



El Alto, Bolivia 2017

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

REVISTA ACADÉMICA Nro. 3

Ing. Reynaldo Cosme Huanca
RECTOR.

Lic. Gloria Humerez Sabacollo
VICERRECTOR

PhD. Ing. Sandro Efraín Centellas Lima
DIRECTOR DICyT.

M. Sc Mario Roque Quispe
REVISIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA
DICyT - UPEA

Depósito Legal
4 - 3 - 59 - 13 P.O.

Impreso en los Talleres Gráficos
Creaciones PROGRAFIC
diseño y publicidad
Tel.

El Alto - Bolivia 2017

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin previa autorización de los autores.

Cada investigación es responsabilidad del autor.



CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	7
<i>PhD. Ing. Sandro Efraín Centellas Lima</i> <i>DIRECTOR DICyT.</i>	
COMPORTAMIENTO DE LA FAUNA CADAVERICA EN LA ALTURA, EL ALTO BOLIVIA.....	9
<i>Castillo, P. ; Gálvez, R; Capia L.</i>	
USO DE IMÁGENES CON FRASES CORTAS (ESTRATEGIA Y RETO PEDAGÓGICO) EN EL APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA MEDIANTE GRUPOS WHATSAPP.....	20
<i>Gutiérrez, Botello. J. G. 1</i>	
AGENTE ETIOLOGICO MÁS FRECUENTE Y FACTORES DE RIESGO DE ENTEROPARASITOSIS EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA DE LA ESCUELA COSMOS 79.....	25
<i>Tarqui D.; Chuquimia G.</i>	
RECONOCIMIENTO DEL IRIS DEL OJO CON REDES NEURONALES.....	32
<i>Quispe Amaru, R. D.</i>	
DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA LOCALIDAD DE CHONCHOCORO, PROVINCIA INGAVI, DEPARTAMENTO DE LA PAZ.....	40
<i>Camacho Gironda, C. A.</i>	
EVALUACION DEL USO DEL BOROSCOPIO EN LA INSEMINACION INTRAUTERINA, SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ EN OVEJAS MEJORADAS.....	48
<i>Gutierrez, E. F.; Huampu G.; Condori W. E.</i>	
EFFECTO DE BROMELINA Y JUGO DE PIÑA (<i>Ananas comosus</i>) SOBRE LA FILANCIA Y CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS DE SEMEN DE LLAMAS (<i>Lama glama</i>)......	55
<i>Delgado, P.A.; Coria, A. L.; Parisaca, V.; Delgado, E.Jh.</i>	
DISPOSITIVOS MÓVILES COMO HERRAMIENTA COLABORATIVA PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR E-LEARNING.....	64
<i>Salcedo Condori, E.</i>	
LA INFLUENCIA DE LA TECNOLOGÍA Y CREATIVIDAD EN EL DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO.....	73
<i>Yujra Chura, E.</i>	

EVALUACIÓN DE LA TALLA ÓPTIMA EN EL TIEMPO DE INCUBACIÓN DEL PEJERREY DE CUATRO DIFERENTES MEDIDAS EN CHAGUAYA PROVINCIA CAMACHO, DEPARTAMENTO DE LA PAZ _____	81
<i>Mamani Alarcón D.</i>	
LIDERAZGO INNOVADOR PARA EMPRENDIMIENTOS SOCIALES _____	91
<i>Flores Parada, I.</i>	
LOS TÍTERES COMO RECURSO DIDÁCTICO EN LA MEJORA DE LA AUTOESTIM EN NIÑOS Y NIÑAS DE 3 Y 4 AÑOS _____	101
<i>Ajata Mamani, R. R.</i>	
APLICACIÓN DE MÉTODO SVD EN EL ANÁLISIS DE SEÑALES BIOMÉDICAS _____	111
<i>Callejas Pinto, E.</i>	
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL AUTO SOLAR “ALT-KATARI MRC2” _____	121
<i>Centellas Lima, S. E.; Valeriano, F.; Chino, C.; Condori Carvajal, L.</i>	
PREVALENCIA DE CARIES DENTAL EN LA POBLACIÓN DE 12 A 16 AÑOS, SECTOR DE SALUD CORPA _____	135
<i>Roque Paredes, N. L.; Mancilla Aliaga, D. F.</i>	

PRESENTACIÓN

La Revista Científica y Tecnológica “Tinku intelectual III” es una revista científica y multidisciplinaria con periodicidad anual, editada por Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología DICyT de la Universidad Pública de El Alto, tiene como objetivo principal promover el desarrollo de la investigación y la producción científica con estándares de calidad en el ámbito local, nacional e internacional.

Por su trayectoria histórica de la Revista, los trabajos son seleccionados a través de un estricto proceso de evaluación por los miembros del Comité de Arbitraje interno de la DICyT, se ha convertido en una revista de referencia para los estudiantes de grado y postgrado de la Universidad y para profesionales externos.

PhD. Ing. Sandro Efraín Centellas Lima
DIRECTOR DICyT.

El Alto, Bolivia 2016

COMPORTAMIENTO DE LA FAUNA CADAVERICA EN LA ALTURA, EL ALTO BOLIVIA

BEHAVIOR IN WILDLIFE CADAVEROUS HEIGHT, ALTO BOLIVIA

Castillo, P.¹; Gálvez, R²; Capia L.³

¹Dra., M.S.C Médico Cirujano, Medicina Forense. Coordinadora Instituto de Investigación Carrera de Medicina, Docente de la Cátedra de Microbiología, Consultor Técnico Medicina Legal, Docente Investigador en la Universidad Pública de El Alto.
²Dr., M.S.C Médico Cirujano, Medicina Forense. Docente U.P.E.A. carrera de Medicina y Derecho. Asesor de la Asamblea Derechos Humanos de Bolivia APDHB, Director Médico Servicio Emergencias PROSALUD.
³Dra. M.S.C. Médico Cirujano, Salud Comunitaria. Docente Salud Pública, Docente Investigadora.

RESUMEN

La Entomología Forense estudia la fauna cadavérica. Contribuye en la determinación del *Intervalo posmortem*, causas de la muerte, y si el cadáver ha sido trasladado de un lugar a otro. Se toman en cuenta las etapas: fresco, descomposición activa, descomposición avanzada y esqueletización. Por falta de datos en la altura, se realizó la presente investigación. En este estudio descriptivo se observó las modificaciones del cadáver por etapas de descomposición, y se clasificó por rangos: escasa cantidad (100 a 200 huevos, 50 a 150 larvas), moderada (200 a 300, 150 a 250) y abundante (300 a 400, 250 a 300). La investigación fue en el Municipio de Pucarani de la provincia Los Andes del Departamento La Paz a 3852 m.s.n.m. en otoño e invierno, se obtuvo a dos ejemplares de cerdo *S. scrofa*, en dos ambientes: abierto (CA), cerrado: (CB). Se concluyó que los sitios de ovoposición y presencia larvaria de mayor abundancia en los estados fresco e hinchado y primera parte de descomposición activa en ambos cerdos fue en: boca, fosas nasales y heridas en abdomen. En estados de descomposición activa y avanzada es en: heridas de abdomen - cavidad abdominal, herida en tórax - cavidad torácica. En el CA la abundancia de huevos y de larvas era en menor proporción que en el CB porque se trató de un ambiente cerrado con protección y buena humedad y temperatura. La etapa de descomposición llega hasta la descomposición activa en el altiplano, por la tendencia a la momificación, con cubierta de moho y ácaros con importancia forense. Hay mucho que investigar en esta disciplina mas no se toma la debida importancia ya que aportaría como método auxiliar en hechos criminales.

Palabras clave: PMI, (*Intervalo pos-mortem*), CA (Cerdo A), CB (Cerdo B).

ABSTRACT

Forensic entomology studies the cadaverous fauna. Helps in determining the postmortem interval, causes of death, and if the body has been moved from one place to another. fresh, active decomposition, advanced decomposition and skeletonization:

decomposition stages are taken into account. Due to lack of data on height, this research was conducted. In this descriptive study changes the body in stages of decomposition was observed and classified by ranges: small amount (100 to 200 eggs, 50-150 larvae), moderate (200 - 300, 150 - 250) and abundant (300 to 400 eggs 250 to 300 larvae). The investigation was in the municipality of Pucarani province Los Andes Department La Paz to 3852 m.s.n.m. in autumn and winter, two copies of pork *S. scrofa* was obtained in two environments: open (CA), closed (CB). It was concluded that oviposition sites and larval presence of greater abundance in fresh and swollen states and first part of active decomposition in both pigs was in: mouth, nostrils and wounds on abdomen. In states of active and advanced decomposition it is in: abdominal wounds - abdominal cavity, wound in the chest - chest cavity. In the CA abundance of eggs and larvae was a lesser extent than in the CB because it was a closed protection and good humidity and temperature. The decomposition step reaches the active decomposition in the highlands, the tendency to mummification, with indoor mold and mites with forensic importance. There is a lot of research in this discipline but not taken due importance as it would provide as an auxiliary method in criminal acts.

Keywords: PMI (*postmortem interval*), CA (pig A), CB (pig B).

1. INTRODUCCIÓN

La Entomología Forense es una ciencia que forma parte de la Biología y las Ciencias Forenses que contribuyen en la investigación criminal, en relación a la determinación del *intervalo postmortem* (IPM)¹, causas de la muerte y lugar del deceso. El comportamiento de fauna cadavérica en el cuerpo depende de las condiciones ambientales, ubicación y posición del cadáver, lugar abierto, lugar cerrado o parcialmente enterrado. Para ello se deben realizar estudios en cada región geográfica y el registro del comportamiento de las mismas. Para un mejor estudio, la descomposición cadavérica tiene 4 estados de descomposición:

Estado fresco. Los primeros insectos en llegar son dípteros de la Familia Calliphoridae y Sarcophagidae., depositan huevos o larvas alrededor de las aberturas naturales. Se inicia en el momento de la muerte y finaliza cuando el hinchamiento del cadáver es evidente. El cambio más evidente es el color verdoso que va adquiriendo la piel del abdomen.

Estado Enfisematoso. Se destaca la putrefacción. Los gases producidos por la actividad metabólica de las bacterias anaeróbicas producen el hinchamiento del abdomen y el cuerpo. Los Califóridos son atraídos en esta etapa. Esta etapa se inicia cuando la piel se rompe por el hinchamiento producido por los gases y por la actividad de las larvas de Díptero. En esta fase se puede apreciar fuerte olor producido por la descomposición.

Descomposición activa. Las larvas de Dípteros son los predominantes en este estado, formando grandes masas. Al final de la descomposición activa se observan tanto necrófagos como necrófilos en gran número. Al final de este estado, la mayoría de los Calliphoridae y Sarcophagidae han completado su desarrollo y abandonan el cuerpo buscando un lugar para poder pupar. El cadáver sufre una pérdida de la humedad. Las larvas de dípteros habrían consumido la mayoría de los tejidos blandos del cuerpo al final de este estado.

Descomposición avanzada. Conforme los restos se van reduciendo a piel, cartílago y hueso. Son los Coleópteros quienes predominan a lo largo de este estado.

Esqueletización. Este estado se produce cuando solo quedan restos de hueso y faneras. Dependiendo de la localización geográfica, el cadáver tiende a la momificación en climas fríos y la esqueletización propiamente dicha en climas cálidos es por eso que no existe un final definido en esta etapa.⁴

Existen familias de Dípteros (*Calliphoridae*, *Sarcophagidae*, *Musidae*, *Phoridae*, *Piophilidae*). Coleópteros (*Cleridae*, *Dermestidae*, *Silphidae*). Y otras especies accidentales.

La siguiente investigación está en relación al comportamiento de fauna cadavérica en El Alto, y que por las condiciones climáticas y de altitud las modificaciones que sufre un cuerpo en descomposición son particulares y diferentes a zonas cálidas.^{1,2}

En Bolivia se cuenta con pocos datos sobre la fauna cadavérica, sin embargo se considera importante ya que es de gran aporte en las Ciencias Forenses. Muchos países de Latino América son los que aplican esta disciplina para investigaciones Criminales como en Argentina, Brasil, Chile y México. Sin embargo la aplicación no sería posible sin antes obtener datos en todo el País, es por ello que se realizó esta investigación sobre el comportamiento de la Entomofauna Cadavérica en la Altura.^{1,2,3.}

Según datos de la FELCC en La Paz y el Alto se reportaron 1213 casos de homicidios en el año 2012.¹ Muchos de esos casos no se lograron resolver, pues no existen muchos métodos auxiliares que apoyen al campo de la Criminalística. Es por eso que la Entomología Forense sería de gran ayuda en la identificación de la data de la muerte, lugar donde ocurrió el deceso e incluso si hubo o no un envenenamiento. Pero para ello se debe investigar a fondo este tema.

El objetivo principal es el describir el comportamiento de la fauna cadavérica en la altura, el alto Bolivia.

Describir los sitios de ovoposición y presencia larval por abundancia de dípteros según las etapas de descomposición en los cadáveres de cerdo fallecidos por heridas producidas por arma blanca y establecer diferencias entre el lugar abierto y cerrado.

2. METODOS Y MATERIALES

El tipo de estudio que se realizó fue descriptivo. Se observó la mayor cantidad de especímenes para cada etapa de descomposición. Se incluyeron a dípteros y coleópteros y se excluyeron a insectos oportunistas como ciempiés y hormigas.

Los aspectos a observar fueron la sucesión de Dípteros en cadáveres de cerdo de un lugar abierto (CA) y cerrado (CB), la descripción de la sucesión de entomofauna fue de acuerdo a las etapas de descomposición que se presentaron en ambos ejemplares de *S. scrofa* en la Localidad de Pucarani, geográficamente ocupa el territorio de El Alto a 3852 m.s.n.m. Se utilizó como sujeto de prueba dos ejemplares de *S. scrofa* (Cerdo), de sexo macho. Cerdo A (LA) y B (LC), ambos con el mismo peso y edad, fallecidos por herida por arma blanca. Se destacó dos épocas del año otoño e invierno, en las que existió disminución de la temperatura ambiental. Ambos ejemplares situados en jaulas de metal de 1,5x1, 8 metros con rejas de 1,5x1, 5 cm de espacio, localizadas a una distancia de 2 metros de distancia. Se observó el comportamiento por abundancia de huevos y larvas:

- Escasa cantidad (100 a 200 huevos, 50 a 150 larvas).
- moderada cantidad (200 a 300 huevos, 150 a 250 larvas).
- abundante cantidad (300 a 400 huevos, 250 a 300 larvas).

En los distintos lugares del cuerpo.

3. RESULTADOS

A continuación se cita los resultados del ejemplar:

Cerdo A

Fresco. Tuvo una duración de 4 días, cambios de coloración (violácea) en las partes más declives del cuerpo, y la palidez cérea en los puntos de apoyo y rigidez cadavérica.

Salida de fluidos corporales por la presencia de sangre a través de las fosas nasales. (Fig. 1)

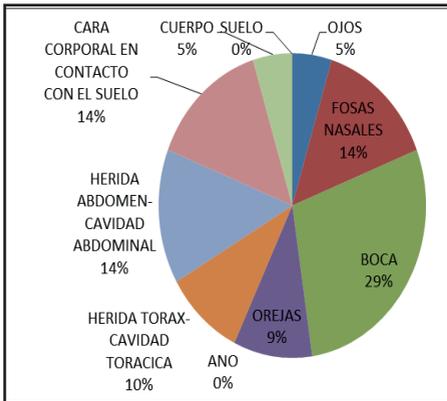
Figura 1. CA Estado fresco de descomposición. CA.



Fuente: Elaboración propia

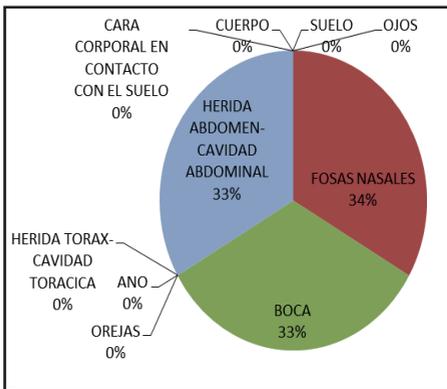
La ovoposición de los primeros Dípteros de la familia Calliphoridae, fue a nivel de la boca (29%) y fosas nasales (14%) y en último caso ojos y cuerpo (5%), (Figura 2). Fueron larvas de tipo I que se observaron en esta etapa, con una coloración blanco nacarado en fosas nasales (34%), boca y herida (33%). Formaron pequeñas masas de forma regular. (Figura 3)

Figura 2. CA. Abundancia de huevos.



Fuente: elaboración propia

Figura 3. CA. Abundancia de larvas.



Fuente: elaboración propia

Hinchado. Fueron 9 días de duración. Presencia de mancha verde en flanco derecho, para luego diseminarse en el resto del abdomen y cuerpo, acentuándose a nivel de las livideces y adquiriendo una coloración parduzca, se hace evidente la salida de fluidos por boca, nariz, ano y orificios de las heridas. La flacidez de extremidades, se hizo evidente en este periodo. La presencia de ampollas en cuerpo fue otro dato importante en esta etapa. (Fig. 4).

Figura 4. CA, Fluidos por orificios y abundancia de larvas.

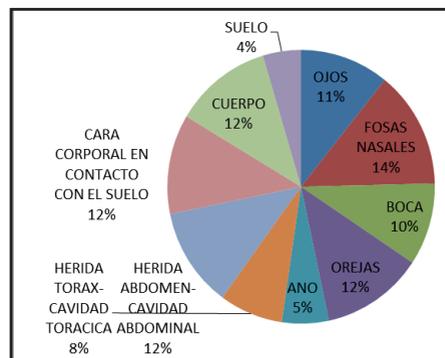


Fuente: elaboración propia.

La ovoposición se incrementó en esta etapa, y fue más uniforme en la distribución corporal. Tenemos en las fosas nasales (14%), seguidas de orejas, cara corporal en contacto con el suelo, y herida en abdomen (12%). (Fig.5).

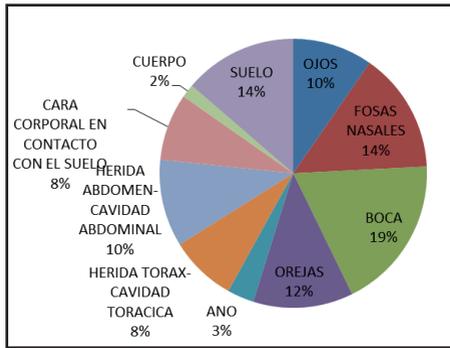
El desarrollo larval se caracterizó por formar grandes masas de larvas tipo I, II, III en distintos tamaños y tonalidades que variaban entre blanquecinas, nacaradas y parduzcas, se hizo evidente en boca (19%), y resto de cuerpo (5%). (Fig. 6).

Figura 5. CA. Abundancia de huevos



Fuente: elaboración propia.

Figura 6. CA. Abundancia de larvas



Fuente: elaboración propia

Descomposición activa. Tuvo una duración total de 24 días, el cadáver fue perdiendo el aspecto hinchado, se observó el desprendimiento de vellos del cuerpo, al igual que las ampollas, la formación de colgajos a nivel de las patas, en el humano adquieren la forma de *dedos de guante* o en *media*. (fig. 7)

Figura 7. CA.

Desprendimiento de la piel.

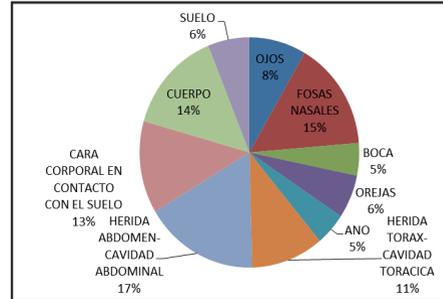


Fuente: elaboración propia

El mayor porcentaje de la presencia de huevos fue alrededor de la herida abdominal (17%), y en menor porcentaje en boca (5%) (Fig. 8). El desarrollo larval fue multivariado en las distintas etapas de desarrollo larvas de tipo I, II, III; se

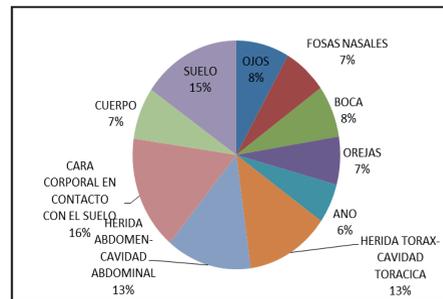
hizo más evidente en la cara corporal en contacto con el suelo (16%), y menor porcentaje en ano (6%). (Fig. 9)

Figura 8. CA. Abundancia de huevos en la etapa de descomposición activa.



Fuente: elaboración propia

Figura 9. CA. Abundancia de larvas en la etapa de descomposición activa.



Fuente: Elaboración propia

Descomposición avanzada.

La duración en esta etapa fue de 50 días, los órganos internos fueron consumidos casi de manera total, con disminución importante de la masa corporal, disminución del olor pútrido. Sin embargo, quedó restos de tejido muscular y órganos de consistencia seca, igual que la corificación de la piel en las etapas finales, dándole una apariencia momificada, manteniendo las estructuras anatómicas del cuerpo y resaltando las

estructuras óseas de la cabeza, arcos costales y extremidades. (fig.10)

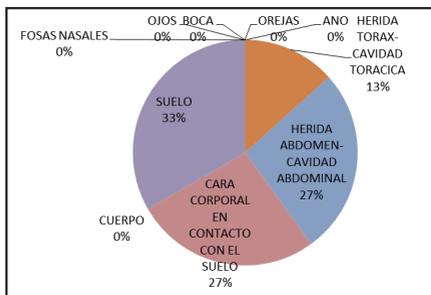
Figura 10. CA.
Descomposición avanzada



Fuente: elaboración propia

En esta etapa no se observó la presencia de huevos. Sin embargo las larvas en distintos tamaños aún estaban presentes, que a diferencia de las anteriores etapas, ellas además de tener un color blanquecino tenían un color rosado claro. Se localizaron a nivel del suelo, cavidad abdominal, la cara corporal en contacto con el suelo y en la cavidad torácica. (Fig. 10)

Figura 10. CA. Abundancia de larvas en la etapa de descomposición avanzada.



Fuente: elaboración propia

A continuación se cita los resultados del ejemplar:

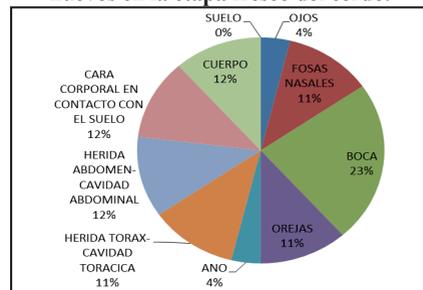
Cerdo B

No se logró identificar diferencias en el tiempo (días) de las etapas de descomposición cadavérica, sin embargo si se observaron diferencias en algunas características del proceso de la descomposición. Entre otras diferencias que se lograron rescatar como: la ubicación, abundancia de huevos y larvas en el cadáver y la diversidad de especímenes.

Fresco. El cuerpo se encontraba en decúbito lateral izquierdo, por tanto los cambios de coloración (violácea) que fueron marcadas en las partes más declives del cuerpo, palidez cérea que aparece en los puntos de apoyo, en este caso la región que se apoyaba sobre las rejas de la jaula.

La ovoposición de los primeros Dípteros de la familia Calliphoridae, fue de mayor en boca (23%), ojos y ano (4%) que a diferencia del cerdo A no se encontraron huevos a ese nivel. (Fig.11). También fueron larvas de tipo I que se observaron en esta etapa, con una coloración blanco nacarado. Formaron grandes masas en la boca (50%), seguido de fosas nasales y heridas de abdomen. (Fig. 12).

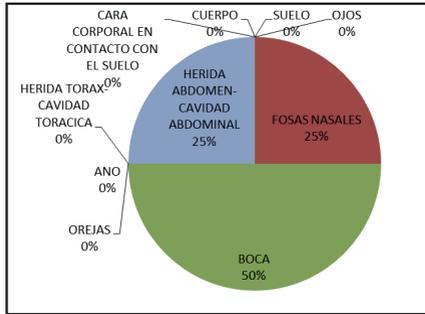
Figura 11. CB. Abundancia de huevos en la etapa fresco del cerdo.



Fuente: elaboración propia

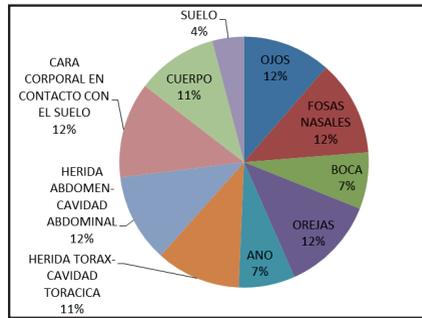
Diciembre 2016
DICYT - UIPEA

Figura 12. CB. Abundancia de larvas en la etapa fresco.



Fuente: elaboración propia

Figura 13. CB. Abundancia de huevos en la etapa hinchado.

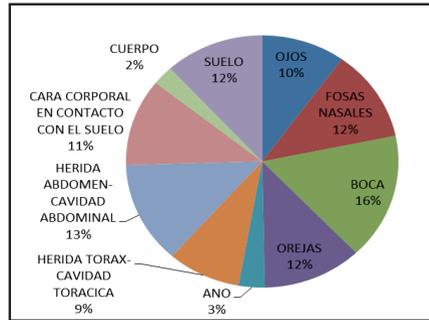


Fuente: elaboración propia

Hinchado.

La salida de fluidos por los orificios naturales y por heridas es más evidente y pronunciado en este ejemplar. A diferencia del cerdo A, en esta etapa se observó evisceración a nivel de la herida de abdomen. La ovoposición se incrementó en esta etapa, y fue más uniforme en la distribución corporal. Fosnas nasales, ojos, orejas, heridas en abdomen, tórax, cara corporal en contacto con el suelo (12%), (Fig. 13). El desarrollo larval se caracterizó por formar grandes masas de larvas tipo I, II, III en distintos tamaños y tonalidades que variaban entre blanquecinas, nacaradas y parduzcas (estas últimas se observaron a nivel de las vísceras del abdomen), su localización y abundancia fue la siguiente: boca (16%), y cuerpo (2%). (Fig. 14). Existió variabilidad en los tamaños de las larvas, especialmente se pudo observar la presencia de larvas de aspecto aplanado y con pelos, que se ubicaban en los fluidos de la cabeza de la cara lateral en contacto con el suelo y que a diferencia de las demás larvas estas se movilizaban muy lentamente en los fluidos.

Figura 14. CB. Abundancia de larvas en la etapa hinchado.



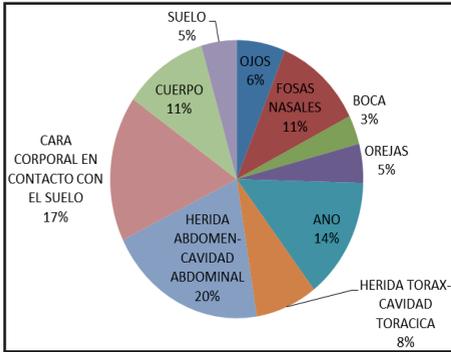
Fuente: elaboración propia

Descomposición activa.

Lo más llamativo en esta etapa fue la evisceración abdominal, donde se mostró mayor actividad larval.

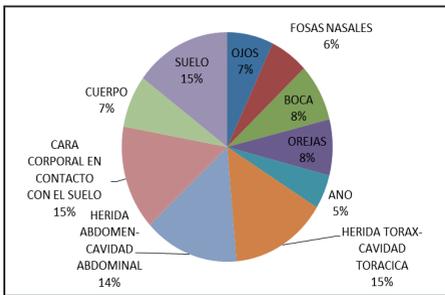
Se pudo observar en esta etapa, huevos alrededor de la herida abdominal (20%), suelo (5%). (Fig. 15) El desarrollo larval fue multivariado en las distintas etapas de desarrollo larvas de tipo I, II, III; se hizo más evidente en la cavidad abdominal (15%), fosnas nasales (6%). (Fig.16)

Figura 15. CB. Abundancia de huevos en la etapa descomposición activa



Fuente: elaboración propia

Ziggy Marley - Drive Figura 16. CB. Abundancia de larvas en la etapa descomposición activa.



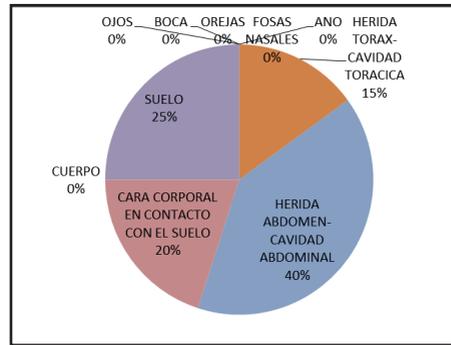
Fuente: elaboración propia

Descomposición avanzada. En esta fase se pudo observar que el consumo de los órganos y tejido muscular fue casi en su totalidad, y los residuos que quedaron fueron muy escasos en relación al cerdo A. En la cavidad abdominal la actividad larval fue muy escasa, y que además se observó la presencia de pupas. La piel tuvo una consistencia dura y seca, dándole una apariencia momificada, manteniendo las estructuras anatómicas del cuerpo y resaltando los restos óseos de la cabeza, arcos costales y extremidades.

En esta etapa no se observó la presencia

de huevos. Sin embargo las larvas aún estaban presentes, de color blanquecino y otras de color rosado claro pero en menor cantidad en relación al cerdo A, y en distintos tamaños localizadas de forma importante en cavidad abdominal (40%). (Fig. 17)

Figura 17. CB. Abundancia de larvas en la etapa de descomposición avanzada.



Fuente: Elaboración propia

4. DISCUSIÓN

En ambos ejemplares la ovoposición en la etapa fresco, se encontró en la cavidad bucal y fosas nasales, y herida de abdomen en el caso del cerdo B, probablemente se deba a que la cavidad bucal es un lugar donde hay mayor proliferación de bacterias, de fácil accesibilidad y más protegida. En el cerdo A las heridas estaban expuestas al medio ambiente por lo que no se observó la presencia de huevos alrededor de las heridas, sin embargo la ovoposición fue a nivel del cuerpo en contacto con el suelo, siendo una zona protegida. En el caso de las larvas, en ambos cerdos el desarrollo tuvo lugar en la cavidad bucal, nasal. En la etapa hinchada, en ambos cerdos cientos de huevos se fueron distribuyendo

de forma progresiva y regular en el resto de los lugares establecidos en el cuerpo, excepto en el ano y suelo, la actividad larval se incrementó en esta etapa. La variabilidad en cuanto al tamaño, color y cantidad mucho depende de la especie, del sustrato, condiciones del clima y presencia de necrófilos que puedan influir en su total desarrollo. Por ejemplo el tamaño no siempre es característico en cada etapa de larva, sea de tipo I, II y III. Se ha observado a través del Stereo microscopio que una larva tipo III puede medir entre 9mm. a 2cm. de diámetro (ver anexos figura 24). Las larvas formando grandes masas fueron adquiriendo la tonalidad de acuerdo al sustrato o alimento, por ejemplo la coloración parduzca que adquirirían en el abdomen eviscerado del cerdo B, podría estar influenciado de manera importante por el sustrato en el que se encontraban, y también está vinculado directamente con la especie. En la etapa de descomposición activa. En ambos ejemplares, aun se podía observar la presencia de huevos, en las heridas, en el cuerpo especialmente en los pliegues, alrededor del ano siendo en mayor abundancia en el cerdo B, las larvas fueron consumiendo casi de manera total la cabeza del cerdo B, llegando a la casi Esqueletización que no ocurrió de la misma forma en el cerdo A, otro hallazgo importante fue que la actividad larval el cerdo A fue interiorizándose hacia la cavidad abdominal y torácica, y se observó en el cuerpo en contacto con el suelo y suelo como tal, en cambio las larvas del cerdo B, se exteriorizaban al ambiente. En esta etapa también llamó la

atención la presencia de larvas aplanadas y con vellosidades que se movilizaban a través de los fluidos a nivel de la cara lateral izquierda de la cabeza del cerdo B y a nivel del ano, que a diferencia del cerdo A, no se logró encontrar a simple vista. Revisando las características físicas de este tipo de larvas nos hace relacionar a los que pertenecen a la familia Fannidae, y que además se encontró en la diversidad de especies en mayor proporción en el cerdo B. Esta diferencia nos hace pensar que la humedad también influye en la diversidad de especies ya que el ambiente cerrado se encontraría en mejores condiciones de humedad.

En la descomposición avanzada, las masas larvales disminuyeron y se concentraron en la cavidad torácica y abdominal, sobre todo era evidente en el cerdo B. En el cerdo A se observó a nivel del suelo y cara corporal, larvas de distintos tamaños de color rosado, en el caso del cerdo B las larvas blanquecinas se ubicaban en el fondo de la cavidad, donde además de observó la presencia de puparios. Para esto podemos indicar que no todas las especies de larvas prefieren alejarse del cadáver para poder pupar, y mucho depende de la biología de cada especie.

5. CONCLUSIÓN

Los sitios de ovoposición y presencia larvaria de mayor abundancia y predilección en los estados de descomposición fresco e hinchado y primera parte de descomposición activa en ambos cerdos es en: boca, fosas nasales, heridas en abdomen y cara corporal en

contacto con el suelo. En cambio los sitios de mayor preferencia y abundancia en los estados de descomposición activa y avanzada es en: heridas de abdomen - cavidad abdominal, herida en tórax - cavidad torácica, Las diferencias que se lograron obtener en ambos ejemplares que ocuparon ambientes distintos, fue en primer lugar por la localización de cada uno, tratándose de un ambiente abierto estaba sujeto a cambios de clima en esa temporada, de frío, y en algunas oportunidades lluvia, la abundancia tanto de huevos como de larvas era en menor proporción en relación al ambiente cerrado, lo cual era un ambiente más protegido por lo que también había mayor actividad larval, las especies también toman importancia ya que ovoponen en lugares específicos del cadáver y que sería objeto de otro estudio, todo con el fin de contribuir en las ciencias forenses. Las etapas de descomposición son muy similares en el altiplano, pues los cadáveres tienden a momificarse, con cubierta de moho y presencia de ácaros que también tendrían mucha importancia forense, especialmente en cadáveres encontrados a la interperie en barrancos y saber cómo fueron los hechos. Existe mucho que investigar en esta disciplina mas no se la toma importancia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pamela Castillo Vega. "Caracterización De La Entomofauna Asociada A Cadáveres De Cerdo (*Sus Scrofa*) Fallecidos Por Lesiones Producidas Por Heridas Por Arma Blanca, En El Municipio De Pucarani De La Provincia Los Andes Del Departamento De La Paz - Bolivia, Mayo A Junio Del 2013". Tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés. 2014. P.2.
2. Arnaldos, M.^a I.; Prado E Castro, C.; Presa, J. J.; López-Gallego, E.; García García, M.^a D.: Importancia de los estudios regionales de fauna sarcosaprófaga. Aplicación a la práctica forense. Ciencia Forense, 8/2006: 63-82.
3. Salvador David Aznar Cervantes, Departamento De Zoología, Phoridae: Todo Un Reto Para La Entomología A Forense. www.um.es/eubacteria/eubacteria2/entomo.pdf. P.19.
4. Megnin P 1894. La Faune des Cadavres. Applications de l'Entomologie à la Médecine L'égal. Encyclopedie Scientifique des Aides-Memoires, Masson et Gauthier-Villars, Paris, 214 pp. Argentina.

USO DE IMÁGENES CON FRASES CORTAS (ESTRATEGIA Y RETO PEDAGÓGICO) EN EL APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA MEDIANTE GRUPOS WHATSAPP

Image Use with Short Phrases (Strategy and Educational Challenge) In Learning by Groups and Teaching Whatsapp

Gutiérrez, Botello. J. G. ¹

¹Docente de la Universidad Pública de El Alto

RESUMEN

El presente trabajo muestra la puesta en práctica desde las dos perspectivas en el proceso de aprendizaje y enseñanza (Docente - Estudiante), cuyo fin es incentivar y promover el uso de imágenes con frases cortas (estudiantes de aula – grupos whatsapp) para el aprendizaje y enseñanza como una herramienta pedagógica y un nuevo reto, que en la actualidad es de mucha simpatía para el público en general “estudiantes”, posibilitando de esta manera la creación de un ambiente favorable con el objeto de fortalecer las actividades académicas en el aula. La experiencia se desarrolla con estudiantes de la Carrera de Educación Parvularia 8vo. Semestre noche de la Universidad Pública de El Alto, mediante una muestra de estudio por conveniencia (técnica de muestreo no probabilístico). Los resultados revelan que el uso de imágenes con frases cortas (estrategia y reto pedagógico) en el aprendizaje y enseñanza mediante grupos whatsapp, debe ser utilizado como una herramienta pedagógica dentro y fuera del aula.

Palabras Claves: Aprendizaje-enseñanza, comunicación, herramienta pedagógica, imágenes, whatsapp

ABSTRACT

This paper shows the implementation from the two perspectives in the process of learning and teaching (Teacher - Student), which aims to encourage and promote the use of images with short sentences (students classroom - groups whatsapp) for learning and teaching as a teaching tool and a new challenge, which today is much sympathy for the general public “students”, thereby enabling the creation of a favorable environment in order to strengthen the academic activities in the classroom. The experience is developed with students from the 8th Career Early Childhood Education. Semester night at the Public University of El Alto, through a study sample of convenience (non-probability sampling technique). The results reveal that the use of images in short sentences (strategy and educational challenge) in learning and teaching by groups whatsapp, should be used as an educational tool in and outside the classroom.

Keywords: teaching -learning, communication, pedagogical tool, images, whatsapp

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo que se expone a continuación, tiene texto argumentativo cuyo fin es proponer ambientes favorables para el aprendizaje y enseñanza a través de imágenes con frases cortas (teorías sobre su uso) ya que estas en la actualidad dejaron de ser una simple ilustración de un texto o diálogo.

Los tipos de didácticas de aprendizaje – enseñanza, aplicadas en el aula deben ser actualizados constantemente, y un referente para ello es la evolución tecnológica que vivimos en estos tiempos, en los cuales los estudiantes universitarios se encuentran a la vanguardia en un alto porcentaje; un claro ejemplo es la aplicación para teléfonos móviles inteligentes Whatsapp, que es muy popular hoy en día, a la cual recurren constantemente los estudiantes ya sea a manera de distracción “conversación” o actualización e información de avance de las distintas asignaturas que llevan en la Universidad (desde cambios de horario hasta trabajos de investigación, dada las particularidades que tiene cada asignatura).

La incursión de imágenes con frases cortas conjuntamente el manejo de grupos Whatsapp como una herramienta pedagógica es de gran importancia en el desarrollo de actividades académicas de aula, tanto para el docente como para el estudiante, el cual coadyuva al trabajo dentro y fuera del aula, aminorando la brecha de comunicación e interacción social entre ambos. El uso de imágenes más allá de una conversación, da lugar

a mayor curiosidad y análisis de un determinado tema tras una pre-selección adecuada de la imagen (dada la gran cantidad y calidad de imágenes que existen en la web) en cuestión, es notorio tras la puesta en práctica desde las dos perspectivas (Docente - Estudiante), que el uso extenso de texto genera sobrecarga y un aspecto visual poco atenuante, disminuyendo de esta manera la atención por parte de los estudiantes; todo lo contrario a una imagen que logra generar curiosidad, reflexión, análisis y nos brinda un aspecto visual mucho más agradable, generando como resultado de ello debates y discusiones en el grupo de aula (Redes Sociales: Facebook, Twitter, Instagram, etc.)

El creciente uso de imágenes (que en un alto porcentaje se ven con textos cortos) amplía la posibilidad de generar nuevos planteos e interrogantes que ya no pueden pasar desapercibidas, su incorporación y uso en grupos “Whatsapp” de aula debe estar dentro de una planificación de actividades académicas, en una primera instancia actuara de manera complementaria aclarando dudas respecto a los contenidos avanzados en el aula, seguidamente acorde al avance y manejo de imágenes con frases cortas, se podrá generar temas de debate y reflexión tras la captura de atención por parte del docente hacia los estudiantes. Se debe tener mucho cuidado en la pre-selección de la imagen en cuestión, a fin de que esta no sea de relleno o decorativo, más todo lo contrario debe ser una imagen ilustrativa convertida en una estrategia pedagógica y didáctica, facilitando y mejorando el

proceso de aprendizaje y enseñanza con el aula “pasar de una mirada rápida y espontánea hacia una mirada curiosa, reflexiva y detenida” es el objetivo principal de esta herramienta pedagógica.

El presente artículo manifiesta resultados de la puesta en práctica desde las dos perspectivas en el proceso de aprendizaje y enseñanza (docente - estudiante), realizado en la Universidad Pública de El Alto (estudiantes de la Carrera de Educación Parvularia), referente al uso de imágenes con frases cortas (estrategia y reto pedagógico) en el aprendizaje y enseñanza mediante grupos whatsapp; tras la recolección de datos, entrevistas y observación, siendo el objetivo principal mostrar los grandes beneficios que nos brinda la incursión de esta herramienta pedagógica.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo muestra la puesta en práctica conjuntamente estudiantes de la Carrera de Educación Parvularia de la Universidad Pública de El Alto siendo estos la población de la cual se extrajo una muestra de estudio por conveniencia (técnica de muestreo no probabilístico); del departamento de La Paz.

La recolección de datos tras la puesta en práctica se llevó a cabo durante las gestiones 2015 y el primer semestre de la gestión 2016. La observación es la principal técnica de recopilación de información en el presente artículo “uso de imágenes con frases cortas (estrategia y reto pedagógico) en el aprendizaje y enseñanza mediante grupos whatsapp” como herramienta pedagógica.

