Tabla 3. Frecuencia de cultivares de acuerdo a los estados fenotípicos de pigmentación y borde de alas del tallo

Pigmentación del tallo			Borde de alas		
Estados	Nº de Cultivares	%	Estados	Nº de Cultivares	%
Verde	28	11,6	Ausentes	53	22,0
Verde con pocas manchas	69	28,6	Recto	162	67,2
Verde con muchas manchas	45	18,7	Ondulado	20	8,3
Pigmentado con mucho verde	42	17,4	Dentado	6	2,5
Pigmentado con poco verde	29	12,0			
Rojizo	23	9,5			
Morado	5	2,1			
Total	241	100,0	Total	241	100,0

La presencia de alas en los tallos es de alta frecuencia al igual que las alas de borde recto; en esta característica se observó muchos casos en los que los tallos presentaron tanto alas de borde recto y ondulado como los de borde ondulado y dentado, motivo que se adoptó el registro de borde de alas de mayor frecuencia.

Caracterización de flores:

Grado de floración y forma de la corola

En cuanto al interés fitotécnico en el germoplasma estudiado no se encontraron cultivares con ausencia de floración por la no presencia de inflorescencia o aborto de botones florales. En la zona de Yanahuanca (3

800 m.s.n.m.) se registraron cultivares con ausencia de floración; Egúsqiza⁽²⁴⁾ encontró hasta 4% de aborto de botones florales en terrenos sobre los 3 800 m.s.n.m. Aunque, en este trabajo todos los cultivares presentaron floración cuya intensidad fue; además, mayoritariamente profusa (79,3 %).

Igualmente, es interesante la presencia de cinco cultivares con corola semi estrellada que es una característica poco frecuente en el germoplasma de papas cultivadas (Tabla 4). Tanto en papas nativas de Pasco como en las de Huánuco⁽²⁴⁾, el mayor número de cultivares presentaron corolas de formas pentagonal y rotácea y en proporciones semejantes.

Tabla 4. Frecuencia de cultivares de acuerdo a los estados fenotípicos del grado de floración y de la forma de corola

Grado de floración			Forma de corola		
Estados	Nº de Cultivares	%	Estados	Nº de Cultivares	%
Ausente	0	0,0	Semiestrellada	5	2,1
Escasa	6	2,5	Pentagonal	111	46,1
Moderada	44	18,3	Rotácea	105	43,6
Profusa	191	79,3	Muy rotácea	20	8,3
Total	241	100,0	Total	241	100,0

Por otro lado, las papas nativas de Pasco presentan todos los estados fenotípicos esperados en el color primario de la corola; destacando por su mayor frecuencia las corolas de color morada y violeta (Tabla 5). La presencia de nueve cultivares con flor blanca merece igual atención para próximas investiga-

ciones, por su relación con las papas nativas de pulpa amarilla y para su determinación taxonómica asociada a las especies *S. gonio-calyx* y *S. phureja*. Egúsqiza⁽²⁴⁾ y Fabián⁽²³⁾ identificaron las mismas frecuencias de color predominante morado y de cultivares con corola blanca en papas nativas de Huánuco.

Tabla 5. Frecuencia de cultivares de acuerdo a los estados fenotípicos de color e intensidad del color de la corola

Color predominante			Intensidad de color		
Estados	Nº de Cultivares	%	Estados	Nº de Cultivares	%
Blanco	9	3,7	Pálido	78	32,4
Rojo rosado	1	0,4	Intermedio	91	37,8
Rojo morado	21	8,7	Oscuro	72	29,9
Celeste	6	2,5			
Azul morado	3	1,2			
Lila	30	12,4			
Morado	132	54,8			
Violeta	39	16,2			
Total	241	100,0	Total	241	100,0

Poco más de la mitad de los cultivares presentaron color secundario blanco o lila en la corola, cuya distribución fue mayormente en el envés del acumen de pétalos (Tabla 6). No se encontraron cultivares con color secundario rojo morado, celeste, azul morado, morado o violeta. La caracterización de la distribución del color secundario es de difícil precisión debido a la baja expresividad de los estados fenotípicos “en estrella”, “en bandas”, “salpicadas” y como “pocos puntos”

haciéndolas poco distintivas en el conjunto de inflorescencias y flores; por lo que parece inconveniente incluirlas en trabajos de caracterización preliminar; mientras no se disponga de mejores argumentos para su determinación; ciertamente, podrían guardar relación con el estado hídrico de las plantas, el grado de radiación lumínica, la edad de las flores bajo observación y con el conjunto total de inflorescencias dentro de las plantas.

Tabla 6. Frecuencia de cultivares de acuerdo a los estados fenotípicos del color secundario de la corola y su distribución

Color secundario de flor			Distribución del color secundario		
Estados	Nº Cultivares	%	Estados	Nº Cultivares	%
Ausente	107	44,4	Ausente	134	55,6
Blanco	108	44,8	En haz de acumen	1	0,4
Rojo rosado	2	0,8	En envés de acumen	89	36,9
Rojo morado	0	0,0	En ambas caras de acumen	17	7,1
Celeste	0	0,0	En estrella	0	0,0
Azul morado	0	0,0	Bandas en haz de pétalos	0	0,0
Lila	24	10,0	Bandas en envés de pétalos	0	0,0
Morado	0	0,0	Bandas en ambas caras	0	0,0
Violeta	0	0,0	Salpicadas	0	0,0
			Pocos puntos	0	0,0
Total	241	100,0	Total	241	100,0

Pigmentación en anteras y en el pistilo

Solamente cuatro cultivares presentaron anteras con pigmentos rojizos en banda a lo largo de las tecas (Tabla 7).

No se encontraron cultivares con pigmentación en el ápice de las anteras que es un estado fenotípico más frecuente que el de bandas pigmentadas. Egúsqüiza⁽²⁴⁾ y Fabián⁽²³⁾ localizaron que el 7,5% y el 16% de los cultivares de Huánuco presentaron pigmentación en el ápice de anteras.

En la Tabla 7, muestra alrededor de una tercera parte de los cultivares presentaron pigmentación en el ovario y, entre ellas, los cultivares con pigmentación interna del ovario fueron los más frecuentes. Debe resaltarse que, las características de madurez del gineceo dificultan la identificación de cultivares con estigma o estilo pigmentado.

Tabla 7. Frecuencia de cultivares de acuerdo a los estados fenotípicos de pigmentación de anteras y del pistilo

Pigmentación de anteras			Pigmentación de pedicelos		
Estados	N° de Cultivares	%	Estados	N° de Cultivares	%
Sin antocianinas	237	98,3	Sin pigmentos	155	64,3
Bandas pigmentadas	4	1,7	Estigma pigmentado (PS)	0	0,0
Pigmentos en ápice	0	0,0	Ovario con pigmento exterior (PO)	3	1,2
En bandas y en ápice	0	0,0	Ovario con pigmento interior (POW)	75	31,1
Anteras rojo marrón	0	0,0	PS + PO	0	0,0
			PS + POW	1	0,4
			PO + POW	7	2,9
			PS + PO + POW		0,0
			Otros (estilo pigmentado)		0,0
Total	241	100,0	Total	241	100,0

Pigmentación en el cáliz y en los pedicelos

El mayor número de cultivares (70,9%) presentaron cáliz pigmentados con poco o mucho verde (Tabla 8). Sin embargo, en los cultivares nativos de papa de Pasco se encontraron todos los estados fenotípicos de pigmentación de pedicelos destacando los resultados que la mayor parte de cultivares presentaron pigmentación ligera a lo largo del pedicelo y una cuarta parte de ellos presen-

taron pedicelos completamente pigmentados. En consecuencia, dado el número de cultivares con tallos pigmentados con poco o mucho verde y los cultivares con tallos totalmente pigmentados fueron de solamente el 29,4% y 11,6% (Tabla 3), es posible generalizar que tanto el patrón de pigmentación del cáliz como el de los pedicelos no guardan relación con el patrón de pigmentación de tallos.

Tabla 8. Frecuencia de cultivares de acuerdo a los estados fenotípicos de pigmentación del cáliz y de los pedicelos

Pigmentación del cáliz			Pigmentación de pedicelos		
Estados	N° de Cultivares	%	Estados	N° de Cultivares	%
Verde	2	0,8	Verde	7	2,9
Verde con pocas manchas	12	5,0	Sólo articulación	6	2,5
Verde con muchas manchas	53	22,0	Ligeramente, articulación verde	1	0,4
Pigmentado con mucho verde	89	36,9	Ligeramente y a lo largo	132	54,8
Pigmentado con poco verde	82	34,0	Solo pedicelo superior	10	4,1
Rojizo	0	0,0	Solo pedicelo inferior	19	7,9
Morado	3	1,2	Pigmentado y articulación verde	4	1,7
			Completamente pigmentado	62	25,7
Total	241	100,0	Total	241	100,0

Caracterización de tubérculos:

En la Figura 2 se presenta la caracterización. Poco más de la tercera parte de cultivares sembrados en Pasco presentaron color de piel amarilla y se encontraron representantes de todos los colores primarios de piel, con la excepción de cultivares de piel marrón que, por otra parte, son de muy baja frecuencia (Tabla 9). La frecuencia de cultivares, de acuerdo

al color primario de la piel es bastante semejante a estas frecuencias en los cultivares de Huánuco⁽²⁴⁾ y, al respecto, es interesante resaltar que solamente se diferencian en las frecuencias de cultivares de piel amarilla y blanca siendo mayor el número de cultivares de piel amarilla en la colección de Pasco.

Tabla 9. Variación del color e intensidad del color de la piel de tubérculos en los cultivares de papa nativa

Color primario		Intensidad	
Estados	%	Estados	%
Blanca	3,0	Pálido	16,9
Amarilla	34,6	Intermedio	39,8
Anaranjada	0,4	Intenso	43,3
Rosada	7,4		
Roja	12,1		
Rojo morada	14,3		
Morada	19,5		
Negra	8,7		
Total	100,0	Total	100,0

La mitad de cultivares nativos presentaron color secundario en la piel, especialmente, amarillo y morado, distribuidos, mayormente, en áreas irregulares; al mismo tiempo no se encontraron cultivares con colores secundarios anaranjado y marrón (Tabla 10).

Tabla 10. Frecuencia de cultivares de acuerdo a los estados fenotípicos del color secundario y su distribución en la piel de tubérculos

Color primario		Distribución	
Estados	%	Estados	%
Ausente	49,4	Ausente	49,4
Amarillo	17,7	En los ojos	9,1
Rosado	6,9	En áreas irregulares	22,9
Rojo	7,4	Como anteojos	7,4
Rojo morado	3,9	Jaspeado	9,1
Morado	12,6	Pocas manchas	2,2
Negrusco	2,2		
Total	100,0	Total	100,0

En las muestras estudiadas en Pasco hubo tubérculos de todas las otras formas generales; pero las redondas y largas fueron de mayor frecuencia; de la misma manera, se encuentran cultivares de formas raras con la excepción de las reniformes y digitadas. Gran parte de los cultivares presentaron ojos de profundidad media pero, un tercio de los cultivares con ojos superficiales y un 16,9% ojos profundos a muy profundos; también, un gran número de cultivares (71,1%) presentaron tubérculos con ojos numerosos a abundantes; aunque, hay variedades con número escaso de ojos (Tabla 11).

Tabla 11. Frecuencia de cultivares de acuerdo a los estados fenotípicos de forma general, de formas raras y profundidad de ojos de los tubérculos

Forma general		Formas raras		Profundidad de ojos		Número de ojos	
Estados	%	Estados	%	Estados	%	Estados	%
Comprimido	15,2	Ausente	53,2	Salientes	5,2	Escasos	11,7
Redondo	23,8	Aplanado	13,9	Superficial	35,1	Medianos	18,2
Ovalado	16,5	Clavado	17,3	Medio	42,8	Numerosos	47,2
Obovado	0,9	Fusiforme	7,4	Medio	12,6	Numerosos	22,9
Elíptico	3,5	Falcado	0,4	Muy profundo	4,3		
Oblongo	13,9	Enroscado	0,4				
Largo	26,4	Concertinoide	3,9				
		Tuberosado	3,5				
Total	100,0	Total	100,0	Total	100,0	Total	100,0

El color de la pulpa es un atributo apreciado por los consumidores. En esta característica el 36% de los cultivares son pulpa amarilla (desde clara a intensa) y el 26,4% de los cultivares presentan pulpa con color secundario (Tabla 12). Estas frecuencias de cultivares de pulpa amarilla y pigmentada es muy semejante a las frecuencias reportadas por Egúquiza⁽²⁴⁾ en papas nativas de Huánuco.

La preferencia de los consumidores por los tubérculos de pulpa amarilla está asociada a un buen contenido de sólidos, carotenoides y buena palatabilidad. Por otra parte, los tubérculos con pulpa pigmentada están asociados a una preferencia por su valor nutracéutico, por la presencia de antocianinas que aportan beneficios antioxidantes⁽²⁵⁾.

Tabla 12. Frecuencia de cultivares de acuerdo a los estados fenotípicos del color primario, del color secundario y su distribución en la pulpa de los tubérculos

Color primario		Color secundario		Distribución del color secundario	
Estados	%	Estados	%	Estados	%
Blanco	50,2	Ausente	73,6	Ausente	73,6
Crema	12,6	Blanco	0,4	Pocas manchas	5,6
Amarillo claro	11,3	Amarillo	0,4	Áreas	4,3
Amarillo	19,5	Rojo	8,2	Anillo vascular angosto	5,2
Amarillo intenso	5,2	Morado	10,0	Anillo vascular amplio	4,3
Violeta	0,4	Violeta	6,5	Anillo vascular y médula	5,6
				Otro	0,4
Total	100,0		100,0		100,0



Figura 2. Caracterización de la variedad amarilla tumbay

CONCLUSIONES

- La caracterización morfológica de 488 accesiones de papas nativas cultivadas en Pasco ha permitido la identificación de 241 variedades diferentes.
- Amplia variabilidad en todas las características de plantas aunque no se ha identificado algunos estados fenotípicos en el color y distribución de color secundario de la corola, en las anteras y en el pistilo
- Amplia variabilidad en todas las características de los tubérculos aunque no se ha encontrado tubérculos de piel marrón

y de forma largo oblonga.

- Evidencia de que el patrón de pigmentación del cáliz y de los pedicelos es diferente al patrón de pigmentación de los tallos aéreos.

RECOMENDACIONES

1. Para algunos estados fenotípicos referidos a la distribución de color secundario en la corola y la pigmentación del gineceo debe proponerse descriptores específicos.

2. Se sugiere que los descriptores de las hojas registradas como número de pares de foliolos requieren mayor análisis por ser aparentemente de baja heredabilidad.

Se propone elaborar descriptores de dissectividad y una tabla para mejorar la caracterización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INEI. III Censo Nacional Agropecuario. Pasco Lima; 1994.
2. Valladolid RJ. Importancia de la conservación in situ de la diversidad y variabilidad de las plantas nativas cultivadas y sus parientes silvestres y culturales en la región andino amazónica del Perú. Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas (PRATEC); 2005.
3. INIA. Descriptores mínimos de papa (*Solanum* sp.) Lima; 2009.
4. Roldán C, Medina MH, Sigueñas M, editors. Ferias de semillas, concursos de semillas y de platos típicos en las comunidades del Perú: Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA); 2007.
5. Roldán CA, Medina HT, Sigueñas M. Fiestas y rituales en la conservación de la agrobiodiversidad en el Perú: Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA); 2007.
6. Velásquez MD. Tecnologías apropiadas no tradicionales. Sistematización de factores clave. Proyecto Conservación in situ de la agrobiodiversidad andina-amazónica Lima: IIAP / PNUD; 2006.
7. Egúsqiza BR, Mendoza VY, Salinas CE. Amenazas y planes de mitigación de cultivos nativos y sus parientes silvestres. Sistematización de factores clave. Proyecto Conservación in situ de la agrobiodiversidad andina – amazónica Lima: IIAP / PNUD; 2006.
8. Cuba SA, Cornejo FC, Ortega DR. Sistema de monitoreo de la conservación *in situ* de la Agrobiodiversidad Nativa. Sistematización de factores clave. Proyecto Conservación *in situ* de la agrobiodiversidad andina-amazónica Lima: IIAP / PNUD; 2006.
9. Visser B, Engels J. Entorno del manejo de un banco de germoplasma. In Engels JM, Visser L, editors. A guide to effective management of germplasm collections. Italy: IPGRI Handbooks for genebanks; 2007. p. 6-21.
10. Visser B, Nap JP. Biotechnology and agrobiodiversity in biological and medical sciences. In Encyclopedia of lifesupportsystems. Oxford; 2002.
11. Guarino L, Rao VR, Reid R, editors. In Collecting plant genetic diversity: Technical guidelines. Wallingford: CAB International; 1995.
12. Parzies HK, Spoor W, Ennos RA. Genetic diversity of barley landrace accessions (*Hordeum vulgare* ssp. *vulgare*) conserved for different lengths of time in ex situ gene banks. *Heredity*. 2000; 84(4): p. 476-486.
13. Ochoa NC. Las papas de Sudamérica, Perú: Centro Internacional de la Papa (CIP); 1999.
14. Ochoa NC. Determinación sistemática y recuentos cromosómicos de las papas indígenas cultivadas en el centro del Perú. *Anales Científicos, Univ. Nac. Agraria La Molina*. 1965; 3(2): p. 103-163.
15. Ochoa NC. Las papas del Perú, Base de datos 1947-1997 Lima: CIP / UNALM / COSUDE; 2003.
16. Medina HT, Roldán CA, editors. Los cultivos nativos en las comunidades del Perú Lima: Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA); 2007.
17. Egúsqiza BR, Egúsqiza PR. Calidad de fritura de las papas nativas con pulpa pigmentada cultivadas en Huánuco Lima: UNALM / INCAGRO; 2011.
18. Egúsqiza BR. Catálogo de papas nativas cultivadas en Huánuco. 2015: Universidad Nacional Agraria La Molina; 2015.
19. Zevallos AE. Agrobiodiversidad y Zonificación en la Sierra de Pasco. Tesis para optar el Grado de Maestro en Sistemas Ecológicos y Agropecuarios. 2001.
20. Huamán Z, JT W, W S, L V. Descriptors for the cultivated potato Lima: IBPGR-Roma/CIP; 1977.
21. Huamán Z. Descriptores morfológicos de la papa (*Solanum tuberosum* L.) Tenerife: CC-BAT; 2008.
22. Gómez R. Guía para la caracterización morfológica básica en colecciones de papas nativas (sexta aproximación). In Memorias del Seminario Taller nacional de Caracterización in Situ.: CIP; 2008. p. 28.
23. Fabián HR. Influencia de dos ambientes contrastantes en las características de hojas y flores de papas nativas cultivadas. Tesis Ing. Agr. UNALM; 2014.
24. Egúsqiza BR. Caracterización fenotípica y evaluación de atributos de importancia fitotécnica en papas nativas cultivadas en la Región Huánuco. Tesis Mg. Sc. UNALM; 2013.
25. Brown, C.R. Antioxidants in potato. *American Journal of Potato Research*. 2005; 82 (2): p. 163-172.

