ISNN 1992 - 5166

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
PUCALLPA - PERÚ

35 AÑOS

INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA

Vol. 7 2014 N° 1





- Ciencias Agropecuarias
- Ingeniería de Sistemas



Pucallpa - Perú

ISSN 1992 - 5166

INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA

Vol. 7 2014 N° 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
Vicerrectorado Académico
Dirección General de Investigación

PUCALLPA - PERÚ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Rector	Dr. Roly Baldoceda Astete
Vicerrector Académico	Dra. Otilia Hernández Panduro
Vicerrector Administrativo	Dr. Jaime Pastor Segura

La investigación científica y tecnológica es importante por su aporte al valor de productos y servicios a la población. En este sentido, el conocimiento científico se incorpora a los procesos productivos por medio de las operaciones como: transferencia tecnológica, sistemas de producción, comercialización, mercadeo y gestión empresarial, entre otros. La articulación entre el sistema generador de conocimientos, el sistema productivo y los servicios genera mayor desarrollo y a su vez contribuye al desarrollo socioeconómico del País. Esta articulación da lugar a los denominados "sistemas de innovación", así como a un conjunto de relaciones sociales y económicas que se resumen en la expresión denominada "sociedad del conocimiento".

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN

Director : Ing° Fermin Campos Solorzano

COMITÉ EDITOR

Ing° M.Sc. Edgar Juan Díaz Zúñiga
Lic. Mg. Carlos Alberto López Marrufo
Ing° M.Sc. Giraldo Almeida Villanueva
Lic. Mg. Abraham Ermitanio Huamán Almirón
Dra. Leydi Pérez Guimaraes
Ing° Mg. Jorge Luis Hilario Rivas
M.C. Mg. Ángel Carlos Terrones Marreros
Soc. Mg. Washinton Tarcicio Quintanilla Osorio
Lic. Enf. Rosa Del Carmen Delgado Soría

DISEÑO
Claudia Katherine Medina Padilla

TRADUCCIÓN
Ing° M.Sc. Cesar Eduardo Martín Flores Grandez

EDITUNU
Carretera Federico. Basadre Km 6
Teléfono: (061) 57-9962-Anexo 203
Fax:(061) 59-2236
Email: dgiunu@gmail.com
Pucallpa , Perú

Periodicidad: Anual

ISSN 1992 - 5166

Título clave: Investigación Universitaria

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2006 - 8356

Distribución: gratuita o canje

CONTENIDO

VOL.7 2014 No. 1

CIENCIAS AGROPECUARIAS 9

Jan Key Chu Lao, Fredy Velásquez Ramirez, Pablo P. Villegas Panduro, Raúl Pilco Panduro.
EFECTO DE CONCENTRACIONES DE BENCIL AMINOPURINA Y KINETINA EN EL CULTIVO *in vitro* DE DALE DALE (*Calathea Allouia (aubl.) Lindl.*) PUCALLPA, PERÚ. 11

Elina Del Pilar Ríos Diaz, Pablo P. Villegas Panduro, Ildefonso Ayala Ascencio.
EFECTO DEL USO DE FRUTOS DE *Averrhoa carambola, Carica papaya, Musa sp.* Y HOJAS DE *Pueraria phaseoloides* EN EL CRECIMIENTO DE *Pomacea maculata* EN PUCALLPA. 19

Linder Miguel Paima Amasifuen, Victor A. Fernández Delgado, Pablo Pedro Villegas Panduro.
SUSTITUCIÓN PARCIAL DE FUENTES PROTEICAS TRADICIONALES POR HARINA DE KUDZU (*Pueraria phaseoloides*) Y FREJOL DE PALO (*Cajanus cajan*), EN LA DIETA DE POLLOS PARRILLEROS EN PUCALLPA. 27

Edgardo García Saavedra, Caleb Leandro Laguna, Jorge Luis Hilario Rivas, Edgar Vicente Santa Cruz, Walter Roman Claros, Fernando Ruiz Aguilar.
VARIACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA FRUTA DEL CAMU CAMU (*Myrciaria dubia Mc. Vaugh*), EN TRES ESTADOS DE MADUREZ: VERDE, PINTÓN Y MADURO, PROCEDENTE DE LOS CULTIVOS DE YARINACOCHA Y PUCALLPILLO. 37

INGENIERÍA DE SISTEMAS 47

Jorge Luis Hilario Rivas.
FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS EN LOS OPERADORES TURÍSTICOS EN LA PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO. 49

Jorge Luis Hilario Rivas.
MODELO DINÁMICO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES CONTAMINANTES A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS, DE LA "COCHA" EN LA COMUNIDAD SEPTRIONICA DE SHIRAMBARI. 59

Jorge Luis Hilario Rivas.
SISTEMA DE BASE DE DATOS RELACIONAL PARA PROMOVER LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DEL DEPARTAMENTO DE UCAYALI. 67

La investigación científica implica la búsqueda de conocimientos o de soluciones a problemas de carácter científico, y en contacto con la realidad, contribuye a formular nuevas teorías o modificar las existentes para incrementar nuestro conocimiento.

Este cumulo de experiencias científicas generadas en la región, necesitan ser difundidas en forma relevante a través de un órgano de difusión escrita que lleve a la comunidad universitaria y al público en general, información actualizada y con el rigor científico necesario para el mejor conocimiento de los recursos de nuestra biodiversidad, tanto a nivel particular como desde un punto de vista global.

Investigación Universitaria, se convierte, entonces, en la primera revista de difusión científica de la Universidad Nacional de Ucayali, con el propósito de publicar artículos sobre ciencia básica y aplicada en las diferentes áreas de competencia de la institución, así como de otras instituciones amazónicas a nivel regional, nacional e internacional.

Este número recoge, por un lado, cuatro artículos de las Ciencias Agropecuarias y tres de Ingeniería de Sistemas. El primero nos acerca al estudio de formación de callos y raíces en el cultivo de dale dale *in vitro*, y el siguiente analiza el efecto del consumo de frutas regionales en el crecimiento del churo. También se aborda el estudio de dietas de pollos en base a fuentes leguminosas, y el estudio sobre las variaciones biométricas del camu camu en tres estados de maduración. Respecto a la Facultad de Sistemas, tres estudios muestran los resultados sobre la calidad de los servicios turísticos, la caracterización de factores contaminantes en aguas subterráneas y un sistema de base de datos para conservar la biodiversidad regional.

Finalmente, exhortamos a nuestros docentes, estudiantes y a la comunidad científica, nos hagan llegar sus sugerencias, con el ánimo de contribuir a mostrar resultados de investigación con la calidad que exigen las reglas del conocimiento y que se conviertan en soluciones a las diferentes exigencias de nuestra sociedad.

El Director

CIENCIAS AGROPECUARIAS

EFECTO DE CONCENTRACIONES DE BENCIL AMINOPURINA Y KINETINA EN EL CULTIVO *in vitro* DE DALE DALE (*Calathea Allouia (aubl.) Lindl.*) PUCALLPA, PERÚ

EFFECT OF CONCENTRATIONS OF BENZYL AMINOPURINE AND KINETIN IN THE *in vitro* CULTURE OF DALE DALE (*Calathea Allouia (aubl.) Lindl.*), PUCALLPA, PERU

Jan Key Chu Lao .[1], Fredy Velásquez Ramirez.[2], Pablo P. Villegas Panduro.[3], Raúl Pilco Panduro.[4]

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo, estudiar diferentes concentraciones de Bencil aminopurina (BAP) y Kinetina (KIN) en el cultivo *in vitro* del dale dale, mediante diferentes tratamientos de desinfección, para tratar las plántulas de dale dale (*Calathea allouia* Lindl), utilizadas como explantes, que fueron sembrados en un medio de cultivo constituido por sales de Murashige & Skoog, suplementados con 30 g/L de sacarosa, 8 g/L de phytoagar, sin agregar reguladores de crecimiento, para posteriormente, preparar un medio constituido por sales de Murashige & Skoog, suplementado con 30 g/L de sacarosa, 8 g/L de phytoagar y la aplicación de diferentes concentraciones de BAP (0, 1, 3, 6 ppm), y KIN (0, 1, 3, 6 ppm), concluyendo que: la utilización de solución de Tetraciclina y Estreptomicina en el medio de cultivo líquido y el uso de antioxidantes como el ácido ascórbico y el ácido cítrico incorporado al medio de cultivo aplicado a explantes de dale dale, en los primeros 7 días de introducción el cual permitió obtener 66% de explantes libres de contaminantes. Además, para la elongación de tallos, la concentración de 3 ppm de BAP y también 3 ppm de KIN mostraron los mejores promedios, así mismo, para el número de hojas, las concentraciones de 6 ppm de BAP y también 6 ppm de KIN, mostraron los mejores promedios, para el número de yemas, 1 ppm de BAP, así mismo, para esta misma variable, 3 ppm de KIN, siendo, las concentraciones de Kinetina, los que lograron los mejores valores absolutos para todas las variables. Finalmente, para BAP y KIN, en todas sus concentraciones estudiadas, no hubo formación de raíces y tejido calloso.

Palabras clave.- Dale dale, Bencil aminopurina (BAP), Kinetina (KIN), Cultivo *in vitro*.

ABSTRACT

The investigation had as objective, to study the different concentrations of benzyl aminopurine BAP and kinetin KIN in the *in vitro* culture of dale dale, for which, different treatments of disinfection was studied, to treat seedlings of dale dale (*Calathea allouia Lindl.*) used as explants, they were seeded in culture media constituted by salts of Murashige & Skoog, suplemented with 30 g/L of saccharose, 8 g/L of phytoagar, without adding growth regulators, for later, to prepare means constituted by salts of Murashige & Skoog, suplementado with 30 g/L of saccharose, 8 g/L of phytoagar and the application of different concentrations from BAP (0, 1, 3, 6 ppm), and KIN (0, 1, 3, 6 ppm), concluding that: the use of solution of Tetracicline and Streptomicine in liquid culture media and the use of antirust as the ascórbico acid and the citric acid incorporated to culture media was applied to explantes of dale dale, in the first 7 days of introduction it allowed to obtain 66% of free explants of polluting agents. In addition, for the elongation of stems, the concentration of 3 ppm of 3 BAP and also ppm of KIN showed the best averages, also, for the number of leaves, the 6 concentrations of ppm of 6 BAP and also ppm of KIN, showed the best averages, for the number of yolks, 1 ppm of BAP, also, for this same variable, 3 ppm of KIN, being, the concentrations of Kinetina, those that obtained the best absolute values for all the variables. Finally, for BAP and KIN, in all its studied concentrations, there was formation by roots and no hard weave.

[1] Tesista Facultad de Ciencias Agropecuarias - UNU.
[2] Docente Asociado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - UNU.
[3] Docente Auxiliar de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia - UNIA.
[4] Docente Principal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - UNU.

Keywords: Dale dale, Benzyl aminopurine, Kinetin, *in vitro* culture.

INTRODUCCIÓN

Villachica (1996), menciona que el dale dale se propaga por rizomas. Las raíces tuberosas se mantienen en lugar seco y fresco después de cosechadas, hasta el momento de la siembra. También se propaga por plántulas formadas en la base del tallo. La densidad de siembra está entre 0,4 y 0,5 m entre plantas con 0,8 y 1,0 m entre líneas. Los mejores suelos son los francos a franco arcilloso que retienen adecuada humedad, pero con buen drenaje. El principal cuidado cultural está en los deshierbos.

La Micropropagación se define como cualquier proceso aséptico que comprende la manipulación, de órganos, tejidos o células que produzcan poblaciones de plántulas y que permitan el desvío tanto del proceso sexual normal como de la propagación vegetativa no aséptica que se practica convencionalmente (Dublín, 1984).

Hurtado (1994), indica que Kinetin (KIN) (6 - furfuril - amino purina) ha recibido mucha atención como sustancia estimuladora de la división celular; no ha demostrado que esté presente como un compuesto natural y generalmente se reconoce como un artefacto y actualmente comprenden la sustancia más conocida de división celular, sustancias promotoras de las adenilcitocininas.

La citosina sintética, el BAP, se utiliza actualmente tal vez más que la KIN o la ZEA, es un compuesto muy activo sus principales funciones de Bencil aminopurina dentro de la planta son: estimular la división celular y el crecimiento, romper la latencia de las yemas axilares, promover la organogénesis en los callos celulares, retrasar la senescencia o envejecimiento de los órganos vegetales, promover la expansión celular en cotiledones y hojas y el desarrollo de los cloroplastos (Seiler, 2002).

Según Azcon y Talon (1993), recientemente, las citocininas se han identificado en dos plantas vasculares sin semilla, un equiseto (*Equisetum arvense*) y el helecho *Dryopteris crassirhizom.*

Por este motivo, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo estudiar el efecto de diferentes concentraciones de Bencil aminopurina y Kinetina en el cultivo *in vitro* del dale dale.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales de La Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali. Los tratamientos en estudio fueron los siguientes:

6 - Bencil aminopurina.

T_1: MS + 30 g/L Sacarosa + 8 g/L phytoagar + 0 ppm de BAP.

T_2: MS + 30 g/L Sacarosa + 8 g/L phytoagar + 1 ppm de BAP.

T_3: MS + 30 g/L Sacarosa + 8 g/L phytoagar + 3 ppm de BAP.

T_4: MS + 30 g/L Sacarosa + 8 g/L phytoagar + 6 ppm de BAP.

Kinetina.

T_1: MS + 30 g/L Sacarosa + 8 g/L phytoagar + 0 ppm de KIN.

T_2: MS + 30 g/L Sacarosa + 8 g/L phytoagar + 1 ppm de KIN.

T_3: MS + 30 g/L Sacarosa + 8 g/L phytoagar + 3 ppm de KIN.

T_4: MS + 30 g/L Sacarosa + 8 g/L phytoagar + 6 ppm de KIN.

Las plántulas fueron obtenidas de un campo de

cultivo del Campus Universitario, las plántulas seleccionadas tuvieron una altura de 15 a 30 cm estas fueron expuestas a tratamientos de hipoclorito de sodio al 5% y 3%.

Para la etapa de introducción, el medio de cultivo que se utilizó estuvo constituido por sales de Murashige & Skoog, al cual se le agregó phyto agar a razón de 8 g por litro y sacarosa a razón de 30 g por litro (En la primera parte, puso 8g/L las unidades deben ser iguales en todo el texto) no se le agregó reguladores de crecimiento.

Para la primera semana, al medio de cultivo se agregó una solución de tetraciclina (500 mg diluido en 200 ml de agua destilada) y antifúngico (600 mg diluido en 200 ml de agua destilada), el cual fue agregado antes de que el medio de cultivo se solidifique. Además se preparo medio líquido libre de reguladores de crecimiento al cual se le agregó 500 mg de tretaciclina en 200 ml de medio de cultivo, y también se le agregó 500 mg de estreptomicina en 200 ml de medio de cultivo líquido, el cual se utilizó de acuerdo a los tratamientos de desinfección estudiados.

Para la segunda semana, se preparó un medio de cultivo sin aplicación de tetraciclina al medio de cultivo, además, se adicionó, medio de cultivo líquido conteniendo Acido Cítrico y Ácido Ascórbico.

Para la tercera semana, se preparó un medio de cultivo con la adición de las citocininas y sus respectivas concentraciones en estudio, además, se adicionó, medio de cultivo líquido conteniendo Ácido Cítrico y Ácido Ascórbico.

Para el estudio del efecto de concentraciones de las citocininas en explantes de dale dale, el medio de cultivo que se utilizó estuvo constituido por sales de Murashige & Skoog, al cual se le agregó Phyto agar a razón de 8 g por litro y sacarosa a razón de 30 g por litro, agregándose las concentraciones de Bencil aminopurina y Kinetina en estudio. Se procedió a extraer los explantes y se repicó en los medios de cultivo conteniendo los tratamientos en estudio, los frascos fueron rotulados de acuerdo al tratamiento correspondiente.

Luego del repique y la identificación de los frascos con la fecha de repique y el tratamiento correspondiente, se trasladó a la cámara de incubación, y se depositó los frascos sobre los estantes, en los cuales se esperó el proceso de morfogénesis, bajo condiciones ambientales de 25 °C de temperatura promedio y una intensidad lumínica de 2000 lux. Los parámetros fueron evaluados mediante observaciones directas a los frascos. Estas evaluaciones se realizaron cada 15 días.

Para el diseño experimental, se utilizó el diseño completo al azar (DCA) con 4 tratamientos y 6 repeticiones para cada tipo de citocinina, se usó la prueba de promedio de Duncan a 0.05 de probabilidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Porcentaje de contaminación.

La Tabla 1, nos muestra los resultados del porcentaje de contaminación, así mismo, el porcentaje de plantas fenolizadas observado en los distintos tratamientos de desinfección estudiados para la introducción de explantes de dale dale a condiciones de *in vitro*.

Tabla 1. Porcentaje de contaminación, explantes sanos y porcentaje de fenolización de dale dale en condiciones *in vitro*.

Tratamiento de desinfección	% Contaminación por hongos	% Contaminación por bacterias	% Plantas sanas	%Plantas fenolizadas
T1	30	70	0	0
T2	10	90	0	0
T3	34	0	66	6

Podemos notar en la tabla 1 que, para el tratamiento 1 se observó un 30% de contaminación por hongos y 70% de contaminación por bacterias, no obteniéndose plantas sanas. Para el tratamiento 2, se observó 10% de contaminación por hongos y 90% de contaminación por bacterias, no obteniéndose plantas sanas. Para el tratamiento 3, se observó un 34% de contaminación por hongos, 0% de contaminación por bacterias y 66% de explantes sanos, libres de contaminación por microorganismos, además se observo un 6% de explantes fenolizados.