3. RESULTADOS

- El uso de imágenes redujo la brecha de comunicación docente – estudiante, abriendo de esta manera un nuevo espacio de comunicación y reflexión, fortaleciendo ampliamente el aprendizaje y la enseñanza. Los estudiantes se muestran más cómodos al momento de aclarar sus dudas y generar nuevos temas de discusión ya que en el grupo de trabajo “whatsapp” de alguna manera reduce sus nervios e incomodidad de participar, todo lo contrario a las clases en aula; dando como resultado de esto, mayor confianza para hacer un aporte o pregunta acorde al tema en cuestión. El docente puede complementar de manera amplia un tema en específico, aclarando dudas que quedaron en la clase anterior “trabajo fuera del aula”; de esta manera se inicia el cambio estructural de los Diseños Curriculares por Objetivos hacia un Diseño Curricular por Competencias, valorando el trabajo del estudiante fuera del aula “seguimiento”.

Más de dos tercios de los estudiantes puestos en práctica hacen referencia que el trabajo con imágenes – conjuntamente frases cortas, da lugar a un análisis más detallado permitiéndoles una mejor comprensión y análisis amplio; a diferencia de una imagen sin texto que genera una amplia interpretación.

- Amplía y genera nuevos temas de debate en el grupo de trabajo “whatsapp”, no solo se conversa

temas académicos, sino también temas que no pertenecen concretamente a la clase (cultura, deporte y noticias) generando un ambiente más agradable y sólido en la clase "fortalecimiento de amistad". En general, los estudiantes ven positiva la experiencia de trabajar con imágenes – conjuntamente frases cortas; siendo estas productivas para complementar y ampliar temas de interés.

- Las actividades académicas en el grupo de trabajo "whatsapp" con imágenes - conjuntamente frases cortas - fueron percibidas por los estudiantes de manera agradable, participativa y por sobre todo motivadora; favoreciendo ampliamente la dinámica de la clase, haciéndola más interesante; el uso de esta herramienta pedagógica llama mucho la atención de los estudiantes hacia el aprendizaje, generando mayor compromiso para con las actividades académicas, aspectos que se manifestaron con el aumento de interés para ampliar un determinado tema, buscando mayor información a fin de enriquecer un tema o trabajo determinado. Se nota el aumento participativo de la clase conforme la adecuación e inserción de esta herramienta pedagógica, generando mayor intercambio de ideas y reflexiones, a través de su compromiso afectivo para con el trabajo o actividad a realizar en el grupo de trabajo "whatsapp".
- Se destaca que el proceso de aprendizaje y enseñanza a través del

uso de imágenes con frases cortas en grupos whatsapp es una experiencia agradable, atractiva, motivacional e interesante; dada las características particulares de la asignatura en cuestión (cuyo caso presentado es la asignatura de Tecnologías de Información y Comunicación en Educación Parvularia), ya que los estudiantes se esfuerzan más por alcanzar los objetivos de la asignatura.

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de la puesta en práctica del presente trabajo sugieren la inserción de esta herramienta pedagógica, uso de imágenes con frases cortas (estrategia y reto pedagógico) en el aprendizaje y enseñanza mediante grupos whatsapp, ya que es de amplia aceptación y uso por parte de los estudiantes; más allá de la popularidad alcanzada por esta aplicación; de esta manera se reduce la brecha docente - estudiante, fortaleciendo ampliamente la motivación y participación.

El uso de esta herramienta pedagógica coadyuva en el desarrollo de las actividades académicas dentro y fuera del aula, creando un ambiente agradable de trabajo, fortaleciendo los lazos de comunicación.

En la actualidad se denota ampliamente el creciente uso de teléfonos inteligentes conjuntamente el avance de la tecnología, lo cual conlleva que de alguna manera debemos incursionar en este ámbito, rompiendo así algunos paradigmas en la didáctica del aprendizaje y enseñanza.

5. CONCLUSIÓN

El uso de imágenes con frases cortas (estrategia y reto pedagógico) en el aprendizaje y enseñanza mediante grupos whatsapp, es una potente herramienta pedagógica que genera una experiencia agradable, atractiva, motivacional e interesante de trabajo, dentro y fuera del aula, a fin de generar un seguimiento continuo por parte del Docente para con los Estudiantes “fortalecimiento de la brecha de comunicación”. De esta manera se da lugar a una mayor expectativa y motivación por parte de los estudiantes para las distintas actividades académicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLL, CESAR (2004). Psicología de la educación y prácticas educativas medidas por las tecnologías de la información y comunicación. Una mirada constructiva.

UNESCO. (2010). El impacto de las TIC en la Educación – Relatoría de la Conferencia internacional de Brasilia, 26 – 29 de abril de 2010 - Ana Elena Schalk Quintanar.

FUNDACIÓN SANTILLANA. Los desafíos de las TIC para el cambio educativo

CORTES CARRILLO, MARÍA.

Estrategias de aprendizaje, Imagen – Educación “La historia a través de imágenes”.

<http://mavut.utralca.cl/html/educacion/aprendizaje.html> (03/05/2016)

<http://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/0065imagenfija.htm> (21/06/2016).

AGENTE ETIOLÓGICO MÁS FRECUENTE Y FACTORES DE RIESGO DE ENTEROPARASITOSIS EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA DE LA ESCUELA COSMOS 79

Most common etiologic agent and risk factors of intestinal parasites in primary school students School cosmos 79

Tarqui D. ¹, Chuquimia G. ²

¹ Docente de Carrera de Enfermería, Universidad Pública de El Alto

² Docente de Carrera de Enfermería, Universidad Pública de El Alto

RESUMEN

La ciudad de El Alto siendo una ciudad joven con crecimiento acelerado y muchas deficiencias como ser saneamiento básico, (eliminación de excretas, basura, y agua potable) bajo nivel de educación influyen en la presencia de parasitosis, siendo la misma una de las enfermedades más prevalentes que afecta a nuestros niños provocando problemas de salud como ser anemias, desnutrición y bajo rendimiento escolar. La presente investigación quiere conocer cual el agente etiológico y factores de riesgo más frecuente de entero parasitosis de nuestra muestra de estudio que son 73 estudiantes de la escuela Cosmos 79, de la ciudad de El Alto, que presenta muchas deficiencias determinadas por la pobreza, que provocara diferentes infecciones entre ellas las entero parasitosis. El estudio es descriptivo, transversal cuya muestra es de tipo probabilístico, utilizando el muestreo aleatorio simple, los métodos de recolección de datos fueron mediante el estudio laboratorial "coproparasitológico" y la elaboración de encuestas; como resultados laboratoriales tenemos la presencia de los siguientes agentes etiológicos: Primero está la Entamoeba Coli con 36%, seguido de E. Coli con un 31%, seguido de Blastocisto con 20%, seguido la Butchili con 9.5%, seguida de Giardia Lamblia con 1.3%. De la misma forma los resultados de la encuesta son; el 74% consume agua cruda y el 60% se lava las manos antes de comer, el 54% se lava las manos después de ir al baño también se evidencia la presencia de parásitos en las heces relacionándose con malos hábitos de higiene personal, manejo de alimentos y la carencia de saneamiento básico.

Palabras Clave: Agente Etiológico, Enteroparasitosis y factores de riesgo.

ABSTRACT

The city of El Alto being a young city with rapid growth and many shortcomings such as basic sanitation (excreta disposal, waste, and water) low level of education influence the

presence of parasitosis, being the same one of the diseases most prevalent that affects our children causing health problems such as anemia, malnutrition and poor school performance. This research wants to know what the most common etiologic agent and risk factors whole parasitosis of our study sample are 73 school students Cosmos 79, of the city of El Alto, which has many shortcomings identified by the poverty, provoke different infections including whole parasitosis. The study is descriptive, cross whose sample is probabilistic, using simple random sampling, data collection methods were using the "coproparasitological" laboratory study and development of surveys; as laboratory results have the presence of the following etiological agents: First is the Entamoeba coli with 36%, followed by E. coli with 31%, followed by blastocyst with 20%, followed Butchili with 9.5%, followed by Giardia lamblia with of 1.3%. In the same way the results of the survey are; 74% consume raw water and 60% wash their hands before eating, 54% wash their hands after going to the bathroom the presence of parasites is also evidence in feces interacting with poor personal hygiene, management food and lack of basic sanitation.

Keywords: Etiologic agent, enteroparasitosis and risk factors.

1. INTRODUCCIÓN

Los parásitos intestinales constituyen en la época actual un problema médico social que afecta no solamente a los países del tercer mundo, sino también a los de más alto desarrollo¹; sin embargo son los países subdesarrollados o en vías de desarrollo los más afectados debido a las precarias condiciones higiénico sanitarias del ambiente y los malos hábitos de higiene personal de sus habitantes, condiciones estas que son el resultado de la pobreza².

En Bolivia las EDAs constituyen una de las principales causas de Mortalidad entre niños menores de 5 años de edad, produciéndose aproximadamente 15000

mueres por año, conociendo que las EDAs son causadas por bacterias, virus y parásitos. Cabe mencionar que la dieta es un factor importante porque un bien nutrido es menos factible de ser parasitado que un desnutrido.

Se sabe que las enfermedades parasitarias han causado atravez de los tiempos daño económico a la humanidad generalmente en los países con poco desarrollo socioeconómico, es donde las enfermedades parasitarias se presentan con mayor frecuencia, viéndose favorecido este por las condiciones climatológicas cálidas y templadas y aún en climas fríos.

1. Escobedo A. Canñete R, Nuñez FA. Intestinal Protozoanand helminth infections in the Municipali San Juan y Martinez, Pinar del Rio, Cuba. Trop Doct.2007; 37(4):236-8.

2. Okyay P. Ertug S. Intestinal parasites prevalence and related factors in scol children, a western city sample-turkey.BMC public health 2004;4:1-6.

En Bolivia las infecciones son la principal causa de morbimortalidad por las características demográficas, epidemiológicas, económicas, servicios básicos, educación en salud por lo que hay una alta presencia de parasitosis intestinal. El Ministerio de Salud indico implementar desde el año 1985 el PROGRAMA DE CONTROL DE LA PARASITOSIS juntamente con las políticas de salud vigentes, con la administración del Mebendazol que se daría incluso como prevención. Según reportes explica que en el área rural altiplánica predomina el parásito de la Entamoeba Coli y E. Coli.

Es importante señalar que los parásitos son transmitidos por el suelo, fecalismo y falta de higiene en manipuleo de los alimentos e ingestión de agua cruda.

2. MATERIALES Y MÉTODOS.

El diseño metodológico aplicado en esta investigación es un Estudio Descriptivo donde determinara la frecuencia de la enfermedad en una población, de acuerdo al tiempo lugar y características personales.

Según la secuencia temporal es tipo transversal porque es un estudio de prevalencia ya que nos permitirá obtener un retrato instantáneo de la enfermedad.

Se tomó como Universo a 292 estudiantes de primaria de la Escuela Cosmos 79 de la Ciudad de El Alto.

La muestra es del tipo probabilístico, extrayéndose la muestra por el método "Muestreo aleatorio Simple", que

corresponde a 73 estudiantes.

En relación a la delimitación geográfica se tomo la escuela Cosmos 79 de la Zona de Cosmos del Municipio de El Alto del mes de junio a agosto de la gestión 2015.

Criterios de Inclusión.

Se seleccionó para integrar la muestra de estudio aquellos niños que tuvieran las siguientes características:

- Estudiantes de primero, segundo y tercero de primaria.
- Niños con madres que den el consentimiento de participación del estudio y la realización del coproparasitologico seriado.
- Niños de asistencia regular a la unidad educativa.

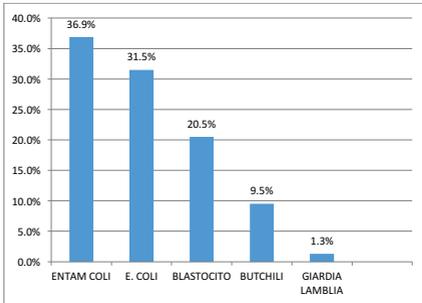
Criterios de Exclusión

- Fueron excluidos aquellos estudiantes cuyas madres reusaron dar su consentimiento.
- Aquellos niños con residencia fuera del área de Cosmos 79.

Se aplicó la técnica de recolección de datos mediante una encuesta elaborada, estudio coproparasitologico y paquetes informáticos.

3. RESULTADOS

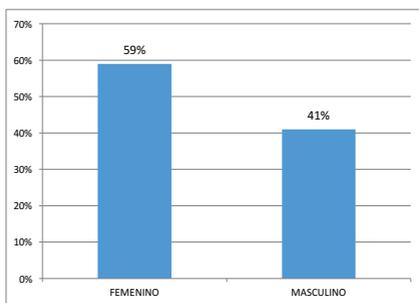
Gráfico N°1
Resultados de coproparasitologico
1ro - 2do - 3ro de primaria
Escuela Cosmos 79- junio- agosto de 2015



Fuente. Elaboración propia- 2015

En el siguiente cuadro se puede observar que dentro de los parásitos más frecuentes encontrados esta en 1er lugar la Entamoeba Coli con 36%, seguido de E. Coli con un 31%, seguido de Blastocisto con un 20%, seguido de la Butchili con un 9.5% seguida de Giardia Lamblia con 1.3%.

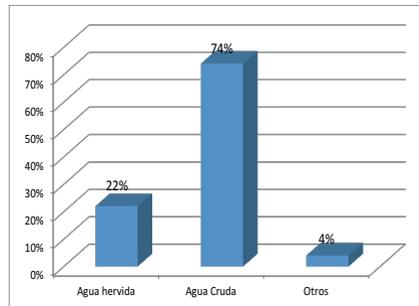
Gráfico N° 2
% de muestras Coprop. por Genero
1ro-2do-3ro de Primaria
Escuela Cosmos 79- junio- agosto de 2015



Fuente. Elaboración propia- 2015

En el siguiente cuadro se puede observar que el 59 % corresponde al género femenino, y el 41 % al género masculino quienes cursan con una parasitosis.

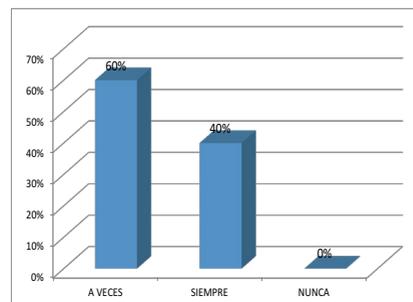
Gráfico N°3
Consumo de agua en estudiantes de
1ro-2do-3ro de primaria
Escuela Cosmos 79- junio- agosto de 2015



Fuente. Elaboración propia- 2015

Se evidencia que el 74 % de los estudiantes toma agua cruda, el 22 % toma agua hervida y el 4 % toma otros.

Gráfico N°4
Prácticas de lavado de manos antes de
comer en estudiantes de 1ro-2do-3ro
de primaria
Escuela Cosmos 79- junio- agosto de 2015

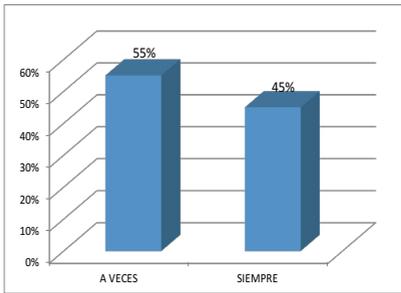


Fuente. Elaboración propia- 2015

Se evidencia que el 60 % de los estudiantes a veces se lava las manos antes de comer, el 40 % siempre se lava las manos.

Grafico N°5

Prácticas de lavado de manos después de ir al baño en estudiantes de 1ro-2do-3ro de primaria Escuela Cosmos 79- junio- agosto de 2015

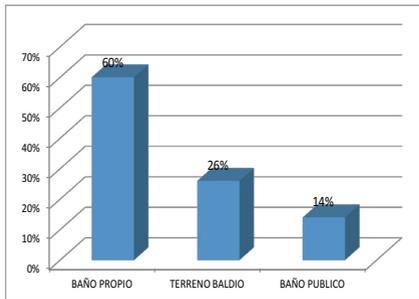


Fuente. Elaboración propia- 2015

Se evidencia que el 55 % de los estudiantes a veces se lava las manos luego de ir al baño, el 45 % siempre se lava las manos.

Grafico N°6

Eliminación de excretas en estudiantes de 1ro-2do-3ro de primaria Escuela Cosmos 79- junio- agosto de 2015



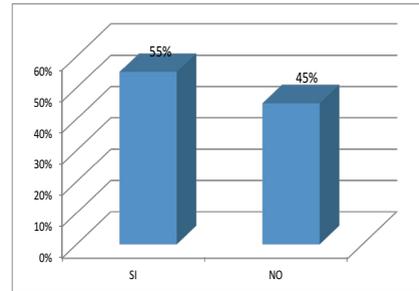
Fuente. Elaboración propia- 2015

3. Rodríguez guzman L, Hernández-geronimo E. Rodríguez-García R. Parasitosis intestinal en niños seleccionados en una consulta ambulatoria de un hospital. Red Mex Pediatr 2000;67(3:177-122).

Los estudiantes hacen sus necesidades en baño propio un 60%, seguido de 26% en terreno baldío y un 14% en baño público.

Grafico N°7

Prácticas de lavado de alimentos antes de comer en estudiantes de 1ro-2do-3ro de primaria Escuela Cosmos 79- junio- agosto de 2015



Fuente. Elaboración propia- 2015

El 55% de los estudiantes lavan los alimentos antes de comer y el 45% no los lava.

4. DISCUSIÓN

En este estudio se observa que el 100% de la muestra tiene parasitosis pero no todos ellos son patológicos. Entre ellos se encuentra en 1er lugar con 36% la entamoeba coli que es una especie que en su mayoría no causa daño a personas en condiciones sanas pero si causa daño a personas inmunodeprimidas o que presenten desnutrición.

La parasitosis en relación al género se presentó más en el sexo femenino que en el masculino, por lo cual este factor no influye

en la parasitosis.³ No existe evidencia de que las parasitosis tengan en esas edades, preferencias por sexo, debido a la similitud en las actividades que realizan y los riesgos a los que se exponen los escolares.

Con nuestros resultados obtenidos que el 74 % de nuestros escolares consume agua cruda y solo el 22% ingiere agua hervida por lo cual la presencia de las parasitosis son clara evidencia de la falta de saneamiento básico, entre ellas la falta de eliminación de excretas y la falta de hábitos de higiene en el manipuleo de alimentos y el lavado de manos antes de consumo de alimentos y después de eliminación de excretas; dándonos resultados en cuanto al lavado de manos de que el 60% a veces se lava las manos y el 40% de los escolares siempre se lavan las manos, conociendo que el lavado de manos es considerado un factor relevante en la transmisión de parásitos intestinales^{4,5}. mostrándonos un porcentaje de 45% de escolares que no lavan los alimentos antes de consumirlos conociendo que una forma de transmisión de la parasitosis es mediante los alimentos contaminados por una serie de microorganismos, por estar en contacto con vectores y otros que causaran trastornos metabólicos e inflamación gastrointestinal del organismo de los consumidores.

En relación a la eliminación de excretas el 60% cuenta con baño propio y el restante no cuenta, conociendo que las heces fecales son desechos sólidos que si no se eliminan correctamente pueden contaminar los suelos y ser criaderos de vectores quienes transportaran las heces a los alimentos provocando infestaciones e infecciones.

5. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos concluir que la presencia de parasitosis intestinal se relaciona con la falta de los servicios básicos, falta de hábitos de higiene en el lavado de manos y la mala manipulación de alimentos, consumo de agua cruda, no potable, y la disposición de excretas al aire libre.

El estudio puede constatar que si bien se presentaron parásitos con mayor porcentaje en la entamoeba Coli seguida de la E. Coli, los cuales se conoce que la vía de ingreso al organismo es por vía oral, los cuales pueden prevenirse con buenos hábitos de higiene personal y alimenticios, contar con servicios básicos como ser agua potable y alcantarillado y la ingestión de agua cocida y la correcta eliminación de excretas.

Una de las medidas desarrolladas en esta investigación son: la información, educación y comunicación IEC que se realizó con madres y estudiantes sobre la temática "Medidas preventivas para evitar las parasitosis". Tomando en cuenta el lavado de manos antes de manipular e ingerir los alimentos, lavado y desinfección de alimentos crudos antes de consumir después de eliminación de excretas; consumo de agua hervida.

Otra intervención fue el tratamiento de las parasitosis en estudiantes con algún tipo de parásitos, de la misma manera se realizó la prevención con antiparasitarios (mebendazol) a estudiantes de todo primaria.

Otra intervención se envió resultados de investigación a las Autoridades locales y Dirección del establecimiento

educativo para ser parte de la prevención de la parasitosis y control de expendio de alimentos contaminados en colegio.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Huh,S. Intestinal Parasitic infection in the resident of an emigration camp in Tijuana Mexico, Korean J.Parasitol 2000; 33(1):65-67.
2. Parasitosis en el Programa de epidemiologia en accion. Foro Mundial de Salud 2001; 16 (3):290-367.
3. Botero D. Persistencia de parasitosis intestinal endemicas en América Latina, Panama 1981
4. BE, Vásquez LR. Determinantes Sociales, practicas de alimentación y consecuencias nutricionales del parastismo intestinal en niños.
5. Mollinedo S. Prieto M. El entero parasitismo en Bolivia, Dirección Nacional de de Seervicios de Salud. Ministerio de Salud y Deportes Bolivia 2006
6. Ministerio de Salud y Deportes. Modelo de salud familiar comunitaria e intercultural. Dirección general de promoción de la salud. La Paz - Bolivia 2007
7. Ministerio de salud y deportes. Manual de normas y procedimientos para la vigilancia epidemiológica. La Paz - Bolivia 2004
8. Simoes M. Rivero Z. Carreño G, Lugo M. et ai. Prevalencia de entero parasitosis en escuelas urbana Municipio de San Francisco, Venezuela 2000.

RECONOCIMIENTO DEL IRIS DEL OJO CON REDES NEURONALES

Iris recognition with neural networks

Quispe Amaru, R. D. ¹

Docente investigador de la UPEA
E-mail: rubendqa@gmail.com

RESUMEN

El presente artículo científico, tuvo como objetivo, diseñar e implementar un modelo SCANIRIS apoyado en Redes Neuronales Artificiales que permitió ayudar en el reconocimiento de patrones de la imagen digital del iris del ojo, que identifique de manera única al docente. SCANIRIS reconoce el iris del ojo, identificando de manera única y segura al docente con patrones que ayudan en su identificación. La metodología utilizada fue de observación y experimentación. Se utilizaron como unidades de análisis las imágenes digitales del iris del ojo de los docentes de la Carrera Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto, para el desarrollo del análisis y diseño de SCANIRIS se utilizó la metodología ICONIX. Las variables estudiadas fueron SCANIRIS y patrones del iris del ojo. Los resultados hallados indican que SCANIRIS tuvo 100% de aciertos en las pruebas realizadas y dio resultados erróneos en un 0%. En conclusión con SCANIRIS es posible reconocer los patrones de la imagen digital del iris del ojo, que permite ayudar en identificar de manera única y segura a la persona.

Palabra clave: Diseñar modelo, Implementar modelo, SCANIRIS, Red Neuronal Artificial, patrones, imagen digital, iris, ojo, persona, ICONIX.

ABSTRACT

This scientific paper, aimed to design and implement a model supported SCANIRIS Artificial Neural Networks which has helped in recognizing patterns of the digital image of the iris of the eye, that uniquely identifies the teacher way. SCANIRIS recognizes the iris of the eye, identifying unique and secure teachers with patterns that help in their identification way. The methodology used was observation and experimentation digital images of the iris of the eye of teachers Career Systems Engineering at the Public University of El Alto, for the development of analysis and design of SCANIRIS the ICONIX methodology was used as units of analysis. The variables studied were SCANIRIS and patterns of the iris of the eye. The obtained results indicate that SCANIRIS had 100% success in tests and gave erroneous results at 0%. In conclusion SCANIRIS it is possible to recognize the patterns of the digital image of the iris of the eye, which can help uniquely identify the person and secure way.

Keywords: Model design, implement model IRIS SCAN, Artificial Neural Network, patterns, digital image, iris, eye, person, ICONIX.

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de la Inteligencia Artificial (IA), uno de los campos son las Redes Neuronales Artificiales (RNA), que se pueden aplicar en el reconocimiento de patrones, en los problemas de optimización o clasificación. Por esta razón las Redes Neuronales Artificiales han tenido bastante aceptación en el entorno de la sociedad y en su investigación.

El presente artículo científico se enfoca en el reconocimiento de los patrones²² de la imagen digital del iris del ojo utilizando un modelo de Redes Neuronales Artificiales, para la identificación única de la persona.

Existen muchas aplicaciones prácticas en los sistemas de identificación, en concreto, los sistemas biométricos aportan una solución efectiva al problema de la identificación, ya que se basan en las características físicas o de comportamiento del individuo, suponen una alternativa mucho más fiable y segura que el uso de contraseñas, tarjetas o señas de identificación, ya que se identifica a la persona por "quien es" no por "que posee" o "que recuerda".

Los sistemas biométricos según donde se apliquen pueden operar como sistemas de identificación o como un sistema de verificación dentro de nuestra sociedad hoy en día, permitiendo identificar de manera única a través de un órgano de la persona. El empleo del iris del ojo como sistema biométrico satisface las características de los sistemas de identificación o verificación.

²²Procedimiento, que tiene como objetivo identificar a una persona

El reconocimiento del iris es uno de los avances más interesantes y confiables dentro del reconocimiento de personas. Este método presenta el menor por ciento de falla, y posee la cualidad que al analizar los patrones en personas distintas, la variabilidad es enorme. Además de todos estos beneficios, el iris permanece casi invariante por toda la vida, ya que se encuentra protegido.

Por las razones antes expuesta, surgió la siguiente interrogante que direcciono nuestra investigación:

¿Es posible reconocer los patrones de la imagen digital del iris del ojo del docente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la UPEA con un modelo de Redes Neuronales Artificiales, para identificar y registrar su asistencia de forma automática?

La falta de sistemas biométricos en nuestro país es muy evidente por ejemplo en el departamento de identificaciones de la Fuerza Especial de Lucha Contra el Crimen (FELCC), en el aeropuerto de El Alto y en otros lugares, en donde la identificación se realiza a través de la cedula de identidad, Registro Único Nacional (RUN), libreta de servicio militar y otros. Todos estos sistemas de identificación utilizan la identificación de huella, digitada en forma manual, aunque cuentan con un sistema de obtención de imagen de la cara de la persona, esto los hace poco eficientes.

Muchas universidades e instituciones de educación pública y privada en nuestro país no cuentan con un sistema biométrico de control de asistencia de

docentes, como es el caso de la carrera de ingeniería de sistemas de la Universidad Pública Autónoma de El Alto (UPEA), en donde se tiene al momento un control de asistencia manual que no identifica al docente de manera única, para registrar su asistencia.

La hipótesis de investigación formulada en el presente estudio fue:

Con la aplicación del modelo computacional SCANIRIS basado en RNA, que permite reconocer los patrones de la imagen digital del iris del ojo, se identifica de manera única al docente con un nivel de confianza de 90%.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de investigación

En el presente trabajo de investigación, la metodología utilizada fue de observación y experimentación y para el desarrollo de SCANIRIS se utilizó la metodología ICONIX, se define como un proceso de desarrollo de software práctico, esta entre la complejidad del RUP (Rational Unified Processes) y la simplicidad de XP (Extreme Programming).

Unidades de análisis

Se utilizaron como unidades de análisis las imágenes digitales del iris del ojo de los docentes de la Carrera Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Las variables estudiadas fueron:

- SCANIRIS.
- Patrones del iris del ojo de la persona.

Población y muestra

Para determinar la muestra del universo de selección se utilizó el concepto de muestreo sistemático, que consiste en la extracción de una muestra de unidades, se parte de una unidad y se van seleccionando las subsecuentes a intervalos de 'K' a partir de la primera unidad seleccionada, con esto la muestra sistemática se reparte más uniformemente sobre la población.

En donde se tiene:

Universo de selección $N = 175$

Intervalo de selección $k = 175$

Tamaño de la muestra $n = N/k = 175/5 = 35$

Materiales

Las Redes Neuronales Artificiales, esta ayudo en el reconocimiento de patrones de la imagen digital del iris del ojo para identificar de manera única a la persona, El software de MATLAB para la captura y tratamiento digital de las imágenes y la implementación de las Redes de Neuronas Artificiales, un ordenador PC, impresora, y otros materiales.

3. RESULTADOS

Para probar el buen funcionamiento de SCANIRIS se realizaron 35 pruebas, en la tabla 1 se puede ver las salidas deseadas, las salidas obtenidas y en la tabla 2 se observa los errores en la capa 2, el error total y la confianza. En la tabla 3 se presentan los resultados, como ser el promedio y la desviación estándar.

Figura 1: SCANIRIS que registra docente



Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos indican que SCANIRIS tuvo 100% de aciertos en las pruebas realizadas y dio resultados erróneos en un 0%.

Tabla 1: Resultados de la prueba de SCANIRIS salidas obtenidos

Usuario	Salidas deseadas	Salida obtenida en Capa 2 Nro. 1	Salida obtenida en Capa 2 Nro. 2	Salida obtenida en Capa 2 Nro. 3	Salida obtenida en Capa 2 Nro. 4	Salida obtenida en Capa 2 Nro. 5
1	0,306858026	0,306858026	0,306858026	0,306858026	0,306858026	0,306858026
1	0,298107262	0,298107262	0,298107262	0,298107262	0,298107262	0,298107262
:	:	:	:	:	:	:
2	0,3363163	0,3363163	0,3363163	0,3363163	0,3363163	0,3363163
2	0,294962301	0,294962301	0,294962301	0,294962301	0,294962301	0,294962301
:	:	:	:	:	:	:
35	0,293607713	0,293607713	0,293607713	0,293607713	0,293607713	0,293607713
35	0,280270879	0,280270879	0,280270879	0,280270879	0,280270879	0,280270879
35	0,251647516	0,251647516	0,251647516	0,251647516	0,251647516	0,251647516

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: Resultados de la prueba de SCANIRIS

Usuario	Error 1 en	Error 2 en	Error 3 en	Error 4 en	Error 5 en	Error Total	Confianza de SCANIRIS
	Capa 2						
	Nro. 1	Nro. 2	Nro. 3	Nro. 4	Nro. 5		
1	0	0	0	0	0	0	100
1	0	0	0	0	0	0	100
:	:	:	:	:	:	:	:
2	0	0	0	0	0	0	100
2	0	0	0	0	0	0	100
:	:	:	:	:	:	:	:
35	0	0	0	0	0	0	100
35	0	0	0	0	0	0	100
35	0	0	0	0	0	0	100

Fuente: (Elaboración propia)

Tabla 3: Resultados obtenidos por SCANIRIS

	Error 1 en	Error 2 en	Error 3 en	Error 4 en	Error 5 en	Error Total	Confianza de SCANIRIS
	Capa 2						
	Nro. 1	Nro. 2	Nro. 3	Nro. 4	Nro. 5		
Valor mínimo	0	0	0	0	0	0	100
Valor máximo	0	0	0	0	0	0	100
Promedio	0	0	0	0	0	0	100
Desv. Estándar	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: (Elaboración propia)

Prueba de la hipótesis:

Hipótesis

H_i : Con la aplicación del modelo computacional SCANIRIS basado en RNA que permite reconocer los patrones de la imagen digital del iris del ojo para identificar de manera única al docente con un nivel de confianza de 90%.

Hipótesis nula

H_0 : Con la aplicación del modelo computacional SCANIRIS basado en RNA que permite reconocer los patrones de la imagen digital del iris del ojo para identificar de manera única al docente con un nivel de confianza que no difiere significativamente del 90%.

Hipótesis alternativa

H_1 Con la aplicación del modelo computacional SCANIRIS basado en RNA que permite reconocer los patrones de la imagen digital del iris del ojo para identificar de manera única al docente con mayor o menor nivel de confianza de 90%.

Se realizara la prueba de hipótesis con los resultados obtenidos por SCANIRIS que se muestran en la tabla 3.1, 3.2, 3.3 y se obtiene la región de rechazo $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ para un nivel de confianza del 90% para la evaluación.

$$Z_{\frac{\alpha}{2}} = Z_{\frac{0.1}{2}} = Z_{0.05} = 1.65$$

Tamaño de la muestra $n = 35$

Confianza promedio de muestra

$$\bar{C}_{pm} = 100$$

Desviación estándar de \bar{C}_{pm} $s = 0$

- a) Formulación de la hipótesis que se desea probar lo siguiente:

$$H_0: \text{Nivel de confianza } \mu = 90$$

$$H_1: \text{Nivel de confianza } \mu \neq 90$$

- b) Selección de estadístico:

$$Z_{cal} = \frac{\bar{C}_{pm} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

- c) Calculando el estadístico se tiene:

$$Z_{cal} = \frac{100 - 90}{\frac{0}{\sqrt{35}}} = \infty$$

- d) Decisión:

$$Z_{cal} > Z_{\frac{\alpha}{2}} \quad \text{Se rechaza } H_0$$

Por tanto, el nivel de confianza de SCANIRIS es superior al 90% en el presente trabajo.

4. DISCUSIÓN

El objetivo del presente trabajo es diseñar e implementar un modelo SCANIRIS apoyado en Redes Neuronales Artificiales que permitió ayudar en el reconocimiento de patrones de la imagen digital del iris del ojo, que identifique de manera única a la persona, el modelo no puede reconocer patrones de imágenes como el de la cara, la huella digital del dedo pulgar y otros.

Los resultados obtenidos indican que SCANIRIS tuvo 100% de aciertos en

las pruebas realizadas y dio resultados erróneos en un 0%.

Para el desarrollo del modelo SCANIRIS se utilizó conceptos de biometría, técnicas de procesamiento de imagen para obtener los puntos de interés respecto a la pupila y al iris, transformación de coordenadas polares a cartesianas para obtener la cinta de información (patrones del iris del ojo) como se puede observar en la figura 1. Y se utilizó el modelo de Red Neuronal de Kohonen para que aprenda los patrones del iris del ojo.

Para el análisis y diseño de SCANIRIS se realizó con la metodología ICONIX es la herramienta fundamental para obtener el objetivo establecido en este artículo científico.

Otro aspecto a destacar se realizó las pruebas y métricas de calidad orientadas a objetos para evaluar a SCANIRIS a través de casos de prueba, con estas pruebas se obtiene resultados que permiten demostrar la efectividad de modelo.

5. CONCLUSIONES

Con el desarrollo del presente trabajo de investigación se dio solución al problema planteado, demostrando que es posible reconocer los patrones de la imagen digital del iris del ojo del docente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la UPEA con un modelo de Redes Neuronales Artificiales, para identificar y registrar su asistencia de forma automática.

En cumplimiento al problema general se da una solución con SCANIRIS a la carrera de Ingeniería de Sistemas

de la UPEA que cuenta con un registro de asistencia manual, el cual permite identificar de manera única al docente, ocasionando que el control de asistencia sea ineficaz.

El control de asistencia automático ayuda en ganar tiempo en la elaboración de plantillas de pagos generando reportes de control de asistencia.

Para el desarrollo de análisis y diseño de SCANIRIS se utilizó la metodología ICONIX, separando el proceso en sucesivas iteraciones que han añadido funcionalidad gradualmente, y que han permitido disponer de versiones de demostración en corto tiempo.

El diseño de la Red Neuronal se basó en la Red Neuronal de Kohonen, por la capacidad que tiene de aprender una gran cantidad de información de entrada (patrones), logrando reconocer los patrones del iris del ojo del docente.

La prueba de hipótesis se realizó mediante la estadística inferencial utilizando el método de intervalo de confianza para la media, usando la prueba de dos extremos, en donde se usaron los resultados de la muestra, para determinar el rechazo de la hipótesis nula, por tanto el nivel de confianza de SCANIRIS es superior al 90% en el presente trabajo.

La evaluación de la calidad de SCANIRIS se realizó a través de métricas orientadas a clases, estas pruebas responden de manera adecuada, en donde indican que el prototipo tiene una complejidad mínima.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez C., Alfredo, Huayta C., Eduardo (2008). *Medida y errores*. La Paz: Catacora.
- Andina de la Fuente, Diego (1996). *Cursos Básicos de Redes Neuronales y sus Aplicaciones*. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés (inédito).
- Cutipa Coaquira, Miguel y Gutierrez Pachas, Daniel Alexis (2007). *Matlab 7*. Peru: ISAGRAF SRL.
- Freeman, James A. y Skapur, David M. (1991). *Neural Networks. Algorithms, Applications, and Programming Techniques*. United States of America: Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- Jahne, Bernd (2002). *Digital Image Processing*. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- González, Rafael C., y Woods, Richard E. (1996). *Tratamiento digital de imágenes*. Estados Unidos de America: Addison-Wesley Iberoamericana, S.A.
- González, Rafael C., y Woods, Richard E. (2002). *Digital Image Processing*. New Jersey: Prentice Hall.
- Gregory, Meter y Simon, Michael A. (2008). *Biometrics For Dummies*. Canada: Wiley.
- Hernández Sampieri, Roberto, Fernández-Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar (2007). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill/interamericana.

- Li, Stan Z., Jain, Anil K. (2009). *Encyclopedia of Biometrics*. New York: Springer.
- Pajares Martinsanz, Gonzalo, Santos Peñas, Matilde (2006). *Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento*. Mexico: Alfaomega Grupo Editor.
- Pajares, Gonzalo y de la Cruz, Jesus M. (2002). *Vision por computador – Imágenes digitales y aplicaciones*. España: RA-MA.
- Veelenturt, L. P. J. (1995). *Análisis and applications of artificial neural networks*. Great Britain: Prentice Hall International (UK) Ltd.
- Weitsenfeld, Alfredo (2005). *Ingeniería de Software Orientada a Objetos con UML, Java e Internet*. México: Thomson Editores S.A.
- Florian Cruz, Laura y Carranza Athó, Fredy (2006). *Fundamento del reconocimiento del iris*. *Reconocimiento del Iris*, 12, 2-8.
- Lopez Carvajal, Jaime, Gonzalez Patiño, Javier (2005). *Reconocimiento automático del iris humano*. 6, 3-4.
- Encinas Picolomini, Verónica Milenka (2008). *Reconocimiento de copéodos mediante redes neuronales artificiales*. Universidad Mayor de San Andrés: Carrera de Informática.
- González Canchota, Jorge Angel (2010). *De biométricos e identidad de las personas*. <http://www.blogbiometrico.com> (6 de abril, 2010)
- Moreno Díaz, Ana Belén (2006). *Departamento de Ciencias de la Computación*. http://www.gavab.es/linea_biometria.html (15 de abril, 2010)
- Proenca, Hugo Pedro y Alexandre, Luís A. (2005). *UBIRIS Database*. <http://iris.di.ubi.pt/ubiris2.zip> (13 de mayo, 2010).

DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS Y CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS DE LA LOCALIDAD DE CHONCHOCORO, PROVINCIA INGAVI, DEPARTAMENTO DE LA PAZ

DETERMINATION OF HYDROGEOLOGICAL FEATURES AND QUALITY OF GROUND WATER IN THE TOWN OF CHONCHOCORO, INGAVI PROVINCE, DEPARTMENT OF LA PAZ

Camacho Gironda, C. A. ¹

¹ Doctor Ingeniero agrónomo. Docente - investigador de la Universidad Pública de El Alto, Docente de postgrado Escuela Militar de Ingeniería. Asesor y consultor del Instituto de Investigación Agrícola, Veterinaria de Altura y Trópico, INAGRO. E-mail: ca_gironda@yahoo.es

RESUMEN

El Municipio de Viacha, parte integrante del Altiplano central, cuenta con recursos hidrogeológicos importantes y, específicamente la localidad de Chonchocoro, presenta aguas subterráneas en la mayor parte de su territorio, aprovechables para diversos usos, entre ellos, la ganadería lechera es la que más sobresale.

El presente artículo tiene por objetivo dar a conocer las características hidrogeológicas y la calidad de las aguas subterráneas de la localidad de Chonchocoro, con fines de aprovechamiento. Se recurrió al método experimental o empírico y se realizan mediciones hidrogeológicas para determinar la conductividad hidráulica, porosidad efectiva, espesor de la capa impermeable y la clase textural, así como, la calidad de las aguas: pH y conductividad eléctrica y las características organolépticas (color, olor y sabor) de las aguas subterráneas. La investigación consideró 4 puntos de muestreo o pozos, en un área total de 4 ha; y en dos periodos o campañas, en la época húmeda y en la seca, del año 2014). El acuífero existente es del tipo semiconfinado.

Los resultados alcanzados indican que, de los 4 puntos de muestreo (pozos), tanto en época de post recarga o equilibrio, como en periodos de agotamiento o estiaje del acuífero, los 2 primeros reportan valores de calidad de aguas, "satisfactorias o aptas", para fines de riego, consumo animal y humano. El pozo 3: es "moderadamente" recomendable para uso animal y riego de cultivos intensivos bajo carpas (hortalizas) y, no aptas para consumo humano. Asimismo, el pozo 4 es el más contaminado y "no recomendable" para uso agrícola, pecuario ni humano.

Palabras clave: Acuífero, conductividad hidráulica, aguas subterráneas, estiaje.

ABSTRACT

The Municipality of Viachan integral part of the Central Highlands, has important hydrogeological resources and specifically the town of Chonchocoro, presents

groundwater in most of its territory, usable for various uses, including dairy farming is the most sticks out.

This article aims to present the hydrogeological characteristics and quality of groundwater in the town of Chonchocoro use purposes. He turned to experimental or empirical method and hydrogeological measurements are performed to determine the hydraulic conductivity, effective porosity, thickness of the impermeable layer and the textural class and the quality of water: pH and electrical conductivity and organoleptic characteristics (color, smell and taste) of groundwater. The study considered four sampling points or wells, in a total area of 4 ha; and in two periods or campaigns in the wet season and the dry, 2014). The existing semi-confined aquifer is the type.

The results obtained indicate that the 4 sampling points (wells), both in times of post recharges or balance, and periods of exhaustion or low water aquifer, the first 2 reported values of water quality, "satisfactory or suitable", for irrigation, animal and human consumption. Well 3: is "moderately" recommended for animal intensive irrigation under tents (vegetables) use and unfit for human consumption. Also, the well 4 is the most polluted and "not recommended" for agricultural, livestock or human use.