MEDICINA VETERINARIA

HÁBITOS DE HIGIENE EN LOS MERCADOS DE MAYOR ABASTECIMIENTO DE CARNES EN LA CIUDAD DE HUÁNUCO EN RELACIÓN A LA CONTAMINACIÓN BACTERIOLÓGICA

HYGIENE IN MARKETS GREATER SUPPLY OF MEAT IN THE CITY OF HUÁNUCO IN RELATION TO BACTERIOLOGICAL CONTAMINATION

Christian Escobedo-Baylón¹

¹ Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar la influencia de los hábitos de higiene durante la comercialización con la contaminación bacteriológica de las carnes rojas y blancas expandidas en los principales mercados de abasto de nuestra ciudad. Se llevó a cabo un estudio de observación descriptivo de corte transversal con 105 expendedores y muestras de carnes procedentes de los mercados de Huánuco y Paucarbamba, en la región Huánuco, durante el año 2013. Como instrumentos de recolección de datos se usaron encuestas y fichas de observación. Para el análisis inferencial de los resultados se utilizó la Prueba Chi Cuadrado y el Coeficiente de Correlación de Pearson. Se determinó que el 63,8% de las muestras de carne fueron positivas a *Escherichia coli*, además se encontraron *Enterobacter aerogenes* (29,5%), *Staphylococcus aureus* (18,1%), *Klebsiella sp.* (15,2%), *Citrobacter freundii* (17,1%), *Bacillus subtilis* (11,4%) y *Bacillus cereus* (8,6%). El análisis revela un alto nivel de contaminación bacteriológica, una condición higiénica sanitaria inaceptable (55,2%), condición organoléptica de rechazo (57,1%) y pH promedio disminuido (4,77); y al relacionarlas todas resultaron significativas estadísticamente con $p < 0,05$. Se concluye que los mercados de abasto de Huánuco y Paucarbamba registran condiciones higiénicas-sanitarias deficientes y contaminación bacteriana alta, por lo que es necesario establecer medidas de prevención y control frente al riesgo que esto representa para la salud pública.

Palabras clave: carnes, análisis sensorial, higiene de la carne, bacterias.

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the influence of health habits during marketing in the bacterial contamination of red and white meat in the food markets of our city. It was conducted a descriptive study cross-sectional observation, with 105 retailers and meat samples from markets of Huánuco department and Paucarbamba district during the period 2013. It was used a survey and observation files to gather data. For the inferential analysis of the results was used ji Square Test and Pearson's correlation coefficient. To determined that 63,8% of meat samples were positive for *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes* also it was found (29,5%), *Staphylococcus aureus* (18,1%), *Klebsiella sp.* (15,2%), *Citrobacter freundii* (17,1%), *Bacillus subtilis* (11,4%) and *Bacillus cereus* (8,6%). The analysis reveals a high level of bacteriologic contamination, an unacceptable sanitary conditions (55,2%), sensory rejection condition (57,1%) and the average pH decreased (4,77), and relate them were statistically significant with $p < 0,05$. Finally the conclusions where that the food markets of Huánuco and Paucarbamba recorded poor sanitary conditions and high bacterial contamination, it is necessary to establish preventive and control measures against the risk it represents to public health.

Keywords: meat, sensory analysis, meat hygiene, bacteria.

INTRODUCCIÓN

Es un hecho real que, por distintos medios, los alimentos se pueden contaminar y así convertirse en transmisores de enfermedades, en detrimento de su función esencial como fuente de nutrimentos para una buena salud de quienes los consumen⁽¹⁾. Las enfermedades transmitidas por alimentos constituyen un problema real, tanto en los países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo, causando sufrimiento humano y pérdidas económicas importantes⁽²⁾. En las últimas décadas el problema mundial de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) se ha agudizado a causa de varios factores, como los asociados al crecimiento de la población, la pobreza, la urbanización en los países desarrollados, el mayor y creciente comercio internacional de alimentos para seres humanos y animales, y la aparición de nuevos patógenos o de cepas microbianas con mayor resistencia⁽³⁾. En el continente americano las enfermedades diarreicas causadas por aguas y alimentos contaminados son una de las principales causas de morbilidad en todas las edades y de mortalidad en los niños⁽⁴⁾. Entre los principales patógenos involucrados en estas enfermedades se encuentran *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella spp.*, que junto con *Campylobacter jejuni*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* y *Toxoplasma gondii*, son causantes de 3,3 a 12,3 millones de casos en Estados Unidos y de alrededor de 3 900 muertes. A esto

se suman los altos costos para el sector salud, que ascienden a los treinta mil millones de dólares al año⁽⁵⁾.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es de nivel aplicado. De acuerdo al análisis y alcance de los resultados fue un estudio observacional descriptivo. Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información, el estudio fue prospectivo. En referencia al periodo y secuencia del estudio fue transversal. El diseño se muestra en la Figura 1.

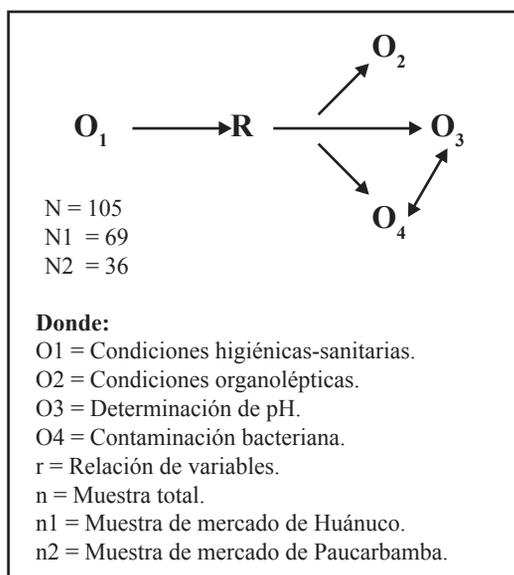


Figura 1. Diseño de investigación

Se utilizó la técnica del muestreo aleatorio estratificado para la selección de la muestra según tipo de mercado (Tabla 1), encontrándose:

Tabla 1. Selección de muestra

Mercado	Población (N)	Esparcimiento	Muestra (n)
Mercado de Huánuco	95	0,72	69
Mercado de Paucarbamba	50	0,72	36
Total	145		105

Las principales características organolépticas que tuvimos en cuenta para la evaluación de las carnes extraídas en los mercados fueron:

superficie brillante y húmeda, color, firmeza al tacto y olor característico (Tabla 2).

Tabla 2. Características organolépticas de las carnes evaluadas

Alimento	Características de aceptabilidad	Características de rechazo
Carne de res y ovino	Superficie brillante y húmeda, color rojo subido, firme al tacto, olor característico, grasa blanca o ligeramente amarillenta.	Superficie pegajosa, color oscuro, verdoso, blanda al tacto, olor ofensivo, presencia de parásitos, quistes o larvas.
Carne de cerdo	Superficie brillante y húmeda, color rosado subido, firme al tacto, olor característico, masa muscular sin presencia de granulaciones (quistes).	Superficie pegajosa, color oscuro, blanda al tacto, olor ofensivo y masa muscular con quistes o larvas
Carne de pollo	Superficie brillante, firme al tacto, piel bien adherida al músculo, carne rosada, húmeda, olor característico.	Superficie pegajosa, carne blanda, la piel se desprende fácilmente, coloración amoratada o verdosa, sanguinolenta, olor ofensivo.

Para la estimación del pH en las carnes se usaron las cintas colorimétricas y el potenciómetro respectivamente.

Asimismo, en cuanto se refiere a la evaluación de las condiciones higiénicas sanitarias, se pidió apoyo a la Dirección Regional de Salud-Huánuco (DIRESA-Huánuco). De igual manera, las condiciones higiénicas-sanitarias

en la manipulación de las carnes, se calificó cada condición de 4 puntos, salvo las condiciones de carnes identificadas por especie y despachadas en bolsas plásticas transparentes o blancas de primer uso, donde la calificación fue de 2 puntos. Por tanto, se llegó a la siguiente puntuación y categorización de la condición (Tabla 3):

Tabla 3. Puntuación y categorización de las condiciones higiénicas sanitarias

Puntajes	Calificación
63 a más	Aceptable
42 a 62	Regular
0 a 41	No aceptable

Las muestras fueron tomadas y procesadas entre los meses de enero a octubre del 2013. Para tal efecto, se tomaron 200 g de tejido cárnico, las cuales fueron trasladadas al laboratorio en frascos estériles de primer uso debidamente rotulados donde se indicaba la procedencia de la carne; asimismo, cada muestra consignaba la especie animal de procedencia (bovino, ovino, porcino, pollo), parte de donde se obtuvo la muestra (paleta, pierna, cabeza de lomo, tapa, cadera, malaya, brazuelo, agujas para el caso de cortes de carne roja y para el caso del pollo se obtuvo muestras de pierna, pecho, encuentro), en cada rotulación de muestra se indicaba el número de puesto, la hora y la fecha de la obtención de las muestras. Posteriormente en condiciones asépticas se pesaron 50 g de cada carne en un matraz de Erlenmeyer, adicionando 10 ml de solución de agua bidestilada las cuales eran homogenizadas mediante agitación del frasco con Vortex. (Técnica del Enjuague). Una vez

homogenizadas las muestras, se procedió al sembrado en cajas petri estériles conteniendo los diferentes medios de cultivo selectivos como: Agar Mac Conkey, Agar Sangre, Agar Chocolate. Pasadas las 24 horas del cultivo bacteriano se procedió a realizar la tinción Gram. Finalmente, se procedió a realizar las pruebas bioquímicas.

La contaminación bacteriológica se determinó según Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA⁽⁶⁾.

En el análisis descriptivo de cada una de las variables se tuvo en cuenta las medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas y de proporciones para las variables categóricas. Para la prueba de hipótesis se utilizaron la prueba de Chi cuadrada (X^2) de relación de variables cualitativas, y para las variables cuantitativas se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa SPSS versión 17,0 para Windows.

RESULTADOS

En el mercado de Huánuco, se encontró el 37,7% de condición organoléptica de rechazo y a la vez de condición higiénico sanitaria no aceptable en el expendio de las carnes. El

contraste de Chi cuadrada fue de $X^2 = 7,45$ $p \leq 0,006$ mostrando que existe relación entre estas dos variables (Tabla 4).

Tabla 4. Relación entre condición organoléptica y condición higiénico-sanitaria en la manipulación de carnes del Mercado de Huánuco

Condición higiénico sanitaria	Condición organoléptica				Total		Prueba Chi cuadrada (Valor)	P (2-colas)
	Aceptable		De rechazo		N°	%		
	N°	%	N°	%				
Regular	20	29,0	12	17,4	32	46,4		
No aceptable	11	15,9	26	37,7	37	53,6	7,45	0,006
Total	31	44,9	38	55,1	69	100,0		

De igual manera, en el mercado de Paucarbamba se evidenció el 44,4% de condición organoléptica de rechazo y a la vez de condición higiénico sanitaria no aceptable en el

expendio de las carnes. El contraste de Chi cuadrada fue de $X^2 = 4,82$ $p \leq 0,028$ indicando que existe relación entre estas dos variables (Tabla 5).

Tabla 5. Relación entre condición organoléptica y condición higiénico-sanitaria en la manipulación de carnes del Mercado de Paucarbamba

Condición higiénico sanitaria	Condición organoléptica				Total		Prueba Chi cuadrada (Valor)	Chi P (2-colas)
	Aceptable		De rechazo		N°	%		
	N°	%	N°	%				
Regular	9	25,0	6	16,7	15	41,7		
No aceptable	5	13,9	16	44,4	21	58,3	4,82	0,028
Total	14	38,9	22	66,1	36	100,0		

En el mercado de Huánuco, se halló un coeficiente de correlación de Pearson de 0,28 $p \leq 0,018$ entre pH y condición higiénico-sanitaria,

manifestando significancia estadística; es decir, estas dos variables se encuentran relacionadas cuantitativamente (Tabla 6).

Tabla 6. Correlación entre pH y condición higiénico-sanitaria en la manipulación de carnes Mercado de Huánuco

Variables	Determinación de PH	
	Correlación de Pearson (coeficiente)	P (2-colas)
Condición higiénico sanitario	0,28	0,018*

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

En el mercado de Paucarbamba, se halló un coeficiente de correlación de Pearson de 0,39

$p \leq 0,018$ entre pH y condición higiénico-sanitaria, expresando significancia estadística (Tabla 7).

Tabla 7. Correlación entre pH y condición higiénico-sanitaria en la manipulación de carnes Mercado de Paucarbamba

Variables	Determinación de PH	
	Correlación de Pearson (coeficiente)	P (2-colas)
Condición higiénico sanitario	0,39	0,018*

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

En el mercado de Huánuco, se encontró un coeficiente de correlación de Pearson de $-0,27$ $p \leq 0,025$ entre UFC/ml de microor-

ganismos y pH de las carnes, manifestando significancia estadística (Tabla 8).

Tabla 8. Correlación entre UFC/ml de microorganismos y pH de las carnes Mercado de Huánuco

Variables	Gérmenes (UFC/ml)	
	Correlación de Pearson (coeficiente)	P (2-colas)
Ph	-0,27	0,025*

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

De igual manera, en el mercado de Paucarbamba la correlación entre UFC/ml de mi-

croorganismos y pH, fue de $-0,35$ $p \leq 0,037$, indicando significancia estadística (Tabla 9).

Tabla 9. Correlación entre UFC/ml de microorganismos y pH de las carnes Mercado de Paucarbamba

Variables	Gérmenes (UFC/ml)	
	Correlación de Pearson (coeficiente)	P (2-colas)
Ph	-0,35	0,037*

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

DISCUSIÓN

La contaminación alimentaria se define como la presencia de cualquier materia anormal en el alimento que comprometa su calidad para el consumo humano o animal. La naturaleza de estos contaminantes es tan amplia y heterogénea que se han descrito más de 250 tipos de ETA⁽⁷⁾. En el estudio se han detectado 83 bacterias de especie *Escherichia coli* (79%), *Enterobacter aerógenes* (41,9%), *Staphylococcus aureus* (26,7%), *Citrobacter freundii* (25,7%), *Klebsiella sp.* (20%), *Bacillus subtilis* (15,2%) y *Bacillus cereus* (11,4%). Cabe resaltar que la totalidad de las muestras de carnes presentaron contaminación bacteriológica. Del total de las muestras de carne, 67 (63,8%) fueron positivas a *Escherichia coli*, 31 (25,5%) presentaron *Enterobacter aerógenes*, 19 (18,1%) presentaron *Staphylococcus aureus*, 18 (17,1%) fueron positivos a *Citrobacter freundii*, 16 (15,2%) mostraron *Klebsiella sp.*, 12 (11,4%) correspondieron a *Bacillus subtilis* y 9 (8,6%) fueron positivos a *Bacillus cereus*. Es notorio que las especies bacterianas de *Escherichia coli*, *Enterobacter aerógenes* y *Staphylococcus aureus* marcan la mayor frecuencia de contaminación bacteriana en las carnes procedentes de mercados estudiados.

Al respecto, Mead P.⁽⁸⁾, sostiene que la *E. coli* es de gran importancia patógena en humanos, dado que es la causante de un sinnúmero de síntomas, los cuales se han reportado con mayor frecuencia a finales del siglo XX. La infección humana asociada con *E. coli* ha sido identificada en más de 30 países y distintos continentes. Por su parte, Cicuta M. y Otros⁽⁹⁾, indican que la *E. coli* es responsable de toxiinfecciones alimentarias generadas a partir del consumo de productos cárnicos contaminados. *E. coli* pertenece a la flora normal del intestino humano, de ésta se conocen, hasta el momento, seis serotipos que pueden ser patógenos y causar daño produciendo diferentes cuadros clínicos, entre ellos diarrea, síndrome urémico hemolítico, colitis hemorrágica y cuadros de disentería. Por otro lado, estudios realizados en EE. UU. y España⁽⁹⁾ revelaron que *E. coli* forma parte de la flora intestinal del ganado bovino siendo éste su principal reservorio. Se encuentra con mayor frecuencia en terneros vaquillas que en ganado adulto, así como también en la leche cruda.

Las bacterias del grupo coliforme, así como la presencia de *S. aureus*, se utilizan como parámetros de manipulación y evaluación de la calidad microbiológica de los alimentos⁽¹⁰⁾. En un estudio realizado en carnes se encontró que el 41% de las muestras analizadas fueron positivas para la presencia de *B. cereus*; y 18% *B. cereus* variedad *mycoides* (*Bergey's classification*). De ellos el 33% de las muestras tenía valores superiores a $1,0 \times 10^6$. Este valor representa un peligro potencial de intoxicación alimentaria para los consumidores⁽¹¹⁾.

Betty, H.⁽¹²⁾, argumenta que el *Bacillus cereus*, es un bacilo formador de esporas responsable de intoxicaciones alimentarias, siendo su hábitat natural el suelo, contamina con frecuencia cereales, leche, budines, cremas pasteurizadas y especies de carne, entre otros alimentos.

Del mismo modo, en el presente estudio se encontró relación significativa estadísticamente entre la condición higiénico sanitaria en la manipulación de las carnes y la contaminación bacteriana y también con la condición organoléptica ($p \leq 0,05$). El resultado concuerda con las conclusiones publicadas por Mylius y Otros⁽¹³⁾ con referencia a la importancia que presentan las actividades que se desarrollan en la venta de estos productos como medio de contaminación cruzada entre los alimentos. Con base en los datos publicados en la literatura científica⁽¹⁴⁾, es altamente probable que las manos de quienes expenden transfieran patógenos desde diferentes alimentos; aunque, no es posible descartar como una ruta de contaminación cruzada la falta de limpieza de las tablas donde se preparan los alimentos. A partir de un estudio de casos y controles, Rivas y Otros⁽¹⁵⁾, informaron que la práctica de lavarse las manos siempre con agua y jabón después de manipular carne cruda tiene un OR de 0,23 (IC 95% 0,1 – 0,6); es decir, casi 5 veces menos riesgo de adquirir SUH que si no se lleva a cabo dicha práctica, representando un OR inferior al estimado por este modelo teórico. Acuña y Otros⁽¹⁶⁾, con-

cluyeron, los altos niveles de contaminación de las carnes se asocian a la manipulación y almacenamientos inadecuados. En la gran mayoría de los casos las carnes son revendidas en condiciones sanitarias deficientes y se mantienen a temperaturas superiores a 6 °C.

Vanderzant C & Splittstoesser D.⁽¹⁷⁾, sostienen que, aunque *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Citrobacter* aislados de alimentos no se han relacionado con patologías importantes a nivel gastrointestinal, son indicadores de higiene inadecuada.

De acuerdo con Moretro y Otros⁽¹⁸⁾, los resultados de su estudio muestran que los microorganismos patógenos directos u oportunistas como son *S. aureus*, *E. aerogenes*, *P. aeruginosa*; además, de *Bacillus* y bacterias Gram negativas como *Enterobacter* pueden desarrollarse y multiplicarse en las superficies siempre que estén húmedas, lo que suponen un peligro potencial de contaminación directa hacia los productos alimenticios, sobre todo si se tiene en consideración que la presencia de microorganismos adheridos en las superficies se transfieren directamente por contacto del alimento con la superficie contaminada.

Knittle Mary A. y Otros⁽¹⁹⁾, sustentan que los microorganismos Gram negativos son responsables de una alta tasa de colonización e infección en carnes y frecuentemente son recuperados de las manos del manipulador, a pesar de los mecanismos de antisepsia usados. Se ha visto que las manos del manipulador pueden servir no sólo como vehículo pasivo en la transmisión nosocomial de bacterias Gram negativas sino también pueden constituirse en reservorios de estos organismos.

Jacob M.⁽²⁰⁾, asegura que la contaminación biológica se origina, además, por manipuladores de alimentos, que pueden albergar patógenos en su organismo, los cuales se multiplican y alcanzan una dosis infectante; por hábitos inadecuados de higiene personal, o prácticas higiénicas erróneas en la manipulación, producción y servido de alimentos.