La presencia de microorganismos contaminantes como los hongos y bacterias que aparecieron en los tejidos de dale dale en condiciones de *in vitro*, se debe a que estos microorganismos se encuentran dentro de los tejidos vegetales cuando las plantas se encuentran en condiciones de campo, concordando con lo afirmado por Hartman (1995), el cual menciona que el control de organismos patógenos en las plantas madres se facilita con el sistema *in vitro* pero se debe incluir como parte del procedimiento las pruebas para determinar organismos patógenos. Por otro lado el mismo autor, menciona que en el establecimiento de un explante estéril en un medio de cultivo, los factores que afectan el éxito de ésta etapa incluyen la selección del explante, la eliminación de contaminantes del mismo y las condiciones de cultivo. Al respecto, Hurtado (1994), indica que en cuanto al material vegetativo, éste contiene en la superficie una abundante microflora, que debe ser eliminado por medio de una desinfección antes del corte del tejido y órgano que será empleado como inóculo. El agente desinfectante mas adecuado, así como su concentración y el tiempo de desinfección, debe ser determinado empíricamente para el material vegetativo con el que se trabaja. Hurtado (1994) también afirma que esto probablemente se deban que en cualquier medio de cultivo pueden crecer microorganismos principalmente hongos y bacterias las cuales compiten ventajosamente en el explante, ya sea por mala desinfección o simplemente sea debido a la presencia de fitopatógenos que se encuentran dentro del explante y al momento de ser introducido a condiciones *in vitro* estas afloran.

Elongamiento de tallo.

La tabla 2, presenta los resultados para el elongamiento de tallo de explantes de dale dale a los 60 y 68 días de sembrado en condiciones de *in vitro*, para las diferentes concentraciones de BAP.

Tabla 2. Elongamiento de tallo de explantes de dale dale a los 60 y 68 días de sembrado en condiciones de *in vitro*, para las diferentes concentraciones de BAP.

Tratamientos	Elongamiento de tallo a los 60 días (cm)	Elongamiento de tallo a los 68 días (cm)
0 ppm de BAP	2,55 c	2,61 c
1 ppm de BAP	3,31 b	3,55 b
3 ppm de BAP	3,45 a	3,83 a
6 ppm de BAP	3,26 b	3,30 b

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan p ≤ 0,05.

El tratamiento con 3 ppm de BAP mostró el mejor promedio de elongamiento de tallo a los 60 y 68 días, seguido del tratamiento con 6 ppm de BAP, luego el tratamiento con 1 ppm de BAP y finalmente el tratamiento con 0 ppm de BAP.

En la tabla 3, se presentan los resultados del análisis de promedios de Duncan para el elongamiento de tallo de explantes de dale dale a los 60 y 68 días de sembrado en condiciones de *in vitro*, para las diferentes concentraciones de KIN.

Tabla 3. Elongamiento de tallo de explantes de dale dale a los 60 y 68 días de sembrado en condiciones de *in vitro*, para las diferentes concentraciones de KIN.

Tratamientos	Elongamiento de tallo a los 60 días (cm)	Elongamiento de tallo a los 68 días (cm)
0 ppm de KIN	2,48 c	2,63 c
1 ppm de KIN	1,78 d	2,33 c
3 ppm de KIN	5,51 a	6,50 a
6 ppm de KIN	4,43 b	5,43 b

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan p ≤ 0,05.

El tratamiento con 3 ppm de KIN mostró el mejor promedio de elongamiento de tallo a los 60 y 68 días, seguido del tratamiento con 6 ppm de KIN, y finalmente los tratamiento con 1 ppm de BAP y 0 ppm de KIN.

Teniendo en cuenta los resultados de elongación de tallos en las concentraciones de 3 ppm y 6 ppm presentaron mejores resultados y se registra similares resultados de elnogaciòn en los dos reguladores de crecimiento, coincidiendo con Pierik (1990), quien menciona que las citocininas se utilizan frecuentemente para estimular el crecimiento y el desarrollo, generalmente estimulan la división celular, sobre todo si van en compañía de una auxina. También, el autor, indica que en concentraciones elevadas (1 - 10 mg/l) pueden indicar la formación de vástagos adventicios, sin embargo, generalmente se inhibe la formación de raíces. El mismo autor revela que las citocininas promueven la formación de vástagos axilares, porque disminuye la dominancia apical; también retarda el envejecimiento.

Número de hojas.

En la tabla 4, se presentan los resultados del análisis de promedios de Duncan para el número

de hojas de explantes de dale dale a los 60 y 68 días de sembrado en condiciones de *in vitro*, para las diferentes concentraciones de BAP.

Tabla 4. Número de hojas de explantes de dale dale a los 60 y 68 días de sembrado en condiciones de *in vitro*, para las diferentes concentraciones de BAP.

Tratamientos	Descripción	Número de hojas a los 60 días	Número de hojas a los 68 días
T1	0 ppm de BAP	0,16 c	0 c
T2	1 ppm de BAP	1,16 b	1,16 b
T3	3 ppm de BAP	1,33 b	0 a
T4	6 ppm de BAP	2,00 a	1,83 a

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan p ≤ 0,05.

La tabla 4 muestra que el tratamiento con 6 ppm de BAP mostró el mejor promedio de numero de hojas a los 60 y 68 días, seguido del tratamiento con 3 ppm de BAP, luego los tratamiento con 1 ppm de BAP y con 0 ppm de BAP, los cuales perdieron hojas.

En la tabla 5, se presentan los resultados del análisis de promedios de Duncan para el número de hojas de explantes de dale dale a los 60 y 68 días de sembrado en condiciones de *in vitro*, para las diferentes concentraciones de KIN.

Tabla 5. Número de hojas de explantes de dale dale a los 60 y 68 días de sembrado en condiciones de *in vitro*, para las diferentes concentraciones de KIN.

Tratamientos	N° de hojas a los 60 días	N° de hojas a los 68 días
0 ppm de KIN	0 c	0 b
1 ppm de KIN	0 c	0 b
3 ppm de KIN	2,16 b	2,33 a
6 ppm de KIN	2,66 a	2,66 a

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan p ≤ 0,05.

La tabla 5 muestra que el tratamiento con 6 ppm de KIN mostró el mejor promedio de numero de hojas a los 60 y 68 días, seguido del tratamiento con 3 ppm de KIN, luego los tratamiento con 1 ppm de KIN y con 0 ppm de KIN, los cuales no generaron formación de hojas.

Al respecto, Seiler (2002), indica que, las principales funciones de la Bencil aminopurina dentro de la planta son estimular la división celular y el crecimiento, rompe la latencia de las yemas axilares, promueve la organogénesis en los callos celulares, retrasa la senescencia o envejecimiento de los órganos vegetales, promueve la expansión celular en cotiledones y hojas y el desarrollo de los cloroplastos. Azcon yTalon (1993), menciona que KIN promueve la división celular y los procesos de citocinesis.

Número de yemas.

En la tabla 6, se presentan los resultados del análisis de promedios de Duncan para el número de yemas de dale dale a los 60 y 68 días de sembrado en condiciones de *in vitro*, para las diferentes concentraciones de BAP.

Tabla 6. Número de yemas de explantes de dale dale a los 60 y 68 días de sembrado en condiciones de *in vitro*, para las diferentes concentraciones de BAP.

Tratamientos	N° de yemas a los 60 días	N° de yemas a los 68 días
0 ppm de BAP	0 b	0 c
1 ppm de BAP	1,16 a	2,83 a
3 ppm de BAP	0 b	1,16 b
6 ppm de BAP	0 b	1,33 b

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan $p \leq 0,05$.

La tabla 6 muestra que el tratamiento con 1 ppm de BAP mostró el mejor promedio de numero de yemas a los 60 y 68 días, seguido del tratamiento con 6 ppm de BAP y 3 ppm de BAP, siendo el tratamiento con 0 ppm de BAP el que no formo yemas.

En la tabla 7, se presentan los resultados del análisis de promedios de Duncan para el número de yemas de explantes de dale dale a los 60 y 68 días de sembrado en condiciones de *in vitro*, para las diferentes concentraciones de KIN.

Tabla 7. Número de yemas de explantes de dale dale a los 60 y 68 días de sembrado en condiciones de *in vitro*, para las diferentes concentraciones de KIN.

Tratamientos	N° de yemas a los 60 días	N° de yemas a los 68 días
0 ppm de KIN	0 c	0 c
1 ppm de KIN	0 c	0 c
3 ppm de KIN	2,66 a	3,66 a
6 ppm de KIN	1,16 b	3,00 b

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan $p \leq 0,05$.

La tabla 7 muestra que el tratamiento con 3 ppm de KIN mostró el mejor promedio de numero de yemas a los 60 y 68 días, seguido del tratamiento con 6 ppm de KIN, y finalmente los tratamiento con 1 ppm de KIN y 0 ppm de KIN, los cuales no formaron yemas.

Número de raíces y porcentaje de callos.

Después de 60 y 68 días de incubación, no se observó formación de raíces ni tejido calloso en ninguna de las concentraciones de BAP en estudio.

Al respecto, Pierik (1990), indica que en concentraciones elevadas (1 - 10 mg/l) pueden indicar la formación de vástagos adventicios, sin embargo, generalmente se inhibe la formación de raíces.

1. Que, para la elongación de tallos, la concentración de 3 ppm de BAP y también, 3 ppm de KIN mostraron los mejores promedios, así mismo, para el número de hojas, las concentraciones de 6 ppm de BAP y también, 6 ppm de KIN, mostraron los mejores promedios, para el número de yemas, 1 ppm de BAP, mostró los mejores promedios, así mismo, para esta misma variable, 3 ppm de KIN, mostró los mejores promedios, siendo, además, las concentraciones de KIN, los que lograron los mejores valores absolutos para todas las variables.

2. Que, para el BAP y el KIN, en todas sus concentraciones estudiadas, no hubo formación de raíces y tejido calloso.

3. Que, la utilización de solución de tetraciclina y Estreptomicina en el medio de cultivo líquido y el uso de antioxidantes como el ácido ascórbico y el ácido cítrico incorporado al medio de cultivo aplicado a los explantes de dale dale en los primeros 7 días de introducción nos permitió obtener 66% de explantes libres de contaminantes.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Ucayali por permitirnos utilizar sus instalaciones para desarrollar nuestra investigación científicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Azcon, J. y Talón, M. (1993). Fisiología y Bioquímica Vegetal. Madrid: Ed McGraw Hill. Madrid.

2. Dublín, R. (1984). Micropropagación. Ediciones Omega. Barcelona España.240 Pg.

3. Hartman, H. (1995). Propagación de plantas. Compañía Editorial Continental S.A. Cuarta Reimpresión. México.

4. Hurtado, D. (1994). Cultivo de Tejidos Vegetales. Editorial Trillas S.A. Tercera Reimpresión. México.

5. Pierik, R. (1990). Cultivo In Vitro de las Plantas Superiores. Editorial Mundi Prensa. Madrid - España.

6. Seiler, J. (2002). Forest Biology and Dendrology. Growth Regulators. Department of Forestry. Virginia Polytechnic Institute and State University.

7. Villachica, H. (1996). Cultivo de Frutales Nativos Promisorios. Tratado de Cooperación Amazónica. Lima - Perú.

EFECTO DEL USO DE FRUTOS DE *Averrhoa carambola, Carica papaya, Musa sp.* Y HOJAS DE *Pueraria phaseoloides* EN EL CRECIMIENTO DE *Pomacea maculata* EN PUCALLPA

EFFECT OF *Averrhoa carambola, Carica papaya, Musa sp.* FRUITS AND LEAVES OF *Pueraria phaseoloides* ON THE GROWTH OF *Pomacea maculata* IN PUCALLPA

Elina Del Pilar Ríos Díaz.[1], Pablo P. Villegas Panduro.[2], Ildefonso Ayala Ascencio.[3]

RESUMEN

La investigación se realizó en el Módulo de Crianza de Churos, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicada a 08° 23' 39,6" de latitud sur y 74° 34' 39,8" de longitud oeste, durante los meses de junio a noviembre del 2010, teniendo como objetivo evaluar el comportamiento de la fruta de cuatro especies mas la hoja de kudzu en el crecimiento de *Pomacea maculata* (churo negro) en cautiverio, aplicando un diseño completamente aleatorio, con 5 tratamientos y 3 repeticiones, teniendo como variables el incremento de peso, el consumo de alimento, la altura de caparazón y el diámetro de caparazón. Los incrementos alcanzados de cada tratamiento al finalizar el experimento fueron: T1 (testigo: hojas de ninfa de agua) en peso 5.56 g, en altura de caparazón 2.13 cm y en diámetro de caparazón 2.30 cm, T2 (hojas de kudzu) en peso 15.84 g, en altura de caparazón 2.56 cm y en diámetro de caparazón 4.77 cm, T3 (hojas de kudzu + frutos de carambola) en peso 28.05 g, en altura de caparazón 2.64 cm y en diámetro de caparazón 5.44 cm, T4 (hojas de kudzu + frutos de papaya) en peso 35.02 g, en altura de caparazón 3.27 cm y en diámetro de caparazón 6.16 cm, T5 (hojas de kudzu + frutos de plátano) en peso 34.56 g, en altura de caparazón 3.00 cm y en diámetro de caparazón 5.98 cm. Los resultados demuestran además que, la reproducción del churo negro puede iniciar a partir de los 90 días de vida del animal; siendo el tratamiento T5 el que presentó mayor número de racimos ovipositados, siendo el tratamiento T4 el que presento mayores incrementos en todas las variables, buena capacidad reproductiva en corto tiempo y menor porcentaje de mortalidad.

Palabras clave.- Churo negro, *Pomacea maculata*, ganancia de peso, consumo de alimento, diámetro de caparazón, altura de caparazón.

ABSTRACT

The research was conducted in Raising Module of Churos, of the Faculty of Agricultural Sciences, Ucayal National Universityi, located at 08 ° 23 '39.6" south latitude and 74 ° 34' 39.8" E. west, during the months of June to November 2010, aimed to evaluate the behavior of the fruit of four species and kudzu leaf in growth of *Pomacea maculata* (black churo) in captivity, using a completely randomized design with 5 treatments and 3 repetitions, with the variables: weight gain, feed intake, shell height and diameter of shell. The increases achived from each treatment at the end of the experiment were: T1 (control: water nymph leaves) by weight 5.56 g, 2.13 cm shell height and 2.30 cm diameter shell, T2 (kudzu leaves) 15.84 g weight, 2.56 cm shell height and 4,77 cm shell diameter, T3 (kudzu leaves more fruits of carambola) in 28.05 g weight, 2,64 cm of shell height and 5.44 cm of diameter shell, T4 (kudzu leaves more fruit papaya) 35.02 g in weight, 3,27 cm of shell height and 6.16 cm of diameter shell, T5 (kudzu leaves of banana fruit) 34.56 g in weight, 3,00 cm of shell height and 5.98 cm of diameter shell. The results also show that black churo playback can start after 90 days of animal life, being the T5 treatment presented the highest number of clusters oviposited, with the T4 which showed higher increases in all variables, good reproductive capacity in a short time and lower mortality rate.

[1] Tesista de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - UNU.
[2] Docente Auxiliar de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia - UNIA.
[3] Docente Principal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - UNU.

Keywords: black churo, *Pomacea maculata*, weight gain, feed intake, shell diameter, height of shell.

INTRODUCCIÓN

IIAP (2000), realizó el cultivo de churo negro en estanque controlado y su procesamiento en forma industrial en enlatados, llegando a la conclusión de que el churo negro es un alimento de excelente calidad debido a su alto contenido proteico y a su bajo contenido de grasa. Padilla *et al.*, (2002), realizó el cultivo y producción de *Pomacea maculata* con la finalidad de mejorar la nutrición de la comunidad indígena Cocama Cocamilla y comercializar la producción a nivel local y regional, logrando un alto grado de participación familiar en el manejo del cultivo de churos y la adaptación de la misma como una nueva actividad productiva en la zona. Mendoza (2009), evaluo la palatabilidad de cincos tipos de hojas verdes en la crianza y algunos aspectos productivos de *Pomacea maculata* en cautiverio, concluyendo que para la ganancia de peso, las hojas de patiquina presentan los mejores resultados.

Mayta (1978), señala que el churo negro es una especie omnívora con preferencia a consumir las hojas verdes de las plantas. En el medio natural, se alimenta de las hojas de cetico (*Cecropia sp.*), rayabalsa (*Montrichordia sp.*), gramalote (*Paspallum sp.*), capinuri (*Clarisia biflora*), lenteja de agua (*Salvinia sp., Wolfia sp., Lemna sp.*), lirio de agua (*Nimphaea sp.*), mullaca morada (*Clidemia sp.*), aguaje (*Mauritia flexuosa*); de flores y frutos de tamamuri (*Brosium sp.*), ojé (*Ficus insipida*), catahua (*Hura crepitans*); de raíces de huama (*Pistia stratiotes*), putu - putu (*Eichornia crassipes*), así mismo el churo negro se alimentan de detritus, y no se observa canibalismo.

Alcántara *et al.*, (1996), sostiene que los churos negros se reproducen a partir de los 7 meses de edad, cuando tienen una longitud aproximada de 5 a 8 cm. Son de sexos separados, la hembra normalmente es de mayor tamaño que el macho. La cópula y el desove se realizan durante la noche o en las primeras horas del día. Cobos (1998), indica que la cópula habitualmente tiene lugar en las zonas marginales y someras de los cuerpos de agua y dura entre 5 a 30 horas. Es ovíparo, con fecundación interna y desove parcial. La frecuencia de las posturas se incrementa en época de creciente. Las hembras depositan sus huevos, de forma esférica, sobre las macrófitas acuáticas o en cualquier tipo de superficie disponible que se encuentre inmediatamente encima del nivel de las aguas (15 a 20 cm). La proporción de sexos en el medio natural varia a través del año, incrementando la frecuencia de hembras durante el periodo de aguas altas; pero, en promedio anual, la relación macho: hembra es de 1:1.