Keywords: Aquifer hydraulic conductivity, groundwater, shallow water.

1. INTRODUCCIÓN

Con relación a la presencia de aguas subterráneas, Bolivia cuenta con estos recursos en diferentes zonas y pisos altitudinales. En el Altiplano en particular, se puede afirmar que todos los sistemas hídricos subterráneos escurren hacia la red hidrográfica principal del Lago Titicaca y, desde un punto de vista hidrogeológico, la cuenca es endorreica. Ni el lago Titicaca ni los otros elementos del sistema tienen fugas hacia otros sistemas acuíferos. (ZONISIG, 1998).

El Municipio de Viacha, parte integrante del Altiplano central, cuenta con recursos hidrogeológicos importantes, y, específicamente la localidad de

Chonchocoro presenta aguas subterráneas en la mayor parte de su territorio, de las cuales, una parte es aprovechada por las poblaciones medianas y grandes, para diversos usos: industrial, agropecuario y para consumo doméstico y animal (principalmente para la actividad lechera).

El presente trabajo de investigación nace de la preocupación de los pobladores y productores agropecuarios de la referida zona, los mismos que identifican la reducción en la productividad de sus cultivos, así como, la incidencia de enfermedades y bajas de ganado ovino y, principalmente, vacuno.

En ese sentido y como una alternativa de solución, los estudiantes de la carrera de

Ingeniería Ambiental de la Universidad Pública de El Alto, cursantes de la asignatura de Ordenamiento Territorial y Manejo Integral de Cuencas, se proponen llevar a cabo un estudio técnico-científico, referido a la Determinación de las características hidrogeológicas y la calidad de las aguas subterráneas de la localidad de Chonchocoro, Provincia Ingavi, Departamento de La Paz.

El objetivo principal de la investigación fue la determinación las características hidráulicas de los pozos (conductividad hidráulica, porosidad efectiva, espesor de la capa impermeable y la clase textural); la calidad de las aguas: pH y Conductividad eléctrica, y, las características organolépticas de las aguas subterráneas; con el fin de recomendar su uso.

2. MATERIALES Y MÉTODO

Los materiales utilizados fueron:

- Aparato digital pH-metro
- Aparato digital Conductivímetro
- Flexómetro
- Equipo de sondeo
- Barreno
- Cuerda
- Cuadernos de apuntes

Se aplicó el Método Experimental o empírico, y la secuencia metodología fue la siguiente:

- a. Revisión de información secundaria.
- b. Trabajo "in situ" para generación de información primaria.
- c. Análisis y sistematización de resultados.

a. Revisión de información secundaria

Con el objetivo de conocer las características generales de la zona de estudio se procedió a consultar diversas fuentes secundarias (libros de hidrogeología, mapas hidrogeológicos del Servicio de Geología y Minería de Bolivia (SERGEOMIN), Atlas de Bolivia, Enciclopedia de Recursos Naturales de Bolivia, datos hidrológicos obtenidos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), informaciones de hidrogeología a través de la Autoridad Lago Titicaca (ALT), mapas de zonificación procedentes del Proyecto de Zonificación Agroecológica y Socioeconómica (ZONISIG), y algunas otras fuentes bibliográficas.

b. Trabajo "in situ" para generación de información primaria

Se desarrolló el trabajo de campo, que consistió en dos campañas temporales y cuatro sitios de muestreo, en el año 2014:

Campaña 1.

El trabajo se realizó el 15 y 16 de marzo de 2014, que corresponde al periodo de estabilización o periodo post-recarga del acuífero.

Se procedió a determinar las características hidráulicas (conductividad hidráulica, porosidad efectiva), calidad de las aguas (pH-potencial de hidrogeniones y conductividad eléctrica), la clase textural del subsuelo y las características organolépticas.

Los puntos de muestreo fueron 4, con una representatividad de 1 ha., cada uno; resultando un área total de 4 ha.

Para determinar la conductividad hidráulica² se utilizó el método del "sondeo".

El pH y la CE se midieron con aparatos portátiles respectivamente.

La porosidad efectiva a través de cálculos complementarios producto de la determinación de la conductividad hidráulica y, las características texturales, de forma manual y con apoyo de las tablas del Buró de Reclamación de Tierras de los Estados Unidos (USBR, por las siglas en inglés). Las características organolépticas (color, olor y sabor), a través, de la observación y los sentidos sensoriales humanos.

Campaña 2 Las mediciones se realizaron los días 15 y 16 del mes de octubre de 2014, que corresponde al periodo de estiaje o agotamiento del acuífero, y bajo en el mismo esquema procedimental de la campaña 1.

3. RESULTADOS

Las mediciones y los cálculos realizados en los cuatro sitios de muestreo y, en cada una de las dos campañas, se pueden ver, en los cuadros 1, 2 y 3, en la parte de Apéndices.

Los resultados alcanzados muestran que, de los 4 puntos de muestreo o pozos, los 2 primeros, reportan valores, en época de

post-recarga o equilibrio, de : $K=1,5$ a $2,2$; $\mu=12,2$ a 15 ; $pH=7,7$ a $8,1$; $CE=0,7$ a $1,0$; tipo de suelo: textura franco arenosa-fina y en periodo de estiaje: $K=0,5$ a $0,8$; $\mu=5,0$ a $8,0$; $pH=8,0$ a $9,1$; $CE=1,5$ a $2,2$; las características organolépticas señalan que el agua es inolora, incolora y poco salada. Por lo que se concluye que los pozos 1 y 2 presentan calidad de aguas "satisfactorias o aptas" para fines de riego, consumo animal y humano.

El punto 3 reporta los siguientes datos: en época de post-recarga o equilibrio: $K=2,2$; $\mu=15$; $pH=8,5$; $CE=1,8$; textura franco arenosa; las características organolépticas indican que el agua es inolora, poco turbia (grisáceo) y poco salada; en periodo de estiaje: $K=1,1$; $\mu=5,0$; $pH=8,5$; $CE=2,0$; las características organolépticas: agua un poco turbia con olor a alcalí, color grisáceo y salada. Según estos resultados el agua es "moderadamente" recomendable para uso animal y para riego de cultivos intensivos bajo carpas (hortalizas) y no aptas para consumo humano.

El punto 4 presenta resultados en época de post-recarga o equilibrio de: $K=1,9$; $\mu=13$; $pH=5,5$; $CE=0,7$; textura franco arenosa fina; las características organolépticas indican que el agua tiene olor a aguas servidas (posible contaminación de heces fecales y otros contaminantes orgánicos), es turbia (amarillo-verdoso) y sabor ácido; en periodo de estiaje: $K=1,7$; $\mu=11$; $pH=6,6$; $CE=1,1$; las características organolépticas similares a información anterior, pero con el olor (de putrefacción) y el color (turbio grisáceo-verduzco) más fuertes. De acuerdo a la

² La conductividad hidráulica se determina en capas de perfil situadas por debajo de la capa freática. Este parámetro estima la conductividad capilar o densidad de flujo determinada en una zona no saturada. La conductividad hidráulica es función de la porosidad efectiva, que a su vez depende de la textura y de la estructura del suelo. Se calcula mediante una fórmula que la relaciona con las condiciones del flujo y la descarga.

calificación de aguas, este pozo es el más contaminado y “no recomendable” para uso agrícola, pecuario y humano.

4. DISCUSIÓN

- Se midieron y calcularon parámetros hidráulicos y de calidad de aguas, características texturales de los suelos en acuíferos semiconfinados, y propiedades organolépticas en 4 puntos de muestreo y en dos periodos o campañas: época seca y húmeda.
- Debido principalmente a la presencia del Río Pallina (que pasa muy cerca del punto de muestreo 4 y, un poco más alejado del 3); éstas se contaminan, porque las aguas del río llevan residuos orgánicos, basura -procedente de actividades artesanales e industriales-, así como, aguas servidas de la ciudad de El Alto, degradando severamente la calidad de las aguas subterráneas de la zona de Chonchocoro.
- También se evidencia una fluctuación marcada de la época de post-recarga o equilibrio, que coincide con los meses de marzo-abril y la época de estiaje (octubre –noviembre); donde la calidad de las aguas “empeora”; podemos especular, que esto es debido al movimiento de las sales, que por efecto de la evaporación y lixiviación suben a la superficie, atravesando los estratos del acuífero semiconfinado y salinizando de esta forma las aguas subterráneas.

5. CONCLUSIONES

- De acuerdo a las características fisicoquímicas evaluadas en las aguas subterráneas del lugar se recomienda

realizar perforaciones de pozos para consumo humano a más de 100 metros de distancia, como mínimo, del río Pallina.

- Se recomienda usar para riego y consumo animal las aguas de los pozos 1 y 2.
- Se recomienda realizar periódicamente mediciones, con el objetivo de monitorear el comportamiento de las aguas subterráneas, en diferentes estaciones del año.
- El pozo 3 es “moderadamente” recomendable para uso animal y para riego de cultivos intensivos bajo carpas (hortalizas) y no aptas para consumo humano.
- Se deberá tener mucho cuidado con el pozo 4; y evitar su uso y aprovechamiento.

AGRADECIMIENTOS

A la Dirección de Investigación, Ciencia y Tecnología (DICYT) de la Universidad Pública de El Alto.

A los estudiantes del quinto semestre (I/2014) de la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Pública de El Alto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Camacho, G.** (2009): *Características hidrológicas de los suelos*. Apuntes para el curso de Hidrogeología I/09. UTB. La Paz, Bolivia
- Martinez B.J.** (1986): *Drenaje agrícola*. Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación. Madrid, España.

Mijailov, L. (1989): *Hidrogeología*.
Editorial MIR Moscú, Rusia

Montes de Oca. (2003): Enciclopedia
de Recursos naturales de Bolivia.
Edición 2003, La Paz

Instituto Geográfico Militar IGM
(1978): *Cartas topográficas del*
Municipio de Viacha. La Paz

Kessler, J. y Oosterbaan, R.J. (1984):
Determinig hydraulic conductivity
of soils. Vol.III. drainage Principles
and applications. ILRI Publ. 16,
Wageningen.

ZONISIG (1998): Zonificación
agroecológica y socioeconómica
de la Cuenca del Altiplano del
Departamento de La Paz. DHV
Consultores. Ministerio de Desarrollo
Sostenible y Planificación. Ed.
SIERPE, La Paz.

[http://aguabolivia.org/tru7recursoagua/
Situacion^X/PRECDISAGUAS.htm](http://aguabolivia.org/tru7recursoagua/Situacion^X/PRECDISAGUAS.htm)

APENDICE, TABLAS E ILUSTRACIONES

Campaña 1 (periodo post-recarga o de equilibrio del acuífero. Marzo, 2014)
Determinación de la Conductividad Hidráulica

CUADRO 1

PUNTO DE MUESTREO 1

HORA	T(s)	Y(cm)	H=y-(30+w)
12:53	0	190	85.0
12:54	10	189	84.0
12:56	20	189	84.0
12:58	30	188	83.0
13:00	40	187.2	82.2
13.03	50	188	83.0
13:06	60	186.5	81.5

Fuente: Elaboración propia, 2014

Donde:

T (s)= es el intervalo de medición, en segundos.

Y (cm)= representa las lecturas del nivel del agua en el sondeo desde el punto de referencia, expresada en cm.

H= Es la profundidad del sondeo por debajo del nivel freático, expresado en cm.

Después de haber comprobado en los pozos existentes en la zona, la condición para el factor geométrico C es la relación (1):

$$(1) \text{ Si } S > 1/2 H \text{ entonces } C = 4000 r^2 / (H+20r) (2-h/H) h$$

Entonces, siguiendo las mediciones en el punto 1 se tiene:

Datos:

W=75

r=2.85

H=40

Condición

$$h >= 3/4 h_0 h (\text{promedio}) = \sum h/n^0 h = 83.24$$

$$h >= 3/4 * 85$$

$$h >= 63.75$$

Cálculo de la Conductividad hidráulica:

$$K = C \cdot v$$

$$v = \Delta h / \Delta t$$

$$v = 85 - 81.5 / 60 - 0$$

$$v = 0.0583$$

Reemplazamos en la fórmula de K:

$$K = 25.47 * 0.0583$$

$$K = 1.48$$

$$K = 1.5 \text{ m/d}$$

Cálculo del factor geométrico C:

$$C = 4000(2.85)^2 / (45 + 20 * 2.85)(2 - 83.24/45)(83.24)$$

$$C = 32490 / 102 * 0.15 * 83.24$$

$$C = 32490 / 1275.45$$

$$C = 25.47$$

Cálculo de la porosidad efectiva

$$1.5 \text{ m/d} * 100 \text{ cm/1m} = 150 \text{ cm/d}$$

$$\mu = \sqrt{K} \text{ (cm/d)}$$

$$\mu = \sqrt{150}$$

$$\mu = 12.23 \%$$

Las mediciones y los cálculos realizados en los siguientes 3 puntos de muestreo o pozos se sujetaron a la misma secuencia procedimental como en el punto 1 y los resultados son los que se muestran en los dos siguientes cuadros:

Cuadro 2

Resumen de las mediciones y cálculos realizados en la campaña 1 (periodo post-recarga o de equilibrio del acuífero. Marzo, 2014)

Punto	K (m/d) (1)	μ (%) (2)	Ph (3)	CE (mmhos/cm) (4)	Textura (5)	Organoléptica (6)
1	1,5	12,23	7,7	0,7	Franco arenosa fina	Agua inolora, incolora, muy poco salada
2	2,2	15	8,1	1.0	Franco arenosa	Agua inolora, poco turbia (grisáceo), poco salada
3	2,2	15	8,5	1,8	Franco arenosa	Agua inolora, poco turbia (grisáceo), poco salada
4	1,9	13	5,5	0,7	Franco arenosa fina	Agua con olor a aguas servidas (posible contaminación de heces fecales y otros contaminantes orgánicos), turbia (amarillo-verdoso), sabor ácido.

(1) Conductividad hidráulica. (2) Porosidad efectiva. (3)Potencial de hidrogeniones (pH).

(4) Conductividad eléctrica (mmhos/cm). (5) Clase textural del suelo.

(6) Características organolépticas (olor, sabor, color y viscosidad)

Fuente: *Elaboración propia, 2014*

Cuadro 3

Resumen de las mediciones y cálculos realizados en la campaña 2 (periodo de agotamiento o estiaje del acuífero. Octubre, 2014)

Punto	K (m/d) (1)	μ (%) (2)	Ph (3)	CE (mmhos/cm) (4)	Textura (5)	Organoléptica (6)
1	0,5	5	8,0	1,5	Arcillosa limosa	Agua inolora, poco turbio, salada
2	-0.8	8	9,1	2,2	Franco arciloso arenosa	Agua con un poco de olor a alcalí, poco turbia (grisáceo), salada
3	1,1	5	8,5	2,0	Franco arciloso arenosa	Agua con olor a alcalí, turbia (grisáceo), salada
4	1,7	11	6.6	1,1	Franco arenosa fina	Agua con olor a aguas servidas (posible contaminación de heces fecales y otros contaminantes orgánicos), turbia (amarillo-verdoso), sabor ácido.

Fuente: *Elaboración propia, 2014*

EVALUACION DEL USO DEL BOROSCOPIO EN LA INSEMINACION INTRAUTERINA, SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ EN OVEJAS MEJORADAS

Evaluation of the use of boroscope in the intrauterine insemination, on the pregnancy rates in improved sheep

Gutierrez, E. F. ¹; Huampu G. ²; Condori W. E. ³.

¹Carrera de Ingeniería en Zootecnia e Industria Pecuaria - UPEA, Email: erlangutierrez@hotmail.com

²Estudiante de Pregrado, Carrera de Ingeniería en Zootecnia e Industria Pecuaria - UPEA

³Estudiante de Pregrado, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia - UPEA

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la granja Inmaculada Concepción ubicada en el municipio de Laja, departamento de La Paz. La metodología empleada fue del tipo descriptivo - experimental y el objetivo fue de evaluar la utilización de un boroscopio en la inseminación intrauterina con semen congelado sobre la tasa de preñez en ovejas mejoradas, utilizando un protocolo de sincronización de celo en 10 borreguillas y 10 borregas por un lapso de 14 días. Para la sincronización de celo se utilizaron esponjas intravaginales impregnadas con 50 mg de MAP (Acetato de Medroxiprogesterona) aplicadas el día 0, asociadas a una dosis de 500 UI de eCG aplicada el día 14, al mismo tiempo que las esponjas fueron retiradas, posteriormente se procedió a realizar la inseminación artificial intrauterina con la ayuda del boroscopio aplicando media dosis de cada pajilla de semen descongelada por cuerno uterino. Trascorridos 50 días post inseminación por medio de ecografía transrectal se determinaron porcentajes de preñez de 60% para borreguillas y 70% para borregas, no existiendo diferencia significativa entre estos dos grupos ($P \geq 0,05$), concluyendo que el uso de un boroscopio en la inseminación artificial intrauterina se obtienen resultados de preñez similar a un equipo laparoscópico convencional.

Palabras clave: Boroscopio, Inseminación intrauterina, porcentaje de preñez, ovejas

ABSTRACT

The present study was conducted at Immaculate Conception farm located in the municipality of Laja, Department of La Paz. The methodology used was descriptive - experimental and the objective was to evaluate the use of a borescope in intrauterine insemination with frozen semen on pregnancy rate in improved sheep, using a protocol of estrus synchronization in 10 nulliparous and 10 sheep during 14 days. For estrus synchronization intravaginal sponges impregnated with 50 mg of MAP (medroxyprogesterone acetate) applied on day 0, associated with a dose of 500 IU

of eCG applied on 14 were used, while the sponges were removed, subsequently, the intrauterine artificial insemination was performed using the borescope applying average dose of each straw of semen thawed by uterine horn. Elapsed 50 days after insemination by transrectal ultrasound pregnancy rates of 60 % for nulliparous and 70% for sheep were determined, there were no significant difference between these two groups ($P \geq 0.05$), concluding that the use of a borescope in intrauterine insemination results similar to a conventional laparoscope equipment pregnancy are obtained

Keywords: Boroscope, intrauterine insemination, pregnancy rates, ewes

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos fundamentales de la producción ovina de ciclo completo, es la de obtener la mayor cantidad de crías anualmente, para ello la aplicación de técnicas que optimicen el manejo reproductivo de los rebaños, constituyen una herramienta fundamental que permite incrementar la eficiencia biológica desde el punto de vista de la reproducción de esta especie (Alencastre, 1997; Cueto *et al.*, 1993; Martínez *et al.*, 2006).

Siguiendo la definición anterior, una de las tecnologías reproductivas más empleadas dentro los programas de mejoramiento genético de ovinos es la Inseminación Artificial que permite una pronta difusión de material genético de alta calidad en rebaños que poseen características productivas inferiores. A diferencia de las técnicas de inseminación artificial pericervical, intracervical y transcervical con semen congelado en ovejas, la técnica de inseminación artificial intrauterina por vía laparoscópica o inseminación laparoscópica ha reportado mejores porcentajes de fertilidad debido a la anatomía cervical característica de esta

especie, al tiempo de permanencia de los espermatozoides en el útero y su pronta capacitación espermática que limitaría su capacidad fecundante (Roberts, 1979; Maxwell *et al.*, 1984; Gillan y Maxwell, 1998).

En este sentido la inseminación artificial laparoscópica asociada a tratamientos hormonales de sincronización de celo parece ser la mejor opción en la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) con semen congelado, el alto costo que representa la adquisición de un equipo completo de laparoscopia constituye la principal limitante para su uso y difusión en nuestro medio. Por tanto el objetivo del presente estudio es evaluar la adecuación de un equipo alternativo al uso del laparoscopio convencional en la inseminación artificial intrauterina, sobre la tasa de preñez en borregas y borreguillas mejoradas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en la Granja Inmaculada Concepción, ubicada en la comunidad Sullkataca Baja perteneciente al municipio de Laja, provincia Los Andes del departamento de La Paz,

ubicado a 3960 msnm durante los meses de diciembre del 2015 a febrero del 2016 (Época de lluvia en el altiplano Boliviano). Se utilizaron 1 carnero de la raza Hampshire Down, 10 borreguillas y 10 borregas (ovejas mejoradas con Hampshire Down) con un peso promedio de 42.4 ± 5.3 kg, que fueron distribuidas como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 1: Distribución de los animales según su categoría.

CATEGORIA		
	BORREGUILLAS	BORREGAS
n	10	10

Descripción del boroscopio para la inseminación intrauterina

Para el presente estudio se utilizó un equipo de endoscopia o boroscopio que está compuesto por una cámara portátil de inspección multifuncional modelo WF-200 de tamaño ultra pequeño (8.5 mm de diámetro), con un sensor digital que proyecta imágenes de alta calidad y un módulo inalámbrico de gran alcance que proporciona una conexión wi-fi estable, misma que permite reproducir imágenes y videos en dispositivos móviles (Teslong, 2013).

Figura 01: Equipo boroscopio para inseminación artificial intrauterina.

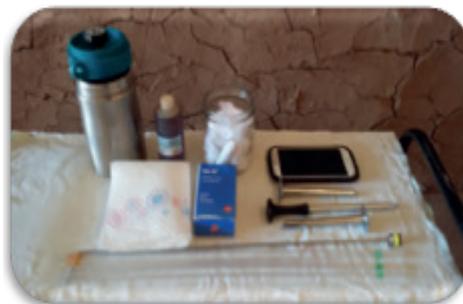


Fuente: Elaboración propia

Así mismo se utilizaron dos trocares para vacunos de 9 mm de diámetro de la marca Walmur®, los mismos que tienen adheridos en el extremo posterior de sus vainas unos retenes de goma para evitar la salida e ingreso de aire de la cavidad abdominal y que a su vez sirven de soporte para sostener la cámara del boroscopio y el áspic de inseminación.

Este último, fue adaptado uniendo una aguja hipodérmica desechable 27G x 1/2", adherida al extremo anterior de una funda de inseminación artificial, para su posterior armado en una pistola de inseminación bovina con la pajilla de semen cargada.

Figura 02: Materiales necesarios para la Inseminación laparoscópica.



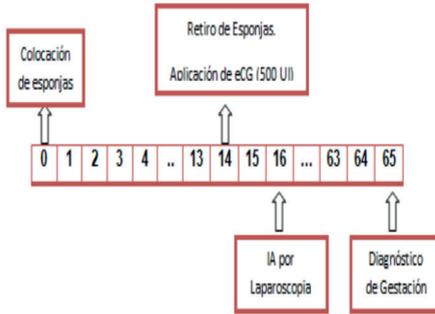
Fuente: Elaboración propia

Sincronización de Celo

Para la sincronización del total de los animales se utilizaron esponjas intravaginales (con 50 mg de Acetato de Medroxiprogesterona) que fueron colocadas el día 0 y permanecieron en el tracto vaginal hasta el día 14, al término de este tiempo, las esponjas fueron retiradas al mismo tiempo que se les aplicó la dosis de eCG (500 UI) por vía intramuscular previa desinfección de la

zona a aplicar. El protocolo es como se muestra en el siguiente gráfico:

Figura 3: Protocolo de sincronización de celo



Fuente: Zaien et al., 1996.

Obtención, procesamiento y utilización del Semen

El semen fue obtenido mediante la técnica de Electroeyaculación del carnero, dicha muestra fue diluida con Andromed® (dilutor comercial) en pajillas de 0.25 cc con una concentración de 40×10^6 espermatozoides/pajilla (Cueto *et al.*, 1993) y la congelación propiamente dicha fue realizada según lo recomendado por Maxwell *et al.* (1995); posteriormente para el uso de la pajilla, la descongelación se realizó a 37°C por espacio de 30 a 45 segundos, procediendo luego a la evaluación del semen con un microscopio óptico a 400X que tenía adaptado una platina térmica atemperada a 37°C (Mango 2015).

Inseminación intrauterina con el equipo boroscopio en borregas

Luego de un ayuno de 24 hrs y en base al orden cronológico de sincronización, se procedió a ubicar las ovejas en una camilla reclinable en posición de cubito dorsal

realizando la sujeción de los miembros anteriores y posteriores, inmediatamente se realizó el rasurado y asepsia de la región abdominal. Así mismo, con la ayuda de la camilla se inclinó a las ovejas en ángulo de 40° a 45° de forma que las vísceras se desplacen en sentido craneal. Se realizaron dos incisiones con bisturí en la región abdominal (a 4cm por delante de la ubre y 3cm de la línea alba en dirección lateral izquierda y derecha) sobre la piel y tejido subcutáneo para facilitar el ingreso de los trócares izquierdo y derecho en la cavidad abdominal, cuyas vainas sirvieron como medio de ingreso a la cámara del boroscopio y aspic de inseminación respectivamente. Paralelamente a este proceso se realizó la descongelación y evaluación de la pajueta de semen e inmediatamente se procedió al armado del aspic de inseminación (Lara, 2012).

Con el ingreso de la cámara se procedió a ubicar la curvatura mayor de los cuernos uterinos y se realizó la punción en la parte media de esta estructura, depositando la mitad del volumen total de la pajueta de semen en cada cuerno. Finalmente se retiró todo el equipo de inseminación del cuerpo del animal y se aplicó puntos de sutura en las estructuras intervenidas como medida precautoria (Balcazar)

Diagnóstico de Gestación

Transcurridos 50 días post inseminación laparoscópica se realizó el diagnóstico de gestación por ecografía transrectal. Con la ayuda de un ecógrafo veterinario EMP 820 vet plus con una frecuencia de 5 MHz en modo BB, se procedió a realizar el rastreo exploratorio de

cada una de las borregas inseminadas, introduciendo el transductor en el recto se comenzó por localizar la vejiga como punto de referencia, permitiéndonos ubicar con claridad los cuernos uterinos y en este caso la presencia o ausencia de las estructuras fetales características del tiempo de gestación (placentomas y/o feto) (Liu *et al.*, 2007).

Figura 04: Diagnóstico de gestación en borregas post Inseminación laparoscópica.



Fuente: Elaboración propia

Análisis Estadístico

Para calcular la diferencia en la tasa de fertilidad entre las dos categorías de hembras y la efectividad del Boroscopio modificado para el uso en la Inseminación Laparoscópica se utilizó la prueba estadística no paramétrica de Ji – cuadrado.

3. RESULTADOS

Previo al proceso de inseminación y durante la inspección visual de los cuernos uterinos se pudo determinar la turgencia o no de los mismos, esto como un indicador de presencia o ausencia de celo en los animales, donde, se determinó valores de 80% y 100% de turgencia

de cuernos uterinos para el grupo de borreguillas y borregas respectivamente.

Cuadro 02: Fertilidad obtenida en hembras sincronizadas con el equipo boroscopio.

	CATEGORÍAS	
	BORREGUILLAS	BORREGAS
N° de Borregas	10	10
Turgencia de cuernos (%)	80	100
% de Fertilidad	60	70

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, a partir del diagnóstico de gestación realizado por ecografía se pudo determinar que la tasa de fertilidad para el grupo de borreguillas fue de 60% y para el grupo de borregas de un 70% no existiendo diferencia significativa ($P \geq 0.05$) entre ambos grupos.

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos son superiores a los reportados por Alencastre *et al.*, 2015, quienes reportan 70% y 44.4 % de turgencia de cuernos en borregas adultas de raza Corriedale que fueron sometidas a tratamientos de sincronización con dos dosis de eCG (350 y 450 UI respectivamente), lo cual, podría atribuirse a la dosis de eCG que se empleó en el presente estudio (500 UI), en contraste con lo señalado por Uribe *et al.*, (2008) quienes señalan que la administración de dosis altas de eCG en los protocolos de sincronización permite una temprana, efectiva y homogénea presentación de estros asociada a una elevada concentración de estradiol al inicio de la fase luteal y por ende la manifestación de características visuales del celo en ovinos.

Por otro lado al determinar que la tasa de fertilidad para el grupo de borreguillas fue de 60% y para el grupo de borregas de un 70%, se observó una diferencia porcentual que podría atribuirse al grado de desarrollo reproductivo de las hembras, en concordancia a lo señalado por Buratovich (2010), quien indica que factores como la edad temprana de las ovejas es determinante en la respuesta reproductiva de esta especie (tasas de fertilidad de 45 a 75% para animales jóvenes o borreguillas y 85 a 95% para animales de 4 a 6 años)

Así mismo, estos valores no se alejan de los reportados por distintos autores; Mellisho *et al.* (2006) quien reporta un porcentaje de preñez de 71,4% en borreguillas y de 64,7% en borregas de la raza black belly, un año más tarde el mismo autor (Mellisho y Terrel, 2007) reportaron 58,87% de preñez en ovejas de la raza Merino en la región altiplánica del departamento de Junin en Perú a 4100 msnm, Perez *et al.* (2010) que indica la obtención de 66.6% de gestación en ovejas Corriedale inseminadas en época no reproductiva y finalmente Alencastre *et al.* (2015) quien señala 60 y 66.7% de porcentaje de fertilidad en borregas adultas de la raza Corriedale. Todas bajo un similar protocolo de sincronización de celo y sometidas a una misma técnica de inseminación intrauterina (inseminación laparoscópica) en condiciones de altiplano.

Es importante destacar que si bien las condiciones medioambientales, de trabajo en campo y la raza de los animales pueden justificar en cierta medida las evidentes variaciones en los porcentajes de fertilidad o preñez señalados

anteriormente, los autores coinciden en concluir que la técnica de primera elección para la inseminación con semen congelado es la inseminación intrauterina o laparoscópica y los datos que ahora se presentan simplemente corroboran lo señalado. Al mismo tiempo, demuestran que el uso alternativo de un boroscopio podría sustituir sin dificultad el tradicional uso del equipo laparoscópico en la inseminación intrauterina, debido a que los principios básicos de ambos equipos (óptico, mecánico y de conducción de luz) son los mismos, y la única diferencia es la aplicabilidad y el desarrollo industrial que ha experimentado cada uno de ellos, según lo señala Storz (2005).

5. CONCLUSIÓN

La utilización alternativa de un boroscopio en la inseminación intrauterina con semen congelado en ovinos es factible desde el punto de vista reproductivo alcanzando 60% de preñez en borreguillas y 70% de preñez en borregas, dato próximo a los reportados por otros autores en similares condiciones ambientales y de trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alencastre R. 1997. Producción de Ovinos. 1 ed. Perú. Editorial A&R Panamericana.
- Alencastre R.G.; Zeballos J.P.; Pérez U.H.; Gutiérrez E.F.; Ajllahuanca J. 2015. Efecto de dos niveles de eCG sobre la fertilidad de borregas corriedale inseminadas por laparoscopia. Revista Ciencia y Tecnología Pecuaria. Carrera de Ingeniería en Zootecnia e Industria Pecuaria. Universidad Pública de El Alto. 02: 19-24.
- Balcazar J.A.; Porras A.I. 2009. Manual de prácticas en manejo reproductivo

- de ovinos y caprinos. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. DF Mexico.
- Buratovich O. 2010. Eficiencia reproductiva en ovinos: Factores que la afectan. Parte II: Otros factores no nutricionales. Sitio Argentino de Producción Animal. Carpeta técnica, ganadería N° 36. Chubut – Argentina.
- Cueto M.; Garcia-Vinet A., Gibbons A.; Wolff M.; Arrigo J. 1993. Obtención procesamiento de sêmen ovino. Manual de divulgación. Comunicación técnica de producción animal del INTA. Bariloche N°200. Argentina.
- Lara, S. 2012. Manual de técnicas de reproducción asistida en ovinos. Fundación Produce Queretaro, Queretaro-Mexico.
- Liu X.; Dai Q.; Rawlings N. 2007. Ultrasonographic image attributes of non ovulatory follicles and follicles with different luteal outcomes in Gonadotropin release hormone treated anestrous ewes. *Theriogenology*. 67:957-969.
- Mango R. 2015. Efecto de diferentes niveles de eCG sobre la fertilidad de borregas Corriedale inseminadas en época no reproductiva. Tesis para el grado de Médico Veterinario y Zootecnista. Puno – Perú: Universidad Nacional del Altiplano. 37 p.
- Maxwell, W.M.C., Landers, A.J. & Evans, G., 1995. Survival and fertility of ram spermatozoa frozen in pellets, straws and minitubes. *Theriogenology* 43, 1201-1210.
- Martínez J.; Sanchez M.; Bucio L.; Rojo A.; Mendoza G.; Cordero J.; Mejía O. 2006. Efecto de eCG e inseminación laparoscópica sobre el comportamiento reproductivo en ovejas F1 (Damara x Merino). *Revista Científica de la Facultad de Ciencia Veterinarias*. Universidad de Zulia. Mexico.
- Mellisho E.; Pinazo H.; Chauca L.; Cabrera P.; Rivas V. 2006. Inseminación intrauterina vía laparoscópica de ovejas Black Belly con semen congelado. *Rev. Inv. Vet Perú*. 17(2):131-136.
- Mellisho E.; Terrel W. 2007. Tasa de no retorno después de inseminación intrauterina vía laparoscópica con semen congelado de carneros australianos. Sitio Argentino de Producción Animal.
- Pérez M.G.; Quispe T.L.; Quispe F.; Aguirre E.; Quispe M.L.; Perez U.H. 2010. Porcentaje de gestación y parición en ovejas usando inseminación laparoscópica con semen congelado. *Revista de Ciencias Veterinarias*. Lima Perú. Vol. 6. N°3. 23-27.
- Storz, 2005. Manual Boroscopios, endoscopia con la máxima calidad de imagen. Industrial Group. Germani.
- Teslong 2013. Manual de uso del Wi-fi endoscope camera, China.
- Zaien L.; Tainturier J.; Chein L.; Soltani M. 1996. Vaginal sponges and different PMSG, doses to improve beading performance of black thibas ewes. *Rev. Med. Vet*. 145:350-310.

EFECTO DE BROMELINA Y JUGO DE PIÑA (*Ananas comosus*) SOBRE LA FILANCIA Y CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS DE SEMEN DE LLAMAS (*Lama glama*).

Effect of Bromelin and pineapple juice (*Ananas comosus*) on the filancy and the microscopic characteristics of llama (*Lama glama*) semen.

Delgado, P.A.¹, Coria, A. L.², Parisaca, V.³, Delgado, E.Jh.⁴

¹ Profesor Investigador Responsable Laboratorio de Biotecnología reproductiva "MVZ-UPEA", El Alto, Bolivia.

² Profesor Investigador en Anatomía Animal "MVZ-UPEA". El Alto, Bolivia.

³ Profesional Investigador independiente en Análisis clínico laboratorial.

⁴ Auxiliar Investigador en Reproducción Animal y análisis clínico "IZIP - UPEA". El Alto, Bolivia.

RESUMEN

Uno de los principales problemas en la manipulación y conservación del semen de llama es su alta viscosidad y filancia. Por tal situación se evaluó el efecto bromelina y jugo de piña en dilutor Andromed y cinco concentraciones de extracto piña (25, 50, 75, 80 y 100 %) sobre la filancia del semen, la motilidad y la vitalidad de espermatozoides de llamas. La investigación se realizó en los laboratorios de Reproducción animal de la estación experimental de Kallutaca UPEA. El diseño metodológico utilizado fue el Análisis de Varianza, y los resultados demuestran diferencias altamente significativas. Se colectaron 30 muestras de semen de 6 llamas. La concentración de 100 % de extracto de piña eliminó la filancia de este semen en un promedio de 25 segundos diferente ($P=0,001$) a la exposición a 75 y 80 % de extracto de piña en el dilutor, que eliminaron la filancia en un promedio de 50 segundos. La utilización de 75 % de extracto de piña con dilutor Andromed, ayuda a que los espermatozoides logren una motilidad de 89 % y un porcentaje de espermatozoides vivos de 92,00 %, superior a los otros tratamientos ($P<0.05$). Una exposición del semen a 100% de extracto de piña reduce la motilidad a 76.5% y la vitalidad a 85,2%, esto puede deberse a la excesiva cantidad de bromelina, que es una enzima proteolítica, la cual afectaría a los espermatozoides con el contacto directo a esta enzima. Las concentraciones de 50, 75, y 80 % de jugo de piña son efectivas en liberar completamente a los espermatozoides de la viscosidad seminal de llama.

Las concentración de 50, 75, 80, y 100% de jugo de piña son efectivas en liberar completamente a los espermatozoides de la viscosidad seminal de llama. Usando extracto de piña puro (100%) se logra liberar totalmente a los espermatozoides de la filancia seminal en menor tiempo (25 segundos), pero se afecta a su motilidad y la cantidad de espermatozoides vivos, mientras que combinados con los dilutores a 80,

Diciembre 2016

DICYT - UPEA

75 y 50% de extracto de piña se logra liberar a los espermatozoides totalmente de la filancia de la plasma seminal en 50 segundos.

Palabras clave: Filancia, dilutor, llamas, viscosidad seminal, motilidad espermática, vitalidad espermática.

ABSTRACT

Handling of semen in camelids has major drawbacks, such as the duration of intercourse, the position of intercourse, the place of deposit of the semen, the amount of ejaculation, extreme viscosity, low sperm concentration, how difficult management sperm, among others. All this made for several decades investigate optimal technique to manipulate the semen of this species.

One of the main problems in handling and storage of semen flame is its high viscosity and filancia. For this situation the effect bromelain in pineapple juice and dilutor Andromed and five concentrations of pineapple extract (25, 50, 75, 80 and 100%) on the filancia semen, motility and vitality of sperm was evaluated flames. The research was conducted in the laboratories of Animal Reproduction of the experimental station Kallutaca UPEA. The methodological design was used analysis of variance, and the results show highly significant differences. 30 semen samples were collected 6 flames. The concentration of 100% pineapple extract eliminated filancia this semen into an average 25 seconds different ($P = 0.001$) exposure to 75 and 80% of pineapple extract the dilutor, that eliminated filancia an average 50 seconds. The use of 75% extract of pineapple with dilutor Andromed helps sperm motility achieve a 89% and a percentage of live sperm of 92.00%, higher than the other treatments ($P < 0.05$). Semen exposure to 100% pineapple extract reduces to 76.5% motility and vitality to 85.2%, this may be due to the excessive amount of bromelain, a proteolytic enzyme, which affect sperm with direct contact to this enzyme. The concentrations of 50, 75, and 80% pineapple juice are effective in completely free sperm seminal viscosity flame.

The concentration of 50, 75, 80, and 100% pineapple juice are effective in completely free sperm seminal viscosity flame. Using extract pure pineapple (100%) is achieved totally liberate sperm seminal filancia in less time (25 seconds), but motility and the amount of live sperm is affected, while combined with dilutors 80, 75 and 50% is achieved pineapple extract sperm totally free of seminal plasma filancia of 50 seconds.

Keywords: Filancia, dilutor, flames, seminal viscosity, sperm motility, sperm vitality.

1. INTRODUCCIÓN

La manipulación de semen en camélidos sudamericanos tiene grandes inconvenientes, tales como la duración de la cópula (45 minutos en promedio), la posición de cópula (decúbito ventral), el lugar de depósito del semen (dentro de los cuernos uterinos), la cantidad de eyaculación (1,8 mL en promedio), su extrema viscosidad (característica medida por su filancia o capacidad de estirarse), su poca concentración de espermatozoides (entre 100 a 200 millones por mL) y lo dificultoso del manejo de los espermatozoides (no se conoce cuáles son los nutrientes que se necesita para sobrevivir, o mantenerlo vivo durante bastante tiempo, ni siquiera el tamaño o la forma exacta que poseen estos espermatozoides). Todo esto hizo que durante varias décadas se investigue una técnica óptima para poder extraer este semen y poder manipular los espermatozoides sin que estos pierdan su capacidad pretende fecundante (Delgado, 2010).

2. PROBLEMÁTICA

Uno de los principales problemas en la manipulación y conservación del semen de llama y alpaca es la alta viscosidad (filancia) del plasma seminal, que impide el aprovechamiento del material genético de los animales de buenas características productivas, lo que impide completamente la utilización de programas de inseminación artificial para el mejoramiento genético.

3. JUSTIFICACIÓN

En este sentido el presente trabajo de investigación desarrollar una técnica para la eliminación de la filancia del semen

de llama, utilizando extracto de piña en diferentes concentraciones conjuntamente con dilutores (Buffers) que regulen el pH y que contengan sustratos energéticos, haciendo que los espermatozoides sean viables. Por lo que se han planteado los siguientes objetivos: Determinar el efecto de cinco concentraciones de extracto piña sobre la filancia del semen, la motilidad y la vitalidad de espermatozoides de llamas.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de campo y laboratorio se realizó en los previos de la Estación experimental de Kallutaca y en el laboratorio de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pública de El Alto (UPEA), localizado en la provincia Los Andes del Departamento de La Paz a una distancia de 27 Km de la ciudad. Geográficamente se encuentra ubicado a 16°31'28" de Latitud Sur y 68°20'39" de Longitud Oeste y una altitud de 3990 msnm. (Delgado 2010). El diseño metodológico utilizado fue el Análisis de Varianza, y los resultados demuestran diferencias altamente significativas.

El objetivo del presente artículo científico, Evaluar el efecto de bromelina y jugo de piña sobre la filancia y características microscópicas de semen de llamas.

Los dilutores Andromed-yema y Citrato-yema se prepararon en condiciones asépticas, se extrajo con una jeringa 8 mL de solución madre o buffer, cada una de las soluciones se filtró con los microfiltros de 0,2 µm en los tubos falcon de 14 mL previamente codificados, seguidamente se añadió 2 mL de yema de huevo fresco a cada dilutor adicionando a cada dilutor 0,04 µg de gentamicina por mL de dilutor,

después de la homogenización completa de cada dilutor, finalmente los tubos falcon con los dilutores se colocaron en baño maría a 38° C con el propósito de no causar shock a los espermatozoides en el momento de la dilución.

Se quitaron la parte externa de la piñas (cascara), luego fueron cortados en lonjas, los trozos de piñas fueron colocados en un vaso precipitado de 250 mL para coleccionar jugo de piña, posteriormente este jugo fue filtrado con un microfiltro de 0.2-0.8 µm para ser almacenando en recipientes cerrados de 20 mL en el interior del refrigerador a 5 ° C.