Por último, en la investigación se encontró una relación negativa entre pH y la contaminación microbiológica de la carne, donde se evidenció un coeficiente de correlación de Pearson de $-0,26$ $p \leq 0,008$. En ese sentido, Albertí P. y Otros⁽²¹⁾, sostienen que el pH de la carne a las 24 horas del sacrificio debe estar en torno a 5,5 lo cual indica que no ha existido estrés previo al sacrificio. Cuando el pH de la carne está comprendido entre 5,8 y 6,1 la carne tiene mayor dureza. Si el pH se sitúa en torno a 6,5 se alterará profundamente la calidad instrumental, sensorial y microbiológica dando texturas gomosas, colores del músculo rojo oscuro de aspecto gelatinoso y sanitariamente sensible a alteraciones por ataque bacteriano. Effeberger, G. y Shotte, K.⁽²²⁾, indican que el peligro de una alteración de origen bacteriológico es mayor cuando el pH ha alcanzado un valor de 6,2-6,5. Aunque, la carne de animales sanos, que han disfrutado de reposo suficiente antes del sacrificio, es casi estéril o lo es por completo, existe la posibilidad de que se contamine la superficie. Las especies microbianas que aparecen en la superficie de la carne (salmonelas, cocos, lactobacilos, colibacilos, clostridios, levaduras y mohos), son responsables de toxiinfecciones alimenticias y la alteración precoz de los alimentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kusumaningrum H, Riboldi G, Hazeleger W y Beumer R. Survival of foodborne pathogens on stainless surfaces and cross-contamination to foods. *International Journal of Food Microbiology*. 2003. 85, 227- 236.
2. Reij M y Den E. Recontamination as a source of pathogens in processed foods. *International Journal of Food Microbiology*. 2004. 91, 1-11.
3. Pérez E, Aguiar P, Salvatella R, Ribetto A y Castro A. Vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA): su importancia en la caracterización de riesgos. *Asociación Argentina de Microbiología*. 2004.
4. FAO/WHO. Proposed PAHO/WHO Plan of action for Technical Cooperation in Food Safety 2006-2007. *Regional Conference on Food Safety for the Americas and the Caribbean*. Document 37. 2005.
5. World Health Organization. Foodborne diseases- possibly 350 times more frequent than reported. World Health Organization, Geneva, 2007.
6. Ministerio de Salud. Resolución Ministerial N° 591-2008-MINSA. Año XXV – N°10342. 2008. [En Línea]. [Consultado: 1-8-2017]. <http://diariooficial.elperuano.pe/Normas>
7. Grupo Funcional ETA-SVCSP-INS. 2008. Informe de la vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos, 2008.
8. Mead P.S., Griffin P.M. *Escherichia coli*. *Lancet* 2003, 352:1207-1212
9. Cicuta M, Deza N, Roibón W, Benitez M, Ramírez G y Arzú R. *Escherichia coli* productor de toxina Shiga en reses bovinas y carne molida de Corrientes, Argentina. *Rev Argen Vet*. 2006;17:20–25.
10. Blanco JE, Blanco M, Blanco J, Escribano A. *Escherichia coli* enterotoxigénica, verotoxigenicas y necrotoxigénicas en alimentos y muestras clínicas. Papel de los animales como reservorio de cepas patógenas para el hombre. *Microbiología SEM*, 2001, 11, 97-110.
11. Schlech W. Virulence characteristic of *Listeria monocytogenes*. *Food Tech*. 1999; 42:176-178.
12. Betty Hobbs, Higiene y Toxicología de los Alimentos. Editorial Acribia, 2000.
13. Mylius D, Nauta J y Havelaar A. Cross-contamination during food preparation: A mechanistic model applied to chicken-borne *Campylobacter*. *Risk Anal* 2007; 27: 803-12.
14. Montville R y Schaffner W. Inoculum size influences bacterial cross contamination between surfaces. *Appl Environ Microbiol* 2003; 69: 7188-93.
15. Rivas M, Sosa S, Rangel J, Caletti Vallés y Roldán C, et al. Risk factors for sporadic Shiga Toxin– producing *Escherichia coli* infections in children, Argentina. *Emerg Infect Dis* 2008; 14: 763-71.
16. Acuña M, Duarte F, Madriz C, Vargas C, Calvo J, Barrantes K, Campos E, Bolaños H, Dittel I. y Sánchez O. Calidad microbiológica de la carne en expendios de la Región Central Norte, Costa Rica. *Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y*

- Salud. Centro de Referencia en Bacteriología. Tres Ríos, Costa Rica. 2004.
17. Vanderzant C y Splittstoesser D. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. APHA. Washington DC., 2002.
 18. Moretro T, Hermansen L, Holck A, Sidhu M, Rudi K y Langsrud S. Biofilm formation and the presence of the intercellular adhesión locus *ica* among staphylococci from food and food processing environments. *Applied and Environmental Microbiology* 69, 2003, 5648-5655
 19. Knittle A y Eitzeman V. and Baer Hermán.- "Role of hand contamination in the epidemiology of Gram- negative infections" *The Journal*, March 2001, Vol. 17, No. 7 pag. 2-7.
 20. Jacob M. Bacterias. En: Manipulación correcta de alimentos. Guía para gerentes de establecimientos de alimentación. Ginebra Organización Mundial de la salud. 2000; 9-121
 21. Albertí P, Panea B, Ripoll G, Sañudo C, Olleta J, Negueruela I, Campo M, Serra X. 2005^a. Medición del color. En "Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y rasa) en los rumiantes". Monografía INIA Serie Ganadera, 3: 216-225.
 22. Effeberger G. y Shotte K. Empaquetado de la carne y productos cárnicos., p 51. Editorial Acribia. Zaragoza. España. 1972

CIENCIAS AMBIENTALES

ESTUDIO DE TERMINOLOGÍAS DEL SANTUARIO NACIONAL DE HUAYLLAY STUDY OF TERMINOLOGY OF THE NATIONAL SHRINE OF HUAYLLAY

Moisés Agustín-Cristóbal¹, Hitlser J Castillo-Paredes¹, Ángel Torres-Vásquez¹, Lucio Rojas-Vitor¹, Guido Blanco-Salcedo¹, Sózimo De la Sota-García¹, Sanyorei Porras-Cosme¹.

¹ Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

RESUMEN

El estudio de terminologías se ha realizado en el Santuario Nacional de Huayllay- región Pasco, durante el año 2015; en la investigación se recolectó, analizó e interpretó los términos que desentrañan el origen de los nombres geográficos y revelan la historia de determinadas experiencias humanas en diferentes tiempos y circunstancias; mostrando la idiosincrasia y relevancia de las denominaciones de lugares habitados por pobladores de diferentes épocas. Se recolectó diversas terminologías en fichas preestablecidas; además, se tuvo en cuenta las palabras en quechua, español, español-quechua o quechua-español correspondientes a sitios, lomas, cerros, piedras, etc.; finalmente, los nombres propios, permitidos en el idioma nativo o español admitieron revalorar la herencia socio cultural de los pobladores con habla quechua; porque cada nombre resume el tipo de cultura que los habitó.

Palabras clave: terminologías, lexicográfico, Huayllay, Bosque de Piedras.

ABSTRACT

The study was conducted at the National Shrine of Huayllay- Pasco region during 2015; research was collected, he analyzed and interpreted the place names that unravel the origin of geographic terms and reveal the history of certain human experiences in different times and circumstances; showing the idiosyncrasies and relevance of designations of places inhabited by people of different ages. many place names were collected in pre chips; moreover, the words in Quechua, Spanish, Spanish-Quechua or Quechua-Spanish corresponding to sites, hills, hills, stones, etc. were taken into account .; finally, proper names, allowed in the Quechua language or mixed forest of rocks Huayllay admitted revalue the socio cultural heritage of the settlers with native speakers; because each name sums up the kind of culture that inhabited.

Keywords: Lexicographical, Huayllay, Stone Forest.

INTRODUCCIÓN

En el distrito de Huayllay, especialmente en el Bosque de Rocas-Santuario Nacional de Huayllay, existe términos que designan a rocas, caminos, pampas, carreteras e incluso algún panorama o zonas de pastoreo de ovejas, llamas, alpacas y vacunos.

Ciertamente, a través de los vocablos impuestos por largos años se detecta la historia o las experiencias de los antepasados; pues, el inicio de esta labor solamente hace referencia a términos muy comunes a los habitantes oriundos.

Cuando el hombre andino se va perfilando en sus expresiones usando el español se van olvidando de los términos quechuas; aunque, se puede recuperar algunas expresiones que indican vivencias muy antiguas y demuestran las experiencias de los nativos.

Por otro lado, estos términos quechuas designan a lugares que tienen valor como herencia de los centros poblados quechuahablantes⁽¹⁾ cada nombre nativo resume la cultura de los transitorios habitantes.

Sin embargo, estas terminologías se vienen extinguiendo a través de tiempo y espacio.

Por lo tanto, en el presente trabajo se pretendió analizar y descifrar los términos del Santuario Nacional de Huayllay.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el Santuario Nacional de Huayllay, provincia y región Pasco, durante el año 2015; siendo la investigación de tipo descriptivo transaccional.

Después de recolectar una parte de la diversidad de términos, se analizó e interpretó, unos en el idioma quechua, otros en el español y también algunos vocablos mezclados entre español-quechua o quechua-español; en el proceso se aplicó la técnica de recolección de datos, por medio del cuestionario y la entrevista.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN ASWAQPUQUIO

Aswaq, de aqha, bebida o chicha fermentada del maíz; a veces suele usarse sólo en tiempos festivos o patronales (Laime, 2007)⁽²⁾; **Pukyu**, fuente, manantial u hoyo en la tierra.

Manantial que brota como bebida fermentada. Estancia ubicada en la zona de El Diezmo, en San Pedro de Pari, distrito de Óndores, región Junín; cerca al cerro de Puiwacuta, en las proximidades de las pinturas rupestres de El Diezmo.

CHALWAPUQUIO

Challwa, pez, animal acuático, pececito; **Pukyo**, nacimiento de las aguas.

Nacimiento de agua o manantial donde hay peces muy pequeños. En San Pedro de Pari; estancia de Canchacucho, cercano se ubica las peñas Inca Gaga y Salvia Gaga.

ÑAWINPUQUIO

Ñawi, ojo, el sentido de la vista; **Ñawin**, parte medular de una cosa, lo mejor de lo mejor (Academia Mayor de la Lengua Quechua,

2005)⁽³⁾; **Puqyu**, fuente de agua, manantial.

Ojo o parte medular del manantial. En Huayllay; ubicado en la parte baja de Ventanilla (cerca de la roca El Elefante) en el caserío de Canchacucho.

ASHUYPUQUIO

Ashuy, de **asuy** aproximación, arrimar más cerca una cosa a otra, según Soto (2005)⁽⁴⁾; **Pukyu**, fuente, manantial u hoyo en la tierra.

Manantial arrimado más cerca de una roca a otra. En Huayllay; cerca de Pitigaga, Chaurpiranra en la zona muy frígida de Huayllay.

ANDACANCHAMAYU

Anta, metal cobre, de coloración amarillo-rojo o simplemente color cobre, cobrizo; **Kancha**, patio, corralón, solar. Canchón rodeado de muro; corral para ganado, pesebre (Academia Mayor de la Lengua Quechua, 2005)⁽³⁾; **Mayu**, río.

Río que cruza por un patio amplio de estancia familiar, con tierra colorada en las faldas. En el distrito de Huayllay, Anexo.

SAN JOSÉ O ANTICONA

San José, nombre del campamento San José de la Compañía Minera Huarón.

Anticona. **Anti**, geografía; región selvática del área andina, pueblo del oriente peruano; correspondía a Antisuyu; palabra que originó a la denominación Andes, a la inmensa cordillera que atraviesa la América del Sur (Academia Mayor de la Lengua Quechua, 2005)⁽³⁾; **Kuna**, “s” “es” sufijo fundamental del Quechua para pluralizar (Astete, 1976). Pueblos o habitantes venidos del oriente peruano.

En Huayllay, río que lleva el nombre de San José o Anticona.

QOCHAPATA

Qocha, laguna, lago pequeño; **Pata**, sitio elevado, superior, arriba.

Escenario alto donde hay una laguna. En sitio alto con una laguna, estancia de Shoqyacucho.

CHALHUACOCCHA

Challwa, pez, pescado (pez pequeño) o de todo tamaño; **Qocha**, laguna.

Laguna con pez de todo tamaño. En el distrito de Huayllay, caserío de León Pata.

HUAYCHAOCOCCHA

Waychu, ave tiránica de color plomo pardusco que vive en tierras bastante altas; **Qocha**, laguna.

Laguna con aves tiránicas. En el distrito de Huayllay, anexo de Huaychao.

PUCACOCCHA

Puca, color como rojizo; **Qocha**, laguna pequeña, lago.

Laguna pequeña de color cerca al rojo. En Huayllay, caserío de León Pata

ANASHGASHA

Añas, zorrillo, zorrino; **Gasha**, el término **gasha** es abra, rotura, abertura. Abertura por donde transitan los zorrillos.

Se encuentra aledaño a la fuente de Mishkiyacu, cerca al anexo de Canchacucho, estancia junto a Capillapata y Capillamachay.

AUQUILLOGASHA

Awkillu, abuelo, hombre anciano. Jatun tata, jatun yaya; **Gasha**, de acuerdo a Webwer y otros (1998)⁽⁵⁾ **gasha** indica que es abra, rotura, abertura.

El abra de los abuelos o Aukilloway como casa de los abuelos. En Canchacucho-estancia cercana a Azulmina, Mujum y Yanacuro por el cerro Santa Rosa.

CARCAKUTA

Karka, viene de WANU estiércol, eses secas, abono; **Kuta**, de **k'uchu** rincón, ángulo, equina.

Rincón donde hay una gran cantidad de bosta o estiércol seca. En Canchacucho, estancia de Canchacucho.

CHURUGAGA

Churu, caracol, molusco gasterópodo, de concha espiraliforme; **Qaqa**, peña, piedra grande sin labrar, peñasco, roca, piedra muy dura.

Caracol de piedra. En la Cooperativa de El Diezmo-Palcán; estancia cercana al cerro Qichquiragra y Zorrohuachanán, junto a los puquiales de Yanachaga.

CHAQUIRAQRA

Chaqui, seco; que carece de jugo o humedad; **Raqra**, de **raqrasqa**; rajado (a), hendido, agrietado.

Sitio hendido que carece de humedad. En Huayllay, Canchacucho, cercano a Huarmi-huanushqa.

CONDORPUNUNAN

Condor, ave rapaz de poco más de un metro de longitud y tres cuando extienden sus alas, cabeza y cuello desnudo; **Pununan**, de **Puñuy** acción de dormir, sueño, permanecer en estado de reposo.

Terreno donde duerme el cóndor. En la estancia de Mishkiyacu; caserío de Canchacucho, distrito de Huayllay, cercano a Japurín.

CHAUPIRAGRA

Chawpi, centro, mitad, parte que resulta de una división igual; **Raqra** de **raqrasqa**, rajado (a), hendido, agrietado.

Mitad de un abra, En San Pedro de Pari, estancia cercana al riachuelo de Asuaqupuqio.

CUCHICHARINA

Khuchi, chancho, cerdo; **Charina**, parte saliente de una vasija que sirve de agarradero.

Rincón donde se agarra a los cerdos. En el caserío de Canchacucho, distrito de Huayllay-estancia cercana a Huanhucupata, Huakota, Yavicotala y a la capilla Machay.

CUCHIPINTA

Khuchi, cerdo, puerco; **Pinta**, representar o figurar un objeto en una superficie con las líneas y los colores convenientes.

Cerdo pintado. En Canchacucho, estancia Cashaparia cercana a Huachicayán.

CACHUCACHU

Khachu, pedazo que se saca mordiéndolo; **Khachu**, pedazo que se saca mordiéndolo. Planta que sirve para masticar. En Canchacucho, caserío de Canchacucho.

CHAQACHAQA

Chaqa, viene de **chhanqa**, cascajo, quijo de apariencia tosca, áspera; **Chaqa**, reiterativo.

Lomadas con piedras blancas. En las llanuras extensas y lomadas con piedras blancas, estancia de Laclacuy por Canchacucho.

JATUNGASHA

Jatun, que excede a lo común y regular; **Gasha**, abertura.

Abertura grande. En el cerro grande; Shoqacucho, cercano a Paqcha parecido a una catarata.

JATUNHUCRO

Jatun, que excede a lo común y regular; **Jutku**, hueco, cóncavo.

Hueco que excede a lo común. En estancia Shoqacucho; anexo de Canchacucho, distrito de Huayllay.

ISHPAYPUQUIO

Jispay, orinar; **Pukyu**, nacimiento de las aguas.

Nacimiento de agua como orina. Canchacucho; estancia cercana al río Barba, a Huayta Pampa y Shoqacucho.

ISHQEPATA

Ishqa, pasto verde permanente por el riego de agua; **Pata**, sitio alto plano.

Pasto fresco en terreno alto y plano. Caserío de Canchacucho; estancia de Mishkiyacu.

ICHIKWECHQA

Ichik, de **juch'uy** pequeño, chico; **Wechq'a**, potrera con instrumentos de cerraduras naturales.

Potrero pequeño o cierre pequeño. En Huayllay, Canchacucho.

KACHI MACHAY

Kachi, sal; **Mach'ay**, hueco a modo de nicho en la pared.

Cueva donde hay sal o cueva de sal. Cueva sobre una lomada, caserío de Canchacucho.

LUKCHAQAQA

Luchka, de **phuqchiy** rebasar, desbordar el agua fuera de una superficie; **Qaqa**, peña, piedra grande sin labrar, peñasco, roca, piedra muy dura.

Piedra grande por donde rebasa el agua. Por Mishkiyacu, estancia de Kashaparia.

PUKAMITU

Puka, rojo, rojo encarnado o colorado; **Mitu**, lodo, mezcla de tierra y agua. Lodo con mezcla de agua y tierra roja. En Canchacucho.

PISHTAQMACHAY

Pishtay, cortar en tiras, degollar; **Mach'ay**, cueva, cavidad natural subterránea.

Cueva donde se corta en tiras. En Canchacucho, Shoqacucho.

PAGCHA

Paqcha, de **phaqchay** caer el agua en cascada, catarata, salto de agua bruscamente. Caída de agua. En Canchacucho, caserío.

PUKAHUANCA

Puka, rojo encarnado o colorado, color parecido a la sangre; **Wanka**, roca, peñasco. Roca de color rojo o simplemente roca colorada. En Canchacucho, caserío.

RUMICUTISHA

Rumi, piedra; **Kutisha**, de **tukuchiy** transformarse. Transformarse en piedra. En Canchacucho, caserío.

VIRGENGASHA

Virgen, persona que no ha tenido relaciones sexuales, consagración a la castidad; **Gasha**, /qasa/ según Weber y otros (1998)⁽⁵⁾.

Quiere decir el abra, la rotura, la abertura. Expresión español-quechua; el abra o abertura donde está la virgen de roca. Mishkiyacu, estancia de Canchacucho, cumbre con pasadizo angosto.

YANTAYOOQ

Yanta, leña; **Yooq**, Astete (1976)⁽⁶⁾ menciona como partícula nominal de posesión de aquello que indica el sustantivo al que se junta. En otras palabras, es el sufijo de derivación denominativa posesivo.

Dueño de la leña. Rumi Chaca-Cooperativa de Huayllay, quebrada con leña.

REKRAU

Rekra de rikra- U, hombro; brazo; medida arbitraria de longitud (Academia Mayor de la Lengua Quechua, 2005)⁽³⁾. Longitud alargada como brazos que se despliega. En Huayllay, a las faldas de Chaqpay y León Pata.

RUNAPAKAY

Runa, hombre o ser humano; **Pakay**, esconder.

Escondedero del hombre. En Huayllay, Anticona, a espaldas de la estancia antigua de la familia Cristóbal Toribio.

ANDACANCHA

Anda de anta, color cobre, cobrizo (Cerrón, 2002); **Cancha de kancha**, patio, corralón. Canchón rodeado de muros (Academia Mayor de la Lengua Quechua, 2005)⁽³⁾.

Espacioso, amplio de color cobrizo. En el distrito de Huayllay, caserío de Andacancha.

CONCLUSIONES

Se concluye lo siguiente:

- El Santuario Nacional de Huayllay, es área con abundante diversidad de terminologías que merecen su atención por parte de los profesionales con experiencia en lingüística.
- Existen terminologías que se pueden agrupar de acuerdo a rocas, ríos, lagunas y lugares.
- Las terminologías de mayor abundancia son las relacionadas a lugares.
- Las terminologías son, en su mayoría, en idioma quechua.