Mendoza *et al.*, (2009), indica que para la ganancia de peso, incremento de peso, altura y diámetro de caparazón y rendimiento de carne, caparazón y opérculo, el tratamiento con hojas de patiquina obtuvo los mejores resultados, seguido del tratamiento con hojas de kudzu, yuca, amasisa y cetico. Se observo que el tratamiento con hojas de patiquina presento el mayor consumo de alimento, seguido del tratamiento con hojas de kudzu, seguido del tratamiento con hojas de yuca, luego el tratamiento con hojas de amasisa y finalmente el tratamiento con hojas de cetico. El mayor número de animales muertos se presento en los tratamientos de hojas de cético y amasisa.

Por este motivo, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo estudiar el efecto de uso de frutos de *Averroa carambola*, *Carica papaya*, *Musa sp.* y hojas de *Pueraria phaseoloides* en el crecimiento de *Pomacea maculata*.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en el Módulo de crianza de churos y peces de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicado en la margen izquierda de la Carretera Federico Basadre Km. 6, interior 300 m, en la región de Ucayali, provincia de Coronel Portillo, distrito de Manantay, a una altitud de 144 msnm, geográficamente se encuentra entre las coordenadas 08° 23' 39,6" de latitud sur y 74° 34' 39,8" de longitud oeste. La duración del estudio fue de 5 meses, iniciándose en el mes de Junio del 2010 y terminando en el mes de Noviembre del 2010.

Los tratamientos en estudio fueron los siguientes:

T_1: Hojas de ninfa de agua (*Nimphaea alba*).

T_2: Hojas de Kudzu (*Pueraria phaseoloides*).

T_3: Hojas de Kudzu (*Pueraria phaseoloides*) + Fruto de Carambola (*Averrhoa carambola*).

T_4: Hojas de Kudzu (*Pueraria phaseoloides*) + Fruto de Papaya (*Carica papaya*).

T_5: Hojas de Kudzu (*Pueraria phaseoloides*) + Fruto de Plátano (*Musa sp.*).

Las variables evaluadas fueron: peso del animal, altura de caparazón, diámetro de caparazón, rendimiento de caparazón, carne y opérculo, porcentaje de mortalidad, y numero de racimos ovipositados.

El estanque de manejo, tuvo una forma rectangular, con dimensiones de 9.70 m de largo x 6.40 m de ancho, dando una superficie de 62.08m^2, y con una profundidad de 2.50m, contando con un sistema de movimiento de agua el cual permitiría la incorporación constante de oxígeno al estanque, con un control adecuado para regular el nivel del agua; a la vez se contaba con la presencia de árboles de gran tamaño de diferentes especies al rededor del estanque proporcionándole sombra evitando el calentamiento del agua.

Se construyeron 5 jaulas, divididas en tres compartimiento de 43.3 cm cada una, cada jaula tiene una medida de 1.3 m. x 0.84 m. x 0.54 m, construida de tubos de PVC de media pulgada de diámetro unidas con tubos en "T" y codos de media pulgada, forrada con malla tipo mosquitero de seis milímetros de luz. Los individuos que se utilizaron en el estudio de investigación fueron crías que nacieron en el Módulo de Crianza de Churos y Peces de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de reproductores traídos de la quebrada Alto Manantay que presentan color de caparazón negro, el color de los huevos que ovipositan son naranja.

El material verde utilizado para todos los tratamientos, fue recolectado de los terrenos de la Universidad Nacional de Ucayali, de forma manual y diaria. Las hojas recolectadas durante todo el periodo del experimento fueron hojas tiernas, estas hojas eran separadas de sus pecíolos y se procedía al pesaje. En el caso de las frutas utilizadas, éstas fueron adquiridas del Mercado Bellavista de la ciudad de Pucallpa en un intervalo de semana tras semana almacenando las frutas en una refrigeradora. Las frutas eran cortadas en rodajas (en algunos casos separadas de sus semillas) y se procedía al pesaje, seguidamente éstas eran adicionadas para finalmente ser distribuidas en el interior de la jaula permitiendo el consumo a los animales, esto se realizaba para cada tratamiento. El peso del alimento al inicio fue con una tasa alimenticia de 10% del peso de cada animal, después se fue dando de acuerdo al consumo. Se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA) con 5 tratamientos y 3 repeticiones, con una prueba de promedios de Duncan al 0.05 de significancia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Incremento de peso, altura y diámetro de caparazón.

Tabla 1. Incremento de peso, altura y diámetro de caparazón al finalizar los 140 días de crianza de churo negro.

Tratamiento	Descripción	Incremento de peso (g)	Incremento de altura de caparazón (cm)	Incremento de diámetro de caparazón (cm)
1	Hojas de ninfa	5,55 d	2,13 c	2,29 d
2	Hojas de kudzu	15,84 c	2,56 bc	4,77 c
3	Fruto de carambola + Hojas de kudzu	28,05 b	2,63 abc	5,43 b
4	Fruto de papaya + Hojas de kudzu	35,02 a	3,26 a	6,15 a
5	Fruto de plátano + Hojas de kudzu	34,56 a	3,00 ab	5,98 ab

* Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan p≤0.05.

Se muestra que el tratamiento con frutos de papaya + hojas de kudzu, y el tratamiento con fruto de plátano + hojas de kudzu obtuvieron los mayores incrementos de peso, incrementos de altura y diámetro de caparazón, siendo el tratamiento con hojas de ninfa el que obtuvo los menores promedios, esto se debe probablemente, a los aspectos nutricionales relacionados a los tratamientos estudiados, ya que Mendoza (2009), señala que el incremento en peso para el churo negro en un rango de 140 días; teniendo como fuente alimenticia al kudzu, puede llegar a 22.15 g, lo cual disgrega con los resultados obtenidos en el experimento, siendo sobrepasado por todos los tratamientos complementados, teniendo al T3 como el tratamiento que logró mayor incremento que en promedio es de 35.02 g. Así mismo, Lobo (1986), reporta que el peso comercial promedio del churo negro es de 9.8 g y en el relación al trabajo experimental, éste fue alcanzado y superado tanto por el kudzu; a los cuatro meses, como por los tratamientos complementados con frutas; a partir de los dos meses. Hay que tener en cuenta que el tiempo utilizado por Lobo en su estudio fue de seis meses y el utilizado en este experimento fue de cuatro meses y medio, lo cual lo coloca como económicamente rentable.

Mendoza (2009), señala además que el incremento en altura del caparazón para el churo negro en un rango de 140 días; teniendo como fuente alimenticia al kudzu, puede llegar a 1.65 cm, lo cual es sobrepasado por todos los tratamientos en estudio, teniendo como el mas cercano a dichos resultados, al incremento obtenido por el T0 que en promedio es de 2.13 cm y al mas lejano al incremento obtenido por el T3, el cual a logrado un incremento promedio de 3.27 cm. Dicha diferencia de resultados puede deberse a la diferencia de fases de desarrollo de los animales en estudio. Así mismo, Mendoza (2009), señala que el incremento en diámetro de caparazón para el churo negro en un rango de 140 días; teniendo como fuente alimenticia al kudzu, puede llegar a 2.74 cm, lo cual disgrega con los resultados obtenidos en el experimento, siendo sobrepasado por todos los tratamientos complementados, teniendo al T3 como el tratamiento que logró mayor incremento que en promedio es de 6.16 cm. A la vez podemos observar que el T1 obtuvo los valores mas cercanos a los resultados de Mendoza, con un incremento que en promedio es de 2.30 cm. Dicha diferencia de resultados puede deberse a la diferencia de fases de desarrollo de los animales en estudio.

Consumo total de alimento y palatabilidad.

Tabla 2. Consumo total de alimento al finalizar los 140 días de crianza de churo negro.

Tratamiento	Descripción	Consumo total de alimento (g)
1	Hojas de ninfa	544,51 e
2	Hojas de kudzu	1961,05 d
3	Fruto de carambola + Hojas de kudzu	7687,70 b
4	Fruto de papaya + Hojas de kudzu	9267,82 a
5	Fruto de plátano + Hojas de kudzu	3879,64 c

* Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan p≤0.05.

Se muestra que el tratamiento con frutos de papaya + hojas de kudzu, mostró el mayor consumo de alimento. Al respecto del consumo de alimento, Rojas y Mori (1976); Mayta (1978) y Cobos (1998), coinciden en manifestar que el churo negro es una especie omnívora con preferencia a consumir las hojas verdes de las plantas; dicha afirmación discrepa con lo observado en el experimento, en el cual los churos negros mostraron predilección por las frutas suministradas; lo cual se demuestra en el consumo de los mismos para cada evaluación, dejando en segundo plano el consumo del material verde (hojas de kudzu).

INRA (1984) y Simonds (1954), califican al fruto del plátano como una fuente de energía de alto valor nutricional el cual es rico en vitaminas A y C, fósforo y potasio, del mismo modo Guzmán G (1998); indica que la papaya es una buena fuente de vitaminas, carbohidratos, etc., además de que su contenido de azúcares (10% en promedio) le dan un sabor agradable, lo que le permite ser consumido con agrado por los animales; dicha afirmación se corroboró en los tratamientos que tuvieron mejores resultados en los cuales se agregó las propiedades alimenticias de las hojas de kudzu, la misma que al complementarse con los frutos de el papayo y el plátano permiten obtener incrementos mayores en cuanto a peso, altura de caparazón y diámetro de caparazón.

Williamson *et al.*, (1965) y Barnell *et al.*, (1945); atribuyen el sabor astringente de las bananas y plátanos verdes, con gran probabilidad a los taninos, haciéndolos responsables de una disminución en el consumo voluntario de los animales, en comparación con las dietas donde estas frutas se brindan en estado de madurez adecuado; esta afirmación concuerda con lo obtenido en el presente experimento, ya que al brindarse los frutos de plátano en estado inmaduro, éste es poco palatable para el churo negro lo cual ocasiona una negatividad al consumo voluntario por parte de los mismos.

Rendimiento de carne, caparazón y operculo.

Tabla 3. Rendimiento de carne, caparazón y opérculo al finalizar los 140 días de crianza de churo negro.

Tratamiento	Descripción	Rendimiento de carne (g)	Rendimiento de caparazón (g)	Rendimiento de opérculo (g)
1	Hojas de ninfa	1,26 c	1,34 c	0,04 c
2	Hojas de kudzu	5,10 b	3,37 b	0,15 b
3	Fruto de carambola + Hojas de kudzu	8,24 a	4,48 a	0,23 a
4	Fruto de papaya + Hojas de kudzu	9,07 a	4,89 a	0,27 a
5	Fruto de plátano + Hojas de kudzu	8,63 a	4,76 a	0,26 a

* Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan p≤0.05.

Se muestra que los tratamientos con frutos de papaya, plátano y carambola + hojas de kudzu, mostraron mayores rendimientos de carne, caparazón y opérculo, y finalmente los tratamientos con hojas de kudzu y ninfa presentaron los menores promedios, sin embargo Mendoza (2009), reporta rendimiento de carne de 10.608 g, rendimiento de caparazón de 5.58 g, los mismos que son superiores a los promedios obtenidos para el tratamiento con hojas de kudzu en el presente estudios, así mismo, los promedios presentados por Mendoza (2009), para el tratamiento con hojas de kudzu también son superiores en comparación a todos los tratamientos con suplementación con frutas de carambola, papaya y plátano.

Mortalidad.

Tabla 4. Porcentaje de mortalidad al finalizar los 140 días de crianza de churo negro.

Tratamiento	Descripción	Mortalidad (%)
1	Hojas de ninfa	22,22 a
2	Hojas de kudzu	12,22 a
3	Fruto de carambola + Hojas de kudzu	14,44 a
4	Fruto de papaya + Hojas de kudzu	15,55 a
5	Fruto de plátano + Hojas de kudzu	16,67 a

* Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan p≤0.05.

Todos los tratamientos estudiados mostraron similares promedios de mortalidad, el cual estuvo en un rango de 12,22% a 22,22%.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la ejecución del trabajo de investigación, se concluye:

- El tratamiento con frutos de papaya + hojas de kudzu, y el tratamiento con fruto de plátano + hojas de kudzu obtuvieron los mayores incrementos de peso, incrementos de altura y diámetro de caparazón.
- El tratamiento con frutos de papaya + hojas de kudzu, mostró el mayor consumo de alimento.
- Los tratamientos con frutos de papaya, plátano y carambola + hojas de kudzu, mostraron mayores rendimientos de carne, caparazón y opérculo.
- Los tratamientos estudiados mostraron similares promedios de mortalidad, el cual estuvo en un rango de 12,22% a 22,22%.
- El tratamiento con ninfa de agua (*Nimphaea alba*), fue el que presentó los promedios más bajos las variables de incremento de peso, altura

de caparazón, diámetro de caparazón, consumo de alimento y mortalidad.

Por lo tanto se recomienda:

1. Utilizar otras fuentes de alimentación que se encuentran en la region Ucayali.
2. Analizar la influencia de la calidad de agua en la crianza de *Pomacea maculata*.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Ucayali por la construcción del modulo de crianza de Churos que fue indispensable para desarrollar nuestras investigaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Akerlund, G.1974. Oxigen consumption of the ampullariid snail marisa cornuarietis in relation to body weight and temperature. Oikos 20: 29 p.
2. Alcántara, F; Nakagawa, N. 1996. Cultivo preliminar del churo, *Pomacea maculata*, Perry, 1810. (Gastropoda, Ampullariidae). Folia Amazónica Vol. 8, N° 2. IIAP. Iquitos. Perú. 29 p.
3. Alcántara, F; Nakagawa, N; Zamora, E. 1996. Características del desove del churo *Pomacea maculata* en ambiente controlado. Folia Amazónica. Vol. 8, N°. 2. IIAP. Iquitos. Perú. 7 p.
4. Barnell, H.R; Barnell, E. 1945. Studies on tropical fruits. Tannin distribution in bananas and changes during ripening. Annals of Botany. Vol. XVI. 77 p.
5. Calderón, L. G. Y R. Cépeda V. 1993. El cultivo de la papaya (*Carica papaya*) Pro export Colombia. ICA. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Colombia.
6. Calzada, B. J. 1980. 143 frutales nativos. Librería El Estudiante. Lima. Perú.
7. Cobos, M. 1998. Bioecología del churo *Pomacea maculata* en el Caño Liverpool. Río Marañón. Tesis de Biólogo. UNAP. 92 p.
8. Cochard, J. 1994. Cultivo de caracoles. Caretas. Lima. Perú. 42 p.
9. Comisión Nacional De Fruticultura (CONAFRUT). 1998. El cultivo del papayo. Ministerio de Agricultura. Perú. 30 p.
10. Delgado, C; Alcántara, F; Couturier,G. 1999. Los Hemipteros Acuáticos y su importancia en el cultivo de *Pomacea maculata* en la Amazonía Peruana XXXIV. Convención de Entomología.
11. Desai, D; Deshpande, P. 1975. Chemical transformation in three varieties of banana fruits stored ar 20oC. Mysore Journal of Agricultural Science, Vol 9. 634 p.
12. Fundación José Manuel Pando (FJMP). 2006. Estudio de factibilidad de la Acuicultura en Pando. Santa Cruz, Bolivia. 12 p.
13. Guzmán G. 1998. Guía para el cultivo de la papaya (*Carica papaya L.*) Ministerio de Agricultura y Ganadería. Costa Rica. 71 pag.
14. Instituto de Investigaciones Porcinas. (IIP). 2004. Bananas y plátanos para alimentar cerdos: aspectos de la Composición química de las frutas y de su palatabilidad. Gaveta Postal 1.La Habana. Cuba. 20 p.
15. Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana. (IIAP). 2000. Cultivo y Procesamiento del churo. Iquitos. Perú. 50 p.
16. INRA. 1984. L'alimentation des animaux monogastriques. Porc, lapin, volailles. Institute Nationale de la Recherche Agronomique. Paris. 282 p.
17. Lobo, X. 1986. Estudio de algunos aspectos de la biología del molusco (*Pomacea flagellata*) Prosobranchia Ampullaridae. Tesis Lic. en Biología. Universidad de Costa Rica, Facultad de Ciencias, Escuela de Biología. Costa Rica.

18. Mayta, L. 1978. Estudio sobre la biología del "churo" (*Pomacea maculata*, Ampullaridae, Gasteropoda: Perry) en el laboratorio. UNA: Anales Científicos UNA, XVI (1-4): 11 p.

19. Mendoza, B. Evaluación De Cinco Tipos De Material Verde En La Palatabilidad Y Algunos Aspectos Productivos Del "Churo Negro" (*Pomacea maculata*) En Pucallpa. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Pucallpa: Universidad Nacional de Ucayali. 2009.

20. Merck, A. 1994. Aspectos taxonómicos morfológicos e autoecológicos de *Pomacea lineada* (Philippi, 1851) e *Pomacea papyracea* (Spix,1827) Mollusca, Prosobranchia, nas áreas alagáveis dos ríos Amazonas e Negro, AM. Universidade Federal de Sao Carlos, SP., Dissertação. 232 p.

21. Padilla, P. 2002. Cultivo y aprovechamiento de moluscos acuáticos en la comunidad Indígena Cocama - Cocamilla. Lecciones aprendidas.