Se utilizó la técnica desarrollada por Quispe y Delgado (2012), en el cual se estimula por 5 minutos a los machos acercándolos a las hembras winculladas (sujetadas en decumbencia ventral), luego de lo cual se acomoda el maniquí en la parte posterior de la hembra. El tiempo de cópula se desarrolló en un promedio de 15 min. Luego rápidamente se llevó al laboratorio colocándolo en baño maría a 38° C para su posterior evaluación.

En el siguiente cuadro se muestra el método utilizado para la mezcla de las cinco concentraciones (25%, 50%, 75%, 80%, 100%) de extracto de piña y el dilutor Andromed.

Cuadro 1. Niveles de concentración de extracto de piña y dilutor

Concentraciones (%)	Extracto de Piña (µL)	Dilutor Andromed (µL)	Total (µL)
25	125	375	500
50	250	250	500
75	350	150	500
80	400	100	500
100	500	-	500

Fuente. Readecuación en base a bibliografía y apuntes de Delgado (2010).

El efecto de las cinco concentraciones (25%, 50%, 75%, 80%, 100%) de extracto de piña mezclados con Andromed sobre la reducción de la filancia a los 0 seg, 10 seg, 25 seg, 50 seg y 1 min, fue medido utilizando un filancímetro diseñado por Delgado (2010), el porcentaje de motilidad y de espermatozoides vivos. Para el análisis de los datos obtenidos se usó el diseño completamente al azar.

5. RESULTADOS

La exposición del semen de llama por 60 seg a las diferentes concentraciones de extracto de piña provocó la desintegración completa la viscosidad del plasma seminal de esta especie.

Según los análisis de varianza desarrollados, nos muestran que para el tiempo 0, 25, 50 y 60 seg los resultados presentan diferencias altamente significativas ($P < 0.001$) para el factor concentraciones, los datos presentaron un coeficiente de variación menor al 18% en todos los análisis.

De acuerdo al efecto del tiempo de exposición del semen de llama en diferentes concentraciones de jugo de piña se determinó que el 75, 80 y 100 % de concentración de extracto de piña, elimina la filancia de la plasma seminal del semen de llama, en un tiempo promedio de 50 segundos.

6. DISCUSIÓN

Blanco (2009), utilizando enzimas proteolíticas sintéticas encontró que con la proteasa se elimina la filancia entre uno a tres minutos, este mismo autor al utilizar la Peptidasa 5 mg eliminó la filancia

en un tiempo de 5 minutos, los tiempos reportados por este autor son superiores a los datos encontrados en la presente investigación. Las concentraciones de 75, 80, y 100 % de extracto de piña disminuyen drásticamente el hilo de la filancia a los 10 segundos.

Mardonez y Delgado (2012), mencionan que la bromelina disgrega la viscosidad (filancia) semen de llama en un promedio de 5 minutos, más rápido que todos las demás enzimas ($P=0,01$). Solo la proteasa logró disgregar la viscosidad (filancia) pasando 6 minutos ($P=0,01$). Las demás enzimas (colagelasa, ficina, péptidas y papaína) lograron disgregar un % de viscosidad (filancia) pasados los 7 minutos.

Autores como Bravo et al. (2013) al utilizar suero de llama puro y suero de llama + PBS, por un tiempo de 0, 30, 60, y 90 minutos transcurridos no demostraron modificaciones significativas para ninguno de los tratamiento en la reducción viscosidad (filancia) del semen de llama. Bravo et al (2002), obtuvo la destrucción de la viscosidad en alpacas y llamas en un 100 y 99, 89 y 59, 88 y 36, 55 y 68% para colagenasa, fibrinolisisina, hialuronidasa y tripsina respectivamente, una vez que las muestras se pusieron en contacto con las enzimas disminuye la viscosidad y el efecto es irreversible. Los resultados obtenidos por Bravo et al, (2002) fueron inferiores a los resultados encontrados en el presente trabajo, donde se obtuvo la eliminación de la viscosidad en un 100 % con el extracto de piña.

El extracto de piña contiene bromelina el cual es efectivo en reducir la filancia del

semen, debido a que esta enzima es una hidrolasa, que ayuda a romper enlaces de péptidos, la causa de la filancia del semen son las proteínas producidas por las glándulas bulbouretrales, las cuales producen una sustancia mucosa denominada mucoproteínas. Las mucoproteínas del semen de la llama son las causantes de la viscosidad del semen que se traduce en filancia. El extracto de piña reduce la filancia gracias a una enzima denominada bromelina, que destruye permanentemente los enlaces peptídicos de las mucoproteínas.

Mientras mayor será la concentración del extracto de piña, mayor será la concentración de bromelina que catalice la filancia del semen. Con el 100% de jugo de piña se logró reducir rápidamente la filancia del semen porque con esta concentración se asume que se tiene mayor concentración de bromelina que catalizó los enlaces peptídicos de las mucoproteínas volviendo líquido el semen. La bromelina tiene la propiedad de catalizar o hidrolizar cada enlace peptídico, generando una molécula de agua por cada enlace roto (Dalgo, 2012).

Además la acción de una enzima como la bromelina se potencia si la temperatura y el pH son óptimos favorece la velocidad de la reacción, lo cual puede haber ocurrido en la presente investigación pues el semen estaba a un promedio de 38° C. Bravo et al (2013) en su investigación determina que la bromelina es una glicoproteína del grupo de las cistein proteasa, actúa de preferencia sobre los aminoácidos básicos y aromáticos de las proteínas.

El porcentaje de motilidad espermática fue estadísticamente diferente ($P=0.0016$), entre las cinco concentraciones de extracto de piña, el coeficiente de variación fue de 7,25 %.

Cuadro 2. Comparación de medias Duncan ($\alpha=0,05$) de la motilidad espermática por efecto de cinco concentraciones de extracto de piña

Coeficiente de variación %	Concentración extracto de piña (%)	Dilutor	Grupo Duncan	Promedio Motilidad (%)
7,25	25	ANDROMED	B	81,43
	50	ANDROMED	B	82,33
	75	ANDROMED	A	89
	80	ANDROMED	AB	83,97
	100	C	76,5

Fuente: Sede Académica Kallutaca (estación experimental)

En la tabla anterior se puede observar que la concentración de 75 % de extracto de piña, utilizando el dilutor Andromed, ayudo a los espermatozoides a presentar un 89 % de motilidad espermática. La comparación de promedios de Duncan, nos muestra que la utilización de 100 % de extracto de piña sin diluir de alguna manera tuvo un efecto negativo sobre la motilidad espermática (76,5 %).

Mardonez y Delgado (2012), mencionan que en la motilidad espermática por efecto de seis enzimas fue de 90, 89 y 87 % para bromelina, papaina y proteasa respectivamente, datos que fueron superiores a la motilidad presentada por el uso de las otras tres enzimas (86, 85 y 84 % para la ficina, colagenasa y peptidasa respectivamente). Blanco (2009), encontró que los espermatozoides

sometidos con enzimas papaina, proteasa, colagenasa, peptidasa y peptidasa 5 mg, presentaron una motilidad de 97.75, 97.36, 96.61, 94.57, y 75.21 % respectivamente.

Bravo (2000), determinó una media de la motilidad del semen en alpacas de 68.2 % y 66.6 % en llamas. De acuerdo a este autor la colagenasa no influye significativamente en la motilidad del semen en cambio fibrinolisisina, hialuronidasa y tripsina tuvieron un efecto negativo significativo ($P < 0.05$). También se menciona que en llamas y alpacas los espermatozoides no muestran movimientos progresivos, incluso después de los cinco minutos de adición de enzimas. En nuestra investigación se evidenció que el semen de llama, luego de ponerse en contacto con extracto de piña por 50 seg, estimulaba la motilidad progresiva de los espermatozoides.

La enzima bromelina actúa sobre las mucoproteínas rompiendo enlaces péptidicos, también el extracto de piña contiene fructosa que hace pareciera acelerar la motilidad espermática a través de las mitocondrias de los espermatozoides para dar energía y que exista movimiento en los espermatozoides. Pero concentraciones superiores a 75% parecen afectar a la motilidad de los espermatozoides y que esta concentración de extracto de piña es óptima y no repercute sobre la motilidad espermática.

Skimore et al (2013) y Bravo et al (2013) muestran que la motilidad de espermatozoides de alpaca, colectado

del conducto deferente y diluidos con Andromed-yema presentaron un promedio de 56 % siendo inferior al dato encontrado en la presente trabajo de investigación. El Andromed como estabilizador de pH dentro de los dilutores es crucial para la motilidad espermática ya que de él depende el pH del interior de la célula, pues un pH demasiado ácido, inhibe la producción de ATP, lo cual ocurre cuando se acumula excesivamente el ácido láctico, que es producto de la actividad metabólica de los espermatozoides.

Arenas et al (2010); Olivera et al (2006); Ehmcke et al (2006) y Walker (2009), en sus investigaciones sobre metabolismo celular de espermatozoides muestran que componentes como el lactato, subproducto catabólico de los espermatozoides, no simplemente se genera a partir de hexosas (glucosa, fructosa, etc.) sino también del ácido cítrico, lo que indica que este componente que también es parte de los dilutores es utilizado por los espermatozoides como fuente de energía, este mismo autor menciona que el lactato no necesitaría catalizadores para incorporarse al ciclo de Krebs para la producción de energía, lo cual daría mayores posibilidades de viabilidad a los espermatozoides.

El porcentaje de vitalidad espermática fue estadísticamente diferente ($P=0.0051$), entre las cinco concentraciones de extracto de piña, el coeficiente de variación fue de 6,25 %.

Cuadro 3. Comparación de medias Duncan ($\alpha=0,05$) del porcentaje de espermatozoides vivos por efecto de dos dilutores y cinco concentraciones de extracto de piña

Coeficiente de variación %	Concentración extracto de piña (%)	Dilutor	Grupo Duncan	Promedio Motilidad (%)
	25	ANDROMED	C	81,43
6.15	50	ANDROMED	B	88,6
	75	ANDROMED	A	92,0
	80	ANDROMED	AB	90,1
	100	BC	85,2

Fuente: Sede Académica Kallutaca (estación experimental)

En la tabla anterior se puede observar que la concentración de 75 % de extracto de piña, utilizando el dilutor Andromed, ayudo a los espermatozoides a presentar un 92,0 % de motilidad espermática. La comparación de promedios de Duncan, nos muestra que la utilización de 100 % de extracto de piña sin diluir de alguna manera tuvo un efecto negativo sobre el porcentaje de espermatozoides vivos (85,2 %).

Bravo (2000), menciona que el porcentaje de espermatozoides vivos fue menor ($P<0.05$) en el semen tratado con colagenasa, fibrinolisisina, hialuronidasa y la tripsina. La media de espermatozoides vivos fue 74.9% en alpacas y 73.3 % en llamas. Blanco (2009), en su investigación con efecto de enzimas en la vitalidad presentó resultados en papáina, proteasa, colagenasa y peptidasa y peptidasa 5 mg. (98,20, 98,61, 97,16, 88,76, y 72,47% respectivamente) los datos encontrados

en el presente trabajo de investigación están dentro de los rangos mencionados por este autor.

El alto porcentaje de espermatozoides vivos en las concentraciones de 75 y 80 % de extracto de piña y el dilutor Andromed, posiblemente se dan porque en el extracto de piña la enzima bromelina, no daña a estos espermatozoides, solo actúa sobre las mucoproteínas rompiendo enlaces de péptidos y además el extracto de piña contiene azúcares o energía (fructosa y otros) que hace que exista mayor cantidad de espermatozoides vivos.

El dilutor Andromed es capaz de mantener vivos a los espermatozoides, después de sufrir un cambio de acidez por el jugo de piña, esto pudiera deberse al control del aumento de los radicales libres; evitando dañar la membrana celular de los espermatozoides por la peroxidación de los lípidos de la membrana, retardando la muerte celular.

Las membranas de los espermatozoides contienen altos porcentajes de ácidos grasos poliinsaturados y baja concentración de enzimas protectoras de la forma tóxica del O₂ (catalasa, dismutasa, peroxidasas y glutatión reductasas) (Latif et al., 2009; Pointis et al 2010; Carreau y Hess 2010), haciendo al espermatozoide proclive a sufrir daños por oxidación celular.

7. CONCLUSIONES

La eliminación de la filancia tras someter el semen de llama a cinco concentraciones de jugo de piña diluidos en Andromed afecta positivamente la motilidad y vitalidad espermática.

Las concentraciones de 50, 75, 80, y 100% de jugo de piña son efectivas en liberar completamente a los espermatozoides de la viscosidad seminal de llama. Usando extracto de piña puro (100%) se logra liberar totalmente a los espermatozoides de la filancia seminal en menor tiempo (25 segundos), pero se afecta a su motilidad y la cantidad de espermatozoides vivos, mientras que combinados con los dilutores a 80, 75 y 50% de extracto de piña se logra liberar a los espermatozoides totalmente de la filancia de la plasma seminal en 50 segundos.

La disgregación total de la filancia del semen de llama con la concentración de 75% de extracto de piña combinada con el dilutor Andromed es la que favorece la motilidad, siendo mejor que las demás y alcanzando 86% de motilidad espermática.

La eliminación de la filancia del semen de llama con la concentración de 75% de extracto de piña combinada con el dilutor Andromed es la que mantiene valores superiores de espermatozoides vivos.

8. BIBLIOGRAFÍA

Arenas, E., Cambrón, A., Ambriz, D., Zuñiga, P.J.P., Rodríguez, A., & Rosado, A. (2010). Bases fisiológicas de la capacitación y de la reacción acrosomal del espermatozoide. *ContactoS*, 78, 5-11.

Blanco, F. (2009). Efecto de enzimas sintéticas y naturales sobre las características macro y microscópicas en semen de llamas (*Lama glama*). Tesis de grado, Ingeniería Zootécnica, Universidad Católica Boliviana "San Pablo" UAC – Tiahuanacu. La Paz Bolivia.

- Bravo, P.W., Ccallo, M., Garnica, J., (2000). The effect of enzymes on semen viscosity in Llamas and Alpacas. *Small Ruminant Research*; 38: 91-95
- Bravo, P. W., Moscoso, R., Alarcon, V., & Ordoñez, C., (2002). Ejaculatory process and related semen characteristics. *Archives of andrology*, 48, 65-72.
- Bravo, W.P., Alarcon, V., Baca, I., Cuba, Y., Ordoñez, C., Salinas, J., & Tito, F. (2013). Semen preservation and artificial insemination in domesticated South American Camelids. *Animal Reproduction Science*, 136, 157-163.
- Carreau, S., & Hess, R. (2010). Oestrogens and spermatogenesis. *Philosophical transactions of the royal society*, 365, 1517-1535. doi: 10.1098/rstb.2009.0235
- Dalgo, V.M. (2012). Obtención de un concentrado de bromelina a partir de piña (*Ananas comosus*) y determinación de su actividad enzimática en sustratos proteínicos. Tesis de grado, Ingeniería Bioquímica, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Ambato, Ecuador.
- Delgado, P., 2010. Manual de Procedimientos de laboratorio para colección procesamiento y cultivo in vitro de gametos. 1ra ed La Paz: INZ-T-UCB.
- Ehmcke, J., Hübner, K., Schöler H.R., & Schlatt, S. (2006). Spermatogonia: origin, physiology and prospects for conservation and manipulation of the male germ line. *Reproduction, Fertility and Development*, 18, 7-12.
- Latif, R., Aslam, M., & Mehmood, T. (2009). Spermatogenesis following discontinuation of calcium channel blocker amlodipine in rats. *J. ayub. Med. Coll. Abbottabad*, 21(1), 25-27.
- Mardonez, J., Delgado, P. (2012). Efecto de seis enzimas (sintéticas y naturales) sobre las características macro y microscópicas en semen de llamas (*Lama glama*). Resúmenes, VI Congreso mundial de Camélidos Sudamericanos. Arica, Chile: Facultad de Cs. Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile.
- Olivera, M., Ruiz, T., Tarazona, A., & Giraldo, C. (2006). El espermatozoide, desde la eyacuación hasta la fertilización. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 19(4) 426-436.
- Pointis, G., Gilleron, J., Carette, D., & Segretain, D. (2010). Physiological and physiopathological aspects of connexins and communicating gap junctions in spermatogenesis. *Philosophical transactions of the royal society*, 365, 1607-1620. doi:10.1098/rstb.2009.0114
- Quispe, C., Delgado, P. (2012). Desarrollo de tres protocolos de colección de semen en llamas (*Lama glama*). Resúmenes, VI Congreso mundial de Camélidos Sudamericanos. Arica, Chile: Facultad de Cs. Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile.
- Skidmore, J.A., Morton, K.M., & Billah, M. (2013). Artificial insemination in dromedary camels. *Animal Reproduction Science*, 136, 178-186.
- Walker, W.H. (2009). Molecular mechanisms of testosterone action in spermatogenesis. *Steroids*, 74, 602-607. doi: 10.1016/j.steroids.2008.11.017

Dispositivos Móviles como herramienta colaborativa para la Educación Superior E-Learning

Mobile Devices as a collaborative tool for Higher Education E-Learning

Salcedo Condori, E. ¹

¹ Licenciado en Informática - Magister Scientiarum en Investigación Científica
salcedinesc2@gmail.com

RESUMEN

Las plataformas eLearning, aprendizaje electrónico son entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, es una aplicación web online, actualmente esta realidad tecnológica que vivimos, sin embargo, estas nuevas herramientas y saber cómo utilizarlas para mejorar la enseñanza y aprendizaje es una tarea realmente sencilla. Con el avance de tecnología e informática, es necesario aplicar tecnologías móviles Smartphone, tabletas y celulares inteligentes como apoyo a la educación. Los estudiantes de los primeros cursos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Pública de El Alto, no llegan a tomar conciencia de la tecnología y surge la pregunta de qué manera influyen los Dispositivos Móviles como herramienta colaborativa en el aprendizaje de los estudiantes. Con este antecedente el objetivo del presente artículo es el de contribuir a mejorar el rendimiento académico, mediante la aplicación de los Dispositivos Móviles como herramienta colaborativa para la Educación, esta estrategia permitirá aplicar las herramientas de comunicación sincrónicas y asincrónicas del eLearning como estrategias didácticas en su aprendizaje, el uso de aplicaciones móviles educativas más significativas y ventajas de los dispositivos móviles. El enfoque de la investigación es cuantitativo de carácter documental y se adopta al diseño no experimental en este caso Transaccionales y es correlacional descriptivo, que buscan como resultado emitir conclusiones acerca de las incidencias y ventajas que ofrecen los Smartphone y eLearning, que convierten en una nueva alternativa en el rendimiento académico de los docentes y estudiantes.

Palabras claves: Dispositivos móviles inteligentes, e-learning, nuevo modelo de enseñanza y aprendizaje en la educación superior.

ABSTRACT

The e-learning, e-learning platforms are virtual teaching and learning, is an online web application, now this technological reality we live in, however, these new tools and how to use them to improve teaching and learning is a really simple task. With the advancement of technology and computing, mobile technologies need to be applied Smartphone, tablets and smartphones to support education. Students of the first race

courses Systems Engineering at the Public University of El Alto, fail to become aware of technology and the question of how arises affect mobile devices as a collaborative tool in student learning. With this background the aim of this article is to help improve academic performance through the application of mobile devices as a collaborative tool for education, this strategy will apply the tools of synchronous communication and asynchronous eLearning as instructional strategies in their learning, the use of more meaningful educational benefits of mobile applications and mobile devices. The focus of research is quantitative documentary and adopted the non-experimental design in this Transactional case and is descriptive correlational seeking as a result draw conclusions about the issues and advantages of Smartphone and eLearning, which become a new alternative academic performance of teachers and students.

Keywords: intelligent, e-learning mobile devices, new model of teaching and learning in higher education.

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el uso de los dispositivos móviles en las aulas académicas, como Smartphone, tabletas, iPad, entre otros, es una herramienta colaborativa para la abstracción del conocimiento como elemento fundamental para el proceso de aprendizaje y enseñanza en las carreras de la Universidad Pública de El Alto. (Acaso, 2006, Pag.95)

Los dispositivos móviles son micro-ordenadores ligeros, pequeños, portables e inalámbricos electrónicos que permite tener acceso a la red de telefonía móvil, con conexión intacta a una red, con memoria limitada, realizan funciones básicas y con características similares a las de un ordenador personal, pero estas están diseñadas para el tiempo y espacio de comunicación rápida como los "Smartphone" o teléfonos inteligentes. los dispositivos móviles son una forma de interconectarse con otros dispositivos de manera sencilla facilitando la forma de

comunicación, permite fácil conexión a redes y la permanente conexión a internet.

eLearning es aprendizaje electrónico también se la conoce como: formación presencial, formación a distancia, formación continua, teleformacion, educacion virtual, cursos on line, enseñanza flexible, educación en la web, aprendizaje movil, docencia en linea, entre otros contextos formativos. El ¹eLearning se nos presenta como de las estrategias formativas que puede resolver muchos de los problemas educativos con que nos encontramos, que van desde el aislamiento geográfico del estudiante de los centros del saber del tiempo y espacio. El eLearning como una alternativa a la enseñanza tradicional con grandes posibilidades las ventajas y beneficios son: flexibilidad total, información académica, actualización, complemento, competencias en tics, competitividad, cultura en el uso de tics, control y

1 Aprendizaje Electrónico via online

seguimiento, aprendizaje colaborativo, disponibilidad en cualquier lugar, aprendizaje en el tiempo más conveniente y ambientes y escenarios interactivos. (Cabero, 2005, Pag.34)

El eLearning esta expandiendo rapidamente por todo el sistema educativo impregnando tanto la educacion formal como la no formal, tanto la enseñanza presencial como en la formacion a distancia. Actualmente e-learning tiene la afectiva adquisicion de

una serie de competencias, habilidades, conocimientos y destrezas por parte de un conjunto de estudiantes que para el uso de espacios y aulas virtuales. Sin embargo, el contacto utilizado las nuevas tecnologías puede ser más productivo y humano que el presencial. (Anderson, 2008, Pag.115)

a continuación, refleja el cuadro comparativo de educación tradicional y moderna según (Bustamante, 2005, Pag.78)

Tabla 1: formación tradicional frente al e-Learning.

PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	EDUCACION TRADICIONAL	EDUCACION MODERNA E-LEARNING
Actividad en el aula	“enseñanza” desarrollo de aptitudes en el maestro	“Aprendizaje” desarrollo de aptitudes del estudiante
Métodos	Lógico, deductivo, imitativo, pasivo y expositivo.	Psicológicos, inductivos, creativos y activos.
Régimen	Centrado en el maestro, importa que diga el maestro.	Centrado en el estudiante, importa que piense y que hace el estudiante.
Fin	Externo, remoto, desconocido por el estudiante.	Inmanente a la actividad, inmediato, comprendido.
Contenidos	Fijos, cultura estática.	Cambiantes, cultura dinámica estratégica.
Presentación	Enciclopedias, asignaturismo, parcelamiento, desconexión Con la realidad.	Unidad de trabajo, áreas interrelacionadas, relación con la realidad, integración del saber.
Relación Maestro y Estudiante	Escaso dialogo, importa más la materia, el maestro decide que, como y cuando.	Más dialogante y transversal; técnicas grupales de aprendizaje, importa el estudiante, trabajo en función de objetivos, maestro estimulador, facilitador del aprendizaje.
Estudiante	Objeto, inmadurez, dependencia	Persona, independencia madurez y desarrollo.
Objetivos	Amplios, generales, difíciles de comprobar.	Precisos, operativos, verificables.
Evaluación	Comprobación de conocimientos, énfasis en la memoria, cuantitativa, ocasional.	Comprobación de progreso, énfasis en el desarrollo de capacidades, cualitativas, cuantitativas, Global, integrada, continua y Holista.

Fuente: *Elearning y Educación Tradicional (2015).*

Problema

¿De qué manera influyen los Dispositivos Móviles como herramienta colaborativa en el aprendizaje electrónico en los estudiantes del primer semestre la carrera de Ingeniería en Sistemas de la gestión I/2015 de la Universidad Pública de El Alto?

Hipótesis

“La utilización de Dispositivos Móviles ayudara como una herramienta colaborativa en el aprendizaje electrónico (eLearning) en la Educación Superior en los estudiantes del primer semestre la carrera de Ingeniería en Sistemas de la gestión I/2015 de la Universidad Pública de El Alto?

Objetivo

Determinar si los Dispositivos Móviles como herramienta colaborativa influyen en el aprendizaje electrónico (eLearning) de los estudiantes del primer semestre la carrera de Ingeniería en Sistemas de la gestión I/2015 de la Universidad Pública de El Alto?

2. MATERIALES Y METODOS

Para la investigación del artículo se utilizaron los siguientes materiales: un laboratorio de computadora, dispositivos móviles como celulares, tablet, pizarra táctil moderna, cámaras firmadoras de video y audio, con estos materiales se realizaron las encuestas, cuestionarios y lo más importante las pruebas para los resultados obtenidos del artículo. Esta investigación define un marco metodológico para abordar y aportar elementos sólidos, para la enseñanza y aprendizaje electrónico

con la implementación de eLearning.

Para la realización de este artículo, se ha recopilado información, se han consultado autores que han estudiado el tema y se han observado las teorías descritas sobre la educación formativa que nos ayudan a tener elementos de juicio.

Caso de estudio: El uso de Dispositivos Móviles como herramienta colaborativa en el aprendizaje electrónico (eLearning) en la Educación Superior en estudiantes del primer semestre la Carrera de Ingeniería de sistemas en la gestión II/2015 de la Universidad Pública de El Alto.

Enfoque la investigación es: El enfoque cuantitativo de la investigación pone una concepción global positivista, hipotético-deductiva, objetiva, particularista y orientada a los resultados para explicar ciertos fenómenos.

Tipo de investigación: el presente trabajo por la relación de variables es un tipo de investigación correlacional descriptivo para medir el grado de relación que existe entre variables, porque permitirá determinar cuál es el nivel de cambio de una variable en dependencia de otra.

Métodos de investigación: El método empleado en el estudio es correlacional, se verificó la dependencia de cambio de dispositivos móviles entre eLearning, por otro lado describí las características y definición de dispositivos móviles y eLearning.

El Diseño de investigación: se adopta al diseño no experimental en este caso

Transaccionales es diseño correlacional descriptivo, se observó fenómenos tal y como se da en su contexto para después analizar las soluciones de los problemas. Mediante un plan o estrategia concebido a responder a las preguntas de la investigación en un contexto específico de estudio más restringido y conceptualiza como una estructura u organización esquematizada que adopta el investigador para relacionar y controlar las variables de estudio.

Universo: La Unidad de análisis de esta investigación es la carrera de Ingeniería en Sistemas la Universidad Pública de El Alto.

Población: Son estudiantes del primer semestre II/2015 de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, el cuadro poblacional es:

Cuadro 3: Estudiantes Ingeniería en Sistemas

PRIMER SEMESTRE	NRO. DE ESTUDIANTES		PORCENTAJE TOTAL	GRUPO DE TRABAJO
	M	V		
Paralelo A	35	25	60	60
Paralelo B	40	30	70	-
TOTAL	75	55	130	60

Fuente: Kardex de la Carrera de Ingeniería en Sistemas -2015

Para la investigación se eligió el paralelo "A" que tiene un total de la muestra es 60 estudiantes, a estos sujetos se los selecciono a todos con una encuesta: se pregunta a cada paralelo quienes utilizan dispositivos móviles para el aprendizaje electrónico eLearning.

Muestra: El presente investigación está representada por los estudiantes del primer semestre (II/2015) de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Pública de El Alto. El número de estudiantes es un total de 60 sujetos, como mínimo para el presente estudio, con este dato muy importante se aplicara en la utilización de la herramienta cuestionario, se lo aplicara los estudiantes del paralelo "A".

3. RESULTADOS

Técnicas: La información de la presente investigación se recopiló mediante la técnica de encuestas, entrevistas y observación directa. Con esta técnica se lanza una serie de preguntas relacionadas al tema de investigación para su análisis de resultados y la abstracción nutritiva.

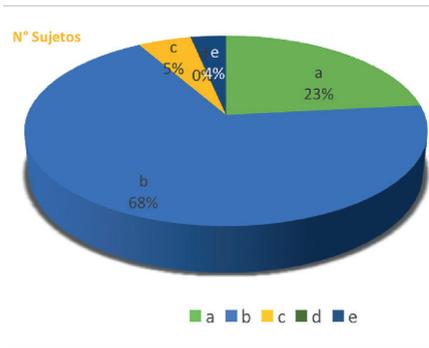
Instrumentos: Como instrumento se usara una lista preguntas formuladas previamente para realizar las encuestas y entrevistas correspondientes, así como también se usara una lista con todos los aspectos a observar dentro de la Universidad. Es importante resaltar que los resultados obtenidos de esta investigación se realizó en los estudiantes de carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Pública de El Alto, Un total sesenta estudiantes encuestadas respondieron en el cuestionario. se pueden observar a continuación:

Pregunta uno: ¿Qué tipo de teléfono celular dispone?

CUADRO N° 1		
Respuestas	N° Sujetos	%
A: Celulares con funciones básicas	14	23,3
B: Smartphone con Android	41	68,3
C: Tablet con Android	3	5,0
D: Aipot	0	-
E: Otros	2	3,3
Total	60	100,0

Fuente: Elaboración Propia

GRAFICO 1: de la Pregunta uno



Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico se puede observar la relación de conocimiento sobre tipos de teléfonos celulares, los estudiantes expresan, si 41 sujetos (68%) indican la utilización Smartphone con sistema operativo Android; en cambio 14 sujetos (23%) manifiestan que son celulares con funciones básicas; en cambio 3 sujetos (5%) indican que son Tablet con Android; además 2 sujetos (3%) dijeron otros tipos de celulares y ningún sujeto (0%) no utilizan celular Aipots. Por tanto el mayor número de estudiantes manifiestan que un dispositivo móvil es Smartphone, y en

menor porcentaje indican celulares con funciones básicas, Tablet y Aipots.

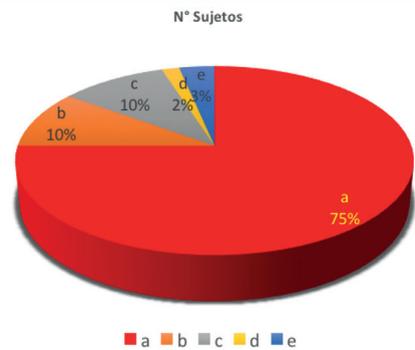
Pregunta dos: ¿Utilizando Smartphone y eLearning el aprendizaje virtual es?

CUADRO 2 - de la pregunta dos

CUADRO N° 2		
Respuestas	N° Sujetos	%
A: Aprendizaje dinámico y estratégico divertido	45	75,0
B: Aprendizaje estático	6	10,0
C: Aprendizaje procedimental teórico	6	10,0
D: Aprendizaje normal	1	1,7
E: Otros	2	3,3
Total	60	100,0

Fuente: Elaboración Propia

GRAFICO 2: Grafico de la Pregunta dos



Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico se puede observar la relación de Utilizando Smartphone y eLearning el aprendizaje virtual es, los estudiantes expresan, si 45 sujetos (75%) indican que Aprendizaje dinámico y estratégico divertido; en cambio 6 sujetos (10%) manifiestan que Aprendizaje estático ; en cambio 6 sujetos (10%) indican que Aprendizaje procedimental

Diciembre 2016
DICYT - UPEA

teórico; además 1 sujetos (2%) dijeron Aprendizaje normal. Por tanto el mayor número de estudiantes manifiestan Aprendizaje dinámico y estratégico divertido es mejor y en menor porcentaje indican Aprendizaje procedimental teórico y Aprendizaje estático.

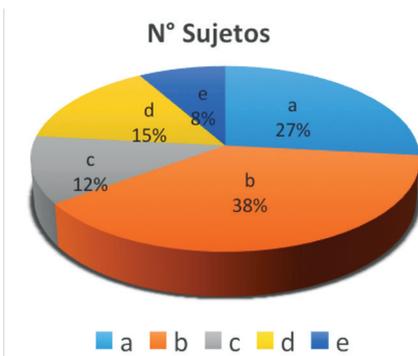
Pregunta cuatro: ¿Usted cree que los Smartphone influye en el proceso enseñanza-aprendizaje de la educación?

CUADRO 3 - Cuadro de la pregunta tres

CUADRO N°3		
Respuestas	N° Sujetos	%
A: Mejor calidad de educación	16	26,7
B: Apoyo para las tareas	23	38,3
C: Mayor interés en clases	7	11,7
D: Mejor calidad de enseñanza y aprendizaje	9	15,0
E: Otros	5	8,3
Total	60	100,0

Fuente: Elaboración Propia

GRAFICO 3: Grafico de la Pregunta tres



Fuente: Elaboración Propia

En el grafico se puede observar la relación **Usted cree que los Smartphone influye en el proceso enseñanza-aprendizaje de**

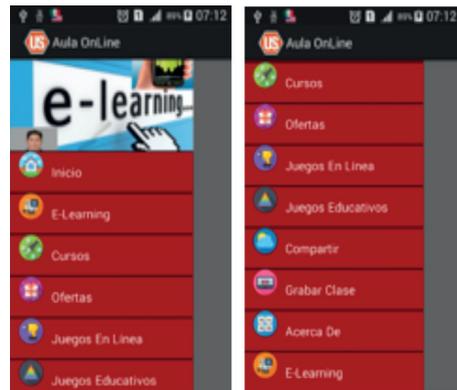
la educación, los estudiantes expresan, si 23 sujetos (38%) indican que son un Apoyo para las tareas ; en cambio 16 sujetos (27%) manifiestan que son Mejor calidad de educación ; en cambio 9 sujetos (15%) indican que son Mejor calidad de enseñanza y aprendizaje; además 7 sujetos (12%) dijeron Mayor interés en clases y 5 sujeto (8%) expresan que otros métodos de enseñanza. Por tanto el mayor número de estudiantes manifiestan que Apoyo para las tareas y Mejor calidad de enseñanza y aprendizaje, y en menor porcentaje indican Mayor interés en clases.

Prototipo de la propuesta de simulación de verificación de la aplicación Android en un dispositivo móvil y (eLearning).

El siguiente prototipo está desarrollado en el lenguaje de programación java en Android, la aplicación móvil simula un aprendizaje online.

Interfaz de Menú Principal de la aplicación eLearning:

Figura 3: Grafico del interfaz Menú Principal aprendizaje y enseñanza en la nube.



Fuente: Elaboración Propia

4. DISCUSIÓN

La discusión de la investigación del presente artículo es difundir e implementar el nuevo modelo de enseñanza electrónico eLearning en todas las universidades, institutos tecnológicos, centros educativos y toda la comunidad de educación superior. La utilización de nuevas tecnologías y dispositivos móviles inteligentes para uso del aprendizaje, nos conduce a una realidad que es evidente hoy por hoy, en las aulas de clases para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes y docentes de la Universidad Pública de El Alto. Con el avance de tecnología e informática, es necesario aplicar tecnologías móviles, son los dispositivos móviles (Smartphone²), tabletas y celulares inteligentes para apoyar como herramienta colaborativa en la educación superior a enriquecer y potencializar su conocimiento intelectual del estudiante en el proceso de aprendizaje, el cual el estudiante debe aplicar los recursos o aplicaciones instaladas en los dispositivos móviles, así mejorar aprendizaje y aprovechamiento académico del estudiante.

Después de tantas investigaciones realizadas queda claro el enorme potencial del aprendizaje electrónico en la educación actual. eLearning no viene a sustituir a la tradicional formación presencial, sino que ambas pueden convivir perfectamente en función de las necesidades de cada uno. No negaré que en el e-learning también hay ciertas desventajas como la falta de preparación

² Smartphone son dispositivos móviles o celulares inteligentes.

del profesorado, así como de material específico, la dependencia tecnológica (conexión a internet, dispositivo y plataforma), la soledad del aprendizaje, etc. Pero las ventajas superan en este caso a los inconvenientes mencionados.

5. CONCLUSIONES

En este artículo se ha presentado los dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y Tablet-PC aplicados a entornos educativos, son una alternativa innovadora que potencialmente puede apoyar una mejora en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Universidad. La intersección de la educación en línea y los dispositivos móviles se le conoce como "aprendizaje móvil" las ventajas que promete el acceso integral a las aplicaciones software que apoyan el aprendizaje "en cualquier momento y en cualquier lugar". Dicho de otra forma, el aprendizaje móvil puede ser visto como la utilización de dispositivos móviles en el proceso de aprendizaje. El eLearning educación a distancia como una alternativa a la enseñanza tradicional con grandes posibilidades para la Universidad Pública de El Alto. eLearning fomenta el uso de las nuevas tecnologías y crea una cultura de Internet preparando a los estudiantes para formar parte de la sociedad del conocimiento y facilitando su acceso al mercado laboral en el que estas competencias están cobrando una gran importancia; ya que los estudiantes muestran un alto grado tanto de satisfacción como de aprendizaje siendo incluso este último mayor que el que los estudiantes perciben en las clases presenciales. El eLearning puede además

acercar y facilitar la formación a personas con dificultades motrices o sensoriales. Una de las grandes ventajas del e-learning es su capacidad de adaptación a la diversidad, superando barreras espaciales, temporales y personales. Con la utilización de los dispositivos móviles se motive a los estudiantes y logre los objetivos de enseñanza de un modo relevante para los estudiantes, a la vez que fomenta la comunicación, el pensamiento crítico, la inventiva y la colaboración.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON (2008) Online Learning en Anderson, The Theory and Practice of Online Learning. eBook

ACASO, M. (2006) Nuevas tecnologías en la didáctica de la expresión plástica. (Tesis doctoral) Universidad Complutense de Madrid.

BUSTAMANTE M. (2005). Usabilidad y Accesibilidad en Plataformas ELearning. Disponible en: <http://www.eaula.cl/usabilidadlearning.php>

CABERO, J; GISBERT, M. (2005). Formación en Internet Guía para el diseño de material didáctica. Sevilla_Madrid.

LA INFLUENCIA DE LA TECNOLOGÍA Y CREATIVIDAD EN EL DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO

THE INFLUENCE OF TECHNOLOGY AND CREATIVITY IN HUMAN TALENT DEVELOPMENT OF COLLEGE STUDENT

*Yujra Chura, E.*¹

¹ Licenciado en Ciencias de la Educación,
Docente de la Universidad Pública de El Alto

RESUMEN

En el presente artículo se da una referencia del desarrollo del talento humano y el pensamiento propio que han sido aspectos preocupantes ante el desarrollo acelerado de los medios de comunicación. Definitivamente el aprendizaje hoy, no es el mismo de ayer; la diferencia es que todo se desarrolla para mejorar y dar pasos hacia adelante, pero el aprendizaje del estudiante universitario parece no haber dado ese paso, más al contrario parece haberse detenido y sumergido a un mundo tecnológico que le facilita todo y le brinda la opción de depender de lo que le ofrece este mundo. Para tratar este tema de tecnología y creatividad, ha sido importante recurrir a un método heurístico de investigación e identificar un grupo de estudiantes universitarios dentro de sus primeros semestre de formación profesional, lo más apropiado fueron los estudiantes de la carrera Ciencias de la Educación. Como resultado, se pudo ver en esta investigación que los estudiantes prefieren vivir y formar parte de un mundo tecnológico antes que vivir con el reto de lograr ser creativos a través de esfuerzos humanos que involucran tiempo aprendizaje y desarrollo de capacidades.

Palabras clave

Iniciativa, creatividad, pensamiento propio, tecnología, desarrollo, internet, aprendizaje, talento humano, esfuerzo humano, relación interpersonal y tecnológica, formación profesional.

ABSTRACT

In this article there is a reference in the development of human talent and own thinking that have been troubling aspects to the rapid media development. Definitely learning today is not the same yesterday; the difference is that everything is developed to improve and take steps forward, but learning college student seems to have taken that step, rather the contrary it seems to have stopped and dipped to a technological world that facilitates everything and gives you the option of depend on what this world offers. To address this issue of technology and creativity, has been important to use a heuristic

method of investigation and identify a group of university students in their first semester of vocational training, were the most appropriate students studying Education Sciences. As a result, we could see in this study that students prefer to live and be part of a technological world rather than live with the challenge of achieving be creative through human efforts involving long learning and skills development.

Keywords

Initiative, creativity, own thinking, technology, development, internet, learning, human talent, human effort, interpersonal relationship and technology, training.

1. INTRODUCCIÓN

Las experiencias de vida por las que atraviesan las personas, muchas veces se convierten en hechos curiosos que conllevan a una investigación. Tal es el presente caso que; tras convivir con un grupo de estudiantes universitarios de los primeros semestres de la carrera Ciencias del a Educación; quienes estuvieron expuestos a diferentes situaciones con relación al uso de aparatos tecnológicos y el desarrollo y demostración de su creatividad, demostraron diferentes reacciones que son dignas de resaltar.

Así como lo conceptualiza el autor Feliciano Gutiérrez: "La creatividad es la capacidad de crear para producir proyectos originales, para usar nuevos comportamientos o para encontrar nuevas soluciones a los problemas. Es una función mental. Es un atributo del ser que puede ser estimulada y desarrollada. Crear es producir al nuevo, es buscar y producir nuevos conocimientos, nuevas ideas, procesos, productos, movimientos, sonidos, etc." (GUTIÉRREZ, 2004).

Los primeros semestres de educación superior es una etapa de descubrimiento, confusión y toma de riesgos en la que el

estudiante debería desarrollar aptitudes y actitudes que le sirvan en un futuro retador y en constante cambio; enfrentarse a una vida y una sociedad exigente que reclama resolución de problemas y; que seguramente la creatividad le ayudará más que la tecnología. Así como lo indica el autor la creatividad debería estar relacionada con la función mental, pero al encerrarse en un mundo tecnológico, casi es imposible de hablar de función mental.