RECOMENDACIONES

Estos resultados, solamente, son un esfuerzo sobre la recolección, análisis e interpretación de terminologías en zonas aledañas a la localidad de Canchacucho; por lo tanto, se recomienda continuar con el estudio lexicográfico de las áreas Norte y Sur, tomando como referencia la Comunidad de Canchacucho.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Motta D. Alineación y Retroceso del Quechua Lima: Edit. Diaro- Marka; 1981.
2. Laime Ajacopa T. Diccionario Bilingüe. Iskay Simipi Yuuayk'ancha. Quechua- Castellano/ Castellano-Quechua. 2nd ed. La Paz; 2007.
3. Academia Mayor de la Lengua Quechua. Diccionario Quechua-Español- Español. Segunda edición ed. Cuzco: SIMITAQE; 2005.
4. Soto Ruiz C. Runasimi-Kastillanu-Inlis, Llamkaymanag Qullqa, Ayacuchi-Chanca Vol I. Gobierno Regional Cusco. Academia Mayor de la Lengua Quechua. Diccionario Quechua-Español- Quechua. 2nd ed. Cusco; 2005.
5. Weber J D, Cayco Z F, Cayco V T, Ballena D. Marlene. Rimaycuna. Quechua de Huánuco. Diccionario del Quechua del Huallaga con Índices Castellano e Inglés. Serie Lingüística Peruana No. 48 Lima: Instituto Lingüístico de verano; 1988.
6. Astete R B. Gramática de la Lengua Quechua Huancayo; 1976.

CIENCIAS DE LA SALUD

TALLÍMETRO PRÁCTICO INFANTIL PARA LA DETECCIÓN DE LA DESNUTRICIÓN CRÓNICA DE NIÑOS DE DOS A CUATRO AÑOS

CHILD PRACTICAL METHODOLOGY FOR THE DETECTION OF CHRONIC MALNUTRITION OF CHILDREN FROM TWO TO FOUR YEARS

Esmeralda C Alvino-Torres¹, Sheyla Y Carhuamaca-Alvarado¹, Reyna Avelino-Velásquez y Corina P Rodríguez-Tinco¹ ¹ Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “Pasco”

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “Pasco” (IESTP “Pasco”) -región Pasco de junio a agosto del 2017. Después del diseño y elaboración del tallímetro, se encuestó a 54 mujeres, quienes eran madres de familia o parejas de hermanos de los estudiantes de la Carrera de Enfermería Técnica del I.E.S.T.P. “Pasco” Los resultados se procesaron en el programa SPSS 23. En donde, se encontró que la mayoría de madres de familia no saben la talla y el nivel de nutrición de sus hijos; sin embargo, todas las madres mencionan que el tallímetro es bueno, les gustaría tener en sus domicilios porque es de gran utilidad y recomendable su uso.

Palabras clave: tallímetro, desnutrición crónica, enfermedades.

Abstract

The present was carried out at the Institute of Higher Education Pasco (IESTP) - Pasco region from June to August 2017. After the design and elaboration of the stadiometer, 54 women who were mothers of family or couples of the students of the Race were surveyed of Technical Nursing of the IESTP The results were processed in the SPSS 23 program. On the one hand, it was found that the majority of mothers do not know the size and nutritional level of their children; On the other hand, all the mothers mention that the stadiometer is good, they would like to have it at home, it is useful and I would recommend its use.

Keywords: height meter, chronic malnutrition, diseases.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo al Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA), desnutrición crónica (DC) es el retardo de altura para la edad⁽¹⁾. Está asociada a ingesta insuficiente de alimentos, enfermedades infecciosas⁽²⁾; situación socioeconómica, nivel educacional de los padres-madres⁽³⁾ y situaciones de pobreza⁽¹⁾.

Tiene consecuencias para el aprendizaje y menos desempeño económico⁽¹⁾, retraso en el crecimiento, riesgo de contraer enfermedades, afección del desarrollo físico e intelectual del niño⁽²⁾, impacto socioeconómico de

la desnutrición infantil sobre el PBI⁽⁴⁾; además, estos componentes influyen en el retardo del crecimiento infantil y el incremento de sobrepeso y obesidad^(5,6).

Por otro lado, en el país se han desarrollado importantes intervenciones que han contribuido a lograr una reducción de la desnutrición crónica infantil⁽⁷⁾, llegando entre el periodo de 1996 y 2011 a un 38%⁽⁸⁾, mejorando en cuanto a los promedios de talla⁽⁹⁾. Asimismo, en el periodo 2000–2011 se ha logrado disminuir sus tasas de desnutrición crónica (DC), desnutrición aguda (DA) y de anemia⁽¹⁰⁾. Actualmente, es el Instituto Nacional

de Estadística e Informática- (INEI), reporta que la desnutrición crónica en niños menores de 5 años en el Perú bordea el 14,4% en el año 2015, sobre todo en las áreas rurales⁽¹¹⁾.

A pesar de estos cambios, se hace necesario la prevención en cuanto a una alimentación y atención adecuada durante el embarazo y los dos primeros años de vida, así como cambios en el entorno sociocultural, tratamiento⁽¹⁾; por otro lado, el diseño de políticas y fortalecimiento de capacidades⁽⁷⁾, estrategias de políticas favorables a la equidad⁽⁸⁾, implementación con políticas⁽¹²⁾. Desafío para las políticas públicas⁽¹⁰⁾.

Finalmente, la desnutrición crónica se mide comparando la talla del niño con el estándar recomendado para su edad⁽²⁾. Para lo cual se debe utilizar un instrumento de medición de estatura en niños o niñas de 2-4 años, a fin de que sea usado por las madres de zonas rurales o de aquellas que, por algún motivo, no pueden acudir a un centro de salud; por lo tanto, el propósito fue determinar la efectividad del Tallímetro Práctico Infantil en la detección de la desnutrición crónica de niños de dos a cuatro años de los hermanos e hijos de los estudiantes de la Carrera de Enfermería Técnica del I.E.S.T.P. "Pasco":

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Pasco (IESTP "Pasco"), ubicado en San Juan Pampa, distrito de Yanacancha, provincia y región Pasco en el periodo de junio a agosto del 2017.

El estudio fue tecnológico y el diseño preexperimental; conforme a Hernández, Fernández y Baptista (2010)⁽¹³⁾.

En primera instancia se elaboró el tallímetro infantil práctico, considerando su resistencia, costo módico, accesibilidad, fácil de uso, atracción para el niño o niña y adorno en la pared de la habitación. Asimismo, para su construcción se siguió las pautas descritas por Contreras y Palomino (2007)⁽¹⁴⁾.

Las características (Figura 1) de dicho instrumento son:

- Se emplea para medir la estatura de los niños y niñas de 2 a 4 años (24 a 59 meses).
- Tiene parámetros que permiten detectar la desnutrición crónica.
- Diseñado con las cartillas del Centro Nacional de Estudios de Alimentación y Nutrición (CENAN).
- Validado por los Licenciados en Enfermería de los establecimientos de salud del programa de crecimiento y desarrollo.
- No necesita de fórmulas ni de una calculadora para poder sacar el dato de desnutrición del niño o de la niña.
- Se tiene tallímetro para niños y otro para niñas ya que las medidas son diferentes.
- El tallímetro de niños y niñas mide de alto 1,58 metros y de ancho mide 64 cm.
- El tallímetro para niños tiene como denominación "Talla Mickey" y para niñas tiene como denominación "Talla Minnie".
- Tiene diseños atractivos de Mickey para los niños y Minnie para las niñas.
- El tallímetro para niños tiene en la parte superior la cara del Ratón "Mickey" y para las niñas tiene la cara de la ratona "Minnie".
- Es de color celeste para los niños y rosado para las niñas.
- Es práctico y decorativo ya que se puede colocar en la pared de la casa o habitación del niño o la niña.
- En el medio del tallímetro se observa una cinta métrica en posición vertical de color amarillo con una medida hasta 130 cm, se observa los parámetros de talla normal de color verde indicando la medida de 2 años, 3 años, 4 años con los meses respectivos.
- El tallímetro también precisa los parámetros normales de la talla de 2, 3 y 4 años.
- Es de material resistente de lona y durable.
- Es de fácil manejo ya que viene con un instructivo para poder medir la talla.
- El Precio es económico.
- Incluye: tallímetro, tope móvil, instructivo y un pequeño manual de crecimiento y desarrollo psicomotor del niño.



Figura 1. Determinando la talla de un niño

Posteriormente se suministró una encuesta de opinión a una muestra de 54 mujeres quienes eran madres de familia o parejas de los estudiantes de la Carrera de Enfermería Técnica del I.E.S.T.P. “Pasco”, obtenida mediante el cálculo estadístico de acuerdo a Aguilar (2005)⁽¹⁵⁾.

Los resultados de los datos obtenidos se centralizaron en frecuencias y porcentajes presentados en tablas, para lo cual se hizo uso de

aplicativos informáticos como el Microsoft Excel y SPSS 23.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Control de crecimiento del hijo

En la Tabla 1 se observa: que el mayor porcentaje de madres (38,9%) tienen un hijo, seguido del 33,3%, quienes tienen 2 hijos; el mayor porcentaje de madres (88,9%) si llevan al establecimiento de salud para la evaluación del crecimiento y desarrollo de su menor hijo y el 1,9% no llevan; el 64,8% de madres llevan a su hijo de 13 a 18 meses al establecimiento de salud para la evaluación de crecimiento y desarrollo, y en menor porcentaje el 7,4% llevan a sus hijos de 25 a 31 meses y 32 a más; el mayor porcentaje (75,9%) no sabe la talla de su hijo y el 24,1% si sabe; el mayor porcentaje (92,6%) no sabe si su hijo tiene desnutrición y el 7,4% si sabe si su hijo tiene o no desnutrición.

Es de vital importancia el control del crecimiento, dado a si se produce un retardo en el desarrollo del niño^(2,5). Asimismo, se da una coexistencia del sobrepeso y obesidad⁽⁶⁾.

Tabla 1. Encuesta de opinión a las madres acerca del tallímetro práctico infantil

Preguntas	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
¿Cuántos hijos tienes?	1 hijo	21	38,9
	2 hijos	18	33,3
	3 hijos	9	16,7
	4 hijos	5	9,3
	5 hijos	1	1,9
	Total		54	100,0
¿Usted acude al establecimiento de salud para la evaluación de crecimiento de su menor hijo?	Si	48	88,9
	No	1	1,9
	A veces	5	9,3
	Total		54	100,0
¿Hasta que edad a llevado a su hijo al establecimiento de salud para evaluar su crecimiento y desarrollo?	13 a 18 meses	35	64,8
	19 a 24 meses	11	20,4
	25 a 31 meses	4	7,4
	32 a mas	4	7,4
	Total		54	100,0
¿Usted sabe cuánto pesa y talla su menor hijo?	Si	13	24,1
	No	41	75,9
	Total		54	100,0
¿Usted sabe si su hijo sufre desnutrición?	Si	4	7,4
	No	50	92,6
	Total		54	100,0

Uso del tallímetro práctico infantil

Al 88,9% de madres le pareció bueno el Tallímetro Práctico Infantil, y como mínimo porcentaje 11,1% les pareció regular; al 100,00% de madres le gustaría tener en su domicilio

el Tallímetro Práctico Infantil; el 100,00% de madres menciona que el tallímetro es de utilidad; el 100,00% de madres recomiendan la utilización del Tallímetro Práctico Infantil, Tabla 2.

Tabla 2. Opinión a las madres acerca del tallímetro práctico infantil

Preguntas	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
¿Qué le pareció el tallímetro?	Regular	6	11,1
	Bueno	48	88,9
	Total	54	100,0
¿Le gustaría tener en su domicilio?	Si	54	100,0
	No	0	0,0
	Total	54	100,0
¿Es de utilidad para usted?	Si	54	100,0
	No	0	0,0
	Total	54	100,0
¿Recomendaría la utilización del tallímetro?	Si	54	100,0
	No	0	0,0
	Total	54	100,0

El uso del Tallímetro Práctico Infantil es efectivo para detectar la desnutrición crónica en niños de dos a cuatro años, ya que está validado con las opiniones de los Licenciados en Enfermería y Médico Pediatra que laboran en el Hospital Regional Daniel Alcides Carrión y Establecimientos de Salud de Pasco; del mismo modo, se cuenta con la opinión de profesionales del Colegio de Enfermeros del Perú-REGION XXI-Pasco. El Tallímetro Práctico Infantil es una buena alternativa para el control de crecimiento en casa y la detección de la desnutrición crónica en niños de dos a cuatro años.

El tallímetro es de uso en campo que sirve para la determinación de la longitud de niñas y niños menores de dos años, así como la estatura de niñas y niños de dos a cuatro años de edad⁽¹⁴⁾.

CONCLUSIONES

- La mayoría de madres de familia no saben la talla y el nivel nutricional de sus hijos.
- Todas las madres mencionan que el tallímetro es bueno, le gustaría tener en su domicilio, es de utilidad y recomendaría su utilización.

RECOMENDACIÓN

Capacitar a las madres sobre la utilización del Tallímetro Práctico Infantil a través de convenios o alianzas estratégicas con los gobiernos locales y regional de Pasco.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. UNICEF. Glosario de términos sobre desnutrición [Internet]. [Consultado: 13-11-2017]. Disponible en: https://www.unicef.org/lac/glosario_malnutricion.pdf
2. Wisbaum W. La desnutrición infantil, causas, consecuencias y estrategias para su prevención y tratamiento [Internet]. Madrid: UNICEF España; 2011 [Consultado el 10/11/2017]. Disponible en file:///C:/Users/ODONTOLOGIA%20ALUM-01/Desktop/Revista%20BioOdonto/Art%C3%ADculos%20en%20proceso/Corina%20ITP/Fuentes/Def %20Causas%20desn%20infantil.pdf
3. Paraje G. Evolución de la desnutrición crónica infantil y su distribución socioeconómica en siete países de América Latina y el Caribe [Internet]. Santiago de Chile: Naciones Unidas; 2008 [Consultado: 12-11- 2017]. Disponible en: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6145/1/S0800165_es.pdf

4. Alcázar L, Ocampo D, Huamán L y Aparco J. Impacto económico de la desnutrición crónica, aguda y global en el Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* [Internet]. 2013[Consultado: 12-11-2017]; 30(4):569-74. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v30n4/a05v30n4.pdf>
5. Mispireta M, Rosas A, Velásquez J, Lescano A y Lanata C. Transición nutricional en el Perú, 1991 – 2005. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* [Internet]. 2007 [Consultado: 12-11-2017]; 24(2): 129-35. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v24n2/a06v24n2.pdf>
6. Pajuelo J, Villanueva M y Chávez J. La Desnutrición crónica, el sobrepeso y la obesidad en niños de áreas rurales del Perú. *Anales de la Facultad de Medicina* [Internet]. 2000 [Consultado: 12-11-2017]; 61(3): 201-206. Disponible en: [file:///C:/Users/sisel/Downloads/4347-14598-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/sisel/Downloads/4347-14598-1-PB%20(1).pdf)
7. Sánchez, J. Evolución de la desnutrición crónica en menores de cinco años en el Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*[Internet]. 2012 [Consultado: 11/11/2017]; 29(3):402-5. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v29n3/a18v29n3.pdf>
8. Aparco J, Huamán L y Pillaca J. Cambios en magnitud y tendencias de la desnutrición crónica en el Perú, Análisis del periodo 1996 a 2011. *Revista Peruana de Epidemiología* [Internet]. 2012 [Consultado: 12-11-2017]; 16(3):1-6. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/2031/203125431004.pdf>
9. Pajuelo J, Sánchez J, Alvarez D, Tarqui C y Agüero R. Sobrepeso, obesidad y desnutrición crónica en niños de 6 A 9 años en Perú, 2009-2010. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* [Internet]. 2013 [Consultado: 12-11-2017]; 30(4):583-9. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v30n4/a07v30n4.pdf>
10. Sobrino M, Gutiérrez C, Cunha AJ, Dávila M, Alarcón J. Desnutrición infantil en menores de cinco años en Perú: tendencias y factores determinantes. *Rev Panam Salud Pública* [Internet]. 2014 [Consultado: 12-11-2017]; 35(2):104-12. Disponible en: <http://www.gotadeleche.org/wp-content/uploads/2015/09/desnutricion-y-anemia-principales-problemas-en-menores-peruanos.pdf>
11. INEI. Desnutrición crónica infantil en niñas y niños menores de cinco años disminuyó en 3,1 puntos porcentuales-nota de prensa. Instituto Nacional de Estadística e Informática; 2016[Consultado: 12-11- 2017]. Recuperado de https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-n049-2016-inei_1.pdf
12. Pajuelo J, Vergara G y De La Cruz G. Coexistencia de problemas nutricionales en niños de 6 a 9 años de edad, de centros educativos estatales de Matucana, Santa Eulalia y Lima. *Anales de la Facultad de Medicina*[Internet]. 2001 [consultado: 12-11-17]; 62(4); 312-316. Disponible en: <file:///C:/Users/ODONTOLOGIA%20ALUM-01/Downloads/4204-14138-1-PB.pdf>
13. Hernández, R.; Fernández C.; y Baptista M. (2010). *Metodología de la investigación*. Quinta Edición. Edit. McGrawHill. México. 614 pp.
14. Contreras M y Palomino C. Elaboración y Mantenimiento de infantómetros y tallímetros de madera[Internet]. Lima-Peú: Instituto Nacional de Salud, Ministerio de Salud, UNICEF; 2007[Consultado: 14-11-2007]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1748.pdf>
15. Aguilar S. 2005. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco* [Internet]. 2005 [Consultado: 14-11-2017]; 11(1-2)333-338. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>

DIAGNÓSTICO EPIDEMIOLÓGICO BUCAL EN ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 0427849-0 ANTONIO ÁLVAREZ DE ARENALES-HUAYLLAY-2018

DIAGNÓSTICO EPIDEMIOLÓGICO BUCAL IN STUDENTS OF THE SECONDARY LEVEL OF THE EDUCATIONAL INSTITUTION 0427849-0 ANTONIO ÁLVAREZ DE ARENALES-HUAYLLAY-2018

Jaime A Ortega-Romero¹, Dolly Paredes-Inocente¹, Hitlser J Castillo-Paredes¹, Moisés Agustín-Cristóbal², Jaime L Chamorro-Palma³, Richard Jackay-Lino⁴, Gino W Amaro-Toribio⁴, Jorge D Hinostroza-Suarez⁴, Cynthia M Córdor- Callupe⁴, Jhon L Montalvo-Villena⁴, Sadiht Cabello-Quispe⁴

¹Docentes de la Facultad de Odontología-UNDAC.

²Docente de la Facultad de Ciencias de la Educación-UNDAC

³ Docente de la I.E. Antonio Álvarez de Arenales-Huayllay. ⁴Alumnos de la Facultad de Odontología-UNDAC.

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en el distrito de Huayllay, provincia y región Pasco, entre abril y junio del 2018, está referido al “Diagnostico Epidemiológico Bucal en Estudiantes del Nivel Secundario de la Institución Educativa 0427849-0 Antonio Álvarez de Arenales-Huayllay-2018”. Se trabajó con una muestra de 150 estudiantes del primero al quinto grado de educación secundaria, utilizando como instrumento y guía de trabajo una ficha clínica. Se encontró: en cuanto al riesgo social, específicamente sobre la situación laboral de los padres o apoderados, cerca de la totalidad trabajan; en referencia al acceso a la atención a la salud, casi en su integridad tienen seguro de salud. Finalmente, con respecto al riesgo odontológico, más de la cuarta parte de alumnos tienen un índice de placa bacteriana alto y casi la mitad tienen un índice de placa bacteriana medio; asimismo, más de la mitad presentan periodontitis.

Palabras clave: diagnóstico epidemiológico, periodontitis, Huayllay, Pasco.

ABSTRACT

The present work was developed in the Huayllay district, Pasco province, Pasco region, between April and June 2018, it is referred to the “Oral Epidemiological Diagnosis in Secondary School Students of the Educational Institution 0427849-0 Antonio Álvarez de Arenales-Huayllay-2018 “ We worked with a sample of 150 students from the first to fifth years of studies, using a clinical record as an instrument and work guide. It was found: in terms of social risk, specifically on the employment situation of parents or legal guardians, nearly all of them work; In reference to access to health care, almost in their entirety they have health insurance. Finally, with respect to dental risk, more than a quarter of students have a high plaque index and almost half have a medium plaque index; likewise, more than half have periodontitis.

Keywords: epidemiological diagnosis, periodontitis, Huayllay, Pasco.