22. Pain, T. 1960. Pomacea (Ampullaridae) of the Amazon River System. En Journal of Conchology. Vol. 24. 12 p.

23. Pain, T. 1950. Pomacea (Ampullariidae) of British Guiana. Proc. Malacol. Soc. London. Vol. 29. 63 p.

24. Price, M; Butler, L. 1980. Tannins and Nutrition. Purdue University Agriculture. Experimental Station. Bulletin No. 272. West Lafayette.

25. Ruiz, L. 1988. Estudio morfológico de *Pomacea flagellata* Say, 1827 (Gastropoda, Ampullariidae) y algunas consideraciones sobre su taxonomía y distribución geográfica en México. Anales Inst. Biol. UNAM. Serie Zool. Vol. 1. 21 p.

26. Simonds, N. 1954. Anthocyanins in bananas. American Journal of Botany. Vol. 28. 471 p.

27. Williamson, G; Payne, W. 1965. An introduction to animal husbandry in the tropics. Longmans and Green. Londres.

SUSTITUCIÓN PARCIAL DE FUENTES PROTEICAS TRADICIONALES POR HARINA DE KUDZU (*Pueraria phaseoloides*) Y FREJOL DE PALO (*Cajanus cajan*), EN LA DIETA DE POLLOS PARRILLEROS EN PUCALLPA

PARTIAL REPLACEMENT OF TRADITIONAL PROTEIN SOURCES FOR KUDZU FLOUR (*Pueraria phaseoloides*) AND BEAN STICK (*Cajanus cajan*) IN THE DIET OF BROILERS IN PUCALLPA

Linder Miguel Paima Amasifuen.[1], Victor A. Fernández Delgado.[2], Pablo Pedro Villegas Panduro.[3]

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó entre los meses de diciembre 2013 y enero del 2014 en las instalaciones de crianza de pollos de la Universidad Nacional de Ucayali, con el objetivo de evaluar el efecto de la sustitución parcial de fuentes proteicas tradicionales por harina de kudzu (*Pueraria phaseoloides*) y frejol de palo (*Cajanus cajan*), en la dieta de pollos parrilleros en Pucallpa, para el cual, se tuvo un testigo, constituido por alimento comercial y tres tratamientos con sustitución con 25% de harina de kudzu más harina de frejol de palo al 25%, 50% y 75%, en las etapas de inicio, crecimiento y acabado. Se utilizó un diseño completo al azar, con 4 tratamientos y 4 repeticiones (con 12 pollos por repetición), concluyendo que: el tratamiento con sustitución con harina de kudzu al 25% más harina de frejol de palo al 50% logró la mejor ganancia de peso de pollos hembras, machos y en general a los 38 días de crianza. En cuanto a la tasa de conversión alimenticia, muestra índices bajos para todas las raciones aplicadas, ya que los índices de conversión alimenticia total observados fueron superiores a 2, debido a las condiciones climáticas tropicales de temperatura en los cuales se desarrolló el trabajo de investigación y el consumo de alimento variable, así mismo, para la evaluación económica, se observó el mejor resultado, en el tratamiento con sustitución con harina de kudzu al 25% más harina de frejol de palo al 75%.

Palabras clave.- Sustitución proteica, harina de kudzu, harina de frejol de palo, dietas en pollos parrilleros.

ABSTRACT

This research was conducted at the premises of raising chickens, of the Ucayali National University, located at km. 6.000 Federico Basadre Road, with the objective of evaluating the partial replacement effect of traditional protein sources for flour kudzu (*Pueraria phaseoloides*) and pigeon pea (*Cajanus cajan*) in the diet of broilers in Pucallpa, for which, a witness, consisting of commercial food had three treatments substitution with 25% kudzu flour and pigeon pea flour to 25%, 50% and 75%, during initiation, growth and finishing stages. A complete randomized design was used with 4 treatments and 4 replications (12 chickens per replicate), concluding that treatment with kudzu flour substitution with 25% and stick bean flour 50% achieved the best weight gain of female and males chickens, generally at 38 days of aging. In terms of feed conversion ratio, low rates shown for all portions applied as indices Total feed conversion observed was higher than 2, due to the tropical climatic conditions of temperature in which the research and food consumption variable was developed, also, for the economic evaluation, the best result was observed in treatment with kudzu flour substitution with 25% and pigeon pea flour at 75%.

Keywords: Protein substitution, kudzu flour, Pigeon pea flour, diets in chickens barbecuers.

[1] Tesista Facultad de Ciencias Agropecuarias - UNU.
[2] Docente Principal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - UNU.
[3] Docente Auxiliar de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia - UNIA.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, en la región de Ucayali, la crianza de aves de carne como de postura está creciendo aceleradamente, especialmente la crianza de aves de carne, ya que existe una demanda creciente por este tipo de producto, por su bajo costo, y su elevado contenido nutricional así como por su facilidad en la preparación de alimentos y de igual manera su conservación, además de ser un producto altamente nutritivo por su contenido en la dieta de las personas.

La avicultura en la región de Ucayali es la actividad más dinámica de la industria pecuaria y cada día tiene mayor importancia debido al elevado crecimiento demográfico (5.2% de crecimiento anual) y a las necesidades de contar con una fuente de proteína que solucione el déficit al más corto plazo posible.

El gandul o frejol de palo (*Cajanus cajan* Mill.) es originario del sur de China y de la India oriental, es utilizado como alimento básico de los habitantes de estos países. Se introdujo en América en 1890 (Duke, 1981; Gonzalo, 1993). Desde el punto de vista de la clasificación taxonómica del gandul, este pertenece a la familia Leguminosae, género Cajanus, especie cajan, y posee numerosos nombres comunes tales como gandul, quinchoncho, fríjol de palo (Arco, 1980).

Las semillas del frejol de palo, se utilizan en la alimentación humana; tienen un alto contenido de lisina y metionina. Se preparan sopas, papillas y harina. Las vainas y semillas sin madurar se usan para la preparación de ensaladas y conservas. Autores como Holdsworth (1989), indica que el grano de gandul es utilizado en muchas partes del mundo como alimento; tanto para humanos como para ganado, es utilizado en la alimentación humana; debido a que contienen un alto porcentaje de proteína y además por su gran aporte de lisina y metionina. Los granos secos se utilizan en la preparación de sopas, papillas y harina. Los granos sin madurar se usan para la preparación de ensaladas y conservas.

Las semillas del frejol de palo se aprovechan para el ganado. En raciones para aves pueden constituir hasta el 30% de la dieta. Las vainas tiernas y las hojas pueden ser un excelente forraje. Carballo (2000), indica que las semillas secas se utilizan en la alimentación animal como pienso debido al alto contenido de proteína que oscila entre el 18 y 25%. Además sus estudios demuestran que puede sustituir ingredientes como la soya en raciones para aves y cerdos sin causar efectos negativos en los factores productivos.

Baker *et al.*, (1996), menciona que los índices de digestibilidad ideal y total en trece cerdos intactos y trece cerdos ileorectostomizados de 35 Kg, alimentados con dietas que incluían harina de grano de gandul como fuente de proteína en niveles de 0, 20, 30 y 40%. La inclusión del gandul en la dieta hizo disminuir la digestibilidad ideal de materia seca aparentemente, altos niveles de harina de grano de gandul en el alimento hacen decrecer la participación del intestino grueso de los cerdos en la digestión de nutrientes. Por lo que concluyeron que la harina de grano de gandul se puede utilizar en dietas para cerdos en niveles menores al 30% de sustitución parcial del alimento balanceado como alternativa en la alimentación de cerdos sin ocasionar detrimento de los cortes de la canal porcina.

Los escasos estudios que se han realizado con esta leguminosa indican que el valor nutritivo de este alimento permite combatir la desnutrición que se presentaba en nuestro país hacia los años 70, estudios realizados sobre la evaluación de eficiencia proteica (PER) 1.25 para el gandul en relación a otras especies de *Phaseolus vulgaris* 0.11- 0.46; ha dejado ver la importancia que puede tener este tipo de leguminosa a nivel nutricional.

El principal uso es el alimenticio, aunque esta leguminosa tiene varios usos, entre ellos el forraje o abono verde, pigmento en raciones para gallinas ponedoras, entre otros; sin embargo por su "mala

fama" no es muy aceptado por los cultivadores, es poco comercial en esta zona del país y difícilmente aceptado por tratarse de un alimento que solo es consumido por las clases populares.

Aliaga (1990), sostiene que el "kudzu tropical" es una leguminosa tropical herbácea permanente, vigorosa, voluble y trepadora de raíces profundas. Echa raíces en los nudos formando ramas laterales o secundarias que se entretejen en una masa de vegetación de 75 cm. de alto 9 meses después de la siembra, sofocando y eliminando a las malezas. Originaria del Asia Sud oriental, Malasia e Indonesia, se encuentra muy difundida en los trópicos húmedos del mundo.

El kudzu tiene un alto valor nutritivo en términos de proteína, digestibilidad, contenido de minerales; el consumo animal en algunos casos requiere acostumbramiento. La aceptación es alta especialmente en época seca; mejora las condiciones físicas y químicas del suelo por la cantidad de hojas depositadas y por el nitrógeno fijado. La producción de MS está entre 5 y 6 ton/ha/año. Los altos contenidos de proteína y calcio se manifiestan en la producción animal.

Ruiloba (1990), encontró el contenido promedio de proteína cruda del kudzu y fue de 19.7% en la base seca, respectivamente la digestibilidad *in vitro* promedio de la M.S. fue de 51.5%, mientras que Ortega y Samudio (1978), han reportado valores similares para el contenido de proteínas cruda y digestibilidad *in vitro* de la materia seca del kudzu.

Por este motivo, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la sustitución parcial de fuentes proteicas tradicionales por harina de kudzu (*Pueraria phaseoloides*) y frejol de palo (*Cajanus cajan*), en la dieta de pollos parrilleros en Pucallpa.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se realizó en las instalaciones para la crianza de pollos de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicada en el km 6 de la Carretera Federico Basadre, interior 1.5 km margen izquierda, geográficamente el área está situado a 8 ° 24' 38,9" de latitud sur y 74 ° 35' 49,4"de longitud oeste a 174 m.s.n.m.

El clima de la región se caracteriza por ser cálido y húmedo, presenta una temperatura media anual de 25.1 °C con poca variación entre las máximas (30.6 °C) y mínimas (19.6 °C) durante el año. La precipitación anual promedio es 1778 mm, otros indicadores del clima son las 1422.5 horas de sol anual y 1261.4mm de evapotranspiración potencial anual (SENHAMI, 1998).

Se evaluaron las siguientes variables: Ganancia de peso por etapas, consumo de alimento por etapas, consumo de agua por etapas, conversión alimenticia y el análisis económico.

El experimento se realizó en un galpón de 40 m de largo x 7 m de ancho con piso de concreto, buen drenaje, las paredes forradas con mallas metálicas hexagonales, techo de calamina, con capacidad para 1400 aves con una orientación en el campo de Este a Oeste respectivamente. De este galpón se utilizó 48 m^2 para las 190 aves, en el cual se construyó 16 corrales con un tamaño de 1,5 m por 2 m de largo, teniendo en cuenta la carga animal por m^2 (5 pollos x m^2), teniendo 4 tratamientos y 4 repeticiones con 12 pollos por cada repetición, los mismos que fueron distribuidos en cada tratamiento completamente al azar. Los corrales se implementaron con 16 comederos, 16 bebederos, cama de viruta con un espesor de 7 cm, 16 focos de 25 watts, entre otros.

Los cálculos se realizaron a través del programa lineal Mixit-2, con la ayuda de un ordenador, en el cual se ingresaron los valores nutricionales de los insumos a utilizar y los requerimientos nutricionales de los pollos de carne, para la fase de

inicio, crecimiento y acabado, en concordancia con lo establecido por FEDNA, teniendo en cuenta las restricciones de proteínas y la sustitución de la harina de pescado y la torta de soya por harina de frejol de palo y harina de kudzu objeto del estudio.

Una vez realizada la formulación de las dietas conteniendo los tratamientos en estudio, y los ingredientes necesarios, se realizó la mezcla correspondiente en la planta de alimentos balanceados de la Universidad Nacional de Ucayali, utilizando para ello una mezcladora horizontal de 100 kg de capacidad.

Luego de haber acondicionado los corrales se recepcionó a todos los pollos en uno de los corrales de los tratamientos hasta los 6 días, con 4 comederos elaborados de cartón de empaque de los pollos y 4 bebederos con su respectiva dosis de un antiestresante (Stress Pak), en esta etapa los pollos tuvieron calefacción las 24 horas del día, esto durante los 6 primeros días, luego se proporcionó calefacción solo en las noches. Se instaló además mantas grandes y chicas durante las 2 primeras semanas para contrarrestar el frío.

La etapa de inicio, se inició a los 6 días hasta los 21 días de crianza, se proporcionó el alimento experimental correspondiente para esta etapa, en forma diaria ad libitum. Se tuvo en cuenta la higiene de los bebederos, el volteo y cambio de cama húmeda por seca de manera periódica. También se suministró vitaminas (Complejo B), este producto se aplicó en el agua durante toda la etapa de inicio.

La etapa de crecimiento se inició a los 22 días hasta los 31 días de desarrollo de los pollos. En este período se suministró el alimento experimental para dicha etapa en los comederos de tolva y se levantó el nivel de los bebederos. Se tuvo en cuenta la ventilación (manejo de mantas), cambio de cama húmeda por seca, lavado diario de bebederos.

La etapa de acabado se inició a los 32 días hasta los 38 días de desarrollo de los pollos. En esta etapa se suministró el alimento experimental formulado para dicha fase y para cada tratamiento, en esta etapa, el pollo cumplió los 38 días de su ciclo de vida en el corral, luego los pollos fueron sacados para ser comercializados.

Se utilizó el diseño completo al azar (DCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento (con 12 pollos por repetición), se utilizó la prueba de promedio de Duncan al 0,05 de significancia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ganancia de peso.

La tabla 1 muestra los resultados para la ganancia de peso de pollos parrilleros, durante las diferentes etapas de desarrollo.

Tabla 1. Ganancia de peso de pollos parrilleros, en las diferentes etapas de desarrollo.

Tratamientos	Descripción	4 días (kg)	21 días (kg)	31 días (kg)	38 días (kg)
1	Alimento comercial.	0.068 a	0.667 a	1.044 b	1.850 b
2	Sustitución con 25% harina de kudzu y frejol de palo al 25%.	0.068 a	0.498 b	0.782 c	1.713 c
3	Sustitución con harina 25% de kudzu y frejol de palo al 50%.	0.067 a	0.655 a	1.121 a	1.903 a
4	Sustitución con 25% harina de kudzu y frejol de palo al 75%.	0.067 a	0.470 c	0.722 d	1.681 d

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan p≤0.05

Para la variable ganancia de peso de los pollos, a los 4 días de crianza, cuando se inició el trabajo de investigación no se observaron diferencias significativas ($p \geq 0,05$) entre los tratamientos en estudio. Para la ganancia de peso de los pollos, a los 21 días de crianza, cuando concluyó la etapa de inicio, se observa diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio, notándose que el tratamiento con alimento comercial y el tratamiento con sustitución con 25% de harina de kudzu y 50% de harina de frejol de palo obtuvieron los mejores promedios de ganancia de peso, seguido del tratamiento con 25% de harina de kudzu y 25% de harina de frejol de palo, y finalmente el tratamiento con 25% de harina de kudzu y 75% de harina de frejol de palo. Para la ganancia de peso de los pollos, a los 31 y 38 días de crianza, cuando concluyó la etapa de crecimiento y acabado, se observa diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio, notándose que el tratamiento con 25% de harina de kudzu y 50% de harina de fréjol de palo mostró el mejor promedio de ganancia de peso, seguido del tratamiento con alimento comercial, luego el tratamiento con 25% de harina de kudzu y 25% de harina de frejol de palo y finalmente el tratamiento con 25% de harina de kudzu y 75% de harina de frejol de palo.

Al respecto, Cobb (2008), indica que los incrementos de peso de los pollos de la línea Cobb 500, a los 21 días, momento en el cual concluye la etapa de inicio, deben ser de 843 g, a los 28 a 30 días, momento en el cual concluye la fase de crecimiento, deben ser de 1397 g, y finalmente, a los 35 días, momento en el cual concluye la fase de acabado, el peso del ave debe ser de 2017 g, estos valores no concuerdan con lo obtenidos en el trabajo de tesis ya que, en todas las etapas de desarrollo de los pollos se observa pesos inferiores con respecto a los mencionado por Cobb (2008).

Los resultados obtenidos para ganancia de peso de los pollos, muestra que el tratamiento con 25% de harina de kudzu más 50% harina de frejol de palo fue el mejor, siendo los tratamientos con sustitución con 25% de harina de kudzu más 25% y 75% de harina de frejol de palo, inferiores en ganancia de peso, además, se puede mencionar que el tratamiento con 25% de harina de kudzu más 50% harina de frejol de palo, supero al tratamiento con alimento comercial en cuanto a ganancia de peso.

Asimismo se demuestra que el tratamiento con 25% de harina de kudzu más 50% harina de frejol de palo fue el mejor, siendo los tratamientos con sustitución con 25% de harina de kudzu más 25% y 75% de harina de frejol de palo, inferiores en ganancia de peso, además, se puede mencionar que el tratamiento con 25% de harina de kudzu más 50% harina de frejol de palo, supero al tratamiento con alimento comercial en cuanto a ganancia de peso.

Consumo de alimento experimental.

La siguiente tabla muestra los resultados del consumo de alimento balanceado de pollos parrilleros en las diferentes etapas de desarrollo.

Tabla 2. Consumo de alimento balanceado de pollos parrilleros en las diferentes etapas de desarrollo.