La tecnología por su parte es el "Conjunto de medios técnicos e instrumentos propios de una ciencia. Sistema de normas o reglas que regulan la acción para producir modificaciones en la realidad. Estas reglas prescriben un curso de acción o procedimientos para tener éxito en el logro de un objetivo predeterminado" (GUTIÉRREZ, 2004).

De un tiempo a esta parte los estudiantes han adquirido un "sentimiento de dependencia" para con la tecnología que se encuentra a su alcance. Uno de los ejemplos más claros es el excesivo uso de los teléfonos celulares en todo momento, lugar, situación y sin importar la presencia de terceros a su alrededor. En consecuencia, este tipo

de actitudes ha logrado inmiscuir al estudiante en una línea tecnológica de constante actualización; y por otro lado, ha provocado el distanciamiento del estudiante con su propio pensamiento original.

Este es el problema relevante por el cual surge la investigación en los estudiantes universitarios dentro de los primeros semestre de la carrera Ciencias de la Educación. La dependencia excesiva de los aparatos tecnológicos como; teléfonos celulares, Tablet, laptops, data show y el constante uso de las redes sociales. La simple acción de tomar apuntes como clásicamente se lo hacía o captar la imagen del pizarrón con el celular. Tratándose de un estudiante en plena formación profesional, éste debería demostrar toda su capacidad intelectual eficiencia y más para ser digno de calificarse como universitario, futuro profesional y emprendedor de su propia profesión. En contraste, el estudiante universitario busca la facilidad de superar el semestre sin esfuerzos, sin visitas a las bibliotecas, sin lectura, todo es tecnología; pero mantiene la "esperanza" de aprobar el curso.

Sin embargo, la tecnología no es del todo malo, es importante aclarar que el uso adecuado de la tecnología enriquece el conocimiento del estudiante y puede impulsar al mejor desarrollo de la creatividad. Pero el estudiante hace uso de la tecnología independientemente de la creatividad, es decir que no permite la relación creatividad – tecnología.

Para justificar y resaltar un poco más la importancia de esta investigación es

necesario señalar que: el tema siempre será actual ya que la tecnología está en constante renovación y actualización. Así también, para que el estudiante universitario de la carrera Ciencias de la Educación, llegue a administrar los recursos tecnológicos con los que cuenta de una manera independiente y adecuada a los retos que surgen desde sus clases regulares hasta el empeño que muestra el docente para alimentar su formación, demostrando responsabilidad y competencia de su talento propio. Para que el estudiante capte una diferente visión de los retos profesionales, que involucran líneas de creatividad y divergencia.

Esta investigación pretende demostrar la importancia y relevancia de la creatividad y la mejor administración de los recursos tecnológicos, en los estudiantes universitarios de los primeros semestres de la carrera Ciencias de la Educación; para reconocer los verdaderos retos profesionales a través del desarrollo de capacidades innovadoras relacionados con la tecnología.

Claros fueron los resultados de la experiencia con el grupo seleccionado de estudiantes de la carrera Ciencias de la Educación; pues se vio que el desarrollo de la creatividad se ha visto frustrado por la accesibilidad que tienen los adolescentes a la tecnología.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia que a la vez se considera una investigación necesitó de métodos y materiales para realizar diferentes actividades y crear diversos espacios

de aprendizaje, pero también el uso de materiales que tienen que ver con tecnología; así como el más cercano y accesible como es el teléfono celular.

La investigación ha asumido un método heurístico, "Es una forma de razonamiento vinculado con la actividad creadora del hombre y parte del pensamiento innovador para intentar una explicación de los fenómenos, buscando el descubrimiento de nuevos hechos" (NAVIA, 1997). Tratándose de una investigación descriptiva, con un diseño no experimental transeccional, ha sido necesario también recurrir a los métodos participativos que coadyuvaron en el logro de los resultados. Además por la forma de la investigación se utiliza un método teórico de carácter especial y con propias técnicas de verificación referentes a los hechos concernientes a la realidad. Sin embargo, se enfatiza más la experiencia adquirida desde la vivencia propia entre los estudiantes universitarios de la carrera Ciencias de la Educación y su complejo mundo tecnológico.

3. RESULTADOS

Es difícil demostrar los resultados obtenidos de esta investigación, pero son los resultados originales y más relevantes. Los estudiantes quienes se han convertido en agentes dependientes del celular con internet, sin importar la hora el lugar ni las condiciones en las que se encuentren, siempre está manipulando su teléfono celular con el objetivo de encontrar un amigo conectado en el Facebook o en el WhatsApp; posiblemente este medio de comunicación ha facilitado

la relación interpersonal que tiene el estudiante. Por otro lado, tanto uso de internet y otras tecnologías han resumido esfuerzos intelectuales y de aprendizaje de los estudiantes, al extremo que; al tener el acceso a las conversaciones de los estudiantes a través de estos mismos medios de comunicación, queda el impacto y la preocupación por la constante violación de reglas ortográficas de sintaxis y semántica.

Producto de tanto uso de internet, presentación de trabajos completamente ajenos a su aprendizaje, exagerada falta de lectura; los estudiantes tienen un nivel muy bajo de redacción, ortografía, lectura comprensiva. Sin mencionar que otro de sus aliados es la piratería, toda vez que tienen una lectura de libros y novelas, los estudiantes buscan la novela en DVD, YOUTUBE, o cualquier versión que le sirva solo para ver sin tener que leer. Como bien se sabe, la lectura alimenta a la escritura; pero como los estudiantes no leen, no debería sorprender su falta de escritura.

Lamentablemente el "mal" uso de la tecnología ha llevado a los estudiantes a limitar su capacidad de aprender, razonar, expresar y a depender excesivamente de amigos conectados "amigos virtuales - humanos" con quienes se sientan a la mesa a compartir el alimento familiar, o compartir las largas noches de conversación.

Lo que se puede rescatar de esta investigación es que a tecnología ha facilitado la tarea humana, satisfaciendo las necesidades de los estudiantes; aunque

no haya tomado en cuenta el desarrollo del aprendizaje y la pérdida constante de la creatividad.

4. DISCUSIÓN

Al tratar directamente con estos estudiantes, durante un lapso de tiempo considerable como para entender la relación que tienen con la tecnología que se encuentra a su alcance y el desarrollo de su creatividad, se ha podido conocer sus preferencias y constante uso, su relación interpersonal y tecnológica, y su perspectiva futura del estudiante con la tecnología y su creatividad.

Si damos una mirada a unos años atrás, cuando los estudiantes no tenían acceso a contar con un equipo de computación, así como el uso de internet o el teléfono celular con todas las aplicaciones y programas actuales, se puede recordar que la universidad era la etapa de curiosidades, descubrimientos y búsqueda implacable de la verdad y la identidad. Mientras que el estudiante universitario de hoy se facilita el trabajo con presionar unas teclas desde su aparato celular para enviar mensajes de texto vía SMS, WhatsApp y otras; cuando antes se necesitaba los servicios de correos, se tomaba el tiempo para elaborar las cartas con el mensaje adecuado cuidando cada detalle de la redacción.

Si bien es cierto que la tecnología ha mejorado este tipo de comunicación, entre otras áreas que ha facilitado el trabajo del hombre; también es cierto que ha quitado la esencia humana, el sentimiento personal y el pensamiento propio de lo que ahora es fácil para el hombre. Mientras que la

creatividad simplemente ha pasado a ser un reto para los estudiantes dependientes de la tecnología a su alcance.

Hoy los estudiantes universitarios prefieren tomar una fotografía de todo lo expuesto en el pizarrón por el docente desde su teléfono celular que cuenta con cámara de alta definición, lo mismo hacen con cualquier documentación que quieren tener a su alcance; sean convocatorias, avisos, comunicados; lo guardan en la memoria de su teléfono celular y lo usan solo cuando lo necesitan. El uso de un cuaderno borrador para tomar apuntes de la exposición del docente y/o copiar lo escrito en el pizarrón para utilizarlo después como instrumento de estudio para los exámenes, lamentablemente ha pasado a la historia. Al igual que las visitas a la biblioteca, son muy pocos los estudiantes que hoy dedican algún tiempo para leer un libro; generalmente el estudiante acude a la información existente en el internet, incluso para la presentación de trabajos prácticos. El procedimiento para el cumplimiento y presentación de trabajos es simple a comparación de lo que antes se realizaba.

CUADRO COMPARATIVO
DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO APLICANDO LA CREATIVIDAD
LA TECNOLOGÍA

CREATIVIDAD (ANTES)	TECNOLOGÍA (AHORA)
El profesor solicita un trabajo práctico, investigación de algún tema en particular.	El profesor solicita un trabajo práctico, investigación de algún tema en particular
El estudiante toma apuntes de lo solicitado en su cuaderno borrador incluyendo instrucciones verbales.	El estudiante toma una fotografía del pizarrón donde está escrito el trabajo que debe realizar.
El estudiante visita la biblioteca y comienza a pedir libros uno tras otro, hasta encontrar la información más convincente para lograr un trabajo sobresaliente, espíritu de competencia. Copia mano escrito el contenido de la investigación en su cuaderno borrador. Llega a casa y acomoda su espacio de trabajo para manuscibir la investigación en material en limpio. Tras haber leído y manuscibir la investigación en más de una oportunidad, el estudiante conoce y aprende el tema investigado.	El estudiante visita el internet, busca el título del trabajo de investigación, copia el contenido, lo pega en un documento Word, cambia la letra, coloca su nombre, manda a imprimir y; el trabajo está listo para su presentación.
El estudiante presenta al docente un trabajo propio, conocido y aprendido.	El estudiante presenta un trabajo que no conoce.

FUENTE: *Elaboración propia*

Como se podrá observar, la tecnología ha facilitado y resumido en gran medida una tarea humana al mínimo y con el menor esfuerzo posible; sin embargo, los resultados de esta simplificación no siempre son positivos y productivos para el estudiante. Por tanto, la tecnología puede traer varios beneficios en cuanto al esfuerzo humano se refiere; pero, el pensamiento propio y el desarrollo del talento humano se limitan al mismo nivel de la tarea humanamente realizada.

Lo mismo sucede con los niños, que desde muy infantes tienen la oportunidad y facilidad de manipular aparatos tecnológicos que se encienden a su

alcance; como el teléfono celular de la madre, la laptop del padre, la Tablet del hermano mayor o simplemente el televisor o el equipo de sonido de casa; todo esto se ha convertido en parte de su vida. Con el simple hecho de manipular las teclas se puede contar con juegos que distraen a los niños, dejando de lado los juegos didácticos y los de antaño como; la rueda, el trompo, el avión, entre otros. Estos juegos eran creados por los mismos niños, incluso sus autos de juguete eran prototipos auténticos que parecían participar de un concurso de creatividad.

También se puede hablar de estudiantes, aunque en una minoría, creativos, pues

muestran a menudo dificultad para relacionarse con los demás aunque parecer estar relativamente liberados de prejuicios y convencionalismos, y no les interesa particularmente lo que sus semejantes o cualquier persona piensen de ellos.

“Es difícil su desarrollo personal como estudiante creativo en un mundo tecnológico” (CHIAVENATO, 2003).

Una característica en ellos es la preferencia por la complejidad, tienen una idea nueva tal vez que alguien no ha visto o conocido y los demás estudiantes de su alrededor, simplemente no creen que necesiten un compañero creativo para lograr los objetivos. Entonces surge la complejidad del universitario creativo, necesita planear la estrategia hasta lograr que su idea sea aceptada e impulsada.

5. CONCLUSIÓN

El estudiante universitario no genera relación entre creatividad y tecnología, solo piensa que aquel elemento que le permita hacer las cosas más fáciles es el mejor y; por ende, el que más beneficios le traerá en un futuro. Aunque este pensamiento es equivocado, el estudiante se da la razón, porque en su búsqueda de la verdad y la identidad ha encontrado la verdad que indica: “la tecnología hace las cosas más fáciles y minimiza esfuerzos”; posiblemente una falsa verdad cuando se trata de aprendizaje y talento humano. Se identifica con un futuro rodeado de facilidades que le brinda su constancia en el mundo tecnológico, poniendo a la creatividad en un plano muy poco importante.

La creatividad está siendo desplazada por la tecnología en el mundo universitario, ya que la tecnología simboliza el mínimo esfuerzo humano; desde el más pequeño trabajo de investigación hasta el más complicado requerimiento del docente; formando parte de la vida del estudiante, quien ha dado un lugar de su propio hogar a la tecnología. Mas a la creatividad se le ha visto como un reto y una tarea innecesaria y hasta molesta; ya que requiere de tiempo, esfuerzo, talento, razonamiento y hasta peleas de pensamientos cruzados; trabajo que desde luego el estudiante prefiere evitarlo.

La tecnología está limitando el aprendizaje del estudiante al proporcionar accesibilidad y facilidad en cualquier tarea a realizar, la tecnología gana ventaja y desplaza la lucha del aprendizaje del estudiante. Se limita este aprendizaje desde lo más básico que es la escritura, la redacción, la ortografía, la lectura comprensiva, el desarrollo de la expresión en público; pues los vuelve solitarios y capaces solo de contarse con amigos humano virtuales.

El avance tecnológico y la generación de nuevas aplicaciones tecnológicas han ocasionado cambios de actitudes en los estudiantes al extremo que se han sumergido en un mundo tecnológico sus únicos retos son saber más de este mundo y dedicarse exclusivamente a formar parte de ella. El estudiante tiene una identidad tecnológica.

El estudiante ha asumido un sentimiento de dependencia hacia el uso de la tecnología; incluso ha decidido su futuro

al lado de ella, por ello la selección anticipada de una profesión relacionada con el uso de tecnologías; como ingeniería de sistemas, informática, electrónica, telecomunicaciones, entre otros similares. Lo que también podría llevar al estudiante a sumergirse al mundo de la tecnología con su principal arma "la creatividad"

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHIAVENATO, Idalberto: "Gestión del Talento Humano", Editorial Mac Garw-Hill, Bogotá-Colombia, 2003

GUTIÉRREZ, Feliciano; "Diccionario Pedagógico", Primera Edición, La Paz-Bolivia, 2004

NAVIA Alanez, Jorge Carlos; "Elaboración Científica del Perfil de Tesis", Primera Edición, La Paz-Bolivia, 1997

EVALUACIÓN DE LA TALLA ÓPTIMA EN EL TIEMPO DE INCUBACIÓN DEL PEJERREY DE CUATRO DIFERENTES MEDIDAS EN CHAGUAYA PROVINCIA CAMACHO, DEPARTAMENTO DE LA PAZ

Evaluation of the size optimal in the time of incubation of the silverside of four different sizes of chaguaya province camacho, Department of the peace

Mamani Alarcón D.¹

¹Estudiante Investigador de la carrera Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto
E-mail: desiciones_m@yahoo.es

RESUMEN

En este artículo se presenta el trabajo de investigación titulado evaluación óptima en el tiempo de incubación del pejerrey (*odontheistes bonariensis*) de cuatro diferentes tallas en Chaguaya Provincia Camacho, Departamento de La Paz, La problemática es reducir los índices de pobreza y mejorar la calidad de vida de los pobladores, se estableció el tiempo de incubación, identificando los principales problemas ictiopatológicos durante el periodo de incubación, se utilizaron 8 incubadoras artesanales "VICTORIA", distribuidas en cuatro tratamientos T1: 22 a 25cm, T2: 25 a 28cm, T3: 28 a 31cm y el T4: 31 a 34cm, de longitud. La metodología que se utilizó fue el de método seco, con un diseño completamente al azar, como resultados de la investigación, eclosionaron un total de 91918 larvas, de los cuales: en el T1, eclosionaron 1753 larvas, en el T2, eclosionaron 6058 larvas, en el T3, eclosionaron 11984, larvas y en el T4, eclosionaron 72123 larvas, se realizó la prueba de medias para su fecundación, se evaluó también los parámetros físico químicos del agua registrando una Tº media de 12.5 °C, pH de 8.25 y 6.2 de oxígeno disuelto. El tiempo de incubación varía entre 25 a 33 días, dependiendo de la temperatura. Se evidenció que las altas tasas de mortalidad en la etapa de incubación son por el ataque y proliferación de hongos Saprolegnia sp. Finalmente se concluye y se recomienda manipular reproductores de tallas mayores a 30 cm. de largo.

Palabras clave: Determinar la talla óptima, tiempo de incubación.

ABSTRACT

This article describes the research work entitled optimal evaluation in the incubation time Silverside (*bonariensis* *Odontheistes*) four different sizes in Chaguaya Province Camacho, Department of La Paz, presents The problem is to reduce poverty and improve the quality of life of the people, the incubation time was established, identifying the main ictiopathology problems during the incubation period, 8 craft incubators "VICTORIA", distributed in four treatments T1 were used: 22 to 25cm, T2: 25 to 28cm, T3: 28 to

31cm and T4: 31 to 34cm in length. The methodology used was the dry method, with a completely randomized design as research results, hatched a total of 91918 larvae, of which: in Q1, hatched 1753 larvae in T2, hatched 6058 larvae in T3, they hatched 11984, larvae and T4, hatched 72123 larvae, the mean test was performed for fertilization, also evaluated the physical and chemical parameters of water at an average to de 12.5 ° C, pH 8.25 and dissolved oxygen 6.2. The incubation time varies between 25 to 33 days, depending on temperature. It was evident that high mortality rates in the incubation step is for the attack and proliferation of fungi *Saprolegnia* sp. Finally we conclude and recommend players manipulate larger sizes to 30

Keywords: Determine the size optima, incubation time.

1. INTRODUCCIÓN

La pesquería en la región altiplánica del lago Titicaca, se desarrolla de manera rustica. En el lago existen especies endémicas como también podemos encontrar dos especies de peces invasivas, como la trucha (*Oncorhynchus mikiss*) y el pejerrey (*Odonthestes bonariensis*) viene demostrando su fácil adaptación a este recurso hídrico, además de tener una creciente demanda por el poblador debido al elevado costo de venta.

El pejerrey en el lago, es una actividad que puede ser un posible impulsor del desarrollo en el lago Titicaca, se considera como el pez con proyecciones a futuro para una piscicultura extensiva o de repoblamiento, de la zona alto andina. La determinación de la talla óptima, que se realizó en este artículo de investigación servirá para que permita generar mayores ingresos y reducir los índices de pobreza para los pescadores y mejorar la calidad de vida de los pobladores, para la seguridad y soberanía alimentaria.

El objetivo general planteado evaluar la talla óptima en el tiempo de incubación

del Pejerrey (*Odonthestes bonariensis*) de cuatro diferentes medidas en Chaguaya Provincia Camacho, Departamento de La Paz, como objetivos específicos.

- Determinar la talla óptima para la fecundación artificial.
- Evaluar los parámetros físico químicos del agua durante el periodo de incubación.
- Determinar el tiempo de incubación y porcentaje de eclosión.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se la realizó en cercanías de la comunidad de Chaguaya de la provincia Camacho, Departamento de La Paz, a 3810m a nivel del lago Titicaca, sobre los 4482m, entre las coordenadas geodésicas a 15°34'58" de latitud Sud y 68°55'30" de longitud Oeste.

Para determinar la talla óptima se debe seguir los siete pasos y realizar una buena fecundación e incubación:

Obtención de reproductores

Los reproductores del género (*Odonthestes bonariensis*) (pejerrey) se

obtienen mediante pesca directa ejecutada por pescadores de la zona.

Selección y sexado de reproductores

En la selección de reproductores se considera sexo, peso y talla; así como características externas, El sexado se realiza mediante una presión a nivel abdominal.

Desove

Las ovas se extraen mediante presión abdominal, la cual consiste en apretar el abdomen suavemente con los dedos pulgar e índice, depositando las ovas en un recipiente limpio.

Extracción de semen

Una vez sacrificado al macho se extrae el testículo (gónada) para proceder a molerlo en un mortero.

Fecundación artificial

Se realiza mediante el método seco, que consiste en mezclar las ovas con el semen utilizando con una proporción de 2 machos para 1 hembra.

Incubación

Se colocan en incubadoras (artesas) de flujo horizontal, las cuales esencialmente son marcos de madera que protegen las ovas fecundadas, que luego se instalan a orillas del lago.

Eclosión

Es necesario observar la eclosión y dar seguimiento a la post eclosión como ser larvaje (absorción del saco vitelino) y alevinaje para conocer el número promedio de alevines vivos. Una vez que tiene la forma definitiva de pez se procede

a la siembra en lugares previamente determinados (GADLP-UPA, 2012).

Para la evaluación estadística de la investigación, fue el Diseño Completamente al Azar con cuatro repeticiones. Este diseño es el más funcional para evaluación en condiciones homogéneas (Lago).

El modelo estadístico lineal utilizado es el siguiente:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

X_{ij} = Una observación cualquiera.

μ = Media general del experimento.

α_i = Efecto de la i-esima talla.

ϵ_{ij} = Error experimental.

En el trabajo de investigación se utilizaron 8 incubadoras artesanales, los cuales fueron distribuidos en cuatro tratamientos (T1 = tratamiento 1, con tallas de 22 a 25 cm. T2 = tratamiento 2, con tallas de 25 a 28 cm, T3 = tratamiento 3 con tallas de 28 a 31 cm, y T4 = tratamiento 4 con tallas de 31 a 34 cm, de longitud), las tallas de los reproductores hembras se usaron según la escala de madurez gonadal.

Las Variables fueron estructura de tallas, análisis físico químicos del agua, tiempo de incubación, porcentaje de eclosión.

Se evaluó con un análisis de varianza, en el cual se observa que existen diferencias entre los tratamientos. El coeficiente de variación del 9.05 nos muestra que existe un manejo adecuado de los datos.

Cuadro 1. Análisis de varianza para tiempo de incubación

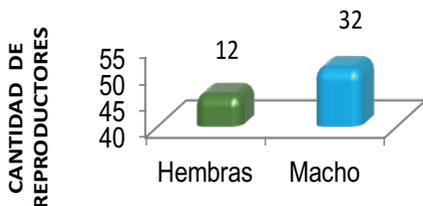
FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
Tiempo	2	1,3712	0,232	0,1223	8,59
Error	10	13,42	0,952		
	12	14,7912			

CV=7.26

Fuente: elaboración propia

3. RESULTADOS

El número de observaciones correspondieron a 44 especímenes; de los cuales 12 fueron hembras y 32 fueron machos.



Fuente: elaboración propia

Figura 1. Total ejemplares utilizados

Según Morales (2003), las hembras de 2 años de edad (más de 2.5cm, de longitud total) son en una gran mayoría sexualmente maduras. La cantidad de ovas es casi directamente proporcional al tamaño y al peso (en estudio) del ejemplar, encontrándose en el orden de 3000 a 30000 unidades.

Estudios en la Argentina del río de la Plata utilizan una proporción sexual de 2:1, a favor de los machos.

Número de ovas por reproductor hembra

Para realizar el conteo de ovas de cada pez hembra consiste en contar el número de ovas extraídas utilizando la técnica del

pesaje, con la metodología gravimétrica y así determinar la cuantificación de ovas extraídas por cada tratamiento (INCAGRO 2008).

Cuadro 2. Cantidad de ovas maduras obtenidas por reproductor

Tratamiento	Tallas	Promedio de la cantidad de ovas extraídas por cada ejemplar
T1	22 a 25 cm.	1095
T2	25 a 28 cm.	3010
T3	28 a 31 cm.	4827
T4	31 a 34 cm.	21000

Fuente: elaboración propia

La diferencia entre los promedios de ovas en los diferentes tratamientos se debe principalmente al estado de madurez sexual de las reproductoras hembras.

Tasa de fecundación

La tasa de fecundación en los trabajos procedentes de reproducción artificial tuvo un resultado por lo demás aceptable.

Cuadro 3. Porcentaje de fecundación

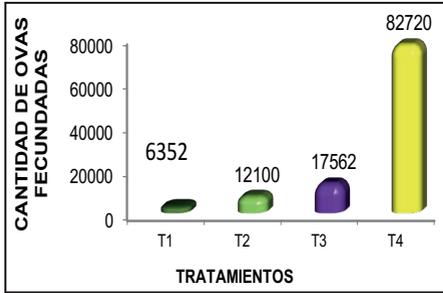
Tratamiento	Tallas	Porcentaje de ovas fecundadas
T1	22 a 25 cm.	62.12
T2	25 a 28 cm.	93.82
T3	28 a 31 cm.	97.46
T4	31 a 34 cm.	99.18

Fuente: elaboración propia

El porcentaje máximo de fecundación alcanzó el 99% del total de ovas y en promedio la tasa de fecundación fue de 88%, lo que indica que el método seco fue eficiente. La variación no fue significativa, se atribuye a daños físicos que pueden haber sufrido las ovas durante el proceso de fecundación.

Según, Copa (2012), un aspecto importante es el tiempo de oportunidad para la mezcla de los productos sexuales, porque una vez colectado el líquido seminal debe mezclarse inmediatamente con los óvulos, con el fin de asegurar una alta fecundación.

Figura 2. Cantidad de ovas fecundadas e incubadas por tratamientos



Fuente: elaboración propia

Para una mejor diferenciación se realizó la prueba de medias.

Cuadro 4. Prueba de medias para fecundación

Tratamiento	Media		
T1	71.23	B	
T2	94.48		A
T3	95.87		A
T4	98.00		A

Fuente: elaboración propia

Se observa de acuerdo a la prueba de Duncan, que no existe una diferencia significativa, entre los Tratamientos 2, T3 y T4, pero si hubo una diferencia con el T1, esto debido porque en estas tallas no es recomendable para la fecundación.

Según Ardaya (2012), la tasa de fecundación para *O. bonariensis* fue de 95%, los altos porcentajes de fecundación validan la metodología aplicada del

método seco para esta especie.

Las diferencias encontrados es un factor determinante para alcanzar valores máximos de fecundación, estos están ligados directamente al grado de madurez de los productos sexuales, se atribuye también a daños físicos que podrían haber sufrido las ovas durante el proceso de fecundación.

Incubación

Una vez que se fecundaron las ovas después de reposar unos minutos fueron introducidos en un recipiente con agua del lago, donde las ovas comenzaron a hidratarse. Posteriormente se realizó el lavado y el cálculo de la cantidad de ovas por el método gravimétrico. Seguidamente se introdujeron las ovas en la incubadora artesanal VICTORIA.

Tiempo de incubación

Durante la incubación se produce el desarrollo embrionario, el tiempo de duración depende básicamente de la temperatura del agua para condiciones en campo fue de 25 días a una temperatura de 14.5°C.

Cuadro 5. Proceso embrionario

Proceso embrionario		
(grados/día)	(días)	Temperatura (°C)
140 – 250	21 – 23	12.5

(CIDAB, 2002)

En esta etapa se calculó las unidades térmicas acumuladas (UTA), el desarrollo embrionario del pez dura varios días necesarios para acumular un número de grados/día de temperatura (250 Unidades

Térmicas Acumuladas como promedio).

Desde la fecundación hasta la eclosión transcurrieron en 25 días y la temperatura media fue de 14.5°C, con un promedio de 250 U.T.A. a medida en que la temperatura aumenta la adaptabilidad de las ovas se hace notoria.

Al respecto Ticono (2012), expresa que en ambientes controlados o de laboratorio, se establece en un tiempo de 18 a 20 días a partir de la fecundación hasta la eclosión con una temperatura media establecida de 14 °C.

Fases de incubación

El óvulo fecundado se desarrolla y completa su ciclo (ova fecundada-embrión) en el transcurso de 3 semanas en ambientes naturales, pero en condiciones de laboratorio se adelanta debido a que está en condiciones controladas (INIDEP, 2012).

Las etapas de la incubación se observaron al microscopio óptico trinocular, en este se apreció las distintas etapas de formación del embrión.

En el desarrollo del embrión se distinguieron dos fases en particular, la fase 1 comienza a partir de una ova fecundada hasta la aparición de los ojos. La segunda etapa de desarrollo fue a partir de la aparición de los ojos hasta la reabsorción del saco vitelino.

Análisis físico – químicos del agua

La duración del proceso del desarrollo de las ovas depende de muchos factores, de los cuales los parámetros más importantes que se midieron fueron: temperatura, pH

y cantidad de oxígeno disuelto (O.D.).

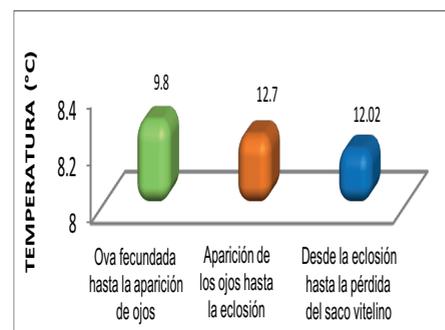
El desarrollo alcanzado por el pejerrey, es similar al hallado entre sus diferentes variedades, cuyo ciclo está entre 21 a 25 días, dependiendo de la temperatura dentro el ecosistema de incubación (PROAGRO, 2104)

Temperatura

La temperatura influye directamente sobre todas las funciones importantes del organismo, las exigencias térmicas de los atherínidos varían según la especie, la procedencia y el estadio de desarrollo.

Desde la fecundación hasta la aparición de los ojos se registró una temperatura de 9.8°C, desde la aparición de los ojos hasta la eclosión se encontró una temperatura de 12.7°C, desde la eclosión hasta la pérdida del saco vitelino se encontró 12.02°C.

Figura 3. Parámetros de temperatura durante la incubación



Fuente: elaboración propia

En el lago Titicaca se observa que existen temperaturas que varía de 10.1 a 14,9°C, siendo mayor en el mes de septiembre con 14.9°C, debido a que este mes corresponde a la época de primavera y la mínima se registró en junio con 9.1°C,

atribuible a la época de invierno (CIDAB, 2002).

Las exigencias térmicas de los atherínidos varían según la especie sin embargo se tuvo un promedio de 12.5°C, en la temperatura durante el proceso de incubación.

Las temperaturas registradas, durante el estudio corresponden a rangos aceptables para el desarrollo normal de los peces del lago, que oscila de 8°C, a 18°C.

Por debajo de 8°C, el desarrollo es lento, mientras que por encima de los 18°C, se acelera el metabolismo con posible presencia de enfermedades parasitarias (CIDAB, 2002).

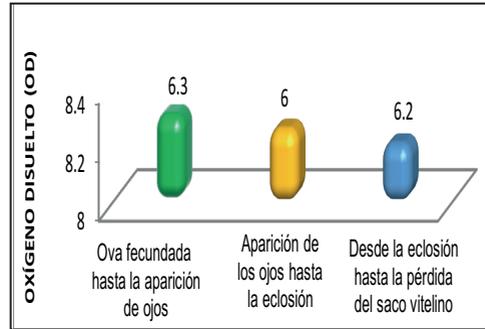
Al respecto Ticona (2012), aclaran que factores tales como: la temperatura del aire, la fuerza del viento y la radiación global ocasionan las variaciones de la temperatura del agua del lago Titicaca durante el transcurso del año.

Oxígeno disuelto (O.D.)

Generalmente los peces que viven en aguas frías como los atherínidos (pejerrey) etc, necesitan más oxígeno para vivir, que los peces que viven en aguas calientes. Los contenidos máximos de oxígeno en el agua dependen de numerosos factores.

En la reproducción artificial del pejerrey, el promedio de oxígeno disuelto fue en promedio de 6.4 mg/l, esto debido a que a menor temperatura mayor oxigenación (Castañón, *et al.*, 2002).

Figura 4. Parámetros de oxígeno disuelto durante la incubación

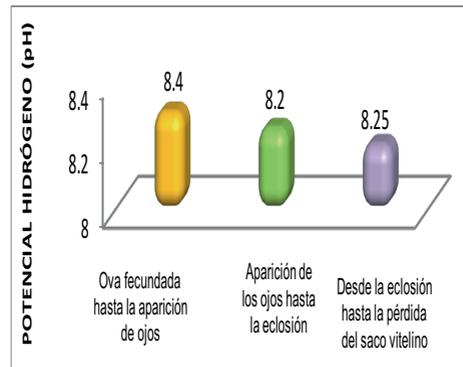


Fuente: elaboración propia

Según la figura 4., las concentraciones de oxígeno disuelto se encontró con tres datos los más importantes; desde la ova fecundada hasta la aparición de los ojos con 6.3 de O.D. desde la aparición de los ojos hasta la eclosión con 6.0 de O.D. y desde la eclosión hasta la

pérdida del saco vitelino con 6.2 de O.D. con un promedio de 6.4mg/l.

Figura 5. Parámetros de pH durante la incubación



Fuente: elaboración propia

Potencial Hidrógeno (pH)

El pH es una manera de expresar la concentración de iones hidrógeno (H⁺),

en una solución, siendo muy útil para indicar cuantitativamente la acidez o basicidad (OH) en un sistema acuático.

Según la figura 5., los parámetros de pH durante el trabajo de incubación se contaron con tres fases; desde la ova fecundada hasta la aparición de los ojos con un pH de 8.4, la segunda fase desde la aparición de los ojos hasta la eclosión con iones de Hidrógeno de 8.2 y la última fase desde la eclosión hasta la pérdida del saco vitelino con un pH de 8.25.

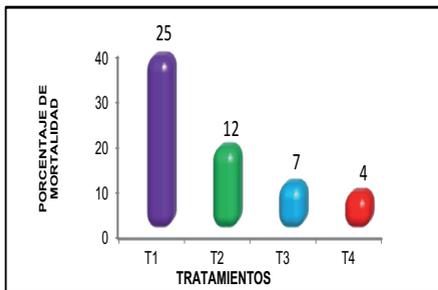
Según Morales, señala también que el potencial de hidrógeno del lago Mayor no sufre variaciones durante el año, fluctuando desde 8.2 en febrero a 8.4 en noviembre, es así que los valores hallados en el presente trabajo, se encuentran dentro de dicho rango.

Mortalidad

El porcentaje de mortalidad se calculó desde la fecundación, hasta la eclosión.

En la figura 6, se observa que el porcentaje de mortalidad alcanzado en el proceso de incubación fue de T1, con el 25% de mortalidad, en el T2, con el 12%, el T3 con el 7% de mortalidad y el T4, que fue el mejor tratamiento solo con el 4% de mortalidad.

Figura 6. Porcentaje de mortalidad por tratamientos



Fuente: elaboración propia

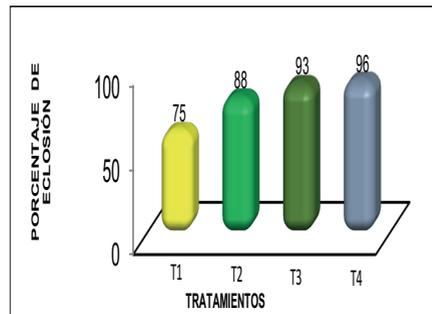
El porcentaje de mortalidad alcanzó un promedio de: 38.8% el cual está entre los rangos encontrados por Berazaín, *et al.*, 2010, para el Pejerrey en Perú y los trabajos reportados son similares en la Provincia de Buenos Aires Argentina como la laguna de Chascomus que corresponden al 90% para esta misma especie.

Para controlar la temperatura se debe contar con un buen termómetro de máximas y mínimas, un aumento brusco de la temperatura del agua produce numerosas eclosiones prematuras.

Eclosión

El porcentaje de eclosión se calculó realizando una diferencia entre el porcentaje de ovas fecundadas e incubadas y el porcentaje de mortalidad.

Figura 8. Cantidad de larvas eclosionadas por tratamientos



Fuente: elaboración propia

Según la figura 8, se obtuvo en el T1 el 75%, en el T2 el 88%, en el T3 se obtuvo el 93% y finalmente en el T4 se obtuvo el 96% de cantidad de larvas eclosionadas por tratamiento.

Cuadro 6. Total eclosión de larvas

Tratamiento	Tallas	Total eclosión de larvas
T1	22 a 25 cm.	1753
T2	25 a 28 cm.	6058
T3	28 a 31 cm.	11984
T4	31 a 34 cm.	72123

Fuente: elaboración propia

En el cuadro 5 se puede apreciar que en el Tratamiento 1 eclosionaron 1753 larvas, en el Tratamiento 2 eclosionaron 6058 larvas, en el Tratamiento 3 eclosionaron 11984 larvas y en el Tratamiento 4 eclosionaron 72123 larvas.

Trabajos realizados por Copa (2012), menciona que la reabsorción del saco vitelino en el pejerrey ocurre en aproximadamente 2 días después de la eclosión, sin embargo está sujeto a variaciones de temperatura y cambios climáticos en el lago.

Problemas ictiosanitarios

Las esporas microscópicas de los hongos acuáticos, como *Saprolegnia* sp, se encuentran en todas partes. Se pudo observar que en los huevos muertos se desarrollan con rapidez, atacan a los huevos sanos que quedan enredados en los densos filamentos de los hongos. (Ardaya, 2012).

4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación fueron similares a estudios realizados en las lagunas de Buenos Aires Argentina y trabajos realizados en Perú. De acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda lo siguiente, tomar en cuenta que la técnica de reproducción

artificial se realiza mejor mediante el método seco, manipular reproductores de mayor longitud, a partir de los 30 cm, de longitud, para obtener más cantidad de alevines. Esta actividad servirá para crear mayores ingresos en las familias pesqueras.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados y resultados obtenidos se fecundó y posteriormente se incubó en el T1, fueron incubadas 6352 ovas, en el T2, fueron incubadas 12100, en el T3, fueron incubadas 17562 ovas y en el T4 fueron incubadas 82720 ovas.

El análisis de varianza realizado a la fecundación, mostró que existen desigualdades, significativa entre las tallas del tratamiento 1 con los tratamientos 2, 3 y 4.

La temperatura promedio en el presente trabajo de investigación fue de 12.5°C y el tiempo de incubación fue de 25 días. No existe diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto a los días de la incubación.

El porcentaje de mortalidad por tratamiento fue de 25% en el T1, 12 % en el T2, 7% en el T3 y 4% en el T4.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ardaya V. 2012. "Potencial pesquero en el Lago Titicaca "Edición. 1ra Somos Unidos Ed.85p.
- Berazaín G., Claudia A., Velasco M. y Mirta S. Chiclana La plata 2010. Estación Hidrobiológica de Chascomús, "Historia de la piscicultura del pejerrey en chascomus" p.
- Castañón V., Flores T. y Limachi J. 2002. "Manual pesquero para el Re poblamiento del Lago Titicaca con peces nativos". La Paz, Bolivia. Editorial Tecno - print. 85p.
- CIDAB. 2002. Centro de Investigación y Desarrollo Acuícola Boliviano, Seminario: Manejo de recursos pesqueros en el lago Titicaca". La Paz, BO. 38p.
- Copa C. 2012. "Informe de Técnicas de reproducción de peces en lago Titicaca" del Proyecto "Preservación y aprovechamiento sostenible de recursos icticas nativas en el lago Titicaca" SEDAG LP. Boletín 50pág.
- GADLP-UPA. 2012. Gobierno Autónomo Departamental de La Paz. Unidad de Pesca y Acuicultura "Manual de Repoblamiento de Especies Ícticas Nativas en el Lago Titicaca". 39p.
- INCAGRO 2008. "INNOVACIONES AGROPECUARIA" Conteo de ovas en *Oncorhynchus mykiss*. Ministerio de Agricultura. Perú 2008.
- INIDEP. 2012. Instituto de Investigación y Desarrollo Pesquero de aguas continentales. INIDEP 2012. Ministerio de Asuntos Agrarios, Provincia de Buenos Aires, La Plata, Buenos Aires.
- Morales S. 2003. "Elementos básicos en la producción de trucha Arco Iris en jaulas flotantes". 66 p.
- PROAGRO. 2014. Programa de Cadenas Productivas Caracterización de la Cadena de Piscicultura en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colombia Bogotá. 2.0014
- Ticona O. 2012. Informe "Evaluación de recursos pesqueros en el Lago Titicaca del Proyecto "Preservación y aprovechamiento sostenible de recursos icticas nativas en el lago Titicaca" SEDAG-LP.c/c.

LIDERAZGO INNOVADOR PARA EMPRENDIMIENTOS SOCIALES

LEADERSHIP FOR INNOVATIVE SOCIAL ENTREPRENEURSHIP

Flores Parada, I. ¹

¹Docente de la Universidad Pública de El Alto

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo tratar sobre emprendimientos sociales y liderazgo innovador en las organizaciones sin fines de lucro, teniendo en cuenta las combinaciones de destrezas y habilidades, en su conjunto de tareas y roles, como elementos fundamentales que deben ajustarse en las diferentes etapas de la evolución de los emprendimientos sociales que tienen como característica un enfoque de innovación, el mismo incluye: la puesta en marcha, la diversificación, la expansión y la consolidación. El marco doctrinario que se requiere para la investigación debe estar basada en un paradigma cualitativo, y el método fenomenológico. El estudio va evolucionando de acuerdo a las acciones que se emprenden. También el estudio se focaliza en cuatro grupos de informantes y claramente segmentados, que son: directivos, empleados, voluntarios y personas con interés de ser emprendedor; para ello se considerara las etapas requeridas del crecimiento de los emprendimientos sociales en el cual se integren. Se obtuvo la información a través de la interacción, encuentros y entrevistas no estructuradas. Las conclusiones finales demuestran que las organizaciones sin fines de lucro son las que asumen la dirección innovadora para los emprendimientos sociales, lo cual implica la disposición de roles y actividades necesarias que posibiliten nuevas primicias de emprendimientos sociales. Asimismo, se puede evidenciar nuevos procesos que conllevan a la realización de los emprendimientos sociales con una evolución orientada a lograr nuevas acciones generadoras de criterios consensuados entre los emprendedores, para así lograr la institucionalización e informar sobre estos emprendimientos innovadores y refutables en el tiempo.

Palabras Clave: emprendimientos sociales, liderazgo innovador, fines de lucro, habilidades, enfoque, innovación.