INTRODUCCIÓN

Diagnóstico es la determinación de la naturaleza de una enfermedad mediante la observación de sus síntomas⁽¹⁾. En el caso del “diagnóstico epidemiológico bucal” es un proceso que se realiza para detectar problemas de ca-

ries dental, el índice de placa bacteriana, el grado de higiene bucal y la periodontitis.

La caries dental es una enfermedad multifactorial^(2,3); que implica interacción

entre dientes, saliva y microflora oral como factores del huésped, y la dieta como factor externo⁽²⁾; es dinámica y de progresión lenta con pérdida gradual de minerales⁽³⁾ o desintegración progresiva de sus tejidos calcificados, debido a la acción de microorganismos sobre los carbohidratos fermentables provenientes de la dieta⁽⁴⁾; del mismo modo, en una sociedad o área geográfica concreta está íntimamente relacionada con la cantidad de azúcar consumido per cápita⁽²⁾.

Existen diversos métodos para registrar el índice de higiene oral, los cuales muestran una relación directa con la cantidad de biofilm dental que exhibe una superficie dentaria; por ende, en la medida que dicha cuantía se eleva, aumentarán los valores de los índices y por lo tanto será mayor la expectativa de formación de una lesión cariosa⁽⁴⁾. Los límites en el diagnóstico y manejo de la caries están cambiando; actualmente se utilizan métodos tradicionales (visual, táctil, radiográfico) para detectar cambios avanzados en los tejidos duros; el manejo clínico de la caries dental, primeramente es dirigido al tratamiento de sus consecuencias, colocando restauraciones y no curando la enfermedad; utilizando nuevas tecnologías, será posible detectar caries incipiente en una etapa previa a la visible lesión blanca; marcadores genéticos podrán identificar bacterias con potencial de producir la enfermedad; pudiéndose adoptar estrategias más conservadoras dirigidas a la prevención y cura de la enfermedad⁽⁵⁾. El IC-DAS proporciona 43% más de información que el índice COP-D y parece ser suficiente para ser utilizado en la práctica clínica en la detección y evaluación de la profundidad de la lesión. Los métodos diagnósticos son diversos pero el sistema IC-DAS ha demostrado una alta sensibilidad, reproductividad y precisión para la detección de caries desde su etapa inicial, determinando su actividad y severidad comparado con otros sistemas como el NYVAD y métodos como el radiográfico. Es importante complementar índices y métodos para el diagnóstico de caries que contri-

buyan y permitan complementar el diagnóstico, pronóstico y tratamiento clínico⁽⁶⁾.

A pesar de la gran reducción en la prevalencia de caries, ésta no ha ocurrido de manera uniforme en todas las superficies dentarias. Un mayor porcentaje ha ocurrido en las superficies vestibulares y linguales; de manera, gran parte de la superficie proximales, las lesiones todavía se encuentran en las superficies oclusales⁽³⁾.

El potencial absoluto cariogénico de un alimento será influenciado por: contenido en hidratos de carbono fermentables (potencial ácido gónico); componentes del alimento o dieta que puedan tener alguna propiedad cariostática o por la capacidad del alimento de permanecer en la cavidad oral, los tiempos de aclaración (clearance) oral pueden estar prolongados por factores retentivos en la dentición, por baja tasa de secreción salivar, alta viscosidad de la saliva o baja actividad muscular; el patrón de ingesta el aumento de la resistencia a la masticación y la presencia de grasas en la comida, aumenta la velocidad de aclaración; la secuencia y frecuencia de consumo están muy ligadas a la incidencia de caries, siendo que el consumo de azúcares entre comidas representan la mayor peligrosidad en la incidencia de caries y que el patrón de comida es más importante que la frecuencia. La carga cariogénica total (CCT), define individualmente el efecto neto resultante de valorar los factores de riesgo (potencial cariogénico, frecuencia de consumo, etc.) conjuntamente con los factores protectores (intrínseco, higiene, flúor, selladores, etc.). Debido a la relación existente entre la dieta y la salud oral se hace necesario instruir a pacientes y a la población general, sobre la importancia de hábitos alimentarios adecuados, facilitando para ello asesoramiento desde el punto de vista nutricional y de la salud dental⁽⁷⁾.

En la ciudad de Lima-Perú se realizaron estudios epidemiológicos bucales, como: el efectuado en escolares de 6 a 12 años en los colegios estatales "Húsares de Junín" y "Andrés Avelino Cáceres", del cual se

concluye, el índice de higiene oral tuvo un promedio general de 2,10, la prevalencia de caries dental en dentición permanente fue de 92,0%, mientras que en la dentición decidua fue de 97,9%, la prevalencia de enfermedad periodontal fue de 56,62%, un 79,28% presentó algún grado de maloclusión, no se encontró ningún niño con alguna anomalía dentofacial en la población estudiada⁽⁸⁾. En escolares de instituciones públicas las condiciones socioeconómicas se expresan en el estado de salud bucal; la mayoría no tiene acceso a la atención médica odontológica y presenta una alta prevalencia de caries dental, así como conocimientos y prácticas en salud bucal inadecuadas⁽⁹⁾. En una población de 6 a 18 años del distrito San Juan de Miraflores, la presencia de enfermedades bucales y bajos niveles de higiene bucal se relaciona con los estados de pobreza evidenciando la necesidad de medidas de acción preventiva educativas⁽¹⁰⁾. En adolescentes peruanos, la CVRSB (Calidad de Vida Relacionada a la Salud Bucal) de los adolescentes se encuentra influenciada por diversos determinantes de la salud, no solo por las condiciones clínicas sino también por factores sociodemográficos y familiares en el cual está inmerso⁽¹¹⁾. En pacientes con diabetes Tipo 2 del Hospital de la Solidaridad de Comas, se observó prevalencia de pH ácido en pacientes de 10 a más años de antigüedad, prevalencia de mayor necesidad de tratamiento a mayor antigüedad de la diabetes, no existió relación significativa entre el pH salival y el índice de necesidad de tratamiento periodontal⁽¹²⁾. En Aldeas Infantiles Sos Pachacamac se determinó que el índice de CPO- D, ceo-d e IHO es de 0,72, 1,05, y 0,82 respectivamente; el IHO promedio general fue de 0,82, que refiere un estado adecuado⁽¹³⁾.

Por otro lado, en el Callao-Perú se estudió a padres y la presencia de placa bacteriana en niños en la Institución Educativa N° 5084 Carlos Phillips; determinándose la relación entre los hábitos de higiene oral de padres y la presencia de placa bacteriana en niños de 6 a 8 años; los niños que presentan IHOS bueno

la gran mayoría tiene seis años, los niños con IHOS regular más incide en la edad 7 años y los niños con IHOS malo predomina la edad de 6 años; los niños que presentan IHOS bueno la gran mayoría son de sexo masculino, los niños con IHOS regular más incide en el sexo masculino y los niños con IHOS malo predomina el sexo femenino; los padres con hábitos de higiene bucal alto predominan con grado de instrucción superior completo, hábitos de higiene bucal regular incide más en padres con grado de instrucción secundaria completa y con hábitos de higiene bucal bajo incide en padres con primaria completo; los padres presentan un hábito de higiene bucal bajo son los de 18-28 años y un nivel alto son los padres de 29-39 años⁽¹⁴⁾.

En región Norte-Perú: en Piura en alumnos regulares y los de Beca 18 de la Universidad de Piura; el promedio de piezas dentarias cariadas, obturadas o perdidas (CPO) es 2,58 por estudiante con un valor mínimo y máximo de 0 y 16; los alumnos de Beca 18 tienen un promedio del índice CPO 3,93 contra 2,38; la dispersión es elevada: 3,19, lo que indica una gran dispersión en los valores de CPO para el grupo de beca 18; los subindicadores más significativos son cariados y perdidos dado que su valor de significancia es menores a 0,05 (la más significativa es cariadas); la variable obturadas no es significativa ya que tiene una significancia mayor a 0,05 (valor $p=0,062$); las mujeres las más afectadas, dado que para este grupo aquellas que tienen menos recursos económicos (Beca 18) tienen en promedio 4,45 del Índice CPO frente a una media de 2,45 de las mujeres con mejores recursos económicos. Consecuentemente, hay diferencia significativa en la prevalencia y los factores epidemiológicos de caries entre los alumnos de Beca 18 y los alumnos regulares⁽¹⁵⁾. En Trujillo, en estudiantes de 13 a 16 años de las instituciones educativas estatales del distrito de Moche, se encontró, el 76,7% en los estudiantes padece gingivitis, el mayor porcentaje de alumnos tiene índice de higiene oral deficiente, existe una prevalencia de gingivitis de 74,8% en el sexo femenino y de

79,1% en el sexo masculino, no existe relación significativa entre la gingivitis y el género ($p > 0,05$), la prevalencia de gingivitis se relaciona significativamente con el índice de higiene oral ($p < 0,01$)⁽¹⁶⁾. En Chiclayo, niños de la Clínica Estomatológica de la Universidad Señor de Sipán, se constató que más de la mitad de los niños que asiste a la clínica de los niños está afectado de caries dental⁽¹⁷⁾. En la misma ciudad, en alumnos de 6 años de la I.E. 11014 Inmaculada Concepción se concluye, existe relación directa entre caries e higiene oral, tanto en el sexo masculino y femenino, predomina 3 piezas dentales cariadas mediante el índice COPD/CEOD, en ambos sexos predominó el índice de higiene oral regular, existe una alta prevalencia de caries dental⁽¹⁸⁾.

En la zona Oriente-Perú: en Iquitos, de un estudio comparativo de tres métodos de diagnóstico para caries dental, resultó, un promedio de 14,65 superficies cariadas (D.E.=5,22) cuando se realiza solo el examen clínico en los pacientes atendidos en la Clínica Odontológica de la FO-UNAP; un promedio de 1,12 superficies cariadas (D.E.=1,53) cuando se realiza solo el examen radiográfico en los pacientes atendidos en la Clínica Odontológica de la FO-UNAP, un promedio de 15,77 superficies cariadas (D.E.=5,72) cuando se realiza el examen combinado en los pacientes atendidos en la Clínica Odontológica de la FO-UNAP, diferencia significativa entre el número de superficies cariadas clínicamente y el examen combinado ($p < 0,000$)⁽¹⁹⁾.

En la zona Sur: en Arequipa, adolescentes de 12 a 16 Años de la Institución Educativa Dunalastair, se comprobó, hay relación alta y negativa entre el pH salival e índice CPOD (enfermedad caries) de 72,80% y hay una relación muy baja entre el pH salival e índice PMA (enfermedad gingival) de 12,72%. Por lo tanto, la enfermedad caries presentó una mayor relación con el pH salival, que la enfermedad gingival⁽²⁰⁾. En Puno, escolares de 6 a 16 Años de la provincia de Huanca-né, se encontró, más prevalencia la caries

(90,6%) seguido por la enfermedad periodontal (41,1%) y por último la maloclusión (33,5%)⁽²¹⁾.

En Venezuela: En una comunidad, la prevalencia de caries fue 83,3 por cada 100 niños examinados y se comprobó que el cepillado deficiente y la ingestión de alimentos ricos en carbohidratos influyeron en que el índice de dientes cariados-obturados y perdidos fuera elevado⁽²²⁾. En la población menor de 19 años, la prevalencia de caries dental fue alta, afectándose más la dentición temporal que la permanente, y los dientes molares, no existiendo diferencia entre las arcadas dentarias, las lesiones con severidad Tipo 2, fueron las predominantes⁽²³⁾. En una población escolarizada del Municipio Campo Elías del Estado Mérida, el COD en el grupo de 5-7 años fue de 2,16 y el CPOD promedio de 1,55; predominio de la maloclusión leve (52,53%), seguida de moderada (29,88%) en los grupos etarios de 12 y 15 años; en relación con el Índice Periodontal Comunitario, se encontró que la enfermedad periodontal aqueja al 69,27%; el mayor porcentaje (75%) de la población estudiada no presenta fluorosis dental⁽²⁴⁾.

En Cuba: en adolescentes de 12 a 15 años, área Norte Sancti Spíritus, el sexo femenino presenta una mayor prevalencia por caries dental asociado a una deficiente higiene bucal, un alto índice de cariados, obturados y perdidos para dientes permanentes y los molares- órgano dental de mayor afectación⁽²⁵⁾. En escolares, la totalidad poseía más de un hábito deletéreo a la salud bucal y los deformantes se presentaron combinados en su mayoría; la percepción de las necesidades de atención estomatológica del riesgo a enfermar y de la preparación para fomentar la salud bucal, no se correspondió con las necesidades reales de los niños; existieron necesidades de aprendizaje sobre los problemas de salud bucal, sus causas y sus medidas preventivas, sobre todo con relación a las maloclusiones y a los hábitos deformantes⁽²⁶⁾.

En Chile: en la región del Maule, la población estudiada presenta niveles moderados de placa bacteriana e inflamación gingival con presencia de cálculo y otros factores retentivos de placa bacteriana; se observó diferencias según grupo etario, sexo y zona de procedencia, siendo los más afectados el grupo etario de adultos mayores, el sexo masculino y la población de procedencia rural; la información obtenida pone de manifiesto una necesidad real de tratamiento de todos los grupos etarios en estudio, intervención que va desde la prevención en los grupos etarios de menor edad y que incluye aspectos terapéuticos periodontales en los grupos de mayor edad, y pone de manifiesto la inequidad de acceso a la atención odontológica en esta población⁽²⁷⁾. En la ciudad de Santiago, en estudiantes de 7° y 8° Básico, respecto a salud bucal, el nivel de conocimientos promedio de los jóvenes fue aceptable, es decir que más del 50% de ellos responde de manera correcta a las preguntas que les fueron formuladas; todos los jóvenes han asistido al dentista en los últimos 2 años⁽²⁸⁾.

En México: en adolescentes de la ciudad de México, la prevalencia de caries dental fue del 92,2%, encontrando un índice CPOD de 7,3; la prevalencia de gingivitis fue de 13,7%; la edad de 14 o más años representó un riesgo estadísticamente significativo de caries dental (RMP = 3,1; IC95: 1,5 - 6,4); el índice de necesidades de tratamiento para caries fue del 95,7%, lo que representa un gasto de 642 450 pesos mexicanos (59 818,4 dólares americanos)⁽²⁹⁾. En estudiantes de la FES Iztacala, se observó disminución del CPO, sin embargo, la mayoría presenta dientes con caries y un incremento en la prevalencia de fluorosis dental y maloclusiones en relación a las encuestas anteriores⁽³⁰⁾. En una muestra de escolares, la gravedad de caries está influenciada por variables demográficas, conductuales y clínicas⁽³¹⁾.

En Colombia: en niños de 7 a 12 años atendidos en la Escuela de Odontología de la Universidad del Valle, el criterio diagnóstico de

ICDAS ofrece información más detallada en tanto a la evaluación del estadio inicial de la patología cardiogénica; la prevalencia de caries en la población es alta, principalmente en niñas y en el rango etario 8 a 10 años⁽³²⁾. En adolescentes atendidos en la Red de Salud del Valle del Cauca, la prevalencia de caries fue mayor a la encontrada en el ENSAB III y IV; la historia de caries como la prevalencia de caries resultaron asociadas a la edad, la seguridad social, la pertenencia a un grupo poblacional vulnerable⁽³³⁾. En relación entre determinantes socioeconómicos, cobertura en salud y caries dental en veinte países; los países se clasificaron en tres grupos: universalistas (con mejores los indicadores), dualista y excluyentes (con peores condiciones socioeconómicas). En los países dualistas y excluyentes no se encontró asociación entre prevalencia de caries y factores determinantes socioeconómicos⁽³⁴⁾.

Finalmente en Ecuador: en niños/as de la Escuela Fiscal Mixta “Pompilio Reinoso Jaramillo”, ciudadela Saucos Norte (Motupe) de la ciudad de Loja; en cuanto a la higiene se constató que se hace lo básico, el cepillado dental, poco se usan otros utensilios como la seda dental y el enjuague bucal; la técnica del cepillado no es la correcta, por eso se encontró gran cantidad de placa bacteriana, caries y cálculo dental en menor proporción; no existe el control de los padres durante el aseo y las visitas al odontólogo no son regulares; en cuanto a los hábitos alimenticios los padres de familia respondieron que sus hijos consumen dulces y otras golosinas de forma moderada, pero en la escuela se observó que durante el receso hay el consumo de gran cantidad de estas⁽³⁵⁾.

Los problemas de salud por su origen multifactorial resultan difíciles de abordar y resolver; es por ello, la epidemiología por ser una disciplina integradora, ofrece la metodología y los instrumentos necesarios para analizar las causas de la enfermedad y proponer alternativas de solución a través de la elaboración de proyectos de investigación utilizando el método científico.

Por otro lado, es de vital importancia tener una buena salud bucal por cuanto permite una mejor calidad de vida, sobre todo en seres humanos jóvenes como es el caso de estudiantes del nivel secundario, y que a partir de ellos se debe aplicar estrategias de medidas preventivas en el cuidado de la salud oral.

Sin embargo, se observa falta de educación sobre higiene oral, malos hábitos alimenticios, que probablemente esté sucediendo con estudiantes de la ciudad de Huayllay.

Por lo tanto, se pretende determinar el estado de salud bucal en estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa 0427849-0 Antonio Álvarez de Arenales-Huayllay- 2018 para

plantear acciones preventivas-promocionales de acuerdo a la edad y a los indicadores encontrados para poder disminuir y prevenir las enfermedades orales.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en el distrito de Huayllay, provincia y región Pasco - Perú (Figura 1). Se recurrió al diseño No Experimental Transaccional Descriptivo; a partir de 491 alumnos de la I.E. Antonio Álvarez de Arenales distribuidos por grado de estudio, se calculó la muestra, recurriendo a la fórmula reportada por Hernández, Fernández y Baptista (2014)⁽³⁶⁾, que se detalla:

$$n_0 = \frac{N \cdot Z_{1-\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N-1) + Z_{1-\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Donde: N₀= Tamaño de muestra-Ira. Aproximación-, Z_{1-α/2}= Valor que le corresponde a un nivel de confianza del 95%, p= tasa de prevalencia-sucesos favorables-, q= 1-p –sucesos desfavorables-, d²= Precisión, N=población-marco muestral- Como: n₀= ? Z_{1-α/2}=1,96 p=0,5 q=0,5 d=0,05 N=491

Resultando una muestra de 150 estudiantes, tomada proporcionalmente a la población en relación a los niveles de estudio (Tabla 1). El

muestreo fue probabilístico estratificado en relación a los niveles de estudio.

Tabla 1. Población y muestra de los estudiantes del Nivel Secundario de la Institución Educativa 0427849-0 Antonio de Arenales

Grado de estudio	Sexo	Nh	Subtotal	Wh	nh	wh	total
Primero	H	59	111	0,12	18	0,12	34
	M	52		0,11	16	0,11	
Segundo	H	36	84	0,07	11	0,07	26
	M	48		0,10	15	0,10	
Tercero	H	50	105	0,10	15	0,10	32
	M	55		0,11	17	0,11	
Cuarto	H	45	96	0,09	14	0,09	29
	M	51		0,10	16	0,10	
Quinto	H	43	95	0,09	13	0,09	29
	M	52		0,11	16	0,11	
Total		491	491	1,00	150	1,00	150

Riesgo estomatológico:

Índice de placa bacteriana

Más de la cuarta parte (35%, 53) de alumnos de la I.E. A.A.A. tienen un índice de placa bacteriana alto y casi la mitad (47%, 71) tienen un índice de placa bacteriana medio (Tabla 4).

Tabla 4. Frecuencia por índice de placa bacteriana de los alumnos del Nivel Secundario de la I. E. 0427849-0 Antonio Álvarez de Arenales

Índice placa bacteriana	Número (N°)	Porcentaje (%)
Alto	53	35
Medio	71	47
Bajo	23	15
Ninguno	5	3
Total	152	100

Periodontitis

Alrededor del 50% de alumnos del Nivel Secundario de la I. E. 0427849-0 Antonio Álvarez de Arenales presentaron problemas periodontales manifestado por índice periodontal determinado por cada sextante (Tabla 5), teniéndose

resultados de hasta 9% (13) con presencia de periodontitis (bolsa de 4 a 5 mm y presencia de placa subgingival) en algunos sextantes y 1% (1) con presencias de periodontitis mayor de 6 mm, siendo preocupante en este grupo etáreo.