Tratamientos	Descripción	Inicio (kg)	Crecimiento (kg)	Acabado (kg)
1	Alimento comercial.	13.817 a	17.157 a	27.142 a
2	Sustitución con 25% harina de kudzu y frejol de palo al 25%.	12.091 b	11.468 b	20.252 b
3	Sustitución con harina 25% de kudzu y frejol de palo al 50%.	13.583 a	16.985 a	27.456 a
4	Sustitución con 25% harina de kudzu y frejol de palo al 75%.	11.883 b	10.708 b	19.463 b

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan p≤0.05

Para la variable consumo de alimentos balanceados se observa que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre tratamientos en estudio, notándose que el tratamiento con alimento comercial y el tratamiento con 25% de harina de kudzu y 50% de harina de frejol de palo presentaron el mayor promedio de consumo de alimento, seguido de los tratamientos con 25% de harina de kudzu y 25% de harina de frejol de palo y con 25% de harina de kudzu y 75% de harina de frejol de palo.

Cobb (2008), menciona que, el consumo de alimento de los pollos de la línea Cobb 500, utilizados para el presente trabajo de tesis, a los 21 días momento en el cual concluye la etapa de inicio, el consumo de alimento es de 1063 g, a los 28 a 30 días, momento en el cual se concluye la etapa de crecimiento, el consumo de alimento es de 2020 g, y a los 35 días, momento en el cual se concluye la etapa de acabado, el consumo de alimento es de 3249 g, notándose que los valores de consumo de alimento obtenidos en el presente trabajo de investigación, no coinciden con lo expresado por Cobb (2008), en ninguna de las etapas de desarrollo de los pollos, siendo estos bajos en comparación a lo expresado por el mismo autor.

Cabe resaltar que los tratamientos con alimento comercial y el tratamiento con una sustitución de 25% de harina de kudzu más 50% de harina de frejol de palo, lograron los mejores promedios de consumo en todas las etapas de desarrollo del pollo, siendo menores los tratamiento con sustitución de 25% de harina de kudzu más 25 y 75% de harina de frejol de palo. La diferencia de consumo de alimento pueda deberse a la presencia de fibra y de nutrientes, debido a que la harina de frejol de palo presenta bajo contenido de fibras (2,03%) y un alto contenido de carbohidratos (71,73%), generando una mayor digestibilidad del alimento, observándose mayor consumo a medida que aumenta el porcentaje de harina de frejol de palo en el alimento.

Consumo de agua por etapas.

Los resultados del consumo de agua de los pollos parrilleros en las diferentes etapas de desarrollo, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3. Consumo de agua de pollos parrilleros en las diferentes etapas de desarrollo.

Tratamientos	Descripción	Inicio (L)	Crecimiento (L)	Acabado (L)
1	Alimento comercial.	27.205 a	27.418 b	42.920 b
2	Sustitución con 25% harina de kudzu y frejol de palo al 25%.	16.176 b	19.371 c	35.252 d
3	Sustitución con harina 25% de kudzu y frejol de palo al 50%.	25.460 a	29.531 a	44.816 a
4	Sustitución con 25% harina de kudzu y frejol de palo al 75%.	14.427 b	19.241 c	36.861 c

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan p≤0.05

Se observa que para las diferentes etapas de desarrollo de los pollos, el tratamiento con 25% de harina de kudzu y 50% de harina de frejol de palo presento el mayor consumo de agua, seguido del tratamiento con alimento comercial, luego el tratamiento con 25% de harina de kudzu y 75 % de harina de frejol de palo y finalmente el tratamiento con 25% de harina de kudzu y 25 % de harina de frejol de palo.

Al respecto, Damron (2002), indica que, el agua tiene una gran importancia en la digestión y metabolismo del ave. Existe una fuerte correlación entre el alimento y el agua ingerida. La investigación ha demostrado que la ingesta de agua es aproximadamente dos veces la ingesta del alimento en base a su peso, estas afirmaciones concuerdan con los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación ya que el consumo de agua es aproximadamente el doble con relación a la ingesta de alimento balanceado, además, se observa que la proporción de agua ingerida se encuentra en directa relación con la proporción de alimento consumido, demostrándose que a mayor consumo de alimento, hay mayor consumo de agua y viceversa, confirmándose lo afirmado por Damron (2002), en los cuales los tratamientos con sustitución con harina de frejol de palo presentaron mayor consumo de alimento y así mismo mayor consumo de agua. Además, Damron (2002), también menciona que, el agua suaviza el alimento en el buche y lo prepara para ser molido en la molleja. Muchas reacciones químicas necesarias en el proceso de digestión y absorción de nutrientes son facilitadas o requieren agua. Como sucede con humanos y otros animales, el agua enfría el cuerpo del ave a través de evaporación.

Conversión alimenticia.

Los resultados correspondientes para conversión alimenticia total de pollos parrilleros, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4. Conversión alimenticia total de pollos parrilleros.

Tratamientos	Descripción	Conversión alimenticia
1	Alimento comercial.	2.61 a
2	Sustitución con 25% harina de kudzu y frejol de palo al 25%.	2.13 b
3	Sustitución con harina 25% de kudzu y frejol de palo al 50%.	2.54 a
4	Sustitución con 25% harina de kudzu y frejol de palo al 75%.	2.08 b

*Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan p≤0.05

Se observan diferencias estadísticas, en los cuales el tratamiento con alimento comercial y el tratamiento con 25% de harina de kudzu y 50 % de harina de frejol de palo presentaron los índices de conversión alimenticia más altos, seguidos de los tratamientos con 25% de harina de kudzu y 25% de harina de frejol de palo y con 25% de harina de kudzu y 75% de harina de frejol de palo.

Al respecto, Poehlman (2001), menciona que la conversión alimenticia es una medida de la productividad de un animal y se define como la relación entre el alimento que consume con el peso que gana, dándose que cuando menor sea la conversión más eficiente es el animal. Poehlman (1998), menciona que los pollos convierten el alimento en carne muy eficientemente, y es posible lograr valores de 1,80 a 1,90, estos rangos de conversión alimenticia no concuerdan con el valor de conversión alimenticia total obtenido en todos los tratamientos experimentales estudiado, que se encuentran en rangos superiores a 2, esto probablemente se deba al menor consumo de alimento de los tratamientos con 25% de harina de kudzu más 25% y 75% de harina de frejol de palo.

Análisis económico de las dietas experimentales.

La tabla 6 presenta el consumo de alimento experimental por pollo, en las etapas de inicio, crecimiento y acabado, el costo por kilo del alimento, para cada etapa de desarrollo, el costo total del alimento consumido para cada etapa de desarrollo y finalmente el costo final en soles para cada tratamiento en estudio.

Tabla 5. Consumo de alimento por etapa de desarrollo, costo del alimento por kilo y costo total del alimento consumido por pollo.

Trat.	Consumo de alimento/pollo									Costo total alim./pollo o (S./)
	Inicio cons. (kg)	Precio/ kg	Total (S./)	Crecimiento cons. (kg)	Precio/ kg	Total (S./)	Acabado cons. (kg)	Precio/ kg	Total (S./)	
1	0.441	1.92	0.85	0.879	1.88	1.65	1.506	1.89	2.84	5.34
2	0.816	1.70	1.39	1.249	1.69	2.11	1.818	1.64	2.98	6.48
3	0.821	1.61	1.32	1.211	1.58	1.91	1.848	1.52	2.81	6.04
4	0.852	1.51	1.29	1.257	1.47	1.84	1.860	1.39	2.59	5.72

Se nota que el alimento perteneciente al T1, obtuvo el mayor precio en soles (S./ 1.92, inicio; S./ 1.88 crecimiento; y S./ 1.89 acabado), seguido del T2 (S./ 1.70, inicio; S./ 1.69 crecimiento; y S./ 1.64 acabado), seguido del T3 (S./ 1.61, inicio; S./ 1.58 crecimiento; y S./ 1.52 acabado), seguido del T4 (S./ 1.51, inicio; S./ 1.47 crecimiento; y S./ 1.39 acabado), observándose que, la sustitución con harina de kudzu al 25% más harina de frejol de palo generó una disminución en el precio de las raciones ya que a mayor sustitución con harina de kudzu más frejol de palo, el alimento se abarata significativamente, generando mayor consumo de alimento y por consiguiente mayor costo total por pollo.

También se muestra en la tabla el costo total por pollo, la ganancia de peso por pollo el costo de un pollo vivo y la ganancia total por pollo en los diferentes tratamientos en estudio.

Tabla 6. Ganancia total por pollo en los diferentes tratamientos en estudio.

Tratamientos	Costo total/ pollo (S./)	Ganancia peso/ pollo (kg)	Ganancia por pollo a 6.00 soles/kg (S./)	Ganancia neta/pollo (S./)
T1	5.34	1.334	8.00	2.66
T2	6.48	1.707	10.24	3.77
T3	6.04	1.614	9.68	3.64
T4	5.72	1.913	11.47	5.76

El costo de un kilo de pollo en el mercado local es de S./ 6.00 de peso vivo, el cual al multiplicarlo por el promedio de peso vivo que obtuvo un pollo al finalizar los 38 días de crianza, notaremos que el tratamiento con alimento comercial logró un precio por pollo vivo de S./ 8.00, seguido del tratamiento con harina de kudzu al 25% más harina de frejol de palo al 25%, con S./ 10.24, luego el tratamiento con harina de kudzu al 25% más harina de frejol de palo al 50%, con S./ 9,68, y finalmente tratamiento con harina de kudzu al 25% más harina de frejol de palo al 75%, con S./ 11,47; seguidamente, al restar la ganancia por pollo y el costo del alimento consumido por pollo, obtenemos la ganancia neta, en la cual, el tratamiento con alimento comercial logró una ganancia neta de S./ 2,66, seguido del tratamiento con harina de kudzu al 25% más harina de frejol de palo al 25%, con S./ 3,77, luego el tratamiento con harina de kudzu al 25% más harina de frejol de palo al 50%, con S./ 3,64, y finalmente el tratamiento con harina de kudzu al 25% más harina de frejol de palo al 75%, con S./ 5,76, el cual presentó la mejor ganancia neta, esto debido a que, en este tratamiento, el animal consumió mayor cantidad y calidad de alimento y ganó mayor peso vivo.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye:

1. El tratamiento con sustitución con harina de kudzu al 25% más harina de frejol de palo al 50% logró la mejor ganancia de peso de pollos hembras, machos y en general a los 38 días de crianza.
2. El tratamiento con harina de kudzu al 25% más harina de frejol de palo al 50% logro el mejor promedio de consumo de alimento balanceado y agua por etapas de crecimiento y total.
3. La tasa de conversión alimenticia, muestra índices bajos para todas las raciones aplicadas, debido a las condiciones climáticas tropicales de temperatura en los cuales se desarrolló el trabajo de investigación y el consumo de alimento variable.
4. Para la evaluación económica, se observó el mejor resultado, en el tratamiento con sustitución con harina de kudzu al 25% más harina de frejol de palo al 75%.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Ucayali por permitirnos utilizar sus instalaciones para desarrollar nuestra investigación científica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Albornoz, M; Romero, J. (2004). *Utilización de la harina de guandul (Cajanus cajan Linneo) para incrementar el aporte proteico en la elaboración de pastas alimenticias.* Trabajo de grado presentado como requisito para optar al

título de Ingeniero de Alimentos, Facultad de Ingeniería de Alimentos, Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia.

2. Araujo, L. F. (1998). *Avaliacao do desempenho e rendimiento de carcaca de fragos de corte submetidos a dietas com altos niveis de energia, metionina + cistina e Lisina na fase final de criação*, Dissertacao de mestrado em zootecnia, Jaboticabal UNESO.

3. Arco; Duke; Gonzalo. 1998. *Plantas de Cobertura del Suelo.* Cultivo de gandul, Centro internacional sobre cultivos de cobertura (CIDICCO).

4. Baker, R. (1996). *Digestive and metabolic utilization of dietary energy in pig feeds: comparison of energy systems. In Recent Advances in Animal Nutrition* (pp. 207-231). P. C. Garnsworthy, J. Wiseman, and W. Haresign, editors.

5. Buxade, C. (1999). *Avicultura, Gallinas y pollos en Enciclopedia Práctica de la Agricultura y Ganadería*. Barcelona, España: Océano Centrum.

6. Carballo, D. (2000).*El campo y el agro.* (pp. 1 - 27). Colima México: Ediciones Luminosas.

7. COBB (2008). Suplemento informativo de rendimiento y nutrición del pollo de engorde. Consultado el 22 de octubre de 2013. Disponible en http://www.cobb.es/info/.

8. Cochrane, T. (1992). *Caracterización agroecológica para el desarrollo de pasturas en suelos ácidos de América tropical.* (pp. 23 - 44), Cali, Colombia. Ediciones manuales para la evaluación Agronómica.

9. Damron, S. (2002). Nutrición para pequeñas parvadas de pollos - Instituto de Ciencias Alimentarías y Agrícolas, (2ª ed.). New york, EE.UU: Ediciones Luminosas.

10. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (2002). *Programa de alimentación en broilers y pollo alternativo.* Mejía. Barcelona, España: Ediciones Europeas.

11. Harms, R. (1988). *Alimentación de ponedoras en climas cálidos* (4ª ed.). New York, Estados Unidos: Ediciones Agropecuarias.

12. Kiff, E.; Pound, B.; (1989). Cultivos de Cobertura para la Agricultura Sostenible en América Latina. (2ª ed.). Cali, Colombia: Ediciones Agroecológica de Colombia.

13. León, R.; Angulo, I.; Jaramillo, M.; Requena, F., et al. (1993). *Caracterización química y valor nutricional de granos de leguminosas tropicales para la alimentación de aves.* Zootecnia Tropical, (10ª ed.). Maracay, Venezuela: Ediciones Agro Maracay.

14. Monegat, C. (1991). *Plantas de Cobertura del Suelo: Características y manejo en pequeñas propiedades.* Tegucigalpa, Honduras: Editions CIDICCO.

15. Poehlman, P. (1998). *Manual de Producción Avícola.* (2ª ed.). Colima, México: Ediciones el Manual Moderno.

16. Soares, M. (1981). *Alimentación y manejo para mejorar el rendimiento de las ponedoras en zonas tropicales en Shaver Poultry Breading Forms* Limiet. (3ª ed.). Lima, Perú: Ediciones de Avicultura.

17. Universidad Nacional de Ucayali. (2014). *Datos meteorológicos. Estación Meteorológica.* (4ª ed.) Ucayali, Perú: Ediciones Meteorológicos.

18. Vaca, L. (1991) *Producción avícola* (3ª ed.) San José, Costa Rica. Ediciones Universidad Estatal a Distancia.

VARIACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA FRUTA DEL CAMU CAMU (*Myrciaria dubia Mc. Vaugh*), EN TRES ESTADOS DE MADUREZ: VERDE, PINTÓN Y MADURO, PROCEDENTE DE LOS CULTIVOS DE YARINACOCHA Y PUCALLPILLO

VARIATION OF BIOMETRIC CHARACTERISTICS, PHYSICAL AND CHEMICAL OF CAMU CAMU FRUIT (*Myrciaria dubia Mc. Vaugh*), IN THREE STATES OF MATURATION: GREEN, PINTON AND MATURE, FROM PUCALLPILLO AND YARINACOCHA CROPS

Edgardo Garcia Saavedra.[1], Caleb Leandro Laguna.[2], Jorge Luis Hilario Rivas.[3], Edgar Vicente Santa Cruz.[4], Walter Roman Claros.[5], Fernando Ruiz Aguilar.[6]

RESUMEN

En este trabajo, fueron evaluadas la influencia del grado de madurez y la procedencia de los frutos de camu camu en las características biométricas, físicas y químicas. Se determinó el peso, número de semillas, diámetro axial, ecuatorial, porcentaje de pulpa, acidez, pH, °Brix, humedad y vitamina C. Mediante el diseño de bloques completo al azar, se pudo inferir que la procedencia de los frutos no influye significativamente en las características biométricas, físicas y químicas. Sin embargo, en los resultados se encontraron influencia del grado de madurez en las características biométricas, físicas y químicas de los frutos de camu camu. Los frutos con grado de madurez maduro tuvieron el mayor porcentaje de pulpa. Para los frutos procedente de los cultivos de Yarinacocha fue: 48,99 ± 5,72 (coordenadas colorimétricas L* = 18,01 ± 3,02; a* = 5,25 ± 2,43; b* = 2,26 ± 1,08), y para los frutos procedente de los cultivos de Pucallpillo fue: 48,76 ± 6,77 (coordenadas colorimétricas L* = 15,06 ± 4,01; a* = 4,27 ± 1,56; b* = 1,71 ± 0,53). Con respecto al contenido de vitamina C (mg ácido ascórbico/100g pulpa), los frutos con grado de madurez verde tuvieron la mayor concentración. Para los frutos procedente de los cultivos de Yarinacocha la concentración de vitamina C fue: 1921,3 ± 112 (coordenadas colorimétricas L* = 41,06 ± 6,14; a* = -11,76 ± 2,20; b* = 34,24 ± 4,75), mientras que para los frutos procedente de los cultivos de Pucallpillo fue: 1898,8 ± 115 (coordenadas colorimétricas L* = 40,55 ± 5,98; a* = -12,40 ± 2,33; b* = 34,31 ± 3,57).

Palabras clave.- Camu camu, características biométricas, coordenadas colorimétricas, vitamina C.