ABSTRACT

The main objective of this article is to address social entrepreneurship and innovative leadership in non-profit organizations, taking into account combinations of skills and abilities with sets of tasks and roles as fundamental elements that must be adjusted in different stages of the evolution of social free enterprise that have the characteristic of innovation, which includes: start-up, diversification, expansion and consolidation. The strict framework required for research must be based on a qualitative paradigm

Diciembre 2016

DICYT - UPEA

and the phenomenological method. The study evolves accordingly to the actions that are undertaken. There are four groups of informants clearly defined that the study also focuses: managers, employees, volunteers and people with an entrepreneurial interest; therefore, all the required stage of development of the social enterprises in which they are integrated will be considered. This information was obtained through interactions, meetings and unstructured interviews. The final conclusion is that non-profit organizations are the ones that assume the innovative directives for social entrepreneurship; which implies the provision of necessary roles and activities for new entrepreneurship. It is also possible to demonstrate new processes of social entrepreneurship evolution aimed at achieving new actions toward generating consensus criteria among entrepreneurs to achieve institutionalization and dissemination of these innovative and irrefutable endeavors over time.

Keywords: social entrepreneurship, innovative leadership, for-profit skills, innovative approach.

1. INTRODUCCIÓN

Las organizaciones sin fines de lucro generan un cambio de vida en las personas y la sociedad, lograr este propósito es su razón de ser; por lo que la responsabilidad principal recae en el líder, quién permite encauzar los esfuerzos necesarios para alcanzar las transformaciones que sean sustentables y que aseguran su continuidad logrando así un liderazgo efectivo que sea referente para los futuros emprendedores sociales, desde luego esto conlleva planificar y aplicar un enfoque estratégico para realizar actividades que inculquen y generen emprendimientos innovadores.

El Liderazgo Innovador.

El liderazgo define la influencia sobre las personas que ejerce una persona o grupo de ellas permitiendo incentivarlas motivarlas generando entusiasmo para lograr objetivos en común. Al respecto, Hogg (2010) expresa que los líderes

desempeñan un papel crítico en la definición de objetivos colectivos, por lo que concluye que el liderazgo es un proceso grupal e involucra un sistema de influencia desplegado en contextos grupales. Castañeda (2005) define el liderazgo como el conjunto de cualidades y hábitos positivos que motivan y permiten a un individuo conducir a un grupo de personas al logro de fines superiores por caminos acotados por principios y valores de alto contenido moral. Para ello, Castañeda (2005), describe siete características que se destacan, en cada una de ellas se hace mención y resalta los aspectos más relevantes; estas son las siguientes:

- 1) Definir visiones claras e inspiradoras.
- 2) Comunicación apasionada, permite al líder innovador, crear su propia visión, hacer que su equipo de trabajo sienta pasión y trabaje en función a los mismos propósitos.
- 3) Establecer retos, no objetivos; un líder innovador es capaz

de retarse y retar a sus colaboradores, haciéndolos mejores. 4) Determinar el qué y el cuándo, mas no el cómo, esto es porque es una realidad el hecho de que una de las causas de la desmotivación es que se le explique a las personas cómo hacer las cosas. 5) Gestionar por confianza, significa planificar reuniones sistemáticas, repasar lista de tareas, pedir explicaciones, buscar culpables a los problemas del día a día, estar presente en las operaciones rutinarias, en pocas palabras un líder controlador. 6) Dirigir mediante la autoridad es distinto a dirigir como poder, esto porque la autoridad es propia, el poder es conferido. 7) No preocuparse de tener el mejor equipo, sino que su equipo tenga el mejor líder. El verdadero reto es desarrollar equipos de élite, ayudar al equipo a crecer personal y profesionalmente.

Es pertinente decir entonces que hay una clara diferencia entre el líder innovador y un ejecutivo eficiente. Ciertamente cada uno tiene un estilo de dirección distinto, por ende un estilo innovador distinto. Cuando se piensa en personas innovadoras, se consideran ciertas características, como ser: visionario, proactivo, entusiasta, creativo y motivador; el ejecutivo por lo general posee como características resaltantes, como ser: conocimiento, detallista, metódico y disciplinado.

Por ello, Muñoz (2010) menciona "liderar es el máximo exponente de acto creativo en las organizaciones". Por lo que se infiere que no hay mayor creatividad que la concepción de una nueva visión de empresa, y la capacidad de inspirar y arrastrar hacia ella a un equipo de trabajo

de alto desempeño, que garantice el logro de las propuestas de innovación. Por su parte, Jeff Dyer, Hal Gregersen y Clayton Christensen, autores del libro "El ADN del Innovador" (2011), describen cinco habilidades de un líder innovador; estos son los siguientes: 1) El Pensamiento asociativo. 2) El Cuestionamiento. 3) La Observación. 4) El Trabajo en Red. 5) La Experimentación.

En síntesis, el liderazgo innovador es un acto creativo, lo que implica que no hay liderazgo sin innovación, pues se convierte en una tarea difícil liderar la rutina, a su vez, se puede establecer que no hay innovación sin liderazgo, debido a que la conducta humana suele ser resistente al cambio y debe ser estimulada para avanzar hacia nuevos escenarios; por lo tanto, un verdadero liderazgo innovador pretende ver siempre las varias perspectivas, es decir, tener una visión global y holística.

El Emprendimiento Social.

El emprendimiento social ha sido considerado como el medio para la creación de empresas en las que los fines sociales sean la prioridad (como la generación de empleo estable, la inserción social o la sostenibilidad, entre otros). Los emprendedores sociales pueden convertirse en los principales agentes de cambio e innovación social. En el mundo existen varios emprendimientos sociales, así como en América Latina; uno de los más conocidos y exitosos emprendedores sociales es el Grameen Bank de Bangladesh, fundado por el economista Muhammad Yunus (Bangladesh), un

empresario social, banquero y líder social que fue condecorado con el Premio Nobel de la Paz (2006), por haber desarrollado el Banco Grameen y por lo que desarrolló los conceptos de microcrédito y micro finanzas.

Muhammad Yunus y su banco, desde hace 34 años ha otorgado más de 6.600 millones de dólares en concepto de "micro créditos" a los ciudadanos de escasos recursos económicos de todo el mundo. Mediante este innovador proyecto, Yunus no sólo logró ayudar a millones de personas pobres sino que además revolucionó la industria financiera. Yunus es llamado el banquero de los pobres y conocido mundialmente por su invención del sistema de microcréditos. Sus inicios se narran como un mito y una leyenda. Conoció una mujer que elaboraba artesanías de bambú y que para obtener la materia prima necesitaba endeudarse. Por lo tanto, decidió hacer un préstamo personal equivalente a 30 euros a esa y a otras 42 mujeres que deseaban iniciar actividades comerciales y artesanales. Los préstamos fueron devueltos a su vencimiento. Esta situación le animó a Yunus que, con ayuda de sus estudiantes, empezó a ampliar el programa de microcréditos. En 1983 creó el Banco Grameen (rural). En los últimos 20 años se estima que el Banco Grameen ha prestado más de dos mil millones de euros a tres millones y medio de pobres. El banco tiene más de mil sucursales por todo el mundo y lo imitando más de 7.000 organizaciones.

Según, Patricia Matus "el emprendimiento social es un concepto del siglo XX para

designar a este fenómeno muy antiguo que tiene como uno de los objetivos resolver una necesidad social". Los Emprendedores sociales son muy valiosos para una sociedad, que pueden llegar a convertirse en personas claves para el desarrollo de una región o un país. El cambio social que persiguen tendrá más demandantes a medida que se consiga que las inquietudes de estas personas incluyan a las personas de su entorno, en un efecto de mancha de aceite. (Patricia Matus, "El Emprendimiento Social: Un Valor en Alza", Revista Electrónica Social, Emprendimiento Social, 07/05/2008).

Actualmente todavía no existe una definición clara respecto a lo que representa el emprendimiento social. "El crecimiento del emprendimiento social en términos globales en la última década ha sido impresionante, pero el significado preciso y general del término permanece como un asunto de debate" (Harding, 2004, p. 40). Para Roberts y Woods: "El emprendimiento social es la construcción, evaluación y busca de oportunidades para el cambio social transformativo llevado a cabo por individuos visionarios y apasionadamente dedicados". (Roberts y Woods, 2005, p. 49).

El reconocimiento de la oportunidad y el desarrollo posterior de una innovación en el mercado constituye un factor clave en las etapas generales del proceso de creación de emprendimiento y la forma en que el emprendedor debe explotar sus cualidades en cada una de esas etapas (Morse y Mitchell, 2006). Bill Drayton premio Príncipe de Asturias de Cooperación internacional y fundador de

Ashoka, acuñó el término Emprendedor Social para referirse a personas que se enfrentan de manera innovadora, con toda su energía, pasión, y tenacidad a resolver los problemas más importantes de nuestras sociedades.

Un emprendedor es aquel que tiene visión, energía, y fuerza, transforma problemas en oportunidades, lo empuja la intuición y la confianza, y se focaliza con propositividad, de manera de llevar sus sueños a la acción, estas son cualidades que no tienen que ver con un alto o bajo sino con la Inteligencia Emocional. Diálogos de la 3ra. Conferencia de Mente y Vida (Dharamsala, de Daniel Goleman, India, 5-9 de noviembre de 1990.

Los emprendimientos sociales según Fuescyl (2012), implican un proceso de valor que requiere un conjunto de actividades, secuenciales o interrelacionadas, que partiendo de unas premisas conducen a resultados. Esta aseveración conlleva a estimar que la intención de emprender no se sostiene en la gran idea, es imprescindible estar convencido y motivado sin descuidar los motivos que impulsaron la idea como: exigencia en situaciones críticas o extremas, aptitud para generar nuevas ideas a no ser que sea por iniciativas de satisfacción personal.

Las estrategias de mercado para los emprendimientos sociales, estos se focalizan en alcanzar los objetivos sociales, empleando modelos de beneficios que les permitan lograr su misión, objetivo y finalidad; de esta manera se tendrán resultados con múltiples

logros por el desempeño que van en beneficio ambientales, social y beneficio económico. Al respecto, Sánchez (2011) plantea que los emprendedores sociales son peculiares que ofrecen dar soluciones innovadoras a problemas sociales más acuciantes, es decir, buscan un fin social para lo cual utilizan métodos tradicionalmente asociados a empresas comerciales o industriales.

Es evidente que no existe una definición única y universal sobre emprendimiento social, así como tampoco un tipo único. Sin embargo, todo emprendimiento social incluye tres elementos clave, según Fuescyl (2012): a) Un objetivo social. b) Una innovación transformadora. c) Un modelo de negocios sostenible.

El emprendimiento social puede darse, y tener notoriedad en todos los sectores de la economía donde el mercado ha sido frustrado por la falta de acción del Estado. Un emprendimiento social, cuando se muestra exitoso, puede no sólo cambiar las vidas de los beneficiarios, sino también la forma de afrontar un problema en general. El emprendimiento social se está expandiéndose como modelo y concepto, debido a que se hacen menciones de éstos en los diferentes medios de comunicación tanto escrito, radiofónico, televisivo y la prensa digital por lo que los emprendimientos sociales se han triplicado en los últimos diez años, y por ende el apoyo financiero a este tipo de actividades también va en incremento, debido a esta situación los gobiernos de los países deben crear las normas legales para otorgar el reconocimiento jurídico a los emprendimientos sociales.

El objetivo del presente trabajo es indagar, estudiar y analizar el Liderazgo innovador para emprendimientos sociales en organizaciones sin fines de lucro en Bolivia. La metodología aplicada en el presente trabajo es el paradigma cualitativo al ser una aproximación ordenada que permite delinear las destrezas de la vida y otorgarle significado.

El emprendimiento es una serie de transformaciones que van surgiendo de las ideas de los emprendedores que observan su entorno identifican nuevas oportunidades de negocios innovadores, aunque emprender o innovar tienen estrecha conexión, el emprendimiento es un proceso mediante el cual se da inicio a nuevas ideas de negocios en diferentes áreas, la innovación en los negocios es la novedad o las mejoras que se implementan significativamente, un emprendimiento no conlleva a una innovación, asimismo se puede decir que la innovación no requiere imperiosamente de un emprendimiento para concretarse; pero si cuando confluyen ambos procesos, de esta manera se crea un nuevo negocio cimentado en la innovación, por ello se tiene el emprendimiento innovador. De lo que se infiere, que los emprendimientos sociales requieren profesionales con capacidad de liderazgo y conocimientos para formar emprendimientos innovadores, tomando en cuenta las habilidades, tareas y roles, que deben adaptarse a las etapas evolutivas de los emprendimientos sociales, que incorpora: puesta en marcha, institucionalización, descentralización y diversificación, expansión o consolidación.

1.3. Emprendimientos Sociales En Bolivia.

A mediados de los años ochenta que se empezó a esbozar el concepto de emprendimiento social, desde aquel año ha ido en constante desarrollo, que al día de hoy goza de una notable y creciente popularidad. Cada vez son más las personas que deciden aplicar su creatividad, capacidad y destreza emprendedora al servicio de la sociedad.

En Bolivia, la coyuntura para establecer un universo de emprendimientos sociales son muchas, diversas y variadas en los diferentes rubros, uno de ellos es la Industria de Alimentos Coronilla S.A. (Cochabamba) dirigida por Martha Eugenia Wille, que fabrica productos orgánicos y veganos para la exportación. Martha Eugenia Wille en 1977, relanzó el negocio familiar creado a principios de los años setenta. La política preferente de esta empresa es la contratación de mujeres, minorías y discapacitados.

De lo descrito, se deduce que los emprendimientos sociales contribuyen a la sociedad de cuatro formas, que son los siguientes: 1) Enfrentando las necesidades sociales insatisfechas, otorga oportunidades de empleo y desarrollo a grupos sociales marginados que no tienen repuesta del mercado ni del Estado para dar solución a sus problemas. 2) Renuevan la calidad de los servicios sociales, mediante la introducción de nuevas formas de solucionar viejos y actuales problemas. 3) Impulsan las prácticas éticas en los mercados. Promoviendo el comercio justo. 4) Atraen a los nuevos empresarios

que quieran hacer una diferencia en la sociedad.

2. METODOS Y MATERIALES EN LA INVESTIGACIÓN

En la presente investigación y para el desarrollo de la misma se han esquematizado etapas para su desarrollo ajustadas al método cualitativo, cuya tendencia va enfocado al hecho planteado que conlleva condiciones a definir a una comunidad optima, la clasificación de las personas informantes que en la investigación van a interactuar, realizando la recolección de datos relativos a los emprendimientos sociales en las organizaciones sin fines de lucro, para ello se utilizarán técnicas de análisis para verificar criterios asociados mediante una triangulación de criterios asociados a la teoría y conocimiento del investigador, dicho descubrimiento permitirá producir apreciaciones finales como resultado de la investigación.

Formulación de Preguntas del Investigador.

Para analizar el estudio del Liderazgo innovador para emprendimientos sociales en organizaciones sin fines de lucro, requiere contextualizar y explicar los atributos sobresalientes, lo que coadyuvan a debelar cómo se suscitan los efectos aguardados en concordancia a las variables objeto de estudio, es así como se proponen las siguientes interrogantes:

Pregunta Principal. ¿Cómo es el Liderazgo innovador para emprendimientos sociales en organizaciones sin fines de lucro?

Preguntas Secundarias.

1. ¿Cuáles son las destrezas y roles que

debe tener todo Liderazgo innovador para llevar emprendimientos sociales en organizaciones sin fines de lucro?

2. ¿Cuáles deben ser las labores del Liderazgo innovador para emprendimientos sociales en organizaciones sin fines de lucro?
4. ¿Cuáles son las etapas en los emprendimientos sociales admitidas en el Liderazgo innovador en organizaciones sin fines de lucro?

Objetivos de la Investigación.

Objetivo General. Indagar, estudiar y analizar el Liderazgo innovador para emprendimientos sociales en organizaciones sin fines de lucro en Bolivia.

Objetivos Secundarios.

- 1) Establecer e identificar las destrezas vigentes del Liderazgo innovador para emprendimientos sociales en organizaciones sin fines de lucro en Bolivia.
- 2) Examinar las labores y roles asociados al Liderazgo innovador para emprendimientos sociales en organizaciones sin fines de lucro en Bolivia.
- 3) Determinar las etapas en los emprendimientos sociales admitidas en el Liderazgo innovador y en organizaciones sin fines de lucro.

Procedimiento Epistemológico y Metodológico.

El presente trabajo tiene como cimiento al paradigma cualitativo, al ser una aproximación ordenada permite delinear

las destrezas de la vida y otorgarle significado. El objetivo es verificar los eventos, acciones, normas, utilidad entre otros aspectos de importancias.

Desde la perspectiva del objeto de estudio y del individuo, el método es conveniente para comprender cómo interactúan las destrezas humanas en torno de las concepciones que ocasionan acercamientos sobre los hechos constantes asociados al entorno más cercano, que genera interacción entre investigador e investigado (Bautista, 2011). Ello permitirá indagación derivada de los informantes claves. Las técnicas interpretativas y el prototipo para delinear y decodificar la investigación es inductivo ya que el curso se inicia con la recolección de datos mediante la observación empírica, los cuales generan constructos a partir de generación de bases de datos, siendo al mismo tiempo subjetiva por estar situada en un patrón cultural y conductas tal como se observa en la realidad, en un ambiente natural y propicia para la investigación.

3. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

El diseño de la investigación se desarrolló sobre la marcha de las acciones a seguir que permite identificar el fenómeno en su contexto natural, para lo cual se requiere que el investigador se constituya en el principal instrumento para la recolección de datos, con los cuales interactúa. Los Informantes Claves en la Investigación son grupos focales, con el objetivo de realizar debates de retroalimentación que posibiliten reconocer las apreciaciones

y opiniones de los participantes cuyas peculiaridades son comunes, ambiguas o contradictorias a través de la interacción, la finalidad es lograr el enriquecimiento del discurso respecto al planteamiento de esta investigación.

4. DISCUSIÓN.

El estudio se realizó en los emprendimientos sociales de la ciudad de La Paz, con sus agremiados, en este contexto serán seleccionados directivos en su rol de liderazgo y los voluntarios, agremiados y empleados, quienes participan en los emprendimientos sociales, involucrando a los directivos, voluntarios, agremiados y trabajadores que tiene una dinámica de las acciones de cinco años. Las responsabilidades y competencias para crear emprendimientos sociales de forma corporativa y fusionadas a la misión, visión, objetivos y fines de la organización, constituyeron un escenario corporativo al cual se integró cultura, educación, investigación, religión, salud, deporte y cooperación para el desarrollo institucional y protección al medioambiente entre otras.

5. CONCLUSIONES.

La investigación inicialmente fue equidistante al considerar el trabajo del líder renovador en los emprendimientos sociales en organizaciones sin fines de lucro, a través de grupos de informantes claves integrados por: directores, trabajadores voluntarios, trabajadores y gremiales, sin lo cual haya sido imposible compartir experiencias y veredictos de los integrantes aplicando para ello la Fenomenología, a través de

la triangulación de las consideraciones que se obtuvieron de los informantes con las teorías y vivencias del investigador se obtuvo los siguientes resultados:

Hallazgo 1.

Establecer e identificar las destrezas vigentes del Liderazgo innovador para emprendimientos sociales en organizaciones sin fines de lucro en Bolivia. Se identificó las destrezas que debe estar presente en el Líder innovador para emprendimientos sociales en organizaciones sin fines de lucro, entre las cuales se tiene la interacción de los informantes claves con asentimientos de los agremiados quienes a través de la historia vienen siendo reconocidos como emprendedores sociales innovadores con compromiso social y para satisfacer necesidades de los clientes.

Hallazgo 2.

Examinar los roles y labores asociados al Liderazgo innovador para emprendimientos sociales en organizaciones sin fines de lucro en Bolivia. En relación al conjunto de roles asumidos por los directivos que los encuadren en el enfoque de liderazgo innovador asociado a los emprendimientos sociales, los grupos focales inducen constructos que evidencian ausencia de análisis del entorno con el propósito de capitalizar las necesidades de los agremiados, en cuanto a las condiciones de la institución como estructura no han desarrollado políticas y sistemas para la formación de equipos de trabajo orientados a la identificación de emprendimientos sociales que garanticen sostenibilidad económica de las actividades en el tiempo.

Hallazgo 3.

Determinar las etapas en los emprendimientos sociales admitidas en el Liderazgo innovador y en organizaciones sin fines de lucro. En consenso de las respuestas obtenidas de los grupos focales se identificaron solo dos fases para generar emprendimientos ajustados a situaciones pasadas inician con la reformulación de las ideas tradicionales para luego proceder a delegar la ejecución de las acciones sociales de manera centralizada, ello coarta la aparición de emprendimientos sociales que respondan a las potenciales de los agremiados, voluntarios y empleados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Báez, J y Pérez, A. (2009). Investigación cualitativa. España. ESIC Editorial.
- Austin, J. (2005). Gestión efectiva de emprendimientos sociales, Banco Interamericano de Desarrollo. Studies Harvard University .Banco Interamericano de Desarrollo. Estados Unidos.
- Bautista C. (2011). Proceso de la investigación cualitativa. Epistemología, metodología y aplicaciones. Colombia. Editorial Manual Moderno.
- Catañeda, L. (2005). Un plan de formación en liderazgo para Jóvenes. México. Panorama Editorial.
- Fuescyl, L. (2012). Módulo formativo universitario de creación de empresas. Symbiosis Strategy y Management

- Consulting, S.L.L. España.
- Hogg, M. (2010) *Psicología social*. Ed. Médica Panamericana. España.
- Leal, N. (2008). *Fenomenología de la conciencia del estudiante de la UNA*. Venezuela. Fondo Editorial IPASME.
- Muñoz, S. (2010). *Coaching Creativo / Creative Coaching: Para un liderazgo innovador y humanista: Desarrolle y libere su capital humano para pensar, sentir y actuar "fuera de la caja"*. México. Panorama Editorial S.A. De C.V.
- Sánchez, R. (2011). *Capital Social y posibilidades de desarrollo en los municipios*. Bolivia. Plural Editores.
- Dyer J., Gregersen H. y Christensen C. (2011), "El ADN del Innovador", Ed. DEUSTO.
- Matus P., "El Emprendimiento Social: Un Valor en Alza", *Revista Electrónica Social, Emprendimiento Social*, 07/05/2008
- Harding R., *Social Enterprise: The New Economic Engine? Business Strategy Review*, 15 (4) (2004), pp. 39–43.
- Roberts, D. y Woods, C. (2005). *Changing the world on a shoestring: The concept of social entrepreneurship*. *University of Auckland Business Review*, 7 (1), 45-51.
- MORSE, E.A. y MITCHELL, R.K. (2006): *Case in Entrepreneurship*, Sage Publications, Inc., United Kingdom, London.
- YUNUS M. (2008), "El banquero de los pobres: Los microcréditos y la batalla contra la pobreza en el mundo", Editorial Paidós Ibérica. España.

LOS TÍTERES COMO RECURSO DIDÁCTICO EN LA MEJORA DE LA AUTOESTIMACIÓN EN NIÑOS Y NIÑAS DE 3 Y 4 AÑOS

Ajata Mamani, R. R.¹

¹Docente de la Universidad Pública de El Alto
E-mail: charoremios@gmail.com

RESUMEN:

El presente trabajo de investigación ha tenido como propósito demostrar que el juego con los títeres contribuyen a mejorar, la autoestima de los niños y niñas.

En este estudio se ha trabajado con una muestra de 26 niños y niñas de 3 y 4 años de edad en la U.E. Cnl. Rogelio Ayala Moreira.

Para la investigación se ha aplicado el diseño cuasiexperimental con los grupos experimental y control con la aplicación de un pre y post test. Para la recolección de datos se utilizó como instrumento una guía de observación y la lista de cotejo.

Antes de aplicar el programa los títeres como recurso didáctico en la mejora de la autoestima de los niños y niñas de 3 a 4 años se observó que la autoestima en el aula tiene un nivel medio.

Al comparar los promedios del pre test y post test del grupo experimental utilizado se determinó que la aplicación del programa Los títeres como recurso didáctico influye significativamente en el desarrollo de la autoestima de los niños y niñas de 3 a 4 años.

Palabras clave: Títeres, Recurso didáctico, Autoestima.

ABSTRAC

The present research work has been aimed at demonstrating that play with puppets contributes to improving the self-esteem of children.

In this study we have worked with a sample of 26 boys and girls of 3 and 4 years of age in the U.E. Cnl. Rogelio Ayala Moreira.

For the investigation the quasi-experimental design was applied with the experimental and control groups with the application of a pre and post test. For data collection, an observation guide and the checklist were used as instruments.

Before applying the program puppets as a didactic resource in improving the self-esteem of children from 3 to 4 years old it was observed that the self-esteem in the classroom has an average level.

When comparing the pretest and posttest averages of the experimental group used, it was determined that the application of the puppet program as a didactic resource significantly influences the development of the self-esteem of children from 3 to 4 years old.

keywords: Puppets, Resource, Self-esteem.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo denominado los títeres como recurso didáctico y su influencia en la mejora de la autoestima de los niños y niñas de 3 a 4 años en la institución ha sido elaborada teniendo en cuenta la problemática existente en el sistema educativo

El presente trabajo es una propuesta para dar a conocer la importancia que reviste el desarrollo de la autoestima en los niños y niñas en la etapa preescolar, etapa que muchas veces es ignorado en el hogar, en los centros de educación parvulario y en algunas instituciones encargadas de la educación de los niños y niñas.

Este problema se detecta a temprana edad cuando los niños/as no quieren hablar, ni participar, no se sienten seguros de sí mismos y son tímidos, por esta razón es que consideramos muy necesario fortalecer la autoestima a temprana edad para que no tengan dificultades durante la etapa escolar.

Los títeres constituyen un recurso didáctico innovador y divertido a través de los cuales los niños/as se identifican con un personaje y juegan, sacan a flote sus sentimientos y emociones más ocultas, los títeres no solo se lo debe ver como un medio o recurso, al contrario es educativo y terapéutico para los niños.

La autoestima juega un papel fundamental en la vida de las personas ya que es un factor primordial para el desarrollo de la personalidad y éste muchas veces es ignorado y pasado por alto por las educadoras siendo que debería ser de vital importancia poder desarrollarlo de manera óptima.

Los juegos con títeres son capaces de transmitir ideas, sentimientos incluso aquellos que nadie podría imaginar. A los niños que son tímidos les ayuda para que puedan lograr interrelacionarse con sus compañeros.

Aproximaciones teóricas los títeres

Figura inanimada que cobra vida gracias al esfuerzo humano y lo hace ante un público, es una forma viva de expresión que emana automáticamente sus posibilidades expresivas de sugestión, directamente de su cuerpo unidas a las posibilidades del ambiente en que se lo coloca y de la particular necesidad de imaginar que está dentro de cada uno de nosotros en continuo crecimiento y aprendizaje como un niño que se olvidó de crecer.

De acuerdo con Cerda, Enrique (2010 p. 45) "Son la puerta pequeña de trapo y de cartón, que permite entrar en el ser humano, es la parte visible del corazón del titiritero que cobra vida por medio de la vida que le da el ser humano que lo maneja".

Los juegos lúdicos con títeres son capaces de transmitir ideas, sentimientos incluso aquellos que nadie podría imaginar. A las niñas y niños que son más tímidos les ayudará a que puedan lograr interrelacionarse con sus compañeros y las personas de su entorno social.

Los títeres como recurso didáctico

Los títeres son un recurso muy didáctico y divertido con los cuales los niños se identifican, juegan con ellos y sacan a flote sus sentimientos interiores más ocultos y expresarlos mediante el juego

en consecuencia los títeres son recursos que ayudan a en la comunicación, en la interacción, en la participación, en la expresión y también podríamos afirmar que son recursos terapéuticos indispensables para los niños y niñas.

Los niños que juegan con títeres en su gran mayoría demuestran algo que sienten y casi en todos los juegos hay gran parte de ficción lo que lleva a los niños a volar con su imaginación, llevándoles a imaginar aventuras con princesas, príncipes, animales fantásticos de súper héroes y otros con los cuales los niños se identifican. A su vez permiten al niño/a:

- Desarrollar su creatividad o imaginación
- Manifestar su personalidad
- Comunicar sentimientos
- Establecer un dialogo de tú a tú
- Descargar tensiones o emociones

El trabajo de los títeres en el campo educativo:

- Estimula la capacidad de atención y concentración del niño
- Incrementan el vocabulario pasivo del niño
- Estimula el medio auditivo y visual
- Estimula la interacción del niño con el títere

En niños con problemas emocionales al interactuar con el personaje elegido, la forma en que trata con él o por lo que dice al encontrarse detrás del teatrillo ponen al descubierto las causas de sus problemas y le permite adquirir las habilidades y recursos que necesita para superarlos.

En el caso de niños tímidos, el juego con

títeres les ayuda a expresarse con mayor soltura, les facilita la dicción e intensifica la labor en equipo. "Los niños tímidos son capaces de hablar con mayor fluidez detrás del títere, dicen y hacen cosas que el niño puede encontrar demasiado difícil de expresar de manera abierta y por las cuales no se siente responsable". Bucay (2000 p. 14)

La autoestima

La palabra autoestima se encuentra formada por el prefijo griego "αυτος", "autos", que significa "por sí mismo" o, "hacia sí mismo", adicionado a la palabra estima, que proviene de latín "a estimar", que significa "valorar", "apreciar". Así, la autoestima no es otra cosa que la valoración o el aprecio hacia sí mismo." nuestra vida.

Para Céspedes (1997, p. 89) autoestima es la percepción valorativa de mí ser, manera de ser, de quién soy yo, del conjunto de rasgos corporales, mentales y espirituales que configuran mi personalidad.

La autoestima se aprende, fluctúa y la podemos mejorar. Es a partir de los 5 y 6 años cuando nos formamos un concepto de cómo nos ven nuestros padres, nuestros compañeros y las experiencias que vamos adquiriendo. El nivel de autoestima es el responsable de muchos éxitos y fracasos escolares.

La autoestima es un indicador crucial y esencial de cómo está conformada la estructura de la personalidad del niño/a.

2. MATERIALES Y METODOS

En esta investigación se utilizó el diseño pre-experimental con un test pre

prueba, post prueba y grupo de control donde los sujetos no son asignados al azar, sino que dichos grupos ya están formados antes y son grupos intactos. Sampieri (1999 p.203)

Diagrama del Diseño de Investigación



Dónde:

G1 = Grupo de niños y niñas de 3 y 4 años de la Unidad Educativa Rogelio Ayala

O1 = Aplicación de la pre-prueba

X = Aplicación del programa para niños y niñas de 3 y 4 años

O2 = Aplicación de la post-prueba

Población

Está conformada por 26 niños (16 niñas y 10 niños) de 3 y 4 años de edad organizados en dos grupos uno de control y otro experimental

Universo

En la gestión 2015 los estudiantes inscritos son 100, de los cuales 56 son niñas y 44 niños del turno de la mañana.

Muestra

Nuestra muestra está determinada por 26 niños entre los 3 y 4 años de edad 14 niños y 12 niñas

Grupos	Niños	Niñas
Grupo control	10	16
Grupo experimental	4	4
Total: El total de los grupos control y experimental es de 26 niños		

Tipo de muestra

Es de tipo no probabilístico, es decir, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Considerando el diseño de la investigación la técnica que se utilizo para la recolección de la información es la **observación** para determinar el problema de investigación y la **lista de cotejo** para medir la variable.

Unidad Temática N° 1

Tema: "Como Me Siento Hoy" • **Curso:** Prekinder

Fecha: 26/ 03/ 15

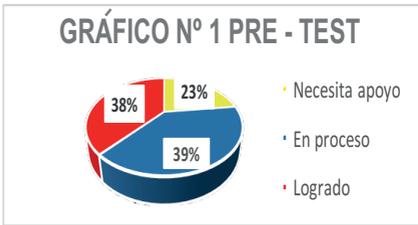
Actividad	Objetivo	Procedimiento	Material	Tiempo
Las emociones	Identificar el estado de ánimo de los niños y niñas a través de los títeres.	Detectamos conocimientos previos mediante preguntas. Preguntamos a los niños y niñas ¿Cómo te sientes hoy? A través de imágenes en figuras de las emociones de: alegría, tristeza, miedo, cólera. Socializamos con los niños y niñas acerca de la emoción que siente.	<ul style="list-style-type: none"> - Paletas de estado de ánimo. - Música - Radio 	15 min 25 min 20 min
Actividad de refuerzo: Identificamos las emociones plasmadas en la hoja.				

Análisis e interpretación de resultados

**Cuadro n° 1 Pre - test
pregunta n° 1**

¿puede expresarse sin temor a equivocarse?

CRITERIO DE EVALUACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Necesita apoyo	6	24%
En proceso	10	38%
Logrado	10	38%
TOTAL	26	100%



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el gráfico, el 24% de los estudiantes equivale a (6 niños) necesitan apoyo (NA) para poder expresarse sin temor a equivocarse, el 38% equivale a (10 niños) que se encuentran en proceso (EP) y otros 38% se encuentran en la etapa de logrado (L) para expresarse sin temor a equivocarse.

Análisis e interpretación de resultados

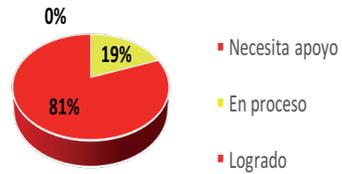
**Cuadro n° 1 post - test
Pregunta n° 1**

¿puede expresarse sin temor a equivocarse?

CRITERIO DE EVALUACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Necesita apoyo	0	0%
En proceso	5	20%
Logrado	21	80%
TOTAL	26	100%

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 1 POST - TEST



Fuente: Elaboración propia

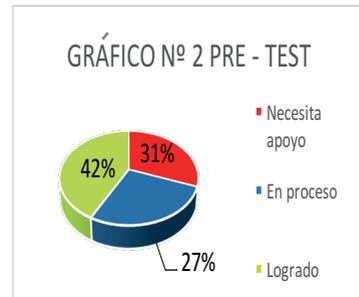
Como se puede observar en el gráfico, el 0% de los estudiantes equivale a (0 niños) ya no necesitan apoyo (NA) para poder expresarse sin temor a equivocarse, el 20% equivale a (5 niños) que se encuentran en proceso (EP) y otros 80% que se encuentran en la etapa de logrado (L) pueden expresarse sin temor a equivocarse.

**Cuadro n° 2 Pre - Test
pregunta n° 2**

¿se siente seguro al realizar sus trabajos?

CRITERIO DE EVALUACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Necesita apoyo	8	31%
En proceso	7	27%
Logrado	11	42%
TOTAL	26	100%

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

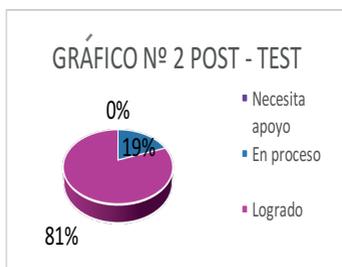
Como se puede observar en el gráfico, el 31% de los estudiantes equivale a (8 niños) necesitan apoyo (NA) para que

sienta seguridad al realizar sus trabajos, el 27% equivale a (7 niños) que se encuentran en proceso (EP) y otros 42% que se encuentran en la etapa de logrado (L) pueden realizar sus trabajos con seguridad.

Cuadro n° 2 Post - Test
pregunta n° 2
¿se siente seguro al realizar sus trabajos?

CRITERIO DE EVALUACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Necesita apoyo	0	0%
En proceso	5	19%
Logrado	21	81%
TOTAL	26	100%

Fuente: Elaboración propia



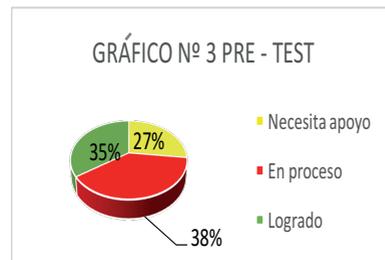
Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el gráfico, el 0% de los estudiantes equivale a (0 niños) ya no necesitan apoyo (NA) para realizar sus trabajos con seguridad, el 19 % equivale a (5 niños) que se encuentran en proceso (EP) y otros 81% que se encuentran en la etapa de logrado (L) sienten seguridad al realizar sus trabajos.

Cuadro n° 3 Pre - Test
pregunta n° 3
¿tiene confianza en sus compañeros?

CRITERIO DE EVALUACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Necesita apoyo	7	27%
En proceso	10	38%
Logrado	9	35%
TOTAL	26	100%

Fuente: Elaboración propia



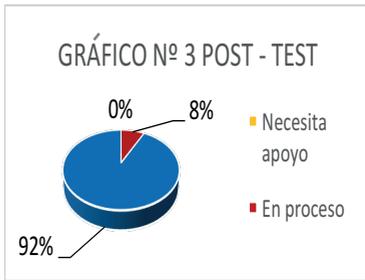
Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en gráfico, el 27% de los estudiantes equivale a (7 niños) necesitan apoyo (NA) para que confien en sus compañeros, el 38% equivale a (10 niños) que se encuentran en proceso (EP) y otros 35% que se encuentran en la etapa de logrado (L) tienen confianza en sus compañeros.

Cuadro n° 3 Post - Test
pregunta n° 3
¿tiene confianza en sus compañeros?

CRITERIO DE EVALUACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Necesita apoyo	0	0%
En proceso	2	8%
Logrado	24	92%
TOTAL	26	100%

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

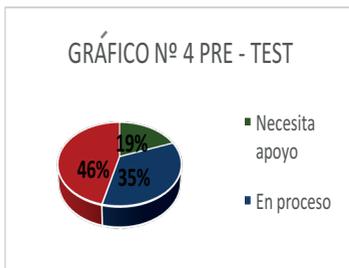
Se puede observar en el gráfico, el 0% de los estudiantes equivale a (0 niños) ya no necesitan apoyo (NA) para tener confianza en sus compañeros, el 8 % equivale a (2 niños) que se encuentran en proceso (EP) y otros 92% que se encuentran en la etapa de logrado (L) tienen confianza en sus compañeros.

Cuadro nº 4 Pre - Test
pregunta nº 4

¿se relaciona con facilidad ante los demás?

CRITERIO DE EVALUACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Necesita apoyo	5	19%
En proceso	9	35%
Logrado	12	46%
TOTAL	26	100%

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

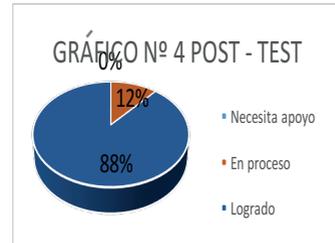
Se observa en gráfico, el 19% de los estudiantes equivale a (5 niños) necesitan apoyo (NA) para relacionarse con facilidad ante los demás, el 35% equivale a (9 niños) que se encuentran en proceso (EP) y otros 46% que se encuentran en la etapa de logrado (L) se relacionan con facilidad ante los demás.

Cuadro nº 4 Post - Test
pregunta nº 4

¿se relaciona con facilidad ante los demás?

CRITERIO DE EVALUACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Necesita apoyo	0	0%
En proceso	3	12%
Logrado	23	88%
TOTAL	26	100%

Fuente: Elaboración propia



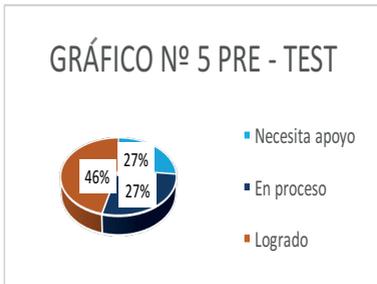
Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en gráfico, el 0% de los estudiantes equivale a (0 niños) ya no necesitan apoyo (NA) para relacionarse con facilidad ante los demás, el 12 % equivale a (3 niños) que se encuentran en proceso (EP) y otros 88% que se encuentran en la etapa de logrado (L) se relacionan con facilidad ante los demás.

Cuadro n° 5 Pre - Test - pregunta n° 5
¿socializa con sus pares, aceptando y respetando su entorno?

CRITERIO DE EVALUACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Necesita apoyo	7	27%
En proceso	7	27%
Logrado	12	46%
TOTAL	26	100%

Fuente: Elaboración propia



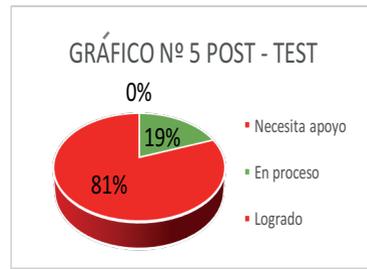
Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el gráfico, el 27% de los estudiantes equivale a (7 niños) necesitan apoyo (NA) para socializar con sus pares, aceptando y respetando su entorno, el 27% equivale a (7 niños) que se encuentran en proceso (EP) y otros 46% que se encuentran en la etapa de logrado (L) pueden socializar con sus pares, aceptando y respetando su entorno.

Cuadro n° 5 Post - Test
pregunta n° 5
¿socializa con sus pares, aceptando y respetando su entorno?

CRITERIO DE EVALUACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Necesita apoyo	0	0%
En proceso	5	19%
Logrado	21	81%
TOTAL	26	100%

Fuente: Elaboración propia



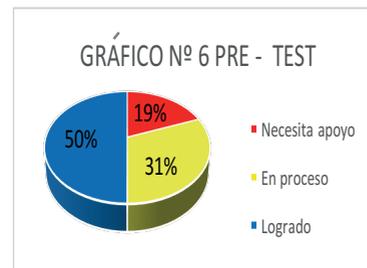
Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en gráfico, el 0% de los estudiantes equivale a (0 niños) ya no necesitan apoyo (NA) para socializar con sus pares, aceptando y respetando su entorno, el 19 % equivale a (5 niños) que se encuentran en proceso (EP) y otros 81% que se encuentran en la etapa de logrado (L) socializan con sus pares, aceptando y respetando su entorno.

Cuadro n° 6 Pre - Test
pregunta n° 6
¿se acepta tal cual es?