Tabla 5. Frecuencia por índice periodontal del sextante de los alumnos del Nivel Secundario de la I. E. 0427849-0 Antonio Álvarez de Arenales

Índice periodontal	Sextante											
	1		2		3		4		5		6	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
0	73	48	89	59	72	47	83	55	85	56	80	53
1	43	28	42	28	45	30	43	28	55	36	46	30
2	23	15	15	10	22	14	17	11	10	7	19	13
3	12	8	6	4	13	9	9	6	2	1	6	4
4	1	1									1	1
Total	152	100	152	100	152	100	152	100	152	100	152	100

Relación de la forma de trabajo del padre de familia (apoderado) y el índice de placa bacteriana de los estudiantes:

Al relacionar un ítem del riesgo social con el riesgo estomatológico, se tiene del total de padres de familia con trabajo estable (100%, 122), sus hijos presentan un índice de Placa Bacteriana medio, siendo un total de 48,3% (59) un índice de placa bacteriana alto con

un 31,9% (39), presentando un riesgo estomatológico alto. Y los padres de familia que presentaron un trabajo eventual (100%, 30), se tuvo que el 46,6% (14) mostraron un alto índice de placa bacteriana y el 40% (12) demostraron placa bacteriana media; visto un alto riesgo estomatológico (Tabla 6).

Tabla 6. Relación de la forma de trabajo del padre de familia (apoderado) y el índice de placa bacteriana de los estudiantes

Forma de trabajo	Índice de placa bacteriana				Total
	Alto	Medio	Bajo	Ninguno	
Estable	39	59	20	4	122
Eventual	14	12	3	1	30
Total	53	71	23	5	152

Golpes de azúcar de acuerdo a forma de trabajo de los estudiantes:

Al relacionar otro ítem del riesgo social y un ítem del riesgo estomatológico, se tiene del total de golpes de azúcar (cuantos más golpes, mayor riesgo) de los estudiantes, se tiene del trabajo estable (100%, 122), sus hijos presentan hasta un 31,9% (39) con 5 golpes

al día en los padres de familia, tuvieron un trabajo eventual (100%, 30), se indica que el 33,3% (10) presentó 5 golpes de azúcar, observándose que no hay una relación directa con el trabajo estable o eventual del padre (Tabla 7).

Tabla 7. Relación de la forma de trabajo del padre de familia (apoderado) y golpes de azúcar

Forma de trabajo	Golpes de azúcar								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Estable	3	16	22	25	39	11	3	3	122
Eventual	1	2	6	5	10	3	2	1	30
Total	4	18	28	30	49	14	5	4	152

DISCUSIÓN

Es preocupante la reducción de la cantidad de alumnos de la I.E. A.A.A. del 26% en segundo grado al 14% en el quinto grado; probablemente se deba a situaciones de deserción escolar causada por diversos motivos, entre otros, aspectos socioeconómicos; es materia de desarrollar proyectos de investigación de índole.

Por otra parte, a pesar de que en su integridad los alumnos de la I.E. A.A.A, tienen padres o apoderados que trabajan y asistencia de salud estatal o privada, se presentaron problemas de placa bacteriana y la periodontitis en más de la mitad de los estudiantes. Sin embargo, es necesario ver la calidad de atención odontológica brindada en las instituciones de salud y la frecuencia de concurrencia de dichos alumnos.

También, debe considerarse aspectos como los encontrados: en escolares de instituciones

públicas cuyas condiciones socioeconómicas se expresan en el estado de salud bucal; la mayoría no tiene acceso a la atención médica odontológica y presentan una alta prevalencia de caries dental, así como conocimientos y prácticas en salud bucal inadecuadas a pesar de la madurez psicomotora que presentan los estudiantes⁽⁹⁾. La presencia de enfermedades bucales y bajos niveles de higiene bucal se relaciona con los estados de pobreza evidenciando la necesidad de medidas de acción preventiva educativas promocionales⁽¹⁰⁾. La CVRSB de los adolescentes se encuentra influenciada por diversos determinantes de la salud, no solo por las condiciones clínicas sino también por factores sociodemográficos y familiares en el cual está inmerso⁽¹¹⁾.

Más de la cuarta parte de alumnos de la I.E. A.A.A. tienen un índice de placa bacteriana alto y casi la mitad tienen un índice de placa bacteriana medio, lo cual se relaciona con

la presencia de periodontitis. Valores muy por encima a los encontrados en Chile: en la región del Maule, cuya población estudiada presenta niveles moderados de placa bacteriana; además, se encontró inflamación gingival con presencia de cálculo y otros factores retentivos de placa bacteriana; también, se observó diferencias según grupo etario, sexo y zona de procedencia, siendo los más afectados el grupo etario de adultos mayores, el sexo masculino y la población de procedencia rural⁽²⁷⁾.

Alrededor del 50% de alumnos del Nivel Secundario de la I. E. 0427849-0 Antonio Álvarez de Arenales presentaron problemas periodontales manifestado por índice periodontal determinado por cada sextante y es un mensaje de alerta la gravedad de algunos estudiantes que presentaron bolsas periodontales entre los 4 y 5 mm de profundidad. Resultado cercano al encontrado en la ciudad de Lima-Perú donde se realizaron estudios epidemiológicos bucales, como: el efectuado en escolares de 6 a 12 años en los colegios estatales “Húsares de Junín” y “Andrés Avelino Cáceres”, del cual se concluye la prevalencia de enfermedad periodontal fue de 56,62%⁽⁸⁾. Pero, más por debajo en relación a la cifra encontrada en Venezuela, en una población escolarizada del Municipio Campo Elías del Estado Mérida, cuyo Índice Periodontal Comunitario, se encontró que la enfermedad periodontal aqueja al 69,27%⁽²⁴⁾.

CONCLUSIONES

- En cuanto al riesgo social, específicamente sobre la situación laboral de los padres o apoderados, cerca de la totalidad trabajan, siendo una característica positiva para mejorar la salud bucal de las personas.
- En referencia al acceso a la atención a la salud, casi en su integridad tienen seguro de salud, siendo necesario para futuros trabajos evaluar la continuidad de uso de los seguros de salud y el cumplimiento del tratamiento por parte del paciente.

- Finalmente, con respecto al riesgo odontológico: más de la cuarta parte de alumnos tienen un índice de placa bacteriana alto y casi la mitad tienen un índice de placa bacteriana medio; asimismo, más de la mitad presentan periodontitis. Siendo el diagnóstico que los estudiantes de la Institución AAA presentan índices epidemiológicos bucales altos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Real Academia Española. Diagnóstico, ca. [Online].; 2014 [cited 2018 Junio 23. Available from: HYPERLINK “<http://dle.rae.es/?id=De9TnL8>” <http://dle.rae.es/?id=De9TnL8> .
2. J. Sapp p, Eversole LR, Wysocki GP. Patología oral y maxilofacial contemporánea Barcelona España: Diorki Servicios Integrales de Edición; 2008.
3. Guedes Pinto AC. Rahabilitación bucal en odontopediatría (atención integral) Caracas, Venezuela: D’vinni; 2003.
4. Henostroza Haro G. Caries Dental (principios y procedimientos para el diagnóstico). Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2007.
5. Benítez Tirado C. Caries Dental. Oral. 2005; 6(18): p. 275-277.
6. Cerón-Bastidas XA. El Sistema ICDAS como método complementario para el diagnóstico de caries dental. CES Odontología. 2015; 28(2): p. 100-109.
7. González Sanz M, González Nieto A, González Nieto E. Salud dental: relación entre la caries dental y el consumo de alimentos. Nutrición Hospitalaria. 2013; 28(4): p. 64-71.
8. Banda Rodríguez. Perfil epidemiológico del proceso salud-enfermedad bucal en escolares de 06 a 12 años de edad, de dos instituciones educativas estatales del distrito de El Agustino-Lima, el Año 2008. Tesis de Título Profesional. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2008.
9. Carrasco Loyola M. Características socioeconómicas y salud bucal de escolares de instituciones educativas públicas. Kiru. 2009; 6(2): p. 78-83.
10. Vilchez Salazar F. Perfil de salud enfermedad bucal en la población de 6 a 18 años del distrito San Juan de Miraflores, Departamento

- de Lima, 2010. *Odontol. Sanmarquina*. 2012; 15(2): p. 15-18.
11. Apaza-Ramos S, Torres-Ramos G, Blanco-Victorio DJ, Antezana-Vargas V, Montoya-Funegra J. Influencia de los factores sociodemográficos, familiares y el estado de la salud bucal en la calidad de vida de adolescentes peruanos. *Estomatol Herediana*. 2015 Abr-Jun; 25(2): p. 87-99.
 12. Corrales Yanque W. Prevalencia del índice de necesidad de tratamiento periodontal de la comunidad y pH salival, según la antigüedad de la diabetes tipo 2 en pacientes del Hospital de la Solidaridad de Comas, Lima 2015. Tesis de Título Profesional. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2016.
 13. Pérez Valencia BT. Informe final de las actividades realizadas en las aldeas infantiles Sos Pachacamac del 01 de Junio al 30 de Septiembre del 2016. Informe de Título Profesional. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2016.
 14. Graz Lino RDP. Relación entre los hábitos de higiene bucal de los padres y la presencia de placa bacteriana en niños de 6 a 8 años en la Institución Educativa N° 5084 Carlos Phillips en Callao del Año 2017. Tesis de Título Profesional. Lima: Universidad Alas Peruanas; 2017.
 15. Giles Ortega P. Prevalencia y factores epidemiológicos de la caries entre alumnos regulares y los de beca 18 de la Universidad de Piura. Campus Piura 2014. Tesis Grado Académico de Maestro. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2016.
 16. Rosales Morales FE. Relación entre la gingivitis y la higiene oral en los estudiantes de 13 a 16 años de las instituciones educativas estatales del distrito de Moche, 2013. Tesis Grado de bachiler. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2014.
 17. Ojeda Gómez RC, Dávila Guarniz K. Prevalencia de caries dental en niños de la Clínica Estomatológica de la Universidad Señor de Sipán. *Salud & Vida Sipanense*. 2017; 4(2): p. 14-19.
 18. Rodríguez Jiménez N. Caries dental y su relación con la higiene oral en alumnos de 6 años de la I.E.11014 Inmaculada Concepción Chiclayo-Perú, 2016. Tesis de Título Profesional. Pimentel: Universidad Señor de Sipán; 2016.
 19. Rodríguez Sanjurjo Ú, Olarte Velásquez AP, Aguilar Tavares LA, Chávez Toro , Echevarría Chong MM, Vela Sandoval IK, et al. Estudio comparativo de tres métodos de diagnóstico para caries dental. *Conoc. amaz.* 2015; 6(1): p. 69-76.
 20. Carpio Ruiz E. Estudio del pH salival en relación con la enfermedad caries y la enfermedad gingival en adolescentes de 12 a 16 años de la Institución Educativa Dunalastair. Arequipa, 2017. Tesis de Título Profesional. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2018.
 21. Tello Arce C. Estudio Epidemiológico de las enfermedades bucales más prevalentes en escolares de 6 a 16 años de la provincia de Huanca, 2013. Tesis de Título Profesional. Puno: Universidad Nacional del Altiplano; 2014.
 22. Fernández Vega LR, Barrueco Botiel LB, Díaz del Mazo L, Rosales Torres I, Domínguez Barzaga Y. Caries dental en adolescentes de una comunidad venezolana. *MEDISAN*. 2014; 18(8): p. 1043-1050.
 23. González Rodríguez S, Pedroso Ramos , Rive-ro Villalón , Reyes Suárez VO. Epidemiología de la caries dental en la población venezolana menor de 19 Años. *Ciencias Médicas*. 2014; 20(2).
 24. Romero Y, Carrillo D, Espinoza N, Díaz N. Perfil Epidemiológico en salud bucal de la población escolarizada del Municipio Campo Elías del Estado Mérida. *Acta Bioclínica*. 2016 Enero/Junio; 6(11): p. 1-22.
 25. Hernández Marín CA, González Fortes B, Yero Mier I, Rivadeneira Obregón AM. Caries dental y la higiene bucal en adolescentes de 12 a 15 años. *Área Norte Sancti Spíritus*. 2010. *Gaceta Médica Espirituana*. 2013; 15(1): p. 3-9.
 26. Romero González CM, Hidalgo García CR, Arias Herrera SR, Muñoz Fernández L, Espeso Nápoles N. Diagnóstico educativo sobre salud bucal en escolares. *Archivo Médico de Camagüey*. 2005; 9(3): p. 1- 11.
 27. Giacaman RA, Sandoval Salas D, Bustos Alvarez I, Rojas Cáceres MA, Mariño RJ. Epidemiología del Estado de Salud Periodontal en la VII Región del Maule, Chile. *Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 2016; 9(2): p. 184-192.

28. Rodríguez León CA. Conocimientos de Salud Bucal de Estudiantes de 7° y 8° Básico de la Ciudad de Santiago. Trabajo de Investigación de Título. Santiago: Universidad de Chile; 2005.
29. Ortega-Maldonado M, Mota-Sanhua V, López-Vivanco C. Estado de salud bucal en adolescentes de la ciudad de México. *Salud Pública*. 2007; 9(3): p. 380-387.
30. Esquivel Hernández RI, Jiménez Férrez J. Perfil Epidemiológico de salud bucodental de estudiantes de la FES Iztacala. *Odontológica Mexicana*. 2007 Marzo; 11(1): p. 46-52.
31. Vallejos-Sánchez A, Minaya-Sánchez, Casanova-Rosado JF, Casanova-Rosado AJ, Macías-Ortega J, Vera-Guzmán S, et al. Gravedad de caries empleando un criterio del tamaño de la lesión y variables asociadas en una muestra de escolares mexicanos. *Salud*. 2015 Setiembre-Diciembre; 47(3): p. 291-299.
32. Betancourth Melo P, Gómez, Arango C, Lañas R. Prevalencia de caries en niños de 7 a 12 años atendidos en la escuela de odontología de la Universidad del Valle en el Periodo 2009-2013: Según dos Sistemas de Clasificación de Caries. *Gastrohnp*. 2017 Enero-Abril; 19(1): p. 11.
33. Corchuelo-Ojeda, Soto-LLanos, Mambuscay C. Prevalencia de caries en adolescentes atendidos en la red de salud del valle del Cauca: Alternativas de Medición y Factores Asociados. *CES Odontología*. 2016 Enero-Junio; 29(1): p. 22-32.
34. Sanabria-Castellanos CM, Suárez-Robles M, Estrada-Montoya JH. Relación entre determinantes socioeconómicos, cobertura en salud y caries dental en veinte países. *Gerenc. Polít. Salud*. 2015; 14(28): p. 161-189.
35. Luzuriaga Benítez VdR, Vargas Ulloa D. Diagnóstico y mejoramiento de la salud bucal en niños/as de la Escuela Fiscal Mixta "Pompilio Reinoso Jaramillo", Ciudadela Saucos Norte (Motupe) de la Ciudad de Loja, durante el Período Febrero - Julio del 2009. Tesis de Título. Loja: Universidad Nacional de Loja; 2009.
36. Hernández Sampiere R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. Sexta ed. Colombia: Mc Graw-Hill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.; 2014.

COMPLICACIONES MATERNO NEONATALES EN EL HOSPITAL FÉLIX MAYORCA SOTO - TARMA – 2017

NEONATAL MATERNAL COMPLICATIONS AT THE FÉLIX MAYORCA SOTO HOSPITAL - TARMA - 2017

Vilma E Palpa-Inga¹, Nelly M Hinostrroza-Robles²

¹Docente UNDAC Filial Tarma, Escuela de Obstetricia, ²Docente UNDAC Filial Tarma, Escuela de Enfermería.

RESUMEN

Las complicaciones maternas neonatales, en gestantes adultas y adolescentes se presentan con mayor frecuencia cuando se asocia a factores de riesgos, que pueden llegar a causar la muerte. El fin primordial de la atención materno-neonatal es evitar los daños y lograr el bienestar de las mujeres y sus hijos. El objetivo de la investigación fue comparar las complicaciones materno neonatales en gestantes añosas y adolescentes atendidas en el Hospital Félix Mayorca Soto durante los meses de marzo a agosto del 2017, se trabajó mediante el diseño descriptivo comparativo de corte transversal. Los resultados evidenciaron complicaciones en el embarazo de adolescentes y adultas: ITU (Infecciones transuretrales) y ANEMIA. Complicaciones del parto en las gestantes adolescentes; expulsivo prolongado y retención de restos y en las gestantes adultas; conducción e inducción de parto y retención de restos. Las complicaciones neonatales en gestantes adolescentes fueron de RCIU (retardo de crecimiento intrauterino) y prematuridad, en gestantes adultas fueron de RCIU e Ictericia Neonatal.

Palabras clave: Complicaciones, Madre – Neonato, Adolescentes y adultas, Hospital Félix Mayorca Soto

ABSTRACT

Neonatal maternal complications in adult pregnant women and adolescents occur more frequently when associated with risk factors, which can lead to death, and the primary purpose of care is to avoid these damages and achieve well-being of women and their children. The objective of the investigation was to compare maternal and neonatal complications in elderly pregnant women and adolescents treated at the Félix Mayorca Soto Hospital March to August 2017. Through the comparative descriptive design. The results show complications in pregnancy in both the adolescent and adult population were UTI, ANEMIA, in the complications of childbirth in the adolescents were, prolonged expulsive and retention of remains in the adult pregnant women were conduction, induction of childbirth and retention of remains. The neonatal complications were adolescent pregnancies were IUGR, and prematurity, in adult pregnant women were IUGR and Neonatal Jaundice.

Keywords: Complications, Mother - Neonate, Adolescents and adults, Félix Mayorca Soto Hospital.

INTRODUCCIÓN

El embarazo en la vida reproductiva ha sido objeto de curiosidad y preocupación científica, no sólo por su alta frecuencia en

los últimos años, sino por las afecciones que son propias para cada edad y la innegable repercusión que la gestación tiene para

la familia y la sociedad. Cada vez es más frecuente que, por razones sociales, la mujer postergue su embarazo, en función de adquirir una mejor condición económica y adecuada preparación; además, de procurar una pareja estable.

Según el fondo de Poblaciones de las Naciones Unidas (UNFPA), en el 2012 el problema de embarazo adolescente en el Perú mostró que el 13% de mujeres entre 15 y 19 años han salido embarazadas; el 38% de adolescentes en el área rural que hablan lenguas nativas se embarazaron; 7 de cada 100 muertes por causas maternas son madres de 17 años o menos; solo el 32% de mujeres embarazadas entre 15 y 19 años deseaban estar embarazadas; 6 de cada 10 mujeres adolescentes no unidas y sexualmente activas usan métodos anticonceptivos modernos, 53% de los hombres adolescentes no unidos y sexualmente activos usan condón, fondo Naciones Unidas⁽¹⁾.

El embarazo adolescente es un problema de salud pública debido a la conducta sexual de las jóvenes, por su precocidad en las relaciones sexuales, sin el uso adecuado de los métodos anticonceptivos.

La maternidad tardía se asocia, generalmente, a alteraciones preexistentes que inevitablemente se incrementa con la edad, las cuales en su mayoría se identifican como grupo de riesgo. En este período de tiempo aparecen enfermedades como la prematuridad, hipertensión arterial crónica, fibroma uterino, malformaciones congénitas y alteraciones genéticas, entre otras, que afectan sensiblemente la morbimortalidad materno infantil; pues estas mujeres cursan un embarazo con frecuencia de afectaciones médicas obstétricas que favorecen las complicaciones en el parto y aumentan las intervenciones quirúrgicas, registrándose un incremento de muertes fetales y recién nacidos (RN) de bajo peso.