ABSTRACT

In this paper, were evaluated the influence of the degree of maturity and the origin of the camu camu fruit in the biometric characteristics, physical and chemical. Weight determined, seed number, diameter axial, equatorial percentage of pulp, acidity, pH, °Brix, humidity and vitamin C. By designing randomized complete block, it was inferred that the origin of the fruit does not significantly influence the biometric characteristics, physical and chemical. However, the results were found influence of the degree of maturity in the biometric characteristics, physical and chemical properties of camu camu fruit. The fruits mature maturity had the highest percentage of pulp. For fruit crops from Yarinacocha was: 48.99 ± 5.72 (colorimetric coordinates L * = 18.01 ± 3.02, 5.25 ± a * = 2.43, b * = 2.26 ± 1.08), and fruit crops from Pucallpillo was: 48.76 ± 6.77 (colorimetric coordinates L * = 15.06 ± 4.01, a * = 4.27 ± 1.56; b * = 1.71 ± 0.53). With respect to the content of vitamin C (mg ascórbico/100g acid pulp), fruit with green maturity had the highest concentration. For fruit crops from Yarinacocha the concentration of vitamin C was: 1921.3 ± 112 (colorimetric coordinates L * = 41.06 ± 6.14, a * = -11.76 ± 2.20, b * = 34.24 ± 4.75), whereas for fruit crops from Pucallpillo was: 1898.8 ± 115 (colorimetric coordinates L * = 40.55 ± 5.98, a * = -12.40 ± 2.33, b * = 34.31 ± 3.57).

[1] Docente Asociado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Escuela de Agroindustria - UNU.
[2] Docente Auxiliar de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Escuela de Agroindustria - UNU.
[3] Docente Asociado de la Facultad de Ingenieria de Sistemas - UNU.

Keywords: Camu camu, biometric characteristics, colorimetric coordinates, vitamin C.

INTRODUCCIÓN

La Amazonía Peruana, contiene especies de flora y fauna más que cualquier otra región del mundo, en una complejidad de ecosistemas, climas y cuerpos de agua.

El potencial económico de las frutas es que muchas de ellas contienen compuestos que intervienen en la totalidad de nuestros metabolismos.

El camu camu (*Myrciaria dubia*) es una especie nativa de la Amazonía, crece principalmente en Perú, Colombia, Brasil y Venezuela en forma silvestre, su hábitat natural son los suelos aluviales inundables, crece en estado silvestre en las cochas, lagos, quebradas y tributarios del río Amazonas. Su mayor concentración en el Perú, está en la zona de Jenaro Herrera (Loreto), y en el Brasil la mayor cantidad en forma natural se encuentra en Manaus (Estado de Amazonas). La cultura de la *Myciaria* viene despertando un creciente interés, debido a su elevada concentración de ácido ascórbico (2780 mg Vit. C / 100 g de porción comestible) presente en la fruta, los mercados internacionales como Japón y Europa.

Hoy en día, se estima que en Ucayali existen unas 650 Há. de camu camu: Su cultivo viene siendo incentivado por el Gobierno Regional en la zona de Yarinacocha y Pucallpillo; sin embargo, poco se sabe cómo varía las características biométricas, físicas y químicas durante el proceso de maduración.

El presente trabajo consistió en evaluar las transformaciones de las características biométricas, físicas y químicas del fruto del camu camu en sus tres estados de maduración: Verde, Pintón y Maduro en los cultivos de la zona Yarinacocha y de Pucallpillo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo investigativo empleó materiales: bibliográfico, así como también equipos e instrumentos de medición para la recolección de datos. Así mismo, se utilizó materiales de procesamiento automático de datos, materiales de impresión, material fotográfico, entre otros. Su finaciamiento fue con recursos del Fondo Socioeconómico de Camisea (FOCAM, 2012).

Para la determinación de las características biométricas se empleó técnicas de medición de parámetros biométricos: Peso, diámetro axial, diámetro ecuatorial y número de semillas. La determinación del color se hizo mediante medición de los parámetros colorimétricos.

Para las características físicas y químicas se aplicó los métodos del Manual de la AOAC (Association of Official Analytical Chemists). Para determinar la vitamina C, se empleó la técnica espectrofotométrica, reportado por Sandoval (2002).

Los equipos empleados para la determinación de las características biométricas, físicas y químicas fueron: Balanza semianalítica, calibrador pie de rey, Colorímetro Kónica Minolta CR 400, balanza analítica, pH metro, equipo de titulación, refractómetro de mano, estufa, campanas de desecación, espectrofotómetro Genesys 6. Para el análisis de los datos se utilizó los métodos de estadística univariante a través de programas estadísticos de aplicación como el SPSS 19.0.

RESULTADOS

Variación de las características biométricas de los frutos.

La figura 1, representa el comportamiento del peso de los frutos según su procedencia y grado de madurez. Se observa un ligero incremento en el

[4] Docente Auxiliar de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Escuela de Agroindustria - UNU.
[5] Docente Asociado de la Facultad de Ingeniería de Sistemas - UNU.
[6] Docente Auxiliar de la Facultad de Ciencias Agropecuarias - Escuela de Agroindustria - UNU.

peso de los frutos según el grado de madurez. Respecto a la procedencia no es significativa dicha diferencia.

En el tabla 1, se muestra las coordenadas colorimétricas obtenidos mediante la lectura en el colorímetro. La lectura se hizo alrededor del diámetro ecuatorial de los frutos.

La representación corresponde a la media ± SE, para n =25.

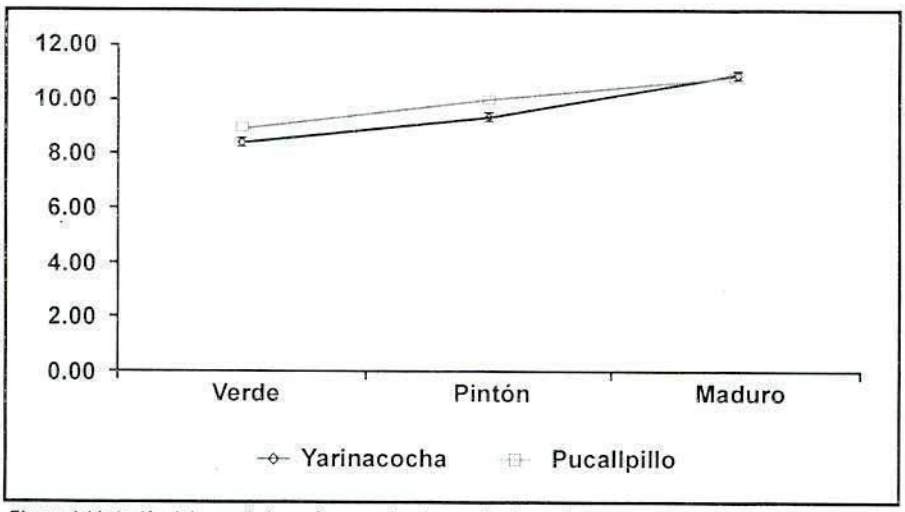


Figura 1. Variación del peso (kg), según procedencia y grado de madurez.

Tabla 1. Coordenadas colorimétricas de los frutos de camu camu según grado de madurez y procedencia.

Estado de madurez	Procedencia de los frutos	Coordenadas colorimétricas[1]		
		L*	a*	b*
Verde	Yarinacocha	41,06 ± 6,14	-11,76 ± 2,20	34,24 ± 4,75
	Pucallpillo	40,55 ± 5,98	-12,40 ± 2,33	34,31 ± 3,57
Pintón	Yarinacocha	27,25 ± 5,39	9,64 ± 4,01	15,46± 4,40
	Pucallpillo	28,35 ± 6,04	11,83 ± 4,02	15,56 ± 4,77
Maduro	Yarinacocha	18,01 ± 3,02	5,25 ± 2,43	2,26 ± 1,08
	Pucallpillo	15,06 ± 4,01	4,27 ± 1,56	1,71 ± 0,53

L* Luminosidad: 0 = negro, 100 = blanco. a* Tendencia al rojo: rojo (+) y verde (-).

b* Tendencia al amarillo: amarillo (+) y azul (-).

1 Los datos corresponden a la media ± SD, para n = 40.

Las **figuras 2, 3 y 4**, representan el comportamiento de las coordenadas luminosidad con tendencia al color rojo y tendencia al color amarillo.

La representación corresponde a la media SE, para n = 40.

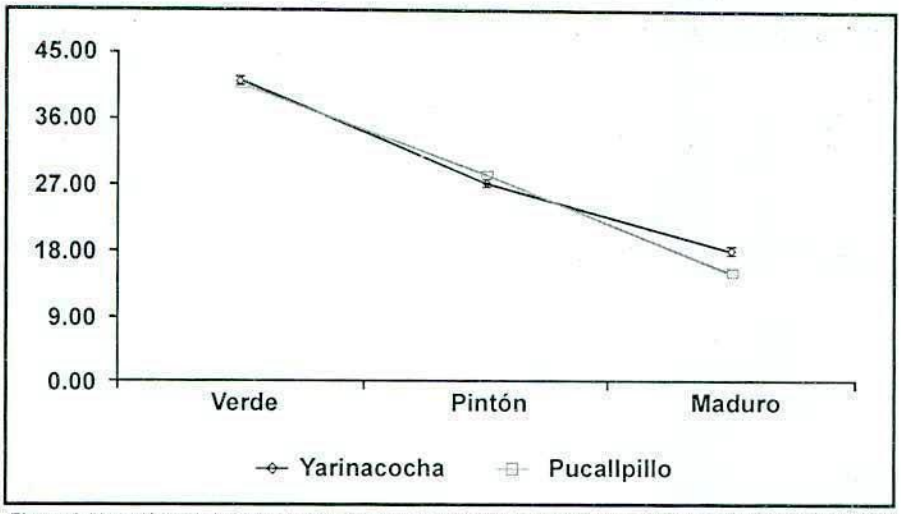


Figura 2. Variación de la luminosidad (L*: 0 = negro, 100 = blanco), según el grado de madurez y procedencia de los frutos de camu camu.

La representación corresponde a la media SE, para n = 40.

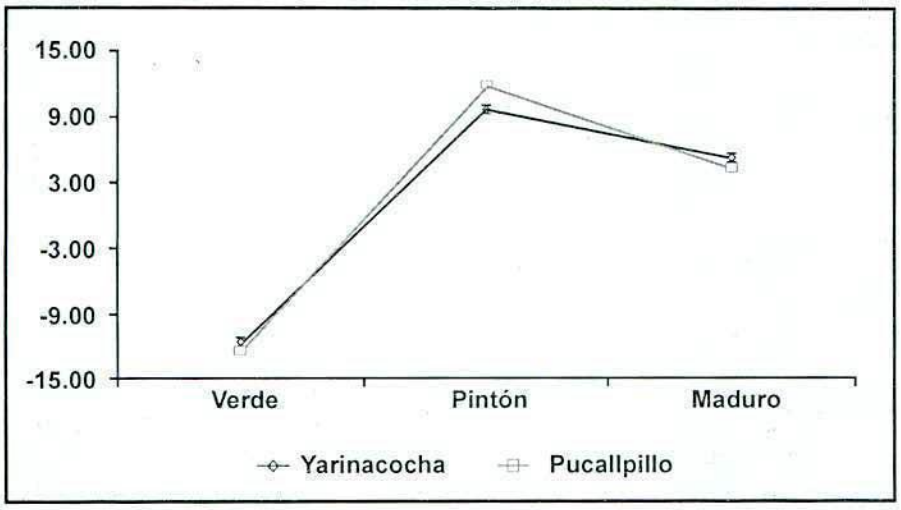


Figura 3. Variación de la coordenada **a***, rojo (+) y verde (-), según el grado de madurez y procedencia de los frutos de camu camu.

La representación corresponde a la media SE, para n = 40.

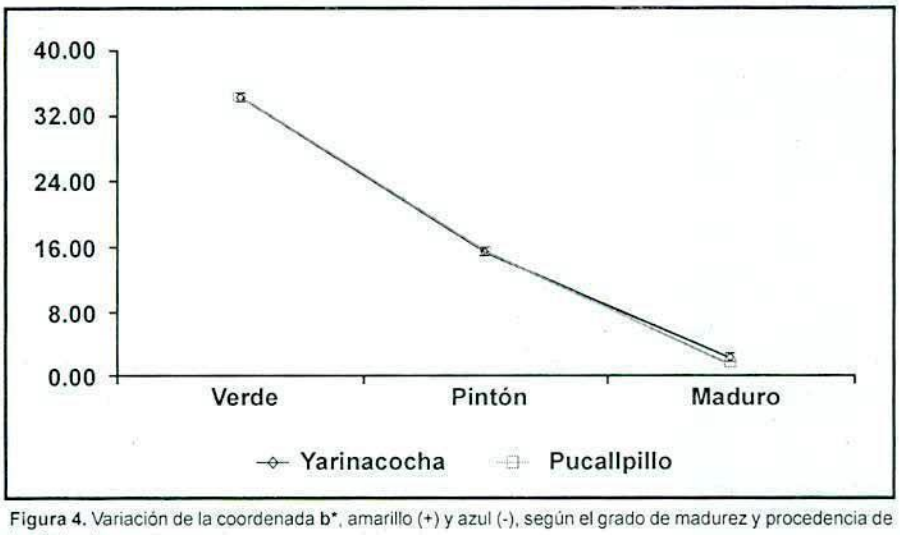


Figura 4. Variación de la coordenada **b***, amarillo (+) y azul (-), según el grado de madurez y procedencia de los frutos de camu camu.

La figura 5, representa el comportamiento del porcentaje de pulpa de los frutos según su procedencia y grado de madurez. Se observa un ligero incremento en el porcentaje de pulpa cuando los frutos varían de verde a pintón; sin embargo, cuando los frutos varían de pintón a maduro es mínima la variación del porcentaje de pulpa.

El comportamiento de la variación del pH de la pulpa de camu camu, según procedencia y grado de madurez se muestra en la figura 6. Se observa un ligero incremento conforme varía el grado de madurez de los frutos de verde a maduro.

La representación corresponde a la media SE, para n =25.

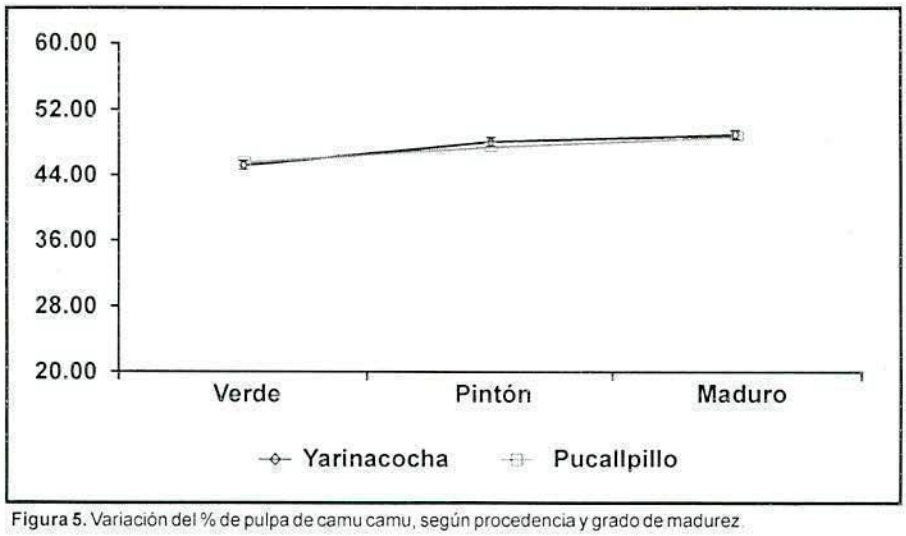


Figura 5. Variación del % de pulpa de camu camu, según procedencia y grado de madurez.

La representación corresponde a la media ± SD, para n =25.

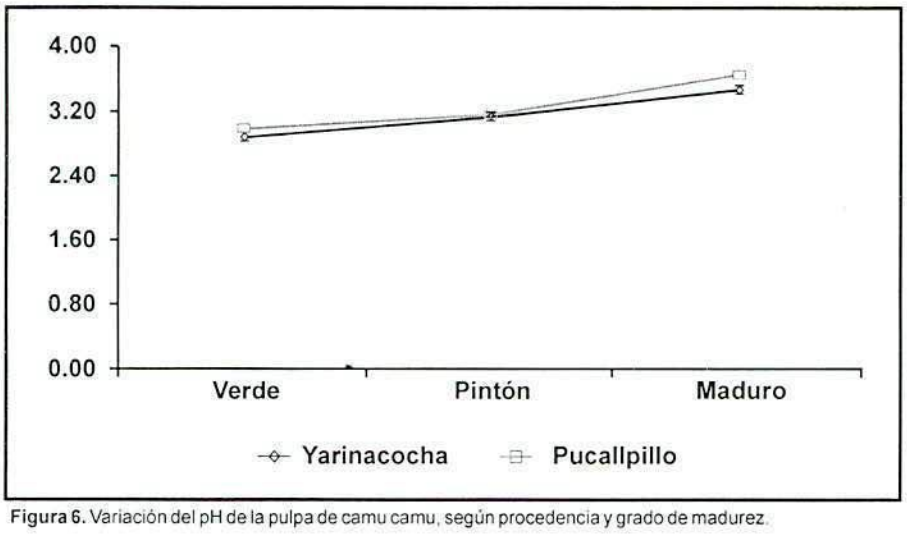


Figura 6. Variación del pH de la pulpa de camu camu, según procedencia y grado de madurez.

La variación de la acidez de la pulpa de camu camu, según procedencia y grado de madurez se muestra en la figura 7. Se observa un descenso conforme varía el grado de madurez de los frutos de verde a maduro.

En la figura 8, se muestra el comportamiento de los grados brix de la pulpa de los frutos de camu camu, según procedencia y grado de madurez. Se observa un incremento en el porcentaje de sólidos solubles conforme avanza la maduración.