CRITERIO DE EVALUACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Necesita apoyo	5	19%
En proceso	8	30%
Logrado	13	51%
TOTAL	26	100%

Fuente: Elaboración propia



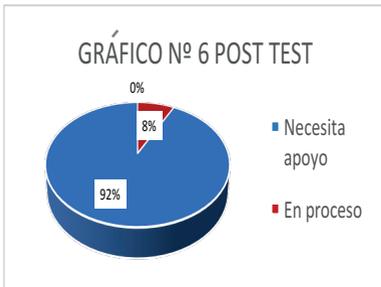
Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en gráfico, el 19% de los estudiantes equivale a (5 niños) necesitan apoyo (NA) para aceptarse tal cual es, el 30% equivale a (8 niños) que se encuentran en proceso (EP) y otros 51% que se encuentran en la etapa de logrado (L) se acepta tal cual es.

**Cuadro nº 6 Post - Test
pregunta nº 6
¿se acepta tal cual es?**

CRITERIO DE EVALUACION	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Necesita apoyo	0	0%
En proceso	2	8%
Logrado	24	92%
TOTAL	26	100%

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en gráfico, el 0% de los estudiantes equivale a (5 niños) necesitan apoyo (NA) para aceptarse tal cual es, el 8% equivale a (8 niños) que se encuentran en proceso (EP) y otros 92 % que se encuentran en la etapa de logrado (L) se acepta tal cual es.

4. CONCLUSIONES

➤ El estudio realizado permite notar que el desarrollo del autoestima está influenciado por diferentes factores uno de ellos es la familia que constituye la primera relación afectiva

del niño y niña. Otro factor a tomar en cuenta es el entorno escolar que lo ayuda a socializar con sus pares.

- Cuanto más el niño y niña tenga una buena relación familiar, social y una buena interacción con sus amigos tendrá un buen desarrollo de su autoestima.
- El trabajo con títeres promueve activamente la mejora del nivel de autoestima de los niños y niñas.
- Como consecuencia de haber logrado superar su autoestima afrontan con alegría sintiéndose orgullosos de sus éxitos, se aceptan y respetan a sí mismos y a su grupo. Rechazando las actitudes negativas y expresando sinceridad en todas sus acciones.

5. RECOMENDACIONES

- Promover e implementar los títeres como recurso didáctico para el desarrollo de la autoestima de los niños y niñas en las planificaciones de Desarrollo Curricular en las aulas.
- Utilizar los juegos con títeres como un medio para lograr el desarrollo de otras capacidades de aprendizaje.
- Brindar confianza cariño y amor a los niños y niñas para que sientan seguridad en los trabajos de aula para un buen desarrollo de la autoestima.
- Los niños y niñas se muestran predispuestos para enriquecerse, razón por la cual se recomienda se refuerce en las sesiones sucesivas.
- Se recomienda a los padres de familia darles seguridad a sus hijos en cada

una de las actividades que realiza. A la vez brindar a los niños mucho amor y cariño, y hacerles sentir que los aceptamos tal y como son, siempre apoyarles y felicitarles por todos sus logros.

RAMIREZ V, Amado (1999) Autoestima para principiantes, Editorial SSECC, Madrid España

SAMPIERI, Hernández, Metodología de la Investigación, quinta edición.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUCAJ, Jorgue, (2000) De la Autoestima al Egoísmo, Ediciones Océano, España

CÉSPEDES, (1997). La autoestima. Editorial BGC, 2º Edic. Santiago de Chile.

CERDA Enrique, Teatro de títeres en la educación, Editorial Andrés Bello, España.

DIAZ A, María José, El Papel de la Interacción entre Iguales en la Adaptación Escolar y el Desarrollo Social, Ministerio de Educación (CIDE).

ESCALANTE B, Elsa y otros (2012) Pedagogía Infantil, Editorial Universidad del Norte, Colombia.

Miguel Ángel, profesor (2014) Origen de las palabras "marioneta", "títere" y "guiñol".

PALOU Silvia (1999) Sentir y Crecer: El crecimiento Emocional en la Familia, Editorial León, Venezuela

RIBES A, María Dolores (2007) Educación Infantil, Editorial Madrid España.

SEGURA, Santiago (2009) Diccionario Etimológico de Medicina, Editorial León, Argentina

APLICACIÓN DE MÉTODO SVD EN EL ANÁLISIS DE SEÑALES BIOMÉDICAS

(BIOMEDICAL SIGNAL ANALYSIS)

Callejas Pinto, E. ¹

¹Docente de la Universidad Pública de El Alto

RESUMEN

El presente trabajo pretende mostrar la aplicación del método SVD en el análisis de señales biomédicas, para lo cual se ha tomado un ejemplo particular del análisis de la señal cardíaca del feto en el vientre de la madre FECG, que debe ser separada de la señal cardíaca materna MECG. Para realizar las pruebas del método se ha accedido a una base de datos estándar de FECG y los resultados muestran que la aplicación del método es bastante efectiva, pero que sin lugar a dudas se debe realizar la comparación con otros métodos para mostrar su efectividad.

Palabras Clave: Señal cardíaca (ECG), FECG, MECG, método SVD.

ABSTRACT

The present work intends to show the application of the SVD method in the analysis of biomedical signals, for which we have taken a particular example of the analysis of the cardiac signal of the fetus in the womb of the FECG mother, which must be separated from the cardiac signal Maternal MECG. To perform the tests of the method, a standard FECG database has been accessed and the results show that the application of the method is quite effective, but without a doubt, the comparison with other methods must be performed to show its effectiveness.

KeyWords: Cardiac signal (ECG), FECG, MECG, SVD method.

1. INTRODUCCIÓN

Los parámetros o señales biomédicas que se presentan en el cuerpo humano son de diferente tipo y con una gran variedad de características, los mismos son estudiados en el sistema orgánico con la finalidad de conocer aspectos el funcionamiento de

los mismos y en el caso médico con el objetivo de diagnosticar el estado de la salud en general.

Si bien las señales biomédicas se presentan de diferente forma un caso que nos interesa estudiar son las denominadas biopotenciales del cuerpo humano, es

decir aquellas que se presentan de forma eléctrica emitida por algún órgano del cuerpo humano, tales como el corazón; en la tabla 1 (figura 1) se describen ciertas características que incluyen rangos y márgenes, de valores de las señales biomédicas de frecuente medición, los valores indicados deben considerarse

como simples valores referenciales, puesto que estos varían de una persona a otra, suelen ser diferentes en varones y mujeres de la misma edad, varían además de acuerdo a la edad, estado de ánimo, la temperatura, etc., en general las condiciones de toma de medida.

Tabla 1: Tipos de biopotenciales y sus características

TECNICA DE MEDIDA	RANGO DE PARAMETRO [μV]	RANGO DE FRECUENCIA [HZ]	SENSOR ESTANDAR METODO
Electrocardiografía (ECG)	500 – 4000	0.01 - 250	Electrodos superficiales
Electroencefalografía (EEG)	5 – 300	DC – 150	Electrodos en el cuero cabelludo
Electrocotografía y profundidad cerebral	10 – 5000	DC – 150	Electrodos en la superficie cerebral o de profundidad
Electrogastrografía (EGG)	10 - 1000	DC – 1	Electrodos superficiales
	500 – 80000	DC – 1	Electrodos en el estomago
Electromiografía (EMG)	100 – 5000	DC – 10000	Electrodos de aguja
Electrooculografía (EOG)	50 – 3500	DC – 50	Electrodos de contacto
Electroretinografía (ERG)	0 – 900	DC – 50	Electrodos de contacto

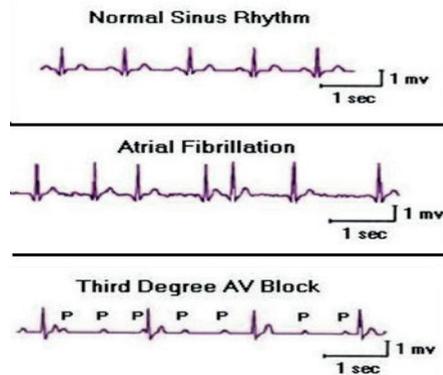
Fuente: *Medical Instrumentation Application and Design - John G. Webster*

El análisis de estas señales en general ha demostrado ser una herramienta efectiva en la ayuda al diagnóstico médico, particularmente las señales ECG son exactas en lo referente al funcionamiento biomecánico del corazón, por lo que la detección de cualquier anomalía en la señal podría establecer cierta patología cardiaca, tal como se muestra en la figura 2.

Otras señales biomédicas se muestran en la figura, en las cuales de la misma forma interesa ciertos aspectos, tales como la existencia de patrones alfa o beta en el caso de las ondas cerebrales; el tamaño de la onda M en la onda muscular. El caso de estudio del presente trabajo muestra una

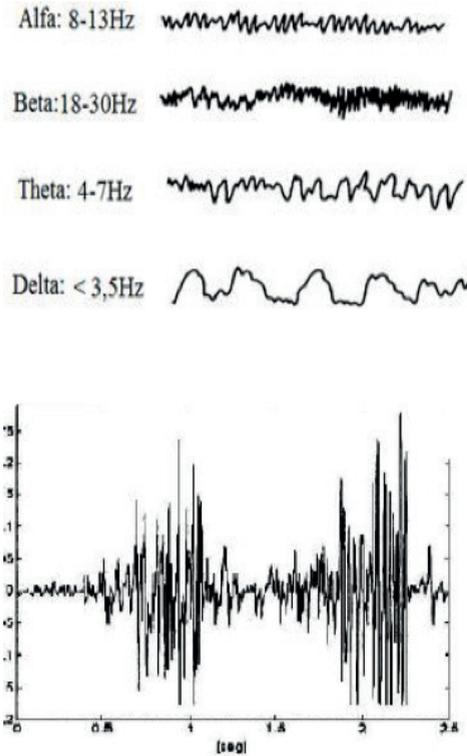
aplicación en la extracción de la señal FECG (onda cardíaca fetal) de un fondo de señal que incluye el ECG de la madre tal como se muestra en la figura 3.

Figura 2: Señales ECG normal y ritmos anormales.



Fuente: <https://ceufast.com/course/ecg-interpretation>

Figura 3: Señal EEG y EMG.



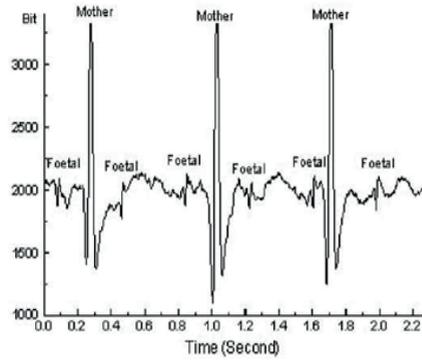
Fuente: *Medical Instrumentation Application and Design - John G. Webster*

La señal FECG tal como se muestra en la figura 4, es una señal compuesta en la que se encuentra tanto el biopotencial de la madre como la del gestante, por lo que el propósito del aplicar las técnicas es la de separar las dos señales y así estudiar la señal FECG solamente.

Debido a la propiedad de ortogonalidad de los vectores el método de SVD es bastante utilizado en diversos problemas referidos a sistemas y señales. En el caso de los sistemas lineales, en general estos son modelados por ecuaciones lineales algebraicas, sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales ó sistemas de ecuaciones en diferencias finitas de coeficientes constantes; en todos los casos se puede construir una matriz

A, denominada matriz de estados la cual representa al sistema y sus características, por lo que interesa estudiar los mismos con diferentes métodos, tal como el SVD.

Figura 5: Señal FECG.



Fuente: *Callaer et.al. Comparison of methods to extract the fetal electrocardiogram from cutaneous eletrode signals*

En el caso de la aplicación a las señales, en general se podría aplicar a todos aquellos métodos matriciales, tales como la correlación periódica, convolución periódica, Transformada Discretas de Fourier, Modelado Paramétrico (modelo ARMA), descomposición armónica, etc. Debido a la forma matricial se predispone para todos los métodos de procesamiento de imágenes, casi en todas sus fases, en particular en la restauración, compresión y el reconocimiento de imágenes (conjuntamente con otros métodos como las transformadas wavelets).

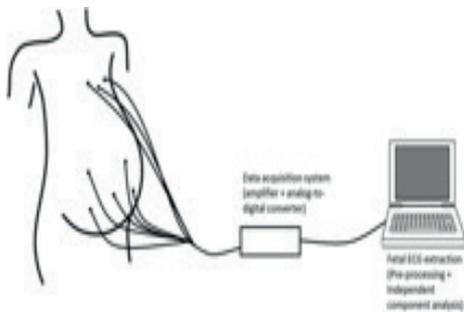
2. MÉTODOS Y MATERIALES

2.1. Fetal ECG

La determinación del funcionamiento normal del ritmo cardiaco fetal es un parámetro muy importante en el desarrollo saludable del nuevo ser; se sabe que las desaceleraciones de la

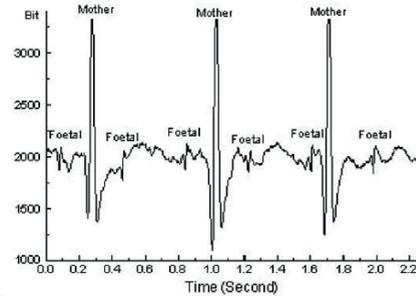
Diciembre 2016
DICYT - UPEA

frecuencia cardíaca fetal están asociadas con el sufrimiento fetal, por lo que el monitoreo de la frecuencia cardíaca fetal puede reducir el diagnóstico de la hipoxia fetal, pero los resultados de los monitores de FHR son a menudo poco fiables y difíciles de interpretar, lo que resulta en un aumento de las tasas de parto por cesárea de niños sanos. En general los médicos establecen que a partir de la semana 24 ya es posible detectar el latido cardíaco fetal de forma auditiva con un estetoscopio normal, en cambio con el Ecodoppler fetal es posible hacerlo aproximadamente desde la semana 20, de la misma forma con el FECG que también es otro sistema no invasivo pero que aprovecha los biopotenciales generados por el cuerpo humano; además se debe considerar que el latido cardíaco de la madre oscila entre 60 a 80 veces por minuto, siendo el ritmo cardíaco del gestante siempre mayor pudiendo llegar hasta el doble del de la madre. La siguiente imagen muestra la configuración que se utiliza para registrar el FECG:



Fuente: Callaer et.al. Comparison of methods to extract the fetal electrocardiogram from cutaneous eletrode signals

Figura 6: Configuración para la obtención de la Señal FECG y registro.



Fuente: Callaer et.al. Comparison of methods to extract the fetal electrocardiogram from cutaneous eletrode signals

Tal como puede observarse en la figura, se obtiene dos conjuntos de señales, por una parte la onda cardíaca de la madre (MECG) y por otra del vientre materno, en la cual se encuentra sobrepuesta la señal tanto la señal de la madre como la onda cardíaca del feto (FECG). Por lo tanto el método consiste en determinar los parámetros de cada señal, luego se compara se desecha la de la MECG, porque solo se requiere la del feto.

Método descomposición svd

La descomposición de valores singulares SVD (single decomposition value) de matrices reales, se define en base al siguiente teorema:

Sea $A_{m \times n}$ una matriz real, entonces existen las matrices ortogonales

$$U = [u_1, u_2, \dots, u_m]$$

y $V = [v_1, v_2, \dots, v_n]$
tales que $U^t A V = \Sigma$; $\Sigma = \text{diag}(\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_p)$

ó también $A = U \Sigma V^t$

donde $p = \min(m, n)$

$$\sigma_i \geq \sigma_{i+1} \geq 0 \quad ; \quad i = 1, 2, \dots, p$$

los σ_i son los valores singulares de la matriz A y los vectores u_i y v_i son el i-ésimo vector singular a la izquierda y derecha respectivamente. El conjunto $\{u_i, \sigma_i, v_i\}$ suele denominarse triplete singular.

La descomposición SVD tiene las siguientes propiedades:

[1] $\sigma_1 \geq \sigma_2 \dots \geq \sigma_r > \sigma_{r+1} = \dots = \sigma_p = 0$

[2] Descomposición diádica

$$A = \sum_{i=1}^r u_i \sigma_i v_i^t$$

[3] Normas:

$$\|A\|_2 = \sigma_1 ; \|A\|_F^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \dots + \sigma_p^2$$

[4] La energía contenida en el sistema representado por A está dado por $Q_s \|A\|_F^2$

Si q de los p valores singulares son predominantes, la información primordial de A estará contenida en

$$\hat{A} = \sum_{i=1}^q u_i \sigma_i v_i^t$$

donde u_i y v_i son los vectores columna de U y V respectivamente. Adicionalmente se cumple que $\|A - \hat{A}\|_2 = \sigma_{(q+1)}$. Además, si $\sigma_1^2 / \sigma_2^2 \gg 1$, entonces la información de la energía se encuentra concentrada en la diada dominante $u_1 \sigma_1 v_1^t$ asociada con σ_1 , lo que representa el fundamento de filtrado selectivo que se describe en el presente trabajo.

Consideremos la señal $\{x[k]\}$ de la forma

$$x[k] = \{\dots, x[-1], x[0], x[1], x[2], \dots\}$$

si ésta es periódica de tamaño n, un conjunto consecutivo de m periodos de la misma longitud puede ser expresado como una matriz, de la forma:

$$A = \begin{bmatrix} x[1] & x[2] & \dots & x[n] \\ x[n+1] & x[n+2] & \dots & x[2n] \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x[(m-1)n+1] & x[(m-1)n+2] & \dots & x[mn] \end{bmatrix}$$

Se presenta tres características en las series periódicas: (1) La longitud del periodo, (2) los patrones sobre el segmento periódico, y (3) los factores de escala, que multiplican al segmento periódico. Por otra parte para la señal periódica o cuasiperiódica se cumple que:

Si $\{x[k]\}$ es estrictamente periódica de tamaño n, entonces $\{x[k]=x[k+n]\}$, por lo que la matriz $A = U \Sigma V^t$ es de rango 1, es decir todos los valores singulares son nulos excepto σ_1 , solo existen u_1 y v_1 , además $\sigma_1 / \sigma_2 = \infty$.

Si $\{x[k]\}$ es cuasiperiódica o cercanamente periódica, es decir $\{x[k] \neq x[k+n]\}$, en general $\{x[k]\}$ tiene patrones repetidos de diferente tamaño sobre algunos periodos, la matriz puede ser de rango completo, σ_1 sigue siendo el valor dominante, con los otros valores singulares pequeños pero diferentes de cero. El hecho de la predominancia del primer valor singular es sinónimo de periodicidad.

Espectro SVR

La razón (tasa) de los valores singulares SVR (singular value ratio) es el valor del espectro de

$$SVR = \frac{\sigma_1}{\sigma_2}$$

el cual varia con el tamaño de la longitud de la fila de la matriz A, el mismo puede ser usado para determinar la presencia de la componente periódica dominante.

El concepto de SVR proviene del siguiente comportamiento: cuando la señal es totalmente periódica entonces $\sigma_1/\sigma_2 = \infty$, y en la medida que se pierda la periodicidad ó inclusive llegue a ser aleatoria puede decrecer hasta llegar a ser $\sigma_1/\sigma_2 = 1$ en el peor de los casos. De aquí que se debe elegir el valor del tamaño n de la matriz $A(n)$, por lo que se realiza un proceso de ventaneo de manera que $A_{m1 \times n}$ ($m1 < m$), se calcula varios valores y se puede considerar la mediana de dichos valores, siendo entonces n el tamaño del periodo de la señal.

Mecanismo de extracción del FECG

Se presentan dos aproximaciones para la extracción de la señal FECG:[2]

a) En esta primer método se requiere la señal obtenida del vientre materno MECG como la que se obtiene directamente ECG, sean caracterizadas mediante matrices A y B respectivamente, aplicando el método SVD se realiza un proceso de comparación de tal forma que la forma de la descomposición de la matriz equivalente a la señal obtenida del vientre materno contiene ambos parámetros, tanto de la madre como la del gestante, es decir:

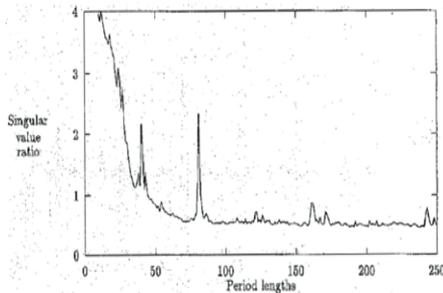
$$A = [U_M U_F] \begin{bmatrix} \Sigma_M & 0 & 0 \\ 0 & \Sigma_F & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} [V_M V_F]^t$$

y en el ECG de la madre será de la forma

$$B = [U_M] \begin{bmatrix} \Sigma_M & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} [V_M]^t$$

b) Se forma una matriz $A_{m1 \times n}$ ($m1 < m$) tal que la señal se considera cuasiperiódica y una fila tras otra conforman el tamaño de la matriz, y en la SV Descompuesta se asume la componente MECG; para extraer se requiere restar de la serie ECG original. La ECG residual se asume que es la componente FECG, tal como se ha mencionado para esto se requiere obtener n con la ayuda del SVR, tal como se observa en la figura 7 se debe ir reduciendo hasta lograr un valor de compromiso, en el caso de la figura para el ejemplo esta cerca a los 75[2]. En todo caso el algoritmo además de reducir de a poco debe tomar en cuenta que la longitud escogida no siempre es proporcional la cantidad de datos total, por la que cuando ocurre un caso de falta de proporcionalidad se debe realiza el efecto padding (añadir ceros) en la señal de tal forma que siempre quede proporcional.

Figura 7: SVR de la señal FECG.



Fuente: Callaer et.al. Comparison of methods to extract the fetal electrocardiogram from cutaneous eletrode signals

Materiales y procedimientos

Regularmente se toman los datos con un conjunto de electodos, estas son amplificadas y muestreadas a una frecuencia de 500 Hz, se considera un ancho de banda de 0.05 a 250 Hz. Los mismos que luego son preprocesadas con una serie de filtros para reducir el ruido existente en el proceso de adquisición de la señal[7].

Para el presente trabajo puesto que no se cuenta con los equipos necesarios para realizar el proceso de adquisición, se ha accedido a datasets de páginas Web de dominio público, tales como daisydata[9] ó physionet[10]. Es decir los materiales utilizados son:

- Computadora
- Datasets de FECG.

En este caso se accedió a la base de datos Physionet, en la misma existen registros de FECG de toda naturaleza, tal como se muestra en la figura siguiente:

Figura 8: Registro del FECG de cuatro canales.

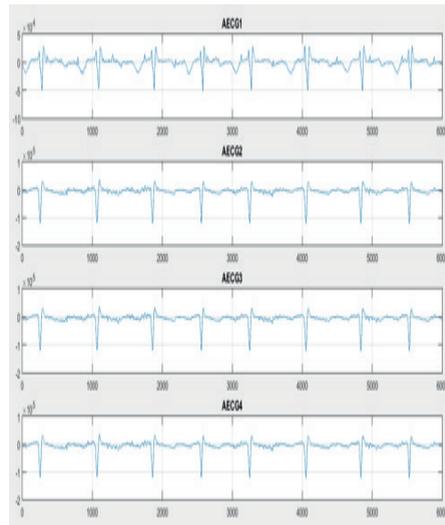


<http://www.physionet.org/challenge/2013>

de esta página estos registros se los puede descargar en archivos comprimidos que al descomprimir se observa diferentes formatos especiales, en particular se descargó el archivo **set-a-text.tar** que al descomprimir se obtiene formato .csv, los cuales ya pueden ser leídos con cualquier programa de windows (notepad) y luego se cargó directamente al MATLAB. En general estos archivos tienen información de 4 canales de registros del vientre

materno, para realizar las pruebas se tomara en cuenta un solo canal. Los registros corresponden a un sistema en el que se ha muestreado a una frecuencia de 1KHz durante 1 minuto por lo que cada registro tiene 60000 muestras, los valores de cada dato se encuentran en unidades de μV . Un ventaneo de los datos se muestran a continuación los cuales ya han sido cargados en el MATLAB y luego mostrados gráficamente (los 4 canales), tal como se muestra en la figura 9:

Figura 9: Registro FECG mostrado desde MATLAB.

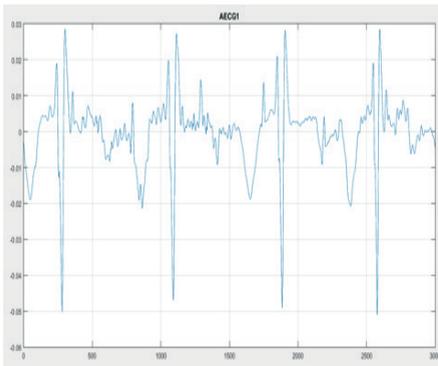


Fuente: propia

Para cargar la matriz A se elige el primer canal AECG1, se toma un valor de n proporcional al tamaño total $N=60000$ tal como se ha mencionado, se puede considerar que la periodicidad es de 1 segundo, es decir cada 1000 muestras. Se inicia con estos valores y se carga la matriz. Luego se reduce el tamaño considerando que el periodo aproximado del latido del gestante es del doble de frecuencia, es estas circunstancias los

valore predominantes son las del FECG. El algoritmo una vez que se ha decidido el tamaño de la ventana calcula el SVD de la matriz A, luego manualmente se ha modificado el valor de la ventana de datos de manera proporcional al tamaño total de los datos, es decir proporcional a las 60000 muestras.

Figura 10: Registro FECG mostrado desde MATLAB.

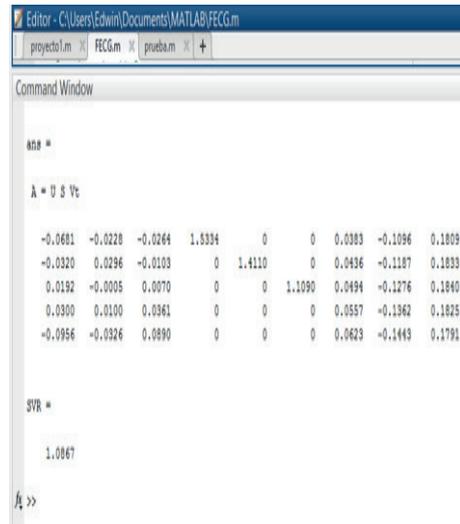


Fuente: propia

3. RESULTADOS

Una vez que se ha cargado la matriz A se procede a realizar los cálculos, en el programa permite desplegar 3 columnas de las matrices U, σ y V^t , tal como se observa en la figura 11, en la misma también se aprecia el cálculo del SVR:

Figura 11: Despliegue de resultados.



Fuente: propia

De la matriz SVD, mostrando solo los valores singulares:

$$S = \begin{matrix} 1.5334 & 0 & 0 \\ 0 & 1.4110 & 0 \\ 0 & 0 & 1.1090 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{matrix}$$

Fuente: propia

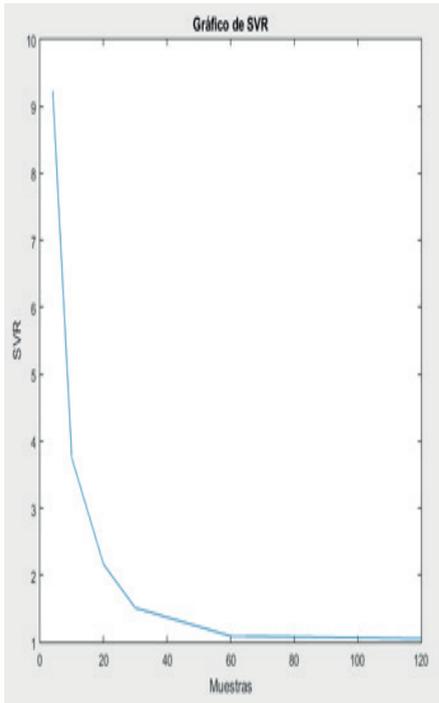
Se obtiene el valor de SVR, continuamos bajando la relación m y n, es decir incrementando el valor del SVR, los resultados obtenidos son los siguientes:

m	SVR
100	1,0247
500	1,0498
1000	1,0867
2000	1,5116
3000	2,1707
6000	3,7522
15000	9,2270

Fuente: propia

Graficando estos resultados se obtiene la forma de la curva de la figura, en la cual se observa que a menor tamaño de la ventana de datos, mayor es el valor del SRV, tal como estaba previsto[2].

Figura 12: Gráfica SVR vs Tamaño de ventana.



Fuente: propia

4. DISCUSIÓN

Tal como observarse en la figura 11 y 12 el espectro SVR de la señal mejora continuamente de acuerdo al tamaño de la ventana de datos m , requiere que el algoritmo continúe funcionando aparentemente indefinidamente, por lo que se requiere modificar el algoritmo, mostrando así que uno de los problemas consiste en determinar los valores óptimos de las ventanas de datos.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron se puede concluir que, el método para obtener el FECG basado en el SVD es:

- Funcional, porque aprovecha de las propiedades del SVD para realizar los cálculos.
- Puesto que el método de SVD es robusto computacionalmente, garantiza que el algoritmo en cuestión siempre tenga resultado convergente.
- En este proyecto se ha logrado analizar las señales ECG obtenidas del vientre materno (dataset) aplicando las recomendaciones de la bibliografía citada y se ha verificado su efectividad en cuanto a cálculo y resultados.
- No se ha podido obtener el valor exacto del tamaño de la ventana, para ello se requiere aplicar el procedimiento de *padding* y hacer que el algoritmo sea mucho más flexible de manera que el tamaño de ventana pueda ser reducido casi muestra a muestra en el intervalo apropiado.

En el contexto del presente trabajo se recomienda lo siguiente:

- Modificar el algoritmo de manera que sea flexible y se pueda determinar el valor más apropiado para el tamaño de ventana.
- Con la misma base de datos se debería implementar otros métodos de obtención del ECG fetal, tales como las transformadas Wavelet o inclusive Fourier, puesto que permitiría observar los armónicos fundamentales que compone la señal.

- Para aplicar otras técnicas de comparación se requiere de otra base de datos complementaria, que implica el registro del ECG de la madre solamente y finalmente comparar los resultados con el obtenido con el método de SVD.

Webster J. *Medical Instrumentation Application and Design*. Wiley and Sons. 1998

<http://homes.esat.kuleuven.be/~smc/daisy/daisydata.html>.

<http://www.physionet.org/challenge/2013>

<https://ceufast.com/course/ecg-interpretation>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bronzino R. *The Biomedical Engineering Handbook*. CRC Press. 2001.

Callaer et.al. *Comparison of methods to extract the fetal electrocardiogram from cutaneous electrode signals*. IEEE. Medical & Biological Engineering & Computing. 1990.

Callejas E. *Análisis en frecuencia de ondas cerebrales*. Revista Electromundo. 2001.

Golub & VanLoan. *Matrix Computations*. Jhon Hopkins University Press. 4ta Ed. 2013.

Kay M. *Modern Spectral Estimation*. Prentice Hall. 1988.

Proakis & Manolakis. *Digital Signal Processing*. Prentice Hall. 2000.

Sarmiento et.al. *Estimación de la Frecuencia Cardíaca Fetal en el ECG Fetal no Invasivo*. Revista Tecnológicas. Universidad Santo Tomas de Bucaramanga - Universidad Politécnica de Valencia. 2013.

Suñagua P. *Métodos Numéricos*. Texto del Módulo III, Maestría en Modelaje Matemático. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz. 2015.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL AUTO SOLAR "ALT-KATARI MRC2"

DESIGN AND CONSTRUCTION OF THE SOLAR CAR "ALT-KATARI MRC2"

Centellas Lima, S. E ¹; Valeriano, F²; Chino, C³; Condori Carvajal, L.⁴

1 DIRECTOR DICYT. • E-mail: sandrocentellas@yahoo.es
2,3,4 Estudiantes Universitarios UPEA

RESUMEN

Illimani, Sajama, Chacaltaya y otros son glaciares andinos que se encuentran en franca etapa de desaparición debido al cambio climático. Más allá de las causas globales del cambio climático que afectan a nuestros glaciares, están también los factores locales, como es la deforestación y el crecimiento del parque automotor de las ciudades aledañas a los glaciares. En La Paz y El Alto se aprecia justamente ese tipo de crecimiento, en La Paz el parque automotor se ha incrementado de 42.935 unidades el 1998 a 302.742, el 2012 (Datos INE - sobre parque automotor de Bolivia). El sector de transporte consume alrededor del 33% de la energía en Bolivia y según el Atlas Mundial de Datos el autotransporte en Bolivia es responsable de emitir unos 5.89 Millones de toneladas métricas de CO₂ al 2011. En el marco de esa problemática, los sistemas basados en energías limpias y de emisión cero en CO₂ son una alternativa para el transporte urbano, por ello la Carrera de Ingeniería Eléctrica de la UPEA realizo investigaciones para el diseño y construcción del vehículo solar "Alt-Katari MRC2" como prototipo experimental. Este artículo se divide en dos grandes áreas de trabajo; una lo que se refiere al diseño mecánico del vehículo y otro en lo que respecta al diseño eléctrico. El grupo de investigación está plenamente convencido que las investigaciones que promuevan el uso de autos eléctricos y mejor aún el de autos solares en las ciudades puede incidir directamente en la preservación de nuestros glaciares.

Palabras Clave: sistemas fotovoltaicos, baterías de litio, MPPT, análisis modal, autonomía.

ABSTRACT

Illimani, Sajama, Chacaltaya and others are Andean glaciers that are in a clear stage of disappearance due to climate change. Beyond the global causes of climate change that affect our glaciers, there are also local factors, such as deforestation and the growth of motor vehicles in cities near glaciers. In La Paz and El Alto, this type of growth is

Diciembre 2016
DICYT - UPEA

appreciated. In La Paz, the automotive fleet has increased from 42,935 units in 1998 to 302,742 in 2012 (INE data - on automotive fleet in Bolivia). The transport sector consumes about 33% of the energy in Bolivia and according to the World Atlas of Data the motor transport in Bolivia is responsible for issuing about 5.89 million metric tons of CO₂ by 2011. Within the framework of this problem, In clean energies and zero emissions in CO₂ are an alternative for urban transport, so the UPEA's Electrical Engineering Career carried out research for the design and construction of the "Alt-Katari MRC2" solar vehicle as an experimental prototype. This article is divided into two major areas of work; One with regard to the mechanical design of the vehicle and another with regard to the electrical design. The research group is fully convinced that research that promotes the use of electric cars and even better that of solar cars in cities can directly affect the preservation of our glaciers.

KeyWord: Photovoltaic systems, lithium batteries, MPPT, modal analysis, autonomy.

1. INTRODUCCIÓN

El diseño de autos solares eficientes está orientado a responder a tres grandes problemas de nuestra sociedad, a saber el energético, salud y cambio climático (producción de CO₂).

Con respecto al **factor energético**, podemos mencionar que existe una fuerte corriente a nivel mundial para desarrollar este tipo de vehículos. Uno de los medios es la de integrar esfuerzos de diferentes Universidades e Institutos de Investigación para la participación en Carreras de autos solares.

A diferencia de las competencias tradicionales de carros, celebradas en autódromos o pistas improvisadas, las carreras de vehículos solares están diseñadas para **promover la investigación y desarrollo de los transportes que funcionan con energía solar**; ello, con el fin de contar, en un futuro, con autos que funcionen únicamente mediante su exposición al Sol. Actualmente hay tres

competencias a destacar: La primera es la World Solar Challenge, quizá la más importante a nivel mundial, que cada dos años reúne a equipos de universidades de todo el planeta para presentar lo último en vehículos solares. Esta competencia se la realiza en Australia y cubre aproximadamente 3 mil kilómetros.

Otra competición se celebra en el sur de Latinoamérica. Desde 2011, en Chile se han realizado cuatro versiones de la Carrera Solar Atacama, en la que participan equipos de todo el mundo provenientes de universidades, institutos tecnológicos y también del sector privado.

Una competencia más se realiza en el Norte de Estados Unidos, la American Solar Challenge. Al igual que la de Atacama, esta carrera se celebra cada dos años y en 2016 se recorrerán casi 2,900 kilómetros durante ocho días, atravesando siete estados.

Normalmente todas estas competencias se realizan, por obvias razones, en zonas

donde se recibe mucha radiación solar y donde hay desiertos con temperaturas que superan los 40 grados Celsius para que los autos de los participantes se carguen y puedan avanzar.

Según plataformaenergetica.org, en Bolivia las regiones del altiplano y de los valles interandinos reciben una alta tasa de radiación solar; entre 5 y 6 kilovatios hora por metro cuadrado al día (kWh/m²día), dependiendo de la época del año. En la zona de los llanos la tasa de radiación media se sitúa entre 4,5 y 5 kWh/m²día. Esta energía es suficiente para proporcionar diariamente 220 vatios por día (Wh/día) de energía eléctrica a través de un panel fotovoltaico de 50 vatio pico (Wp).

Desde el **punto de vista de la salud**, un informe realizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la calidad del aire en 1.600 ciudades del mundo ubica a Cochabamba entre una de las más contaminadas de la región con 41 microgramos, La Paz con 25 microgramos.

Puntualmente la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo, afirmó que el 80% de la contaminación que se genera en Bolivia la provocan, primero, los vehículos que circulan a diario en las grandes ciudades del eje troncal.

La ciudad de Cochabamba seguida por Santa Cruz, La Paz y El Alto en contaminación ambiental supera los índices permitidos por ley más de 100 días al año.

Las emisiones procedentes de los escapes de estos vehículos contienen monóxido

de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno que son liberados a la atmósfera en importantes cantidades. La contaminación vehicular del aire produce efectos nocivos para la salud humana. Los estudios epidemiológicos demuestran que el aumento de los casos de enfermedades respiratorias está relacionado con las grandes urbes.

Para poder beneficiarnos del potencial en energía solar de nuestra región y como una de las alternativas para solucionar el problema de la contaminación en las grandes ciudades se pueden desarrollar otras fuentes energéticas alternativas tales como la solar para los vehículos.

Con respecto al cambio Climático se tienen acuerdos a nivel mundial como la Cumbre de Paris el 2015 que orientan a reducir la producción de gases invernadero como es el CO₂ y este es justamente uno de los principales factores de motivación para apostar por los autos solares.

Realizar el diseño y construcción del auto solar de competencia "Alt-Katari MRC2 en su Segunda versión", de tal manera que pueda participar en la Carrera Solar de Atacama 2016 y además pueda participar de Eventos académicos al interior del país promoviendo el cuidado del medio ambiente como vehículo ecológico es el **objetivo de la presente investigación.**

Si se entiende un automóvil solar como un vehículo que es impulsado únicamente por celdas fotovoltaicas [1], entonces los automóviles solares actualmente tienen varios obstáculos, como es la baja eficiencia de los paneles solares, el

alto costo de controladores electrónicos, motores de corriente continua y otros. Estos factores hacen que los autos solares sean muy caros y por el momento no sean competitivos comercialmente.

Actualmente la verdadera importancia de un automóvil solar es que es un verdadero proyecto de investigación y desarrollo de adelantos tecnológicos en aerodinámica, materiales, fotoceldas, electrónica, eficiencia energética, motores, baterías y llantas, que pueden ser posteriormente aplicados a los vehículos eléctricos para hacerlos competitivos frente a los vehículos de combustión interna y acelerar así, su aceptación en el mercado. Un automóvil solar, resalta los términos "eficiencia energética" y "energía solar" de una manera por demás atractiva, lo que ha provocado un efervescente interés por estos términos entre los ingenieros. La idea de realizar grandes cantidades de trabajo utilizando muy poca potencia, es exactamente lo que se entiende por eficiencia energética [2].

Paneles solares

Los paneles solares son un método para producir energía mediante el aprovechamiento de la radiación solar. Es una energía totalmente limpia y renovable, además de eficiente. Además, existen diferentes **tipos de paneles solares** dependiendo de los materiales con que estén contruidos o su objetivo final.

Para la fabricación de **paneles solares** se emplea una tecnología tan avanzada y precisa como compleja, de manera que el funcionamiento de los **paneles solares**

se basa en el denominado como efecto fotovoltaico, el cual se produce cuando, sobre materiales semiconductores convenientemente tratados, incide la radiación solar produciendo electricidad.

Su funcionamiento se basa en la incidencia de los rayos del sol en el panel, por lo que es básica su correcta orientación. La luz del sol transmite **energía a los electrones**, permitiendo así que estos se separen de protones y neutrones y "escapen" del panel en forma de electricidad.

Dentro de los paneles solares fotovoltaicos también podemos encontrar distintos tipos de paneles dependiendo de los materiales con que estén contruidos:

Silicio puro monocristalino: Están basados en secciones de una barra de silicio cristalizado en una sola pieza.

Silicio puro policristalino: Los materiales tienden a ser semejantes a los paneles solares de silicio puro monocristalino, aunque en esta ocasión el proceso de cristalización es diferente. Se basan en secciones de una barra de silicio que se ha estructurado de forma desordenada en forma de pequeños cristales.

Silicio amorfo: También son paneles basados en silicio, pero este material no sigue una estructura cristalina. Este tipo de paneles son empleados habitualmente para pequeños dispositivos electrónicos y en pequeños portátiles.

Arseniuro de Galio: Se trata de uno de los materiales más eficientes.

Paneles solares flexibles: A diferencia de las celdas solares convencionales, las

celdas solares flexibles son creadas a partir de un material llamado CIGS, que es fabricado por compresión de Cobre, Indio, Galio y Selenio. Estas celdas solares permiten crear paneles solares flexibles, que entre otras cosas son más livianos.

2. MÉTODOS Y MATERIALES

En el diseño de cualquier vehículo la **aerodinámica** juega un papel cada vez más importante. Al circular, el vehículo interactúa con el aire y esto provoca la aparición de dos tipos de flujo que condicionan los efectos aerodinámicos.

Como se indica en [3] la aerodinámica y su respectiva resistencia aerodinámica son uno de los condicionantes a la hora de diseñar y construir un vehículo. Debido a este fenómeno podemos observar diferencias aparentes sobre un mismo modelo de vehículo, siempre en función de la velocidad, es decir, cuanto más aerodinámico es un vehículo, mejor incide en el medio.