La edad en que las mujeres comienzan a buscar su primer embarazo se ha venido retrasando en las sociedades desarrolladas. Este retraso en la edad se relaciona a ciertos factores, como la necesidad de tener una condición financiera y profesional estable, un deseo para esperar a iniciar una relación sentimental estable, segundos matrimonios y un mejor acceso a diferentes métodos de anticoncepción.

Se ha considerado al embarazo en la adolescente y en la adulta como embarazo de alto riesgo porque hay mayor incidencia de complicaciones durante la gestación y el parto; tanto para la madre, como para el recién nacido. Estas situaciones motivaron desarrollar esta investigación y promover medidas preventivas promocionales que favorezcan el embarazo en óptimas condiciones de salud de la madre y su hijo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue de tipo cuantitativo, diseño descriptivo-comparativo de corte transversal, la unidad de análisis lo constituyeron 202 gestantes con sus respectivos hijos, hospitalizados durante el periodo de estudio. Se recolectó la información a través de sus historias clínicas materno-perinatal. Para el análisis estadístico de los cuadros, con datos cualitativos se hizo uso de la prueba de comprobación proporcional no paramétrica de la Ji Cuadrada.

RESULTADOS

La mayoría de las participantes tienen entre 26–31 años con un 33%, en segundo lugar entre 20–25 años con un 26%, en tercer lugar entre 32–37 años con un 22%, en cuarto lugar entre 14–19 años con un 11% y en último lugar de 38–43 años con un 8% (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de gestantes según edad atendidas en el Hospital Félix Mayorca Soto Tarma de abril - septiembre 2017

Edad	Gestantes	Porcentajes
14 – 19	23	11
20 – 25	53	26
26 – 31	66	33
32 – 37	44	22
38 – 43	16	8
Total	202	100

Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2017, elaboración propia

La mayoría de los participantes adolescentes manifestaron su estado civil de soltera con un 74% en primer lugar, y conviviente 26%. En cuanto a las gestantes adultas en primer lugar su estado civil es de conviviente con un 49%, en segundo lugar casadas con un 22%, tercer lugar son divorciadas con un 18% y en cuarto lugar solteras con un 10% (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución de gestantes según estado civil atendidas en el Hospital Félix Mayorca Soto Tarma de abril-septiembre 2017

Estado civil	Adolescentes	Porcentaje	Adultas	Porcentaje	Total	Porcentaje
Soltera	17	74	18	10	35	17
Casada	0	0	40	22	40	20
Conviviente	6	26	88	49	94	47
Divorciada	0	0	33	18	33	16
Total	23	100	179	100	202	100

Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2017, elaboración propia

En el presente cuadro se aprecia que las gestantes adolescentes, en su mayoría, son primigestas en un 74% y multigesta en un 26%. En las gestantes adultas en su mayoría se evidencia que son multigesta en un 80% y primigestas 20% (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución de gestantes según paridad atendidas en el Hospital Félix Mayorca Soto Tarma de abril-septiembre 2017

Paridad	Adolescente	Porcentaje	Adulta	Porcentaje	Total	Porcentaje
Primigesta	17	74	36	20	53	26
Multigesta	6	26	143	80	149	74
Total	23	100	179	100	202	100

Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2017, elaboración propia

En la Tabla 4 se aprecia que las gestantes adolescentes, en su mayoría, tuvieron entre 2 a 6 atenciones prenatales en un 48%, seguido entre 1 a 3 atenciones prenatales con un 39%. En las gestantes adultas las atenciones prenatales recibidas son de 2 a 6, representan un 56%, seguido de entre 1 a 3 atenciones con un 25%. En conclusión las gestantes todas, sin excepción, recibieron atenciones prenatales.

Tabla 4. Distribución de gestantes según atención prenatal atendidas en el Hospital Félix Mayorca Soto Tarma de abril-septiembre 2017

APN	Adolescentes	Porcentaje	Adultas	Porcentaje	Total	Porcentaje
1 A 3 APN	9	39	44	25	53	26
2 A 6 APN	11	48	100	56	111	55
7 A MÁS APN	3	13	35	20	38	19
Total	23	100	179	100	202	100

Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2017, elaboración propia

En el presente cuadro se aprecia, las gestantes adolescentes, en su mayoría, tuvieron parto distócico vaginal en un 39%, seguido de cesáreas en un 35% y parto eutócico en un 26%. En las gestantes adultas presentaron

parto distócico vaginal en un 49%, seguido de cesáreas en un 32% y parto eutócico 19%, de los cuales se concluye que la mayoría de gestantes terminaron con un parto Distócico vaginal, por diferentes circunstancias entre adolescentes y adultas (Tabla 5).

Tabla 5. Distribución de gestantes según tipo de parto en el Hospital Félix Mayorca Soto Tarma de abril - septiembre 2017

Parto	Adolescentes	Porcentaje	Adultas	Porcentaje	Total	Porcentaje
Eutocico	6	26	34	19	40	20
Distocico vaginal	9	39	88	49	97	48
Cesarea	8	35	57	32	65	32
Total	23	100	179	100	202	100

Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2017, elaboración propia

En la Tabla 6 se aprecia, las gestantes adolescentes presentaron complicaciones en el embarazo, siendo el primero de una ITU con un 26%, segundo lugar Anemia con un 22% y en tercer lugar Amenaza de Parto Pre tér-

mino con 13%. En las gestantes adultas en primer lugar presentaron ITU, seguido de Anemia en un 19% y en tercer lugar RPM con un 12%. La patología predominante fue ITU en ambos grupos etáreos.

Tabla 6. Distribución de gestantes según tipo de complicaciones en el embarazo en el Hospital Félix Mayorca Soto Tarma de abril -septiembre 2017

Complicaciones embarazo	Adolescentes	Porcentajes	Adultas	Porcentajes	Total	Porcentajes
Ninguno	1	4	6	3	7	3
Aborto	2	9	13	7	15	7
Hiperemesis gravídica	2	9	9	5	11	5
APP	3	13	5	3	8	4
ITU	6	26	66	37	72	36
Anemia	5	22	34	19	39	19
DPP	0	0	2	1	2	1
Pre eclampsia	2	9	6	3	8	4
Eclampsia	0		3	2	3	1
RPM	1	4	23	13	24	12
Distocia de presentación	1	4	12	7	13	6
Total	23	100	179	100	202	100

Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2017, elaboración propia

En la Tabla 7 reporta las gestantes adolescentes presentaron complicaciones en el parto, siendo el primero de un Expulsivo prolongado y retención de restos placentarios con 17%, segundo lugar trabajo de parto prolon-

gado e inducción de parto con un 13% . En las gestantes adultas, en primer lugar, fue conducción del parto en un 26%, inducción del parto 19% seguido de retención de restos placentarios 18%.

Tabla 7. distribución de gestantes según tipo de complicaciones en el parto en el Hospital Félix Mayorca Soto Tarma de abril – septiembre 2017

Complicaciones parto	Adolescentes	Porcentajes	Adultas	Porcentajes	Total	Porcentajes
DCP	2	9	8	4	10	5
Trabajo parto prolongado	3	13	12	7	15	7
Expulsivo prolongado	4	17	12	7	15	7
Parto precipitado	2	9	8	4	10	5
Desgarros perineales	1	4	9	5	10	5
Desgarros de cérvix	2	9	8	4	10	5
Retención restos placentarios	4	17	33	18	37	18
Atonia uterina	1	4	9	5	10	5
Inducción parto	1	4	34	19	35	17
Conducción de parto	3	13	46	26	49	24
Total	23	100	179	100	202	100

Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2017, elaboración propia

En Tabla 8, presentan complicaciones neonatales de madres adolescentes, en primer lugar, es RCIU 35%, en segundo lugar, hay asfixia y prematuridad con 17% y en tercer lugar con un SDR. En las gestantes adultas, en

primer lugar, RCIU con un 42%, en segundo lugar Ictericia Neonatal con un 26% y en tercer lugar prematuridad con un 18%. En ambos grupos etáreos la complicación más frecuente es RCIU.

Tabla 8. Distribución de complicaciones neonatales de recién nacidos atendidos en el Hospital Félix Mayorca Soto Tarma de abril-septiembre 2017

Complicaciones neonatales	Adolescentes	Porcentajes	Adultas	Porcentajes	Total	Porcentajes
SDR	3	13	10	6	13	6
Sepsis neonatal	1	4	2	1	3	1
Asfixia perinatal	4	17	5	3	9	4
Ictericia neonatal	2	9	46	26	48	24
RCIU	8	35	76	42	84	42
Prematuridad	4	17	33	18	37	18
Obito fetal	1	4	7	4	8	4
Total	23	100	179	100	202	100

Fuente: Ficha de Recolección de Datos 2017, elaboración propia

DISCUSIÓN

El presente estudio describe las complicaciones maternas neonatales en gestantes adolescentes y adultas que acudieron al Hospital Félix Mayorca Soto durante los meses de marzo-agosto del 2017.

Dentro de las características sociodemográficas se encuentra una edad media en las ges-

tantes adolescentes de 14-19 con un 11% , en las gestantes adultas se presentó un promedio de edad entre 26–31 años, representa un 33% del total de las gestantes. En cuanto al estado civil se observa el 74% de las adolescentes son solteras y el 49% de gestantes adultas, son convivientes. Heras y col.⁽²⁾ encontraron que la gestantes de mayor edad presentaron

más patologías asociadas al embarazo 29,2%. Donoso⁽³⁾ en su estudio demuestra que existe asociación entre bajo nivel socioeconómico y nutrición inadecuada con ruptura prematura de membranas (RPM); este estudio coincide con las investigaciones de Heras y Col y Donoso; al igual con Guadamuz⁽⁴⁾ quien refiere, el bajo nivel cultural y socioeconómico están asociados a la RPM; aunque, estos son dependientes uno del otro.

Respecto a la paridad en las gestantes adolescentes, el 74% son primigestas; y en las gestantes adultas el 80% son multigestas. Según el número de atenciones prenatales, el 48% de gestantes adolescentes recibieron de 2 a 6 atenciones prenatales (APN) y en las gestantes adultas un 56% recibieron entre 2 a 6 APN. Con respecto al tipo de parto en las gestantes adolescentes se presentó un 39% con parto vaginal distócico, en cuanto a las gestantes adultas 49% de parto vaginal distócico. Estas variables obstétricas coinciden con los datos encontrados en los estudios de Bustillos y col⁽⁵⁾ quienes refieren haber encontrado en su población el mismo porcentaje de pacientes controladas (50%). Gala⁽⁶⁾ menciona haber hallado porcentajes similares: 52% de pacientes controladas y 48% no controladas.

Dentro de las complicaciones maternas, en la gestantes adolescentes se presentaron en mayor frecuencia las infecciones del tracto urinario un 26% y las anemias un 22%. En las gestantes adultas las complicaciones de mayor frecuencia fueron ITU un 72% y las anemias un 39%, estas fueron las de mayor frecuencia en las complicaciones, las cuales coinciden con Bustillos y Col,⁽⁵⁾ quienes dicen similares datos en cuanto a complicaciones previas a una ruptura prematura de membranas (RPM), con infecciones transuretrales (ITU) de 33% y anemia 47%.

En el parto de gestantes adolescentes se presentaron las siguientes complicaciones, en la misma proporción de 17% en expulsivo prolongado y retención de restos placentarios respectivamente. En las gestantes adultas se

presentó conducción del parto en un 26% seguido de inducción de parto en un 19%, lo mismo que difieren en el estudio realizado por Ventura⁽⁷⁾. Hubo una mayor tasa de partos pretérminos que en la población general, el grupo de nulíparas tuvo una tasa de 21,7% sin diferencia significativa. Las mujeres multíparas tuvieron mayor número de neonatos macrosómicos (11,3%), que el grupo de nulíparas ($p < 0,05$). Del mismo modo el estudio realizado por Bendezu⁽⁸⁾ y Heras⁽²⁾ consideran las patologías asociadas; la toxemia (6,7%) la rotura prematura de membranas (RPM) (16,5%) y, diabetes gestacional, metrorragia del primer trimestre, fueron mayores en las gestantes añosas respectivamente. Los productos macrosómicos y grandes para edad gestacional representaron 8,9% y 11,9%, cada cual; en el grupo en estudio, así como, los traumatismos obstétricos (4,5%) y las hemorragias posparto (10,1%). Concluye en la gestación de mujeres de 35 años o mayores existe una elevada incidencia de gemelaridad, fetos macrosómicos y grandes para la edad gestacional, recién nacidos de bajo peso, cesárea, toxemia, RPM y hemorragia posparto.

En cuanto a las complicaciones neonatales se evidencia que en las gestantes adolescentes se presentaron un 35% de casos de retardo de crecimiento intrauterino (RCIU), seguido de asfixia perinatal y prematuridad en un 17% respectivamente. En las gestantes adultas se presentó un 42% de casos de RCIU, seguido de 26% de ictericia neonatal, el cual coincide con el estudio realizado por Ticona⁽⁹⁾ quien refiere que la tasa de mortalidad perinatal hospitalaria en el Perú en el 2000 fue 22,9/1000 nv; entre los factores de riesgo encontrados fue la edad materna 35 años a más (OR=1,6).

CONCLUSIONES

- Las características comunes de la población materna, en el presente estudio, fueron las siguientes: la edad promedio se registró en adolescentes de entre 14–19

- años y en adultas de 26 a 31 años, el estado civil en adolescentes es de 74% solteras y en adultas 49% convivientes.
- Se encontró que la población materna en su mayoría tuvieron atención prenatal entre 2 a 6 controles, en el caso de la paridad en las adolescentes en su mayoría fueron primigestas y en las gestantes adultas fueron multigestas, en el tipo de parto en ambos casos de la población terminaron con parto distócico vaginal.
 - Las complicaciones en el embarazo en ambos grupos adolescentes y adultas fueron ITU (Infecciones transuretrales) y anemia, en las complicaciones del parto en las adolescentes fueron, expulsivo prolongado y retención de restos placentarios, en las gestantes adultas fueron conducción e inducción de parto y retención de restos placentarios.
 - Las complicaciones neonatales de gestantes adolescentes han sido de RCIU (Retardo de crecimiento intrauterino) y prematuridad, en las gestantes adultas fueron de RCIU e Ictericia Neonatal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fondo Mundial C. Niñas y adolescentes en América Latina y el Caribe. UNICEF. 2016 Mayo; Asunto de Género 3(133).
2. Heras B, Gobernado J, Mora P, Almaraz A, La edad materna como factor de riesgo obstétrico. Resultado de edad avanzada como factor de riesgo. Servicio Obstétrico y Ginecológico. Hospital Clínico Valladolid, España. [Internet] Elsevier 54(11)575-580 [Online] 2011 [Citado 2018 Enero 23] URL. Disponible en <https://scholar.google.com.pe>
3. Donoso S, VdPL E, Edad materna avanzada y riesgo reproductivo. Rev. méd. Chile [Internet]. scielo. [Online].; 2003 [citado 2018 Enero 25.] URL disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872003000100008&lng=es.
4. Guadamuz L, Nivel de Cumplimiento de Norma y Protocolo para la Atención de Ruptura Prematura de Membranas en embarazadas ingresadas en el servicio de maternidad del Hospital Gaspar García Laviana – Rivas, Enero 2014 a Octubre 2015. Monografía para Optar al título de Médico y Cirujano. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Facultad de Ciencias Médicas HOSPITAL GASPARD GARCIA LAVIANA. RIVAS; 2015.
5. Bustillos-Villavicencio J, GCL, Morbimortalidad Maternofetal en Embarazos de Mujeres Mayores de 35 Años. Rev. Costa Rica. Cienc. Méd [Internet]. [Online]. 2004. [citado 2017 Diciembre 22. URL. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-29482004000100007&lng=en.
6. Gala H, CME C, Factores de riesgo asociados al bajo peso al nacer en una comunidad venezolana. MEDISAN [Internet]. [Online]. 2010 [citado 2017 Diciembre 22. URL. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192010000200011&lng=es.
7. Ventura. Cybertesis. Facultad de Medicina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. [Online].; 2004 [citado 2017 Diciembre 22. URL. Disponible en: <http://repositorio.uwienner.edu.pe/bitstream/handle/123456789/47/017%20EAP%20OBSTETRICIA%20 TESIS%20NUMERO%203%20 BRAVO%20%26%20ZAMBRANO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
8. Bendezú AG, Cybertesis. unmsm. Gestación en edad avanzada. [Online]. 2001 [citado 2017 11 16. URL. Disponible en: <http://repebis.upch.edu.pe/cgi-bin/wxis.exe/iah/?IshScript=iah/iah.xis&lang=E&base=lipecs&nextAction=lnk&exprSearch=CESARE A&indexSearch=MH>.
9. Ticona R, Manuel HAD. MORTALIDAD PERINATAL HOSPITALARIA EN EL PERÚ: FACTORES DE RIESGO. Rev. Chile. obstet. ginecol. [Internet]. [Online]. 2005 [citado 2017 Noviembre 23. URL. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262005000500006&lng=es.

ENSAYO**MEDIO AMBIENTE****EL DAÑO AMBIENTAL Y SU IMPLICANCIA EN LAS GENERACIONES FUTURAS**Sadat S Pozo-Yanc¹¹Investigador independiente**RESUMEN**

El presente trabajo se inició desarrollando el tema sobre el derecho fundamental que le asiste a toda persona para vivir y desenvolverse en un ambiente sano; ciertamente, sin dejar de lado a las generaciones futuras, quienes sin ser actores en la actualidad, serían los más perjudicados por el daño ambiental, que hoy generan los ciudadanos; asimismo, se aborda el tema del DESARROLLO SOSTENIBLE en el aprovechamiento de los recursos naturales; pues directamente se relaciona con la nueva generación, que también tienen derecho a vivir en un ambiente equilibrado y adecuado; y respecto a la crisis ambiental, se alude a los principales agentes contaminantes del medio ambiente, como la minería ilegal, la tala ilegal de los bosques de la amazonía peruana, así como el vertiginoso incremento de la población mundial y la contaminación del dióxido de carbono (CO₂) por parte de los países industrializados, esto en el contexto mundial.

Palabras clave: daño ambiental, ambiente equilibrado, desarrollo sostenible, generaciones futuras, crisis ambiental, deforestación.

ABSTRACT

This work begins by developing the fundamental right that assists all people to live and develop in a healthy environment, without leaving aside to future generations, who without being actors today, would be the most affected by the Environmental damage that citizens now generate; We also address the issue of sustainable development in the use of natural resources, which directly relates to the new generation, which also have the right to live in a balanced and adequate environment; And with regard to the environmental crisis, it refers to the main pollutants of the environment, such as illegal mining, the illegal logging of the forests of the Peruvian Amazon, as well as the vertiginous increase of the world population and the pollution of the anhydride By the industrialized countries, this in the global context.

Keywords: Environmental damage, balanced environment, sustainable development, future generations, environmental crisis, deforestation.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, como, seguramente lo hubo siempre la protección del medio ambiente, se hace más apremiante, debido al grave y acelerado deterioro del mismo; sobre todo, por el espectacular desarrollo que experimenta la ciencia y la tecnología, aplicada en todos los campos del quehacer humano, como la minería, la pesca, el comercio, la industria, la construcción, el transporte, la agricultura y la ganadería; con el cual no sólo se ve amenazado el medio ambiente, sino la vida misma del

ser humano, sobre todo de las generaciones futuras, que también tienen derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de sus vidas.

DERECHO A UN AMBIENTE EQUILIBRADO Y ADECUADO

El derecho de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado, para el desarrollo de la vida, se encuentra contemplado en el Art. 2 inciso 22

de la Constitución Política del Perú, y a decir del Tribunal Constitucional¹, que en innumerables ocasiones ha tenido la oportunidad de pronunciarse, indicando este derecho fundamental y como tal, implica dos cosas: 1) el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado, y 2) el derecho a la preservación de un ambiente sano y equilibrado.

En el caso del primero, comporta la facultad de las personas de poder disfrutar de un medio ambiente en el que sus elementos se desarrollan e interrelacionan de manera natural y armónica, mientras el segundo punto, entraña obligaciones ineludibles para los poderes públicos de mantener los bienes ambientales en las condiciones adecuadas para su disfrute, alcanzando tal obligación también a los particulares, sobre todo a aquellos cuya actividad económica incide, directa o indirectamente, en el ambiente.