La representación corresponde a la media ± SD, para n =25.

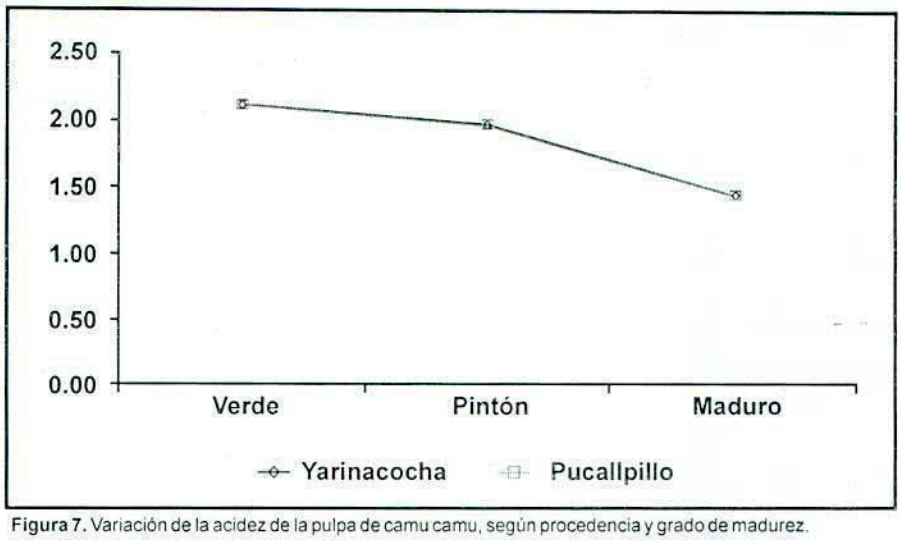


Figura 7. Variación de la acidez de la pulpa de camu camu, según procedencia y grado de madurez.

La representación corresponde a la media SE, para n = 25.

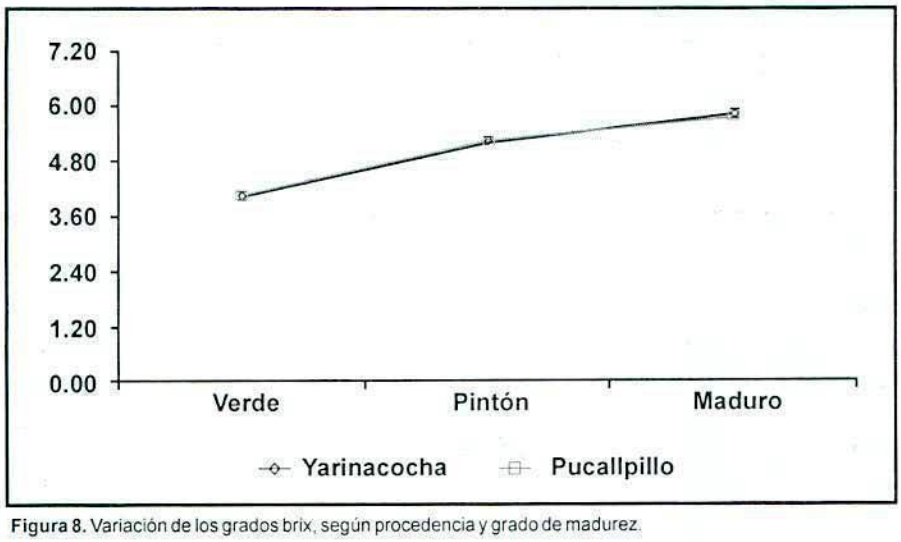


Figura 8. Variación de los grados brix, según procedencia y grado de madurez.

Variación de las características químicas de los frutos.

La figura 9, muestra el comportamiento del contenido de humedad de la pulpa de los frutos de camu camu, según procedencia y grado de madurez. Observamos un incremento en la humedad cuando la madurez de los frutos cambia de verde a pintón; cuando la madurez de los frutos varía de pintón a maduro el contenido de humedad no cambia considerablemente.

La representación corresponde a la media ± SE, para n =3.

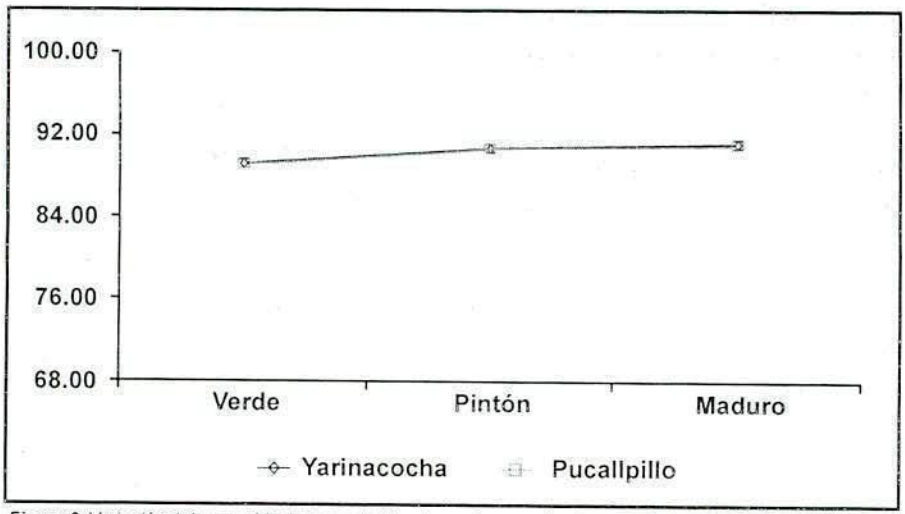


Figura 9. Variación del contenido de humedad (mm), según procedencia y grado de madurez.

Tabla 2. Contenido de vitamina C (mg Ac. Ascórbico/100g pulpa) según procedencia y grado de madurez.

Cultivos de Yarinacocha			Cultivos de Pucallpillo		
Verde	Pintón	Maduro	Verde	Pintón	Maduro
2042,2	1802,6	1892,3	2007,3	1729,1	1860,5
1820,1	1702,1	1768,6	19,10	1692,7	1765,1
1901,7	1545,3	1627,4	1778,9	1538,8	1642,0

Para las dos procedencias se demostró que existe diferencia significativa en el contenido de vitamina C de los frutos de camu camu según el grado de madurez, los frutos verdes tienen mayor contenido de vitamina C respecto a los frutos pintones y maduros. Sin embargo entre estos no existe diferencia significativa en el contenido de vitamina C.

Tabla 3. Contenido de vitamina C (mg Ácido ascórbico/100 g pulpa)*, según procedencia y grado de madurez.

Procedencia de los frutos	Grado de madurez		
	Verde	Pintón	Maduro
Yarinacocha	1921,3 ± 112[a]	1683,3 ± 130[b]	1762,8 ± 133[b]
Pucallpillo	1898,8 ± 115[a]	1653,5 ± 101[b]	1755,9 ± 110[b]

* Los datos corresponden a la media ± SD, para n = 3.
Letras diferentes (a, b) indican diferencias significativas, α= 5%.

Se observa un descenso muy pronunciado del contenido de vitamina C cuando el grado de madurez de los frutos cambia de verde a pintón, sin embargo al cambiar de pintón a maduro, el contenido de vitamina C asciende ligeramente.

DISCUSIÓN

Variación de las características biométricas del fruto de camu camu según grado de madurez y procedencia.

Según la figura 1, hay un ligero incremento en el peso de los frutos según el grado de madurez. Respecto a la procedencia no es significativa dicha diferencia. Para Chitarra (1990) y Wills *et al.*, (1999), el cambio en el peso de los frutos se debe al proceso metabólico de los frutos, por tal motivo se observa un incremento en el peso de los mismos.

Las coordenadas colorimétricas obtenidas mediante la lectura con el colorímetro CR-400 se hizo alrededor del diámetro ecuatorial de los frutos. La figura 2, muestra la tendencia del valor de la coordenada Luminosidad (L*), (0 = negro, 100 = blanco), se observa que conforme avanza la madurez de los frutos el valor de la luminosidad disminuye; cuando el fruto es verde hay tendencia hacia el color blanco, mientras que en los frutos pintones y maduros los frutos tienen una tendencia al negro. Estos cambios se deben a la degradación paulatina de la clorofila y la síntesis de las antocianinas, quienes le dan la coloración oscura a los frutos (Chitarra, 1990 y Silva *et al.*, 2007).

La figura 3, muestra la tendencia de la coordenada **a***: rojo (valores **+**) y verde (valores -), observamos que conforme avanza la madurez de los frutos la tendencia al verde disminuye, lo cual se verifica por la presencia de valores positivos del parámetro **a***; sin embargo, estos valores no son tan elevados, lo que indica que no hay presencia de rojo intenso, esto se verifica por los valores bajos pero positivos de **a***, para los frutos maduros es mucho menor el valor de **a***.

La figura 4, muestra la tendencia del parámetro **b***: amarillo (valores **+**) y azul (valores -), podemos observar que conforme avanza la madurez de los frutos la tendencia al amarillo disminuye, mientras que la tendencia al azul se incrementa, lo cual se verifica por la presencia de valores positivos cada vez menores del parámetro **b***.

Variación de las características físicas del fruto de camu camu según grado de madurez y procedencia.

En la figura 5, se observa que respecto a la procedencia no hay diferencia en el porcentaje de pulpa de los frutos. Sin embargo, a medida que los frutos pasan de verde a maduro se observa un ligero incremento, esto se debe a que los frutos van cambiando su consistencia conforme avanza su madurez, facilitando la extracción de pulpa y como consecuencia el incremento del porcentaje del mismo. Durante la maduración ocurren cambios bioquímicos en la pulpa así como en la cáscara de los frutos, los almidones se van desdoblando en carbohidratos de menor peso molecular y la protopectina se convierte en pectina soluble, ocasionando el ablandamiento de los frutos (Chitarra, 1990 y Wills *et al.*, 1999).

El comportamiento del pH y de la acidez de la pulpa de camu camu, según procedencia y grado de madurez mostrado en las figura 6 y 7, pone de manifiesto los cambios que ocurren durante la maduración de los frutos, mientras el pH se incrementa durante la maduración, el porcentaje de acidez disminuye. Se observa un ligero incremento del pH conforme varía el grado de madurez de los frutos de verde a maduro.

Respecto a la variación de los grados brix de los frutos que se muestra en la figura 8, podemos observar que los grados brix se incrementan conforme transcurre la maduración de los frutos, esto debido a que ocurren cambios bioquímicos en la pulpa, los almidones se desdoblan en carbohidratos de menor peso molecular, lo que ocasiona el incremento de los sólidos solubles, los cambios que ocurren durante la maduración están generalmente asociados con la comestibilidad óptima (Chitarra 1990 y Wills *et al.*, 1999).

Variación de las características químicas del fruto de camu camu según grado de madurez y procedencia.

El comportamiento del contenido de humedad de la pulpa de los frutos de camu camu, según procedencia y grado de madurez mostrado en la Figura 9, pone de manifiesto que el factor de influencia es el grado de madurez de los frutos. Durante el proceso de maduración ocurren procesos bioquímicos que permiten el ablandamiento del fruto, cambios de coloración, estos cambios traen consigo un ligero incremento de la humedad, el cual es el responsable de la turgencia de los tejidos, confiriendo a los mismos una buena apariencia (Chitarra ,1990 y Wills *et al.*, 1999).

En la tabla 3, se observar que el grado de madurez influye en el contenido de vitamina C de los frutos de camu camu, los frutos verdes tienen mayor contenido de vitamina C respecto a los frutos pintones y maduros. En los frutos maduros el contenido de vitamina C es mayor que en los frutos pintones; sin embargo, estadísticamente entre ellos no existe diferencia significativa en el contenido de vitamina C. La variación del contenido de ácido ascórbico, tiene cierta relación con el contenido de acidez y humedad, debido a que los ácidos presentes en la fruta, facilitan la degradación del ácido ascórbico así como la presencia de enzimas, antocianinas, paralelamente el ácido ascórbico es deteriorado por la presencia de agua, que es proporcionado por la fruta (Chen, 1998; Scollary, 2001).

Según el análisis realizado y sobre la base de los objetivos de la investigación se establecieron las siguientes conclusiones:

- Las características biométricas, físicas y químicas no se ven afectadas significativamente por la procedencia de los frutos de camu camu.
- Respecto al porcentaje de pulpa obtenida, los frutos de camu camu procedentes de los cultivos de Yarinacocha y Pucallpillo, en sus tres estados de madurez, no reportan diferencias significativas. Pero el fruto verde de ambas procedencias tuvieron el menor rendimiento en peso, esto por la compactación de sus tejidos.
- En cuanto al contenido de vitamina C; los frutos verdes y pintones, procedentes de los cultivos de Yarinacocha tuvieron mayor concentración de vitamina C comparado con los frutos procedentes de los cultivos de Pucallpillo.
- La concentración de vitamina C es mayor para los frutos con grado de madurez verde, la menor concentración se obtuvo para los frutos con grado de madurez pintón. Sin embargo entre los frutos con grado de madurez pintona y madura no hay diferencia significativa.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de Ucayali y a la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, por su valioso apoyo con los ambientes de sus laboratorios y equipos para desarrollar este trabajo de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. AOAC (Association of Official Analytical Chemists). Official Methods of Analysis. Sidney Williams ed. USA: Airlington; 1984.
2. Bradshaw M. P. Ascorbic Acid - Induced Browning of Catechin in a Model Sistem. Journal of Agricultural and food Chemistry. 2001; 49(2).
3. Chitarra Fernández, M.I. Poscolheita de frutas y hortalicas Brasil: ESAL; 1990.
4. Imán C. S. Contenido de vitamina C en frutos de camu camu *Myrciaria dubia* H.B.K Mc. Vaugh, en cuatro estados de maduración, procedentes de la colección de germoplasma del INIA.

Loreto. Perú. Revista de la Facultad de Ciencias agropecuarias de la Universidad Nacional de Trujillo. 2011.

5. Inga H. Fenologia reproductiva de Myrciaria dubia Mac Vaugh (H.B.K) camu camu; 2001.

6. Lee H.S, Chen C.S. Rates of vitamin C and discoloration in clear orange juice concentrate during storage at temperature of 4 - 24 °C. Journal of Agricultural and food Chemistry. 1998; 46(11).

7. Ramos A. Z. Evaluación de factores de procesamiento y conservación de pulpa de *Myrciaria dubia* H.B.K (camu camu) que reduce el contenido de vitamina C. Amazonica de investigacion Alimentaria. 2002; 2(2).

8. Sandoval Ch. M. Evaluación de vitamina C en camu camu por H.P.L.c New y York: Albany University; 2002.

9. Silva S. Fisiología pos-colheita de frutas tropicais. In II simposio Brasileiro de Pos-Colheita de frutas, hortalicas e flores; 2007; Brasil. p. 390.

10. Vega. R V. Manual del valor agregado de camu camu. I parte. PET/desarrollo tecnológico y uso sostenible de los productos de la biodiversidad/desarrollo de tecnologías de valor agregado para camu camu en Ucayali Pucallpa; 2002.

11. Villachica H. Frutas y hortalizas promisorias de la Amazonia Lima; 1996.

12. Wills R. Introducción a la fisiología y manipulación pos cosecha de frutas, hortalizas y plantas ornamentales Zaragoza: Acribia; 1999.

INGENIERÍA DE SISTEMAS

FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS EN LOS OPERADORES TURÍSTICOS EN LA PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO

FACTORS THAT DETERMINE THE QUALITY OF THE SERVICES IN THE TOURIST OPERATORS IN THE PROVINCE OF CORONEL PORTILLO

Jorge Luis Hilario Rivas.[1]

RESUMEN

El presente trabajo de investigación: "Los factores que determinan la calidad de los servicios de los operadores turísticos en la provincia de Coronel Portillo", aplicada al sector turístico de la región de Ucayali, que comienza a partir de una inquietud personal con el propósito de identificar los factores que determinan la calidad de los servicios y de comprobar, en el papel que desempeña la calidad de los servicios turísticos.

En este contexto, el estudio, en su primera fase consistió en la observación de que el problema de las empresas del sector objeto de estudio, a través de diversas visitas y entrevistas con los principales actores, para luego definir la ubicación de la obra.

Como principal conclusión, se tiene que: el turismo debe desarrollarse en la provincia de Coronel Portillo , en la región Ucayali, como la actividad económica que sirve de pilar para el desarrollo regional, cuya rentabilidad es medida por la crisis económica , social y ecológica beneficios que reporta. Para ello, es necesario sentar la cabeza política de desarrollo del turismo, también, la elaboración de un Plan de Desarrollo de la Actividad Turística en la Provincia de Coronel Portillo, en la región Ucayali, estableciéndose programas de ejecución.

Palabras clave.- Turismo, programas y estrategias.

ABSTRACT

The present investigation work, "Factors that determine the quality of the services in the tourist operators in Coronel Portillo province", applied to the sector tourism of the Ucayali region, it begins from a personal restlessness with the purpose of to identify the factors that determine the quality of services and to check, on the paper that it carries out the quality of tourist services.

In this context, the study, in their first phase it consisted on the observation of the problem of the companies of the sector study object, through diverse visits and interviews with the main actors, for then to define the location of the work.

As main conclusion, we have that: the tourism needs to be developed in the province of Coronel Portillo, of the Ucayali region, as the economic activity that serves of pillar to the regional development, whose profitability is measure by the economic, social and ecological benefits that it reports. For this it is necessary to settle down political of development of the tourism, also, to elaborate a Plan of Development of the Tourist Activity in the province of Coronel Portillo, of the Ucayali region, settling down execution programs.