.Los coeficientes aerodinámicos son números adimensionales que se utilizan para el estudio aeronáutico o aerodinámico de las fuerzas y momentos que sufre un cuerpo cualquiera en movimiento en el seno del aire. Algunos de los coeficientes más conocidos son:

- El coeficiente de sustentación CL .
- El coeficiente de resistencia CD .
- El coeficiente de penetración CX .

-**Eficiencia aerodinámica.** Se denomina eficiencia aerodinámica a la relación entre el coeficiente de sustentación y el

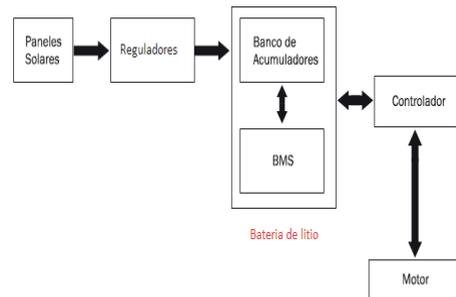
coeficiente de resistencia aerodinámica (CL/CD o CZ/CX).

Actualmente el cálculo de los coeficientes mencionados y de la **Modelización bidimensional y tridimensional de un vehículo esta automatizado mediante programas** de diseño cad.

- En el caso de modelización Bidimensional y Tridimensional estos programas permiten realizar la construcción de la malla de elementos finitos alrededor del vehículo según su plano de simetría, además de establecer una secuencia de acciones tendientes a poner a punto la técnica de cálculo en flujo bidimensional.

Para el **sistema eléctrico** de los autos solares en diferentes publicaciones se recomienda una configuración estándar:

Fig. 1 Sistema eléctrico del auto solar



Fuente: Diseño propio

3. RESULTADOS

El Auto solar "Alt-Katari MRC2", es un vehículo de competencia diseñado y construido con equipos y materiales de alta tecnología debido a que se lo preparo para competir en la Carrera Solar de Atacama en abril del presente año <http://www.carrerasolar.com/>. El concepto de construcción de autos solares de

competencia es conocido, lo que hace la diferencia es el diseño, los materiales y equipos.

El diseño eléctrico clásico fue modificado por el equipo de la siguiente manera:

Fig. 2. Sistema eléctrico del Alt-Katari MRC2



Fuente: Diseño propio

El centro de discusión, análisis y estudio era el de determinar que equipos y dispositivos nos darán mayor **eficiencia energética**, es decir **mayor recorrido con menor consumo de energía**.

Una vez realizados cálculos clásicos de configuraciones de sistemas fotovoltaicos y tomando en cuenta las características de la carga (es decir de los motores eléctricos de corriente continua) los materiales y equipos elegidos fueron los siguientes:

El panel solar:

Pese a tener menor potencia que los paneles convencionales, los paneles flexibles son entre 7 – 8 veces más livianos, lo cual es muy importante para los autos solares.

Fig. 3. Panel solar flexible



Fuente: Shine Solar

Material: Silicona monocristalino flexible.

Potencia: 90 W

Cantidad: 12 unidades

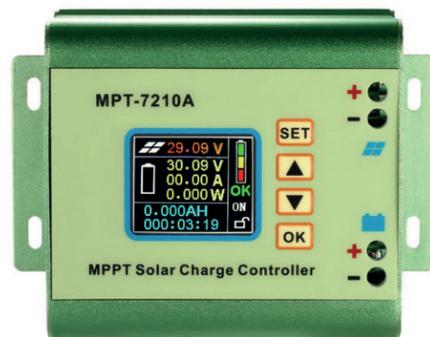
Eficiencia: 20%

Voltaje de salida: 12 V

Peso: 1.4 Kg.

El Regulador más adecuado:

Fig. 4. Controlador de carga regulable



Fuente: Aliexpress

Esto debido a que sus características técnicas se adecuan a la alta potencia de la batería de litio:

Corriente máxima: 10 A.

Voltaje de salida: Regulable de 15 a 90V.

Potencia de salida: Regulable de 20 a 600W.

La Batería de litio de 100AH. Fueron elegidas estas baterías debido a su alta Densidad de energía: 115 Wh/Kg.

2 motores Brushless de 3 KW, 48v-72v

El arreglo de los paneles solares fue de 2 grupos en paralelo, cada grupo compuesto de 6 paneles de 90W cableados en serie. De esa manera en circuito cerrado la batería se alimentaba con 81V a 4A en promedio.

El diseño mecánico del auto solar se lo realizo con la ayuda de 2 softwares para este propósito como es el SolidWorks y el Inventor. Estos programas nos permitieron optimizar la resistencia y el peso de la estructura.

Para el diseño del vehículo solar ALT-KATARI MRC2 se aplicaron diversas metodologías de diseño que fueron verificados matemáticamente como ser el análisis de cargas puntuales y cargas distribuidas, que estaban distribuidas en la estructura. Estas cargas representaban el peso del conductor, batería, controladores y equipo adicional del conductor, como se aprecia en el siguiente diagrama.

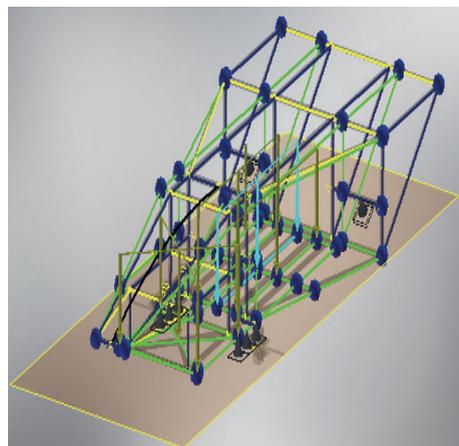
Tabla 1. Resumen de resultados estáticos

Resumen de resultados estáticos

Nombre	Mínimo	Máximo	
Desplazamiento	0,000 mm	1,426 mm	
Fuerzas	Fx	-122,523 N	168,808 N
	Fy	-593,559 N	597,648 N
	Fz	-361,050 N	317,754 N
Momentos	Mx	-55539,488 N mm	49696,307 N mm
	My	-24346,747 N mm	24316,446 N mm
	Mz	-37444,254 N mm	37427,075 N mm
Tensiones normales	Smax	-1,519 MPa	42,345 MPa
	Smin	-39,622 MPa	1,078 MPa
	Smax(Mx)	0,000 MPa	30,520 MPa
	Smin(Mx)	-30,520 MPa	-0,000 MPa
	Smax(My)	0,000 MPa	16,122 MPa
	Smin(My)	-16,122 MPa	-0,000 MPa
	Saxial	-1,977 MPa	2,099 MPa
Tensión de corte	Tx	-1,961 MPa	1,179 MPa
	Ty	-5,274 MPa	5,237 MPa
Tensiones de torsión T	-9,673 MPa	9,678 MPa	

Fuente: Diseño propio en Inventor

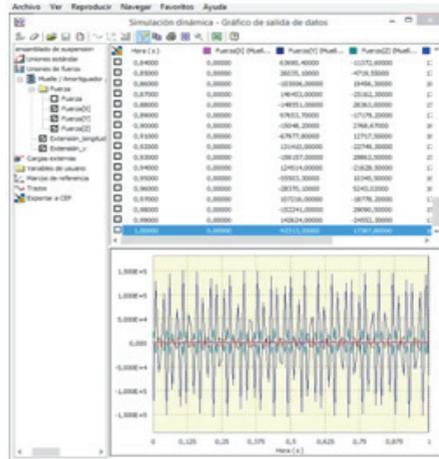
Fig. 4. Análisis de cargas puntuales de la estructura del auto solar



Fuente: Diseño propio

Otra de las características especiales que se utilizaron es la optimización en base a parámetros y diseño avanzado TOPDOWN, conforme a normas ISO según los materiales utilizados el cual permite el ajuste automático de piezas en función a los parámetros de peso, torsión, coeficientes de seguridad, fuerzas ejercidas en X, Y, Z, permitiendo de esta manera reducir los volúmenes de masa y dimensión de acuerdo a las especificaciones requeridas como en el caso de la suspensión.

Fig. 5. Cálculos del sistema de suspensión



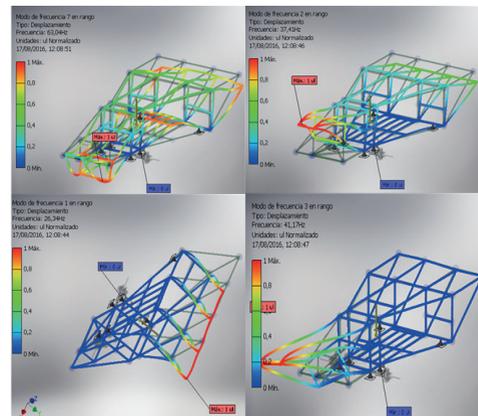
Fuente: Diseño propio

Otro factor importante que se tomó para este diseño es el análisis modal que nos permite obtener las frecuencias naturales de oscilación de la estructura que es de suma importancia en el diseño industrial, esto debido a que se deben de evitar instalar motores que puedan oscilar a estas frecuencias y generarían deformaciones en las estructura como se muestran a continuación en algunas de las siguiente frecuencias.

Valor(es) de frecuencia

F1 26,34 Hz	F5 61,73 Hz
F2 37,41 Hz	F6 61,76 Hz
F3 41,17 Hz	F7 63,04 Hz
F4 53,89 Hz	F8 69,59 Hz

Fig. 6. Calculo de deformaciones



Fuente: Diseño propio

Tales deformaciones están amplificadas para observar dichas deformaciones.

Para un análisis final tomamos en cuenta que estas frecuencias serán eliminadas con la incorporación de un sistema de suspensión como se muestra a continuación en la síntesis del proyecto y el diseño.

Fig. 7. Montaje del sistema de suspensión



Fuente: Diseño propio

Fig. 8. Estructura metálica del auto solar

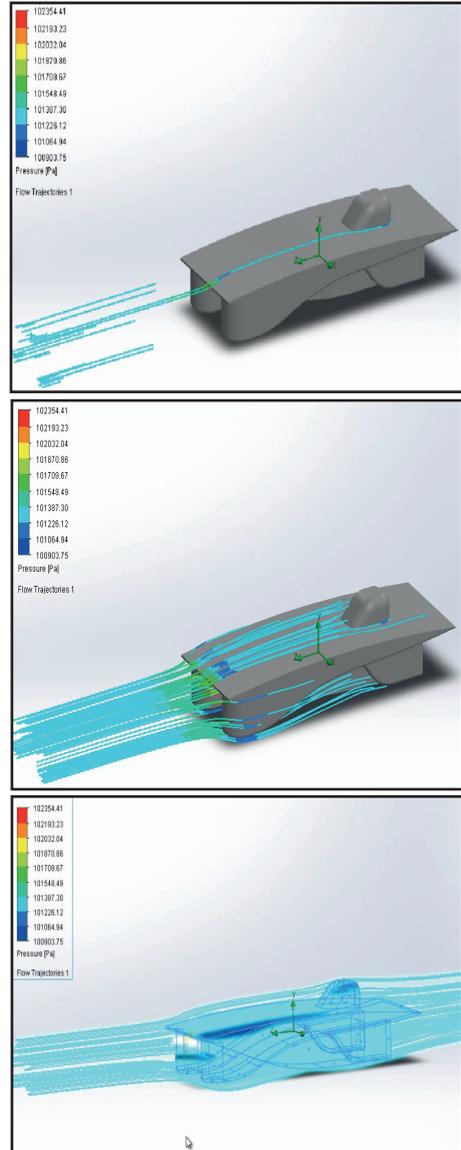


Fuente: Diseño propio

La estructura se construyó con tubos de diferente diámetro y diferente grosor.

El diseño aerodinámico del vehículo se lo trabajó también con los mismos programas indicados, puesto que nos permiten optimizar la resistencia del vehículo al paso del viento:

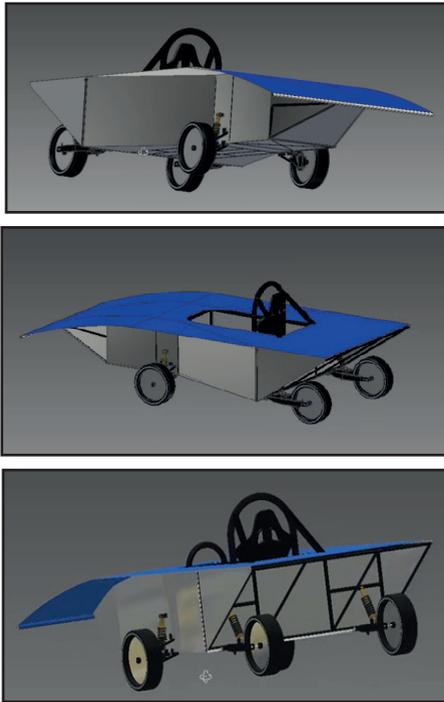
Fig. 9. Simulación del diseño aerodinámico



Fuente: Diseño propio

Se trabajaron con diferentes diseños siendo el construido el que mejores resultados mostro en la modelación.

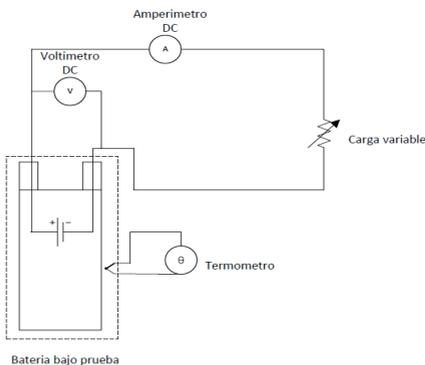
Fig. 10. Simulación final del prototipo



Fuente: Diseño propio

Para el estudio de la **autonomía del auto solar** se realizó un estudio de carga y descarga de las **celdas de litio** que la **Gerencia Nacional de recursos evaporíticos** la cual nos prestó para hacer los ensayos respectivos (en este caso el objetivo es diseñar baterías de litio de alta potencia):

Fig. 11. Esquema de experimentación



Fuente: Marcelo Gutiérrez

Datos de la celda de litio:

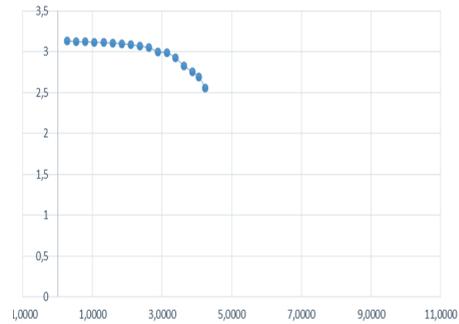
Tabla 2. Tabla de datos de batería ensayada

Voltaje	3,2 V
Resistencia	12,44 mΩ
Espesor	18,5 mm
Capacidad	11410,07 mA
N ID	32B
Lote	E10031C006

Fuente: Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos

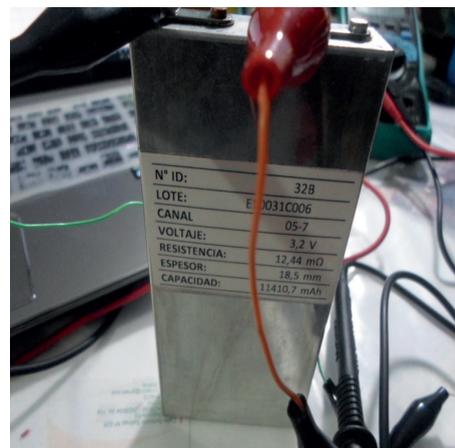
Fig. 11. Curva de descarga

Curva de descarga de una Celda a 0,3C
 Voltaje (V) vs Capacidad (Ah)
 Tamb= 1 °C



Fuente: Marco Antonio Mamani

Fig. 12. Pruebas con las celdas de litio nacionales





Fuente: Diseño propio

4. DISCUSIÓN

El diseño del auto solar tomo aproximadamente 45 días, la construcción casi 3 meses.

Fig. 13. El auto solar construido



Fuente: Diseño propio

Después de realizar una infinidad de iteraciones con diferentes configuraciones, con tablas de simulación que nos ayudaron a analizar con mas veracidad los diferentes parámetros tecnológicos, como temperatura, velocidad, tensión, corriente, peso y otros, logramos concluir con la siguiente configuración (con carácter comparativo presentamos también los datos del Alt-Katari MRC1:



Fuente: Diseño propio

Tabla 3. Tabla comparativa entre el auto solar en su primera y segunda versión.

No.	Detalle	Auto Solar	Auto Solar ALT-KATARI MRC2
1	Peso	240 Kg.	155 Kg.
2	Superficie de paneles solares	6.2 m2	6 m2
3	Potencia	1600W	1080W
4	Motor	BLDC 10 kW	Axial 6 kW
5	Batería	Litio 100AH	Litio 100AH
6	Velocidad promedio	40 Km/h	55 Km/h
7	Coefficiente de resistencia al viento	regular	optimo

Fuente: diseño propio

El objetivo principal fue conseguido toda vez que pudimos participar de la carrera solar de Atacama, aunque con diferentes limitaciones económicas y logísticas, sin embargo en las etapas que estuvimos presente el auto solar se mostró de la mejor forma dando buenos niveles de velocidad y autonomía.

Fig. 14. El auto solar en su primera presentación



Fuente: Diseño propio

Fig. 14. El Alt-Katari MRC2 en Chile



Fuente: Diseño propio

Fig. 15. Feria de Ciencia y tecnología de la CEUB "Buenas i+deas" del Sistema Universitario Boliviano • Sucre – 2016



Fuente: Diseño propio

Fig. 16. EXPOCIENCIA 2016 de la UPEA Coliseo "Héroes de Octubre" - El Alto



Fuente: Diseño propio

Fig. 17. Participación en el Grand Prix Solar de Cochabamba



Vehículos muestran su eficiencia ambiental en el "Gran Prix Solar Cochabamba 2016"

COCHABAMBA | La primera carrera de vehículos solares "Gran Prix Solar Cochabamba" se realizó hoy en la avenida Uyuni entre La Recoleta y La Muyurina...

Fuente: Diseño propio

Fig. 18. Reconocimientos



Fuente: Diseño propio

La participación en estas diferentes competencias, tanto en Chile como en Cochabamba claramente demostraron que el vehículo es autónomo, en el sentido que produce suficiente energía para su funcionamiento, pero definitivamente al igual que los otros vehículos solares, es necesario rebajar aun más el peso puesto que este factor reduce la autonomía y la velocidad del vehículo. Como tal tiene picos de velocidad sin embargo esta varía en dependencia del nivel de carga de la batería.

5. CONCLUSIÓN

El diseño del auto solar tomo aproximadamente 45 días y la construcción casi 3 meses. Pero a lo largo del año se fueron mejorando algunos sistemas del vehículo. Finalmente se llegaron a las siguientes conclusiones:

- Se tiene ya el suficiente conocimiento y experiencia para la construcción de autos solares de competencia con las 2 versiones del Alt-Katari, por ello se puede iniciar con la construcción de autos solares comerciales, por lo

menos para 2 pasajeros.

- La intención antes mencionada viene fortalecida pues a diferencia de muchos componentes que se importan para la construcción de estos vehículos, en nuestro país hemos tenido el apoyo de la Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos, lo cual es importante pues la autonomía de estos vehículos está en directa relación con el diseño de baterías de litio. Este es un elemento importante, pues también uno de las partes más costosas de un auto eléctrico es justamente la batería, siendo estas nacionales no nos hace dependientes de las fábricas del exterior.
- El Alt-Katari es el primer y único auto solar de su tipo en nuestro país, lo cual generó expectativa no solo dentro de nuestro país sino también en el exterior, por ello en diciembre de este año llegó una invitación para participar en la competencia de autos solares en Egipto y todo ello, que nos vean en el exterior habla bien de nuestro país, de nuestra Universidad.

Diciembre 2016

DICYT - UIPEA

- Es necesario realizar el diseño del Alt-Katari para mejorar varios parámetros del vehículo para hacerlo mas competitivo, para ello es necesario el apoyo de las empresas de nuestro país, tal y como ocurre en Chile y otros países.
- La Tecnología de diseño tanto eléctrico como mecánico está avanzando y genera seguridad para la obtención de nuevas alternativas de diseño del Alt-Katari.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

P. E. Larrode, Automóviles eléctricos. Zaragoza: Reverté, 1999.

F. López, El vehículo eléctrico: tecnología, desarrollo y perspectivas de futuro, España: Aravaca, 1997.

http://proyecto-fse.mx/2015/12/14/carreras_auto-solares., consultado el 20 de febrero de 2016

PREVALENCIA DE CARIES DENTAL EN LA POBLACIÓN DE 12 A 16 AÑOS, SECTOR DE SALUD CORPA

DENTAL CARIES PREVALENCE IN THE POPULATION OF 12 TO 16 YEARS, CORPA HEALTH SECTOR

Roque Paredes, N. L. ¹, Mancilla Aliaga, D. F. ²

1 CIRUJANO ODONTÓLOGO
2 CIRUJANO ODONTÓLOGO

RESUMEN

La caries dental constituye uno de los principales problemas de salud bucal en el mundo y en Bolivia, y se reporta por estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), una prevalencia de hasta el 98% en la población general, para constituir junto a las periodontopatías y el resfriado común, las enfermedades más prevalentes en el ser humano. En un estudio realizado por la OPS/OMS en América Latina se establece que en Bolivia el 89% de la población sufre caries dental. En La Paz, la caries dental afecta a más del 90% de la población, es una de las enfermedades de mayor prevalencia, lo que conlleva a que los índices aumenten de acuerdo con la edad de 12 años SEDES levanto un índice epidemiológico el 2014 donde encuentran resultados de 6.8 en el índice el cual es muy alto. Por esta razón, la presente investigación se enfoca al estudio de la caries dental en la población de 12 a 16 años mediante la aplicación del índice CPOD y ceod. Cuyo objetivo es contribuir a disminuir la prevalencia de caries dental en la población de 12 a 16 años del sector de salud Corpa durante el primer trimestre de la gestión 2015, para alcanzar el objetivo propuesto se utilizó el diseño metodológico de tipo descriptivo transversal; Teniendo como resultado del presente estudio que, el indicador knutson nos indica que en la población de muestra elegida el 84% de la población si presenta caries dental, y el 16% no presenta caries dental, asimismo el indicador CPOD nos indica que la población en estudio en general presenta una severidad de 6.2 siendo este severo; en donde la población de 12 años presenta un grado de 9.2 muy severo, 13 años 4.5 severos, 14 años 3.8 moderados, 15 años 5.9 severos, 16 años 7.6 muy severos y se concluye que, la caries dental es una de las enfermedades que se caracterizan por una serie de reacciones químicas y microbiológicas, que trae como resultado la destrucción total del diente, y es la causa principal es el mal aseo dental y consumo excesivo de alimentos azucarados dando como resultado final la pérdida de las piezas dentarias.

Palabras clave: Periodontopatías, índice epidemiológico, indicador knutson, indicador CPOD, microbiológicas.

ABSTRACT

Tooth decay is one of the main oral health problems in the world and in Bolivia, and is reported by studies conducted by the World Health Organization (WHO), a prevalence of up to 98% in the general population, to constitute Along with periodontopathies and the common cold, the most prevalent diseases in humans. A study carried out by PAHO / WHO in Latin America establishes that in Bolivia, 89% of the population suffers dental caries. In La Paz, dental caries affects more than 90% of the population, it is one of the most prevalent diseases, which means that the rates increase according to the age of 12 years SEDES raised an epidemiological index in 2014 where Find results of 6.8 in the index which is very high. For this reason, the present investigation focuses on the study of dental caries in the population of 12 to 16 years by applying the DMFT index and ceod. Its objective is to contribute to decrease the prevalence of dental caries in the population of 12 to 16 years of the health sector Corpa during the first quarter of management 2015, to achieve the proposed objective was used the methodological design of descriptive cross-sectional type; As a result of the present study, the knutson indicator indicates that in the sample population chosen, 84% of the population has dental caries, and 16% do not have dental caries, and the DMFT indicator indicates that the population in Study in general presents a severity of 6.2 being this severe; Where the 12-year-old population has a very severe 9.2 grade, 13 severe 4.5 years, 14 years 3.8 moderate, 15 years old 5.9 severe, 16 years old 7.6 very severe and it is concluded that dental caries is one of the diseases Characterized by a series of chemical and microbiological reactions, which results in total destruction of the tooth, and is the main cause is poor dental hygiene and excessive consumption of sugary foods resulting in loss of teeth.

Key words: Periodontitis, epidemiological index, knutson indicator, DMFT indicator, microbiological.

1. INTRODUCCIÓN

Calibrini (1999), indicó que la caries es un proceso biológico, dinámico, de desmineralización-remineralización debido a que en sus primeros estadios la progresión de la enfermedad se puede controlar e incluso hacerla reversible.

Por su parte Carranza (2000), define la caries como una enfermedad

de evolución crónica y etiología multifactorial (gérmenes, dieta, factores constitucionales), que afecta tejidos calcificados de los dientes y se inicia tras la erupción dental, provocando , por medio de los ácidos procedentes de las fermentaciones bacterianas de los hidratos de carbono, una disolución localizada de las estructuras inorgánicas

en una determinada superficie dental, que evoluciona hasta lograr finalmente la desintegración de la matriz orgánica, la formación de una cavidad y pérdida de la pieza, pudiendo ocasionar trastornos locales, generales y patología focal.

Siguiendo las posturas anteriores, la caries dental es una enfermedad de los tejidos calcificados de los dientes, que se caracteriza por desmineralización de la parte inorgánica y destrucción de la substancia orgánica de la pieza.

Es la más frecuente de las enfermedades crónicas de la raza humana. Una vez producida, sus manifestaciones persisten durante toda la vida, aunque la lesión sea tratada. Prácticamente no hay región geográfica de la tierra cuyos habitantes no tengan alguna manifestación de caries, afecta a personas de ambos sexos, de todas las razas, estratos socioeconómicos y grupos cronológicos.

Desde esta perspectiva, la caries es un proceso patológico de destrucción localizada de tejidos dentinarios por microorganismos como el *S. Mutans* y los *Lactobacilos* que elabora ácidos a partir de la dieta rica en carbohidratos como es la glucosa principalmente, la caries es una infección provocada por bacterias y es transmisible.

Ya que se sabe que si no hay presencia de bacterias no se desarrollan caries debido a que las bacterias son capaces en la superficie dentaria de formar una placa bacteriana que a través del metabolismo de carbohidratos fermentarlos y generar ácido láctico y otros productos de desecho

que provocan la desmineralización del esmalte y posterior cavitación.

En este sentido, los gérmenes en la boca convierten ciertos componentes de las comidas, especialmente el azúcar, en ácidos. El ácido puede atacar el esmalte dental originando un hueco en el diente, llamado caries. Esta destrucción parcial de la pieza dental se debe limpiar con un torno y luego rellenarse el hueco. Si no se arregla, la caries puede avanzar, poniendo en peligro la pieza dental. Por supuesto que un diente sano es lo mejor, y por eso es importante prevenir las caries.

Al ser la caries dental una patología tan prevalente en nuestra región es que se plantea como un problema de salud pública prioritario, englobando también el estado general de la salud bucal, tanto para la comunidad y para prevenir sobre todo las patologías más frecuentes en nuestros adolescentes.

La caries, ocasiona múltiples trastornos en la salud oral como son: alteraciones en la oclusión, deglución, masticación, fonación, estética y trastornos de la articulación temporo mandibular y afecciones gastrointestinales.

Uno de los problemas que se encuentra, es la creencia que tiene la población al pensar que si no hay molestias ni dolor no se deben preocupar por su cavidad bucal, actitud que nos aleja del aspecto preventivo, tales como la higiene bucal, buenos hábitos alimentarios, actitudes para una vida saludable y, en fin, la búsqueda de un bienestar basado precisamente en el aforismo "prevenir

para no lamentar”.

En el transcurso de la atención odontológica en el centro de salud Corpa se observó muchos problemas dentales llamando la atención principalmente la prevalencia de caries dental en la población de 12 a 16 años, en donde la falta de higiene oral y el conocimiento básico sobre los problemas que puede causar la caries.

El presente trabajo es relevante porque las patologías odontológicas son la segunda causa de consulta en el Centro de Salud Corpa demostrando una incidencia importante y las complicaciones de estas patologías llevan a problemas de mal nutrición, problemas infecciosos severos y la pérdida prematura de las piezas dentarias.

En consecuencia, el beneficio de la investigación “Prevalencia de caries dental en la población de 12 a 16 años del sector de salud Corpa durante el primer trimestre de la gestión 2015; será en contribuir a disminuir la prevalencia de caries dental con el conocimiento y la repercusión que tendrán las informaciones y orientaciones que se dará a la población de estudio.

Es indiscutible la relevancia de la investigación en el campo de la odontología, al ser la caries dental una patología tan prevalente en nuestra región es que se plantea como un problema de salud pública prioritario, englobando también el estado general de la salud bucal, tanto para la comunidad y para prevenir sobre todo las patologías más

frecuentes en nuestros adolescentes.

El objetivo primordial de este estudio es contribuir a disminuir la prevalencia de caries dental en la población de 12 a 16 años del sector de salud Corpa durante el primer trimestre de la gestión 2015.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente estudio, la metodología utilizada fue de tipo descriptivo transversal. Debido a que se describe el comportamiento del fenómeno, sin intervenir en él. Asimismo, se realizó en un momento específico de tiempo la recolección de datos.

El presente estudio se realizó en los meses de Enero, Febrero y Marzo de la gestión 2015, durante el servicio social rural obligatorio en el Centro de Salud Corpa.

La población de estudio estará comprendida por 527 adolescentes de 12 a 16 años de edad del Sector de Salud Corpa que representa el 100% de la misma del Municipio de Jesús de Machaca ubicado en la sexta sección de la provincia Ingavi del departamento de La Paz, localizado a 115 km. de la ciudad de La Paz.

La muestra estará comprendida por 105 adolescentes de 12 a 16 años de edad que representa el 20% del universo total.

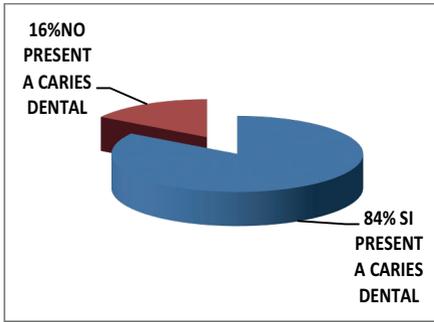
El tipo de muestreo fue de tipo aleatoria simple, con un criterio de inclusión de Adolescentes de 12 a 16 años con o sin patologías orales presentes. Asimismo se tomó como criterio de exclusión a Adolescentes que se encuentran de

manera temporal o transitoria en el sector de Corpa que no corresponden al grupo etareo de estudio.

3. RESULTADOS

A continuación se describen los resultados alcanzados en el presente estudio:

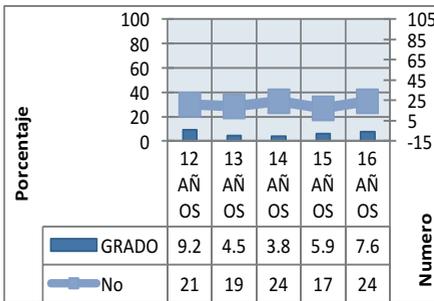
Índice de Knutson en la población de estudio - Gráfico n° 1



Fuente: elaboración propia

El indicador knutson nos indica que en la población de muestra elegida el 84% de la población si presenta caries dental, y el 16% no presenta caries dental.

Índice de CPOD general de la población en estudio - Gráfico n° 2

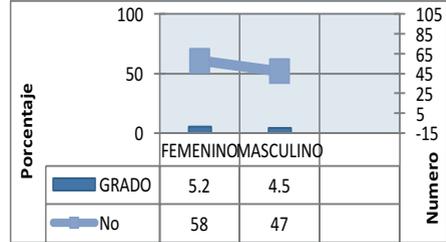


Fuente: elaboración propia

El indicador CPOD nos indica que la población en estudio en general presenta una severidad de 6.2 siendo este severo.

En donde la población de 12 años presenta un grado de 9.2 muy severo, 13 años 4.5 severos, 14 años 3.8 moderados, 15 años 5.9 severos, 16 años 7.6 muy severos.

CPOD según sexo gráfico n° 3



Fuente: elaboración propia

El indicador CPOD nos indica que el género femenino es el más afectado con un índice de 5.2, mientras que el género masculino presenta un índice de 4.5 de afección.

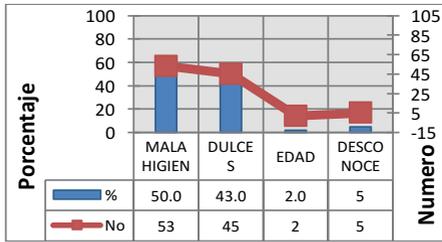
Conocimiento de caries dental gráfico n° 4



Fuente: elaboración propia

Se muestra que en la encuesta realizada un 47% de la población en estudio si sabe que es la caries dental, asimismo el 15% no sabe y el 38% sabe poco sobre la caries dental.

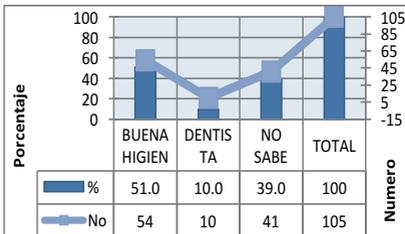
Causa de la caries dental
grafico n° 5



Fuente: elaboración propia

Se observa que el 50% de los encuestados sabe que la mala higiene causa la caries dental, el 43% sabe que el consumo de dulces lo causa, y el 2% sabe que el tiempo, finalmente el 5% desconoce la causa de la caries dental.

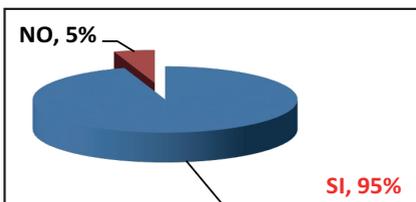
Conocimiento del cuidado dental
gráfico n° 6



Fuente: elaboración propia

Se observa que el 51% tiene conocimiento de cómo cuidar sus dientes, mientras que el 10% no, y el 39% tiene poco conocimiento en el cuidado de sus dientes.

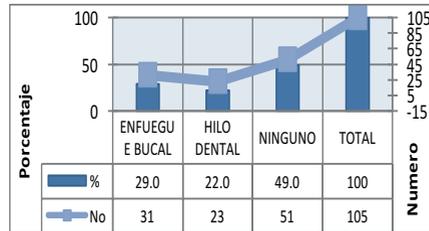
Cuenta con cepillo y pasta dental
gráfico n° 7



Fuente: elaboración propia

En la encuesta realizada el 95% afirma tener un cepillo y colino dental, mientras que el 5% no cuenta con estos utensilios.

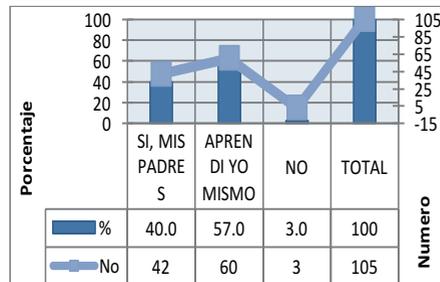
Conoces implementos auxiliares de aseo dental - Gráfico n° 8



Fuente: elaboración propia

El 49% de la población no conoce ningún elemento auxiliar de aseo dental, también el 29% conoce el enjuagué bucal, y el 22% conoce el hilo dental.

Te enseñaron a cepillarte los dientes
gráfico n° 9

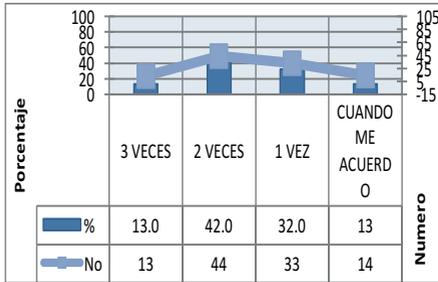


Fuente: elaboración propia

El 57% de la población en estudio afirman que ellos mismos aprendieron a cepillarse los dientes, y el 40% aprendió por mediante sus padres, finalmente el 3% no les enseñaron a cepillarse.

Cuantas veces te cepillas

Gráfico n° 10

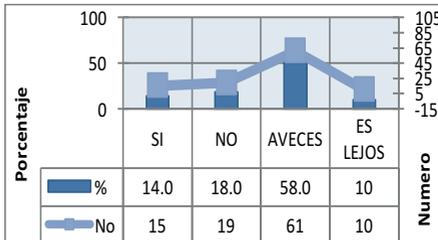


Fuente: elaboración propia

En la encuesta realizada el 13% de la población se cepilla los dientes cuando se acuerdan, y el 32% una vez al día, asimismo el 42% se cepillan 2 veces, también el 13% se cepilla 3 veces al día.

Visitas el centro de salud para atención dental

Gráfico n° 11

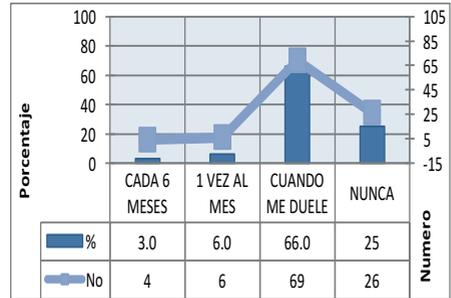


Fuente: elaboración propia

La población en estudio visita un 58% a veces el centro de salud para una atención dental, y en un 18% no visita el centro, el 14% si visita, asimismo el 10% no visita el centro por ser lejos.

Visitas al dentista

Gráfico n° 12

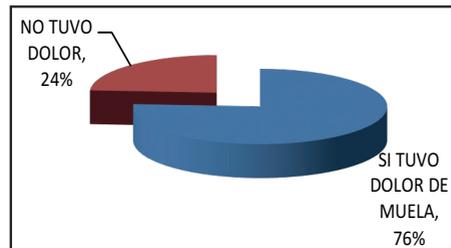


Fuente: elaboración propia

La población en un 66% refiere que cuando le duele la muela visita al dentista, un 25% nunca lo visita, el 6% no lo visita, 3% si visita al dentista.

Tuviste dolor de muela

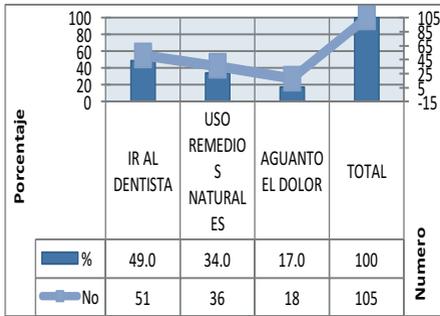
Gráfico n° 13



Fuente: elaboración propia

En la encuesta realizada el 76% de la población afirma que si tuvo dolor de muela, por otra parte el 24% no tuvo nunca dolor de muela.

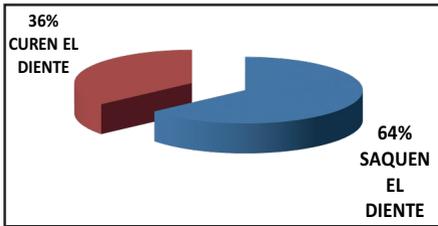
En caso de dolor dental qué decides
Gráfico n° 14



Fuente: elaboración propia

El 49% va al dentista en caso de dolor de muela, el 34% prefiere los remedios naturales, asimismo el 17% se aguanta el dolor.

Al dentista le pides
Gráfico n° 15



Fuente: elaboración propia

El 36% de la muestra de la población de estudio prefiere que le curen la muela frente a un dolor de muela (odontalgia), y el 64% prefiere la exacción dental.

4. DISCUSIÓN

Al comparar los datos obtenidos de la diferentes fuentes en relación con los datos de la presente investigación existe alta prevalencia de caries dental, la cual podemos atribuir al déficit de cepillado dental, escasa costumbre de asistir a consulta odontológica, dificultad para llegar al dentista por los tramos largos

de caminata, dieta y otros factores contribuyentes.

Entonces se ve que los adolescentes y jóvenes asisten al dentista solo cuando tienen problemas muy fuertes en los dientes.

Por lo tanto se debe dar mucha importancia a este tema, incentivando a los padres y sus hijos a la visita odontológica, para realizar controles para poder prevenir las caries dentales e infecciones bucales, mal oclusiones dental.

5. CONCLUSIONES

Llegamos a la conclusión que el nivel de conocimiento y actitud de la población en estudio va asociado con el estado bucodental, ya que saben que es una caries dental pero él poco interés que presenta la población en estudio por el cuidado de sus piezas dentarias hace que no tomen conciencia de ello, teniendo la posibilidad de un centro de salud accesible en la población.

Se observó también que los factores de riesgo más predisponentes en la población son el mal aseo dental e incluso llegando a la ausencia total de cepillado dental en la población de estudio, también a esto contribuye el consumo de alimentos cariogénicos hace que presenten una prevalencia alta de caries dental. Ya que en este estudio se confirmó este dato.

Realizando el levantamiento epidemiológico se llega a la conclusión de que la prevalencia de caries es alta alcanzando un índice CPOD de 6.6 clasificado como muy severo, también es más frecuente

en el género femenino a comparación del género masculino como se pudo corroborar estos resultados con el índice cpod.

A pesar que se cuenta con un centro de salud cercano y accesible a la comunidad la población no acuden al centro. Así mismo la investigación pudo hacer notar una alta preferencia y elección de la población en estudio a un tratamiento radical como ser la exodoncia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALIBRINI, LUIS ROMULDO (1999)
Anatomía patológica bucal.
Argentina: Mundis primera edición.
- CARRANZA F.A. (2000)
Periodontología Clínica de Glickman México: Editorial Interamericana S.A. De C.V, 8ª Edición
- KATZ, MC D. Stookey (1998)
Odontología Preventiva en acción. México: Editorial Medica Panamericana S.A. De C.V. 3ª Edición.
- MOJEY, JB. (2001) Operatoria Dental.
Buenos Aires Argentina: Editorial Médica Panamericana S.A.
- SOSA, ROSALES Maritza de la Caridad (2003), Evolución de la Fluoración como medicina para prevenir la caries dental. Consultado 30 de enero de 2015, scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v29n3/spu11303.pdf