De lo que se colige, si el Estado no puede garantizar a los ciudadanos que su existencia se desarrolle en un ambiente sano, estos si pueden exigir del Estado la adopción de todas las medidas necesarias de prevención para ser ello posible.

DESARROLLO SOSTENIBLE Y GENERACIONES FUTURAS

El Tribunal Constitucional del Perú, en su Sentencia del Exp. N° 03343-2007-PA/TC, ha tenido oportunidad de pronunciarse sobre “El desarrollo sostenible y generaciones futuras”, señalando el uso sostenible de los recursos naturales, comportan la utilización de componentes de la diversidad biológica de un modo y a un ritmo que no ocasionen la disminución a largo plazo de dicha diversidad, con lo cual se mantienen las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras. Asimismo, el supremo intérprete de

la constitución, tomando como base el informe emitido por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, define el “desarrollo sostenible”, como aquél proceso en donde se asegura la satisfacción de las necesidades humanas del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades.

Por último refiere, que el desarrollo sostenible busca equilibrar el esquema de la economía social de mercado con el derecho a vivir en un ambiente equilibrado y adecuado.

CRISIS AMBIENTAL

Se suele indicar que el año 1950 constituyó el umbral de la crisis ambiental, tal incremento obedeció al espectacular desarrollo de la ciencia y la tecnología aplicada en todos los campos del quehacer humano: minería, pesca, comercio, industria, construcción, transporte, agricultura, ganadería; tal es así, el “medio ambiente” en estos últimos años ha sufrido un grave deterioro, en perjuicio de la población mundial, convirtiéndose en uno de los más grandes desafíos que la humanidad enfrentó; sobre todo, después de la década de los setenta², fue en ese contexto cuando llevó a cabo en Suecia, una conferencia propiciado por las Naciones Unidas, denominado “Declaración de Estocolmo de 1972”, donde en su Principio 1, estableció “*que el hombre tiene el derecho fundamental a la libertad, a la igualdad y al disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar*”³.

Constituyendo dicho documento la partida de nacimiento del Derecho Ambiental, en la que dispone la necesidad de elaboración a nivel internacional, regional y nacional, de una legislación ambiental, iniciativa que ha sido fortalecido en la Conferencia de las Naciones

¹ Organismo Constitucional Autónomo, conocido también como supremo intérprete de la constitución o guardián de la constitución, pues, su función principal es la interpretación y control de la constitucionalidad.

² “Durante la construcción del sistema de protección de los Derechos Humanos de la OEA, en los años 60 y 70, el tema ambiental se destacó como un problema mundial importante, sobre todo después del período de la descolonización del África” - Revista Internacional de Derechos Humanos/ISSN2250-5210/2015 AÑO V-N°5, www.revistaidh.org.

³ La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio humano, reunida en Estocolmo del 5 al 16 de junio de 1972.

Unidas sobre Medio Ambiente y el Desarrollo, llevada a cabo en Río de Janeiro en junio de 1992. En esta reunión se suscribieron acuerdos en defensa del medio ambiente, con la finalidad de preservar el futuro del planeta, entre ellos, el derecho del acceso al medio ambiente sano, el mismo que fue insertado en la lista de las garantías fundamentales de la persona humana que deben ser protegidos.

DAÑO AMBIENTAL

En cuanto al daño ambiental, la Ley General de Ambiente, Ley N° 28611, en su artículo 142.2, lo define como: *“todo menoscabo material que sufre el ambiente y/o alguno de sus componentes que pueden ser causado contraviniendo o no disposición jurídica, y que genera efectos negativos y actuales o potenciales”*.

El daño ambiental es toda acción, omisión, comportamiento; es decir, acto que altera, menoscaba, trastorna, disminuya o ponga en peligro inminente algún elemento constitutivo del concepto ambiente; dicho daño es producido, generalmente, por conductas humanas quienes contaminan o degradan el medio ambiente, ello con efectos negativos para la vida de las personas, la salud y el bienestar del hombre, la flora y la fauna, o produzcan en el hábitat de los seres vivos, aire, agua, suelos, paisajes o recursos naturales en general un deterioro importante.

En dicho contexto, cuando uno introduce un contaminante al ambiente que tuviera la posibilidad de modificar el medio humano y dañar su salud, está generando un daño ambiental, también lo hará si contamina una laguna, destruyendo un ecosistema; aunque, no se afecte la salud de ninguna persona; en otras palabras, en el daño ambiental, se apreciará los “efectos negativos” ocasionado a la naturaleza, que no sólo incluye la salud humana, sino la diversidad biológica. En ese entendido, respecto a la ocurrencia de los efectos negativos, no se debe dejar de lado “el elemento temporal”, pues **no necesariamente las**

consecuencias del daño sean inmediatos, sino que estos deben ser “potenciales”; quiere decir, los efectos aparecerán tiempo después de la ocurrencia del evento dañoso, por ejemplo ciertas enfermedades no aparecerán sino varios años después de la exposición al contaminante medioambiental.

Ahora bien, hablando de la situación global, en menoscabo del medio ambiente, tenemos: el vertiginoso incremento de la población mundial, que actualmente ha sobrepasado los siete mil millones y medio de habitantes, “donde en los países más ricos reside sólo el 20% de la población mundial, y en cuanto a los ingresos y consumo, este 20% más rico, representa más del 86% del consumo privado, y el 20% más pobre de la población del mundo representa menos del 2% del total del consumo privado”⁴. Este nivel de consumo concentrado explica también el desbalance en los niveles de emisiones contaminantes, así por ejemplo, sólo cinco países producen más de la mitad de las emisiones globales de (CO₂), China, EEUU, India, Rusia y Japón.

En el contexto local, en la amazonía peruana a parte de la minería ilegal, existe desde hace décadas un problema, que no sólo afecta al medio ambiente, sino también a la salud humana, se trata de la depredación de los bosques de la selva, ya sea por la Política

Nacional Forestal implantada por el Estado, o por la “Tala Ilegal”, tal y conforme, lo advirtió en su momento la Defensoría del Pueblo, en el Informe Defensorial N° 151, en donde realiza un análisis de la legislación forestal, desde el Decreto Ley N° 21147, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, promulgado el año de 1975, donde contemplaba dos modalidades de acceso al bosque, el primero mediante contratos de extracción forestal intransferibles con fines industriales y comerciales, sobre superficie de hasta 100,000 hectáreas, la segunda modalidad dirigida a los pequeños extractores, a través de contratos de 1000 hectáreas, en esta última

⁴ Manual de Derecho Ambiental – Carlos Andaluz Westreicher – edición PROTERRA – Lima.

no se les solicitaba una propuesta técnica ni mayores exigencias para acceder a estos contratos, tampoco se les exigía un manejo sostenible del bosque por parte del extractor.

Existe un grave error por parte del Estado peruano, porque campea la informalidad y la ley del más vivo; en la práctica la segunda modalidad no sólo fue usada por pequeños extractores, sino por grandes industriales que habilitaban a los pequeños extractores, sacándole la vuelta de esta manera a la ley; es cuando los pequeños extractores aumentaron en gran número; entonces dificultó el control de la autoridad y facilitó la extracción ilegal en zonas no autorizadas; dicho panorama no varió mucho con la entrada en vigencia de la Ley N° 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, promulgado el 15 de junio del 2000, pese a que con esta nueva norma se planteó varios cambios importantes, dirigidos a garantizar el manejo forestal sostenible y la conservación de los recursos forestales.

Respecto a la “Tala Ilegal”, mediante Decreto Supremo N° 052-2002-AG, modificado por Decreto Supremo N° 011-2003-AG, se creó la Comisión Multisectorial de Lucha contra la Tala Ilegal, posteriormente se declaró de interés nacional; sin embargo, todo habría quedado en buenas intenciones, pues no se cuenta con información actualizada sobre las acciones realizadas por dicha comisión. Pero, es cierto, los “bosques” en el Perú están en grave riesgo de desaparecer, porque cada año se pierden aproximadamente 150 000 hectáreas de bosques, esto es, el equivalente a diez veces la superficie de toda la provincia constitucional del Callao, esto se explica por la presión de la agricultura migratoria, el desarrollo desordenado aplicado sobre el territorio y las actividades ilegales⁵

CONCLUSIONES

- El derecho a gozar de un ambiente sano, implica no sólo gozar del mismo; sino también la obligación de la preservación de un ambiente sano y equilibrado.

- En la medida que los ciudadanos usamos los recursos naturales a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de dichos recursos, se mantiene la posibilidad de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones futuras.
- La severa crisis ambiental se debe a factores, como: a) El vertiginoso incremento de la población humana, actualmente a sobrepasado los 7 500 millones de habitantes, creciendo a un ritmo acelerado, sobre todo en los países tercermundistas; b) La sobre explotación de los recursos naturales, debido al acelerado crecimiento de todas las actividades económicas; c) El desbalance de la distribución demográfica, pues en los países más ricos reside sólo el 20% de la población mundial, y en cuanto a los ingresos y consumo, este 20% más rico, representa más del 86% del consumo privado; y d) El desbalance en los niveles de emisiones contaminantes, ya que, sólo cinco países producen más de la mitad de las emisiones globales de (CO₂), China, EEUU, India, Rusia y Japón.
- Poco o nada se ha hecho por la reforestación de los bosques en la amazonía peruana, debido a la mala aplicación de la política nacional forestal; sobre todo, por la falta de control, que favorece a la Tala Ilegal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Informe Defensorial N° 151 - julio del 2010.
2. Manual de Derecho Ambiental - Carlos Andalus Westreicher - edición PROTERRA - Lima.
3. Revista Internacional de Derechos Humanos/ ISSN2250-5210/2015 AÑO V-N°5, www.revistaidh.org.
4. Sentencia del Tribunal Constitucional Exp. N° 1206-2005-PA/TC.
5. Sentencia del Tribunal Constitucional Exp. N° 03343-2007-PA/TC.
6. www.delapunte.com.pe/admin/recursos/libros/CDA.pdf.
7. www.wikipedia.org.

⁵ “Política Forestal y la Amazonía Peruana”, Informe Defensorial N° 151 – Julio 2016.

NORMA

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES/ ICI-VRI-C.U.-UNDAC.

La Revista Praxis es un documento de difusión científica de la Dirección General del Instituto Central de Investigación, órgano del Vicerrectorado de Investigación y de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC)-Cerro de Pasco-Perú; publica semestralmente trabajos inéditos provenientes de estudios originales, ciertamente, los artículos son arbitrados, la producción tiene como objetivo la publicación de la producción científica enmarcada dentro de las áreas de Ciencias de la Educación, Comunicación y Derecho; Ingeniería, Ciencias Económicas Contables y Administrativas, Ciencias Agropecuarias, Ciencias de la Salud y Odontología con la finalidad de contribuir al desarrollo económico social de la región Pasco y del País. Además, propicia el intercambio con instituciones similares a fin de promover el avance de la investigación.

PAUTAS GENERALES

Los estudios inéditos presentados a la Revista Praxis deben ser escritos en español, no haber sido publicados ni parcial ni totalmente, salvo en resúmenes y tesis, ni enviados simultáneamente a otras revistas científicas o ser sometidos a revisión en otro medio de publicación; pueden pertenecer a las siguientes modalidades: artículos originales, autoridades de la UNDAC, sección especial y galería fotográfica, entre otros .

Documentación obligatoria

La presentación de esta información es de carácter obligatorio para el interesado en publicar en la Revista Praxis, la exclusión, será causal para el rechazo del trabajo de investigación; esta documentación se refiere a:

Presentación. El artículo debe ser presentado mediante oficio y firmado por el autor responsable, precisando el tipo de artículos de acuerdo al (Anexo 1 del Reglamento).

Autorización de publicación. Debe ser firmada por todos los autores, especificando cual fue su contribución de acuerdo a la codificación propia de la Revista Praxis (Anexo 3 del Reglamento).

Primera página. Debe consignarse el título en español e inglés con no más de 15 palabras, sin abreviaturas ni fórmulas químicas. En cuanto al autor, escribir el primer nombre, inicial del segundo, cuando se consideran dos apellidos deben estar unidos por un guión y estar referenciados con superíndice numeral de ser el caso, de lo contrario con filiación biográfica (institución, ciudad y país, profesión y grado académico, así como correo electrónico), al final del artículo (Anexo 5 del Reglamento).

Digitación. Debe cumplirse con lo siguiente:

- La redacción debe hacerse de modo impersonal y todas las unidades de medida deben ser expresadas según el Sistema Internacional de Unidades, evitándose de escribir palabras incompletas, salvo siglas y usando cursivas solo para nombres científicos (genero y especie).
- El trabajo debe estar tipiado a espacio y medio, con estilo de letra Times New Roman y tamaño 12, en formato A4, con márgenes de 2,5 cm.
- Cada sección empieza en una nueva página, enumerándose de modo consecutiva.
- Los textos deben ser redactados en Word para Windows XP o Vista, Excel y Corel Draw.
- Las figuras y tablas, deben ser de un tamaño adecuado, pueden insertarse en un lugar conveniente del texto, con sus respectivos títulos (en la parte superior en tablas y en la parte inferior en figuras) numerados y leyendas.
- Las tablas deben tener solo líneas horizontales para separar el encabezado del cuerpo.
- Las figuras (gráficos estadísticos) en MS-Excel o formato TIF o JPG, las imágenes

deben ser grabadas en TIF o JPG a una resolución mayor de 600 o 300 píxeles, además de ser incluidas en el artículo, deben ser enviadas en el programa original.

- Son figuras los dibujos, mapas, esquemas, fotografías o gráficos ordenados con números arábigos.
- Las referencias bibliográficas serán solamente las citadas en el texto, se ordenaran según su aparición y se redactara según las Normas de Vancouver en versión actualizada. Constituyen un selecto grupo de artículos o teorías estrechamente relacionadas con la investigación. Algunos ejemplos a tener en cuenta en esta sección puede encontrarse en Normas de Vancouver

Ética en publicación

Se debe aclarar que se ha cumplido con las normas éticas internacionales para la investigación en seres humanos (Declaración de Helsinki de 1975 y sus modificatorias como la de 1983) y animales de ser el caso.

Publicación redundante o duplicada

El artículo no debe coincidir, sustancialmente, con otro(s) ya publicado(s).

El plagio

Debe evitarse la utilización de una larga porción de texto o datos de otros autores.

Conflicto de interés

Debe evitarse problemas a causa de relaciones económicas, competitividad académica, fanatismo intelectual o personales de los autores con los miembros de la revista (árbitros, autores y editores).

Si ocurrieran estas situaciones, se rechazaría el artículo, lo que debe comunicarse al autor(es)/ Autoría. Los autores deben haber participado plenamente durante las diversas etapas del trabajo de investigación, pudiendo indicar su nivel de participación de cada uno. Otras personas que hayan contribuido al trabajo y no sean autores deben mencionarse en los agradecimientos.

Arbitraje

Los artículos presentados deben someterse al arbitraje (revisión y evaluación) anónimo, por árbitros internos y externos (no menos de dos) especialistas en el tema, y cuyos resultados deben estar documentados. Los ejemplares del artículo no deben contener ninguna identificación del autor(es). En base a los informes de los árbitros el Comité Editor establece la decisión de publicar o no el trabajo, pudiendo solicitar la aclaración o modificación de diferentes aspectos del manuscrito.

Presentación

El texto principal debe estar bien integrado, aunque dividido en secciones, mediante encabezamientos de carácter informativo. Deben evitarse las notas al pie de página y la separación innecesaria de partes del texto en forma de anexos o apéndices. En trabajos realizados en personas y animales se debe declarar el cumplimiento de las normas éticas internacionales respectivas. Todos los textos y figuras deben ser definitivos, por lo que su ortografía y lenguaje tienen que ser correctos. Asimismo, deben leerse cuidadosamente para asegurarse de que son coherentes en todos sus detalles. Una preparación poco cuidadosa de los manuscritos significa una pérdida de tiempo para los responsables de redacción. Además hace dudar del valor científico de los trabajos expuestos.

Cuando el autor redacte su artículo en una lengua que no domina perfectamente, debe consultar a colegas que la conozcan a fondo para presentar el trabajo en una forma aceptable. No es razonable esperar que los responsables de redacción se encarguen de escribir de nuevo un artículo para corregir las definiciones lingüísticas.

PAUTAS ESPECÍFICAS DE LOS ARTÍCULOS ORIGINALES

Son sólo trabajos de investigación, en no más de 30 páginas, deberán estructurarse según el detalle:

Resumen (Abstract). El resumen es una sección de no más de 200 palabras, pero no menos de 100 palabras, redactado en forma de oraciones conexas, el cual debe indicar al lector una idea global del trabajo, debiendo contener de manera concisa y ordenada: objetivos, materiales y métodos, resultados, discusión y conclusiones. Deben evitarse textos con cita o referencias a figuras. El **abstract** es la traducción del resumen y redactado en un solo párrafo, siguiendo el estilo del idioma inglés. Debe llevar la **Palabras clave** (keywords), las cuales son palabras que se usan para la indización del trabajo y la búsqueda de información en bibliotecas. Son los descriptores de la ciencia correspondiente, deben ir al final del resumen en número de 2 a 6.

Introducción. Presentación breve del trabajo sobre la situación actual del problema, antecedentes, justificación y objetivo del estudio. La cita de los autores debe hacerse dentro y al final de cada párrafo con números en orden ascendente.

Materiales y métodos. Se describe la metodología empleada de tal manera que permita la reproducción del estudio. Se puntualiza el tipo y diseño de la investigación, las características de la población y la selección de la muestra si es necesario consignar sólo el material bibliográfico y la fuente. En algunos casos es necesario detallar el área de estudio. Cuando son procedimientos ya usados es preferible exponerlos brevemente o mejor referenciarlo con la bibliografía correspondiente. Mencionar los procedimientos estadísticos empleados. Referir los procedimientos éticos (si es el caso) involucrados en su realización, como la aprobación por un comité de Ética institucional, el uso de consentimiento, etc.

Resultados. La presentación de los hallazgos debe ser en forma clara, sin opiniones ni interpretaciones; salvo, en las de alcance estadístico con inclusión de tablas y figuras, evitándose toda duplicidad los cuales deben ser adecuadamente presentadas, con numeración y títulos adecuados; además, de aclarar y reemplazar al texto.

Discusión. Se comparan los resultados con los hallazgos de otro (s) autor (es), exponiendo las sugerencias, postulados o conclusiones a las que llegue el autor. Las citas de los autores deben ser al igual que en la introducción (con superíndices), evitando la repetición de datos presentes en los resultados y plantear hipótesis que no se apoyen en el trabajo.

Conclusiones. Deben formularse en base a los objetivos planteados de acuerdo a la fundamentación de los resultados.

Agradecimientos. Si es necesario, deben estar dirigidos a las personas o instituciones que han contribuido a la investigación, indicando el motivo.

Referencias bibliográficas. En un número no menor de 20 referencias.

SECCIÓN ESPECIAL

Se incluirán los artículos de ensayos, opiniones, literatura, entre otros que sean de interés para la región. La estructura queda al criterio del autor, los cuales deben ser redactados en no más de 20 páginas. Debe incluir un resumen en español e inglés, con no más de media página. Podrán utilizar hasta 35 referencias bibliográficas.

GALERÍA FOTOGRÁFICA

Se puede enviar fotos sobre temas de interés de la región, acompañado de un breve comentario del tema y una explicación de las ilustraciones. Además las fotos deberán acompañarse de una leyenda explicativa.

El Consejo Editor de la Revista está conformado por los docentes.....
-Director,.....
-Editor y 6 integrantes del Consejo Editorial.

Contactos: Dirección General del Instituto Central de Investigación – ICI- UNDAC sito en Avenida Daniel A. Carrión 108, San Juan Pampa, distrito de Yanacancha, provincial y región Pasco, Perú – Teléfono 063 – 421369.

E - mail institucional: investigacion@undac.edu.pe

ICI VRI UNDAC



En el Colegio Antonio Álvarez de Arenales-Huayllay-Pasco,
“Haciendo investigación con labor social”.