Keywords: Tourism, Programs and Strategies.

[1] Docente Asociado de la Facultad de Ingeniería de Sistemas - UNU.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación, aplicada al sector turismo del Perú, con una muestra en la región Ucayali, se inicia a partir de una inquietud personal con la finalidad de identificar los factores que determinan la calidad de servicios y comprobar, sobre el papel que desempeña la calidad de servicios turísticos, en las empresas del sector turismo empresarial, que por la permanente expansión del turismo gracias a la diversidad productos turísticos que se oferta, como centros arqueológicos identificados, como culturales, étnicos, religiosos, ecológicos, paisajísticos y naturales turísticas, cada vez la presencia de actividad hotelera, agencia de viajes, transporte terrestre, empresa de aerolínea, restaurantes, artesanías, entre otros es necesaria y fundamental que no sólo satisface las necesidades de los usuarios, si no, también contribuye al desarrollo socio económico de la región Ucayali y el País.

En este contexto, el estudio, en su primera fase consistió en la observación de la problemática de las empresas del sector objeto de estudio, a través de diversas visitas y entrevistas con los actores principales, para luego delimitar la ubicación del trabajo. Estas actividades preliminares permitieron entender que uno de los instrumentos de gestión empresarial que juega papel preponderante, es sin duda, que el personal presta sus servicios con calidad, para de esta manera beneficiar a los usuarios y las organizaciones del sector. Para ello era necesario que los ejecutivos apliquen conocimientos actualizados para mejorar la calidad de servicio que colme las expectativas y necesidades de los usuarios que en su gran mayoría son turistas que provienen de diversos países del mundo que escogen como principal destino turístico a la ciudad de Ucayali, lugar privilegiado en esta parte del continente sudamericano. Estas razones han hecho que determinara que el tema de investigación sea **"Factores que determinan la calidad de los servicios en los operadores turísticos en la provincia de Coronel Portillo"**.

La actividad turística a escala mundial en los últimos años se ha constituido en un sector muy importante y dinámico, tal es así, conforme a los datos de la Organización Mundial de Turismo (OMT), que este sector representa el 8% del valor de las exportaciones mundiales, la industria automotriz el 7,8% y productos químicos 7,7% entre otros. A nivel de servicios en general, equivale el 37% de las exportaciones y el comercio. En el período del 1990 y 2000, se registraron 24 millones de arribos de viajeros, concentrándose en Europa el 57,8%, América 18,6%, Asia Oriental y el Pacífico el 16%, África con el 3,9 y el resto del mundo 3,7%.

El turismo en el Perú ha generado alrededor de 460,440 empleos entre directos e indirectos que equivale al 4,4% de la PEA. Del total de 121,548 puestos de trabajo generados por el sector turismo, restaurantes representa el 71,07%, hospedaje el 18,64%, agencias de viaje 4,05% y otros el 6,25%.mientras tanto empleo indirecto se generó 338,892 puestos de trabajo.

En Ucayali, el denominador común en estos últimos años ha sido la reducida inversión y escaso gasto en actividades de promoción y difusión turística.

Durante los últimos años, la DIRCETUR ha venido implementando diversas estrategias para financiar los gastos que demanda la organización de las diferentes festividades regionales y nuestra participación en ferias; en de sus principales funciones, como es la promoción de la actividad turística.

Sin embargo, Ucayali, se constituye como el destino turístico más importante del Perú, por sus reservas de bosques, costumbristas y se constituye como el centro místico selvático y ecológico de mayor jerarquía en esta parte del planeta, lo que hace que los visitantes disfruten de su cultura, clima, productos naturales, vivencia

selvática, plantas medicinales entre otros productos turísticos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo investigativo empleó materiales: bibliográfico, archivos documentales, así como también instrumento de medida y recolección de información como la encuesta y las entrevistas - Así mismo, se utilizó materiales de procesamiento automático de datos, materiales de impresión, material fotográfico, entre otros; y su finaciamiento fue con recursos del Fondo Socioeconómico de Camisea (FOCAM , 2010).

La investigación viene desarrollada siguiendo los criterios del método científico, de acuerdo al siguiente procedimiento: identificando el problema que se convirtió en un objeto reflexivo sobre el cual se percibió la necesidad de investigar y posteriormente se planteo los objetivos correspondiente, seguidamente orientando la investigación a conocimientos existentes y asumiendo una posición frente a ello, se formuló la hipótesis de investigación; la recolección de datos se llevó a cabo mediante muestreo; para analizar los datos se utilizó programas estadísticos de aplicación como el SPSS y MINITAB; y la metodología de la investigación científica, fue apoyado con algunos métodos específicos como: método descriptivo - explicativo, método analítico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. La cortesía y amabilidad en el trato del personal del operador turístico.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	86	17,2	72,9	72,9
	Regular	13	2,6	11,0	83,9
	Buena	19	3,8	16,1	100,0
	Total	118	23,6	100,0	
Perdidos	Sistema	383	76,4		
Total		501	100,0		

La tabla 1, nos muestra que el 72,9 % de los entrevistados ha recibido un trato descortes y poco amable por los operadores turisticos de nuestra region.

Tabla 2. Cuidado de posibles inconvenientes durante el transito del usuario.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	87	17,4	73,7	73,7
	Regular	17	3,4	14,4	88,1
	Buena	14	2,8	11,9	100,0
	Total	118	23,6	100,0	
Perdidos	Sistema	383	76,4		
Total		501	100,0		

La tabla 2, se observa que el 73.7% de los entrevistados refiere que los cuidados de posibles inconvenientes durante el transito del usuario por parte de los operadores turísticos es deficiente.

Tabla 3. La difusión del turismo en la región Ucayali de manera Local.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	90	18,0	76,3	76,3
	Regular	11	2,2	9,3	85,6
	Buena	17	3,4	14,4	100,0
	Total	118	23,6	100,0	
Perdidos	Sistema	383	76,4		
Total		501	100,0		

La tabla 3, nos muestra que el 76,3% de los entrevistados refiere que existe una deficiente difusión del turismo en la región de Ucayali.

Tabla 4. La difusión del turismo en la región Ucayali de manera Nacional.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	87	17,4	73,7	73,7
	Regular	17	3,4	14,4	88,1
	Buena	14	2,8	11,9	100,0
	Total	118	23,6	100,0	
Perdidos	Sistema	383	76,4		
Total		501	100,0		

La tabla 4, nos muestra que el 73,7% de los entrevistados refiere que existe una deficiente difusión del turismo a nivel nacional.

Tabla 5. El soporte físico de la empresa en cuanto a limpieza, orden, seguridad, etc.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Regular	350	69,9	91,4	91,4
	Buena	33	6,6	8,6	100,0
	Total	383	76,4	100,0	
Perdidos	Sistema	118	23,6		
Total		501	100,0		

La tabla 5, nos muestra que el 91.4% de los entrevistados refiere que el soporte físico de las empresas es regular.

Tabla 6. Se ha definido y explicado al personal sobre el nivel de calidad de servicio que debe cumplir con el usuario.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	304	60,7	79,4	79,4
	Regular	46	9,2	12,0	91,4
	Buena	33	6,6	8,6	100,0
	Total	383	76,4	100,0	
Perdidos	Sistema	118	23,6		
Total		501	100,0		

La tabla 6, nos muestra que el 79,4% de los entrevistados refiere que tiene conocimiento sobre el nivel de calidad de servicio que deben cumplir con el usuario.

Tabla 7. La organización interna de la empresa es apropiada para satisfacer plenamente a los usuarios.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	291	58,1	76,0	76,0
	Regular	52	10,4	13,6	89,6
	Buena	40	8,0	10,4	100,0
	Total	383	76,4	100,0	
Perdidos	Sistema	118	23,6		
Total		501	100,0		

Tabla 7, nos muestra que el 76,0% de los entrevistados refiere que la organización de la empresa no es la apropiada para satisfacer al usuario.

Tabla 8. La empresa innova los servicios turísticos en forma periódica.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	33	6,6	8,6	8,6
	Regular	297	59,3	77,5	86,2
	Buena	53	10,6	13,8	100,0
	Total	383	76,4	100,0	
Perdidos	Sistema	118	23,6		
Total		501	100,0		

La tabla 8, nos muestra que el 77,5% de los entrevistados refiere que las empresas innovan sus servicios periódicamente.

Tabla 9. Existen programas de capacitación para el personal de la empresa.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	6	1,2	1,6	1,6
	Regular	358	71,5	93,5	95,0
	Buena	19	3,8	5,0	100,0
	Total	383	76,4	100,0	
Perdidos	Sistema	118	23,6		
Total		501	100,0		

Tabla 9, nos muestra que el 93,5% de los entrevistados refiere que tiene programas de capacitación para el personal de la empresa.

Tabla 10. El personal participa en cursos, seminarios o talleres sobre calidad de servicios.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	364	72,7	95,0	95,0
	Regular	19	3,8	5,0	100,0
	Total	383	76,4	100,0	
Perdidos	Sistema	118	23,6		
Total		501	100,0		

La tabla 10, nos muestra que el 95,0% de los entrevistados refiere que no participa en cursos, seminarios o talleres sobre calidad de servicios.

Tabla 11. El cliente generalmente percibe que se le brinda excelente servicio.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	287	57,3	74,9	74,9
	Regular	95	19,0	24,8	99,7
	Buena	1	0,2	0,3	100,0
	Total	383	76,4	100,0	
Perdidos	Sistema	118	23,6		
Total		501	100,0		

En tabla 11, se observa que el 74,9% de los entrevistados refiere que percibe un deficiente servicio.

Tabla 12. La empresa acepta y evalúa sugerencia de sus clientes.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	1	0,2	0,3	0,3
	Regular	277	55,3	72,3	72,6
	Buena	105	21,0	27,4	100,0
	Total	383	76,4	100,0	
Perdidos	Sistema	118	23,6		
Total		501	100,0		

En la tabla 12, nos muestra que el 72,3% de los entrevistados refiere que la empresa operadora de servicios si acepta sugerencia regularmente y un 27,4 % de buena manera.

Tabla 13. La gerencia está plenamente comprometida con la calidad de servicios turísticos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Deficiente	288	57,5	75,2	75,2
	Regular	19	3,8	5,0	80,2
	Buena	76	15,2	19,8	100,0
	Total	383	76,4	100,0	
Perdidos	Sistema	118	23,6		
Total		501	100,0		

En la tabla 13, nos muestra que el 75,2% de los entrevistados refiere que la gerencia esta comprometida deficientemente con la calidad de los servicios que se brinda actualmente al cliente.

Las conclusiones son:

1. El turismo necesita desarrollarse en la Provincia de Coronel Portillo, de la región Ucayali, como la actividad económica que sirva de pilar al desarrollo regional, cuya rentabilidad sea medida tanto por los beneficios económicos, como sociales y ecológicos, que reporte. Para ello se hace necesario establecer políticas donde se enmarque el desarrollo del turismo.

2. Desarrollar el turismo de naturaleza resultará económicamente más beneficioso que desarrollar la agricultura, porque mientras ésta exige deforestar y eliminar el hábitat de las especies del bosque a cambio de una pobre y efímera producción (por la fragilidad de los suelos), el turismo ecológico mantiene el bosque y sus especies, y los aprovecha "vendiendo la posibilidad de observarlos" es decir mostrándolos a la gente interesada en la observación de la naturaleza y obteniendo beneficios económicos por ello.

3. La problemática actual del sector turismo en la Provincia de Coronel Portillo, de la región Ucayali, podría resumirse en los siguientes puntos:

   - Ausencia de un plan maestro de largo plazo donde se oriente el desarrollo sostenido de la actividad turística.
   - Insuficiente infraestructura de servicios

básicos relativos a generación de energía y alumbrado público, agua potable y alcantarillado, lo cual genera serias deficiencias en estos servicios:

- Existen pocas zonas reservadas en relación al extenso territorio y potencialidad existente, asimismo se carece de infraestructura que dé soporte al turismo en poblados aledaños a las reservas existentes, con la finalidad de prevenir o aminorar cualquier impacto negativo que la actividad turística podría generar en el ecosistema.
- Hay insuficientes unidades de control y equipamiento para brindar seguridad en el transporte fluvial, así como para luchar contra el comercio ilegal de especies protegidas.
- Debido al alto nivel de depredación los turistas no ven satisfechas sus expectativas en cuanto a la observación de animales y plantas representativas de la fauna y flora amazónicas.
- El transporte aéreo y fluvial muestran signos críticos ya sea por insuficiencia, obsolescencia o mal servicio. La disminución de rutas aéreas tanto como las altas tarifas aéreas han contribuido a acentuar la caída del turismo interno en los dos últimos años.
- La informalidad y baja calidad en los servicios atentan contra la competitividad que se quiere lograr en el mercado turístico porque significa mayor riesgo para el turista.
- En la Provincia de Coronel Portillo, de la región Ucayali, se hace necesario reforzar la identidad cultural de la población con las etnias amazónicas, asimismo introducir el hábito de respeto y protección por la vida silvestre.
- La artesanía, industrias alimentarias y medicinales, desarrolladas en base a productos silvo - agropecuarios se basan en actividades depredatorias y están poco tecnificadas.

4. El incremento de llegadas internacionales al país, junto con las nuevas inversiones e infraestructura de servicios efectuadas en la Provincia de Coronel Portillo, de la región Ucayali, en los dos últimos años hacen prever un futuro alentador para la actividad turística, considerando además los bajos niveles registrados en los indicadores de la actividad turística a nivel regional y la inminente legislación de promoción de la Amazonía Peruana, que permitirá abaratar los costos, se puede avizorar un crecimiento fuerte y sostenido para el turismo en los próximos años.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por la oportunidad de compartir nuestros conocimientos con mis alumnos, a mis colegas de la Universidad Nacional de Ucayali y a la ciudad de Pucallpa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Cuatrecasas, Luis. *GESTIÓN INTEGRAL DE LA CALIDAD. Implantación Control y Certificación*. Primera. España: Editorial Gestión, 2000. págs. 93 - 95.
2. Berry, Leonard L. *UN BUEN SERVICIO YA NO BASTA. Cuatro Principios del Servicio Excepcional al Cliente*. Primera. Colombia: Editorial Norma S.A, 2002. pág. 40.
3. Sosa de la Cruz, Clifor Daniel. *LOS SERVICIOS TURÍSTICOS, Cualidades y Medición*. Lima: Editorial San Marcos, 2000.
4. Álvarez G., Dario. 10 de diciembre de 1996, El Sol.
5. Ramírez, Cesar. *CALIDAD TOTAL EN LAS EMPRESAS TURÍSTICAS*. Primera. Mexico: Editorial Rodefi Impresores S.A. de C. V., 2002. pág. 40.

6. Sasser. ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DEL SERVICIO EN HOTELES Y/O RESTAURANTES. [En línea] 15 de 12 de 2005. [Citado el: 12 de 08 de 2009.] http://www.escueladeservicio.c./pags/articulos/art_eds_001.html.

7. Cantú, Humberto. *DESARROLLO DE UNA CULTURA DE CALIDAD*. Segunda. Mexico: Editorial McGraw - Hill, 2001. pág. 113.

8. Colunga, Carlos. *La Calidad en el Servicio*. Mexico: Editorial Panorama, 1995.

9. Villena, Carlos. *INTRODUCCIÓN AL TURISMO: Teoría y Realidad Peruana*. Lima: San Marcos, 2002.

MODELO DINÁMICO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS FACTORES CONTAMINANTES A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS, DE LA "COCHA" EN LA COMUNIDAD SEPTRIONICA DE SHIRAMBARI

DYNAMIC MODEL FOR CHARACTERIZATION OF POLLUTANT FACTORS TO GROUNDWATER, IN THE SEPTRIONIC COMMUNITY OF SHIRAMBARI

Jorge Luis Hilario Rivas.[1]

RESUMEN

La presente investigación denominada "modelo dinámico para la caracterización de los factores contaminantes a las aguas subterráneas, de la "Cocha" en la Comunidad Septrionica de Shirambari". Para ello se utilizó los métodos, que sustentan el proceso de investigación científica, básicamente del tratamiento de las muestras y sus análisis en un laboratorio.

El modelo dinámico, para la caracterización de los factores contaminantes de las aguas de la Cocha de Shirambari, muestra las interrelaciones entre cada uno de los elementos o variables del sistema. Así mismo, permite prospectar y analizar la sensibilización de las variables importantes como Población, Vivienda, Residuos sólidos, Aguas residuales y Calidad de agua; así mismo propone establecer lineamientos de política que permitan soluciones sistémicas a los problemas de la contaminación de las aguas de la cocha de Shirambari, como educación ambiental, infraestructura, medidas de mitigación y mejoramiento de capacidades en la conservación de ambiente en general. Los resultados del análisis físico - químico y microbiológico en promedio demuestran los siguientes: PH del 7,3; temperatura de 25 °C; Conductividad de 259 Umho/cm; Turbidez de 529 Unt; Sol. Tot. Disueltos de 140 mg/L; Oxígeno disuelto 6 Mg/L; Cadmio <0,010 Mg/L Cd; Cobre < 0,005 Mg/L Cu; Hierro 1,5 Mg/L Fe; Manganeso 0,04 Mg/L Mn; Plomo < 0,02 Mg/L Pb; Zinc < 0,03 Mg/L Zn; C. totales 6400 NMP/100 ml y C. Fecales 1300 NMP/100 ml.

Palabras clave.- Modelo, conservación y futuro ambiental.

ABSTRACT

The present investigation called" dynamic model for characterizing polutan factors to groundwater contaminants, in the Community Septrionica of Shirambari". Methods that sustain the scientific research process was used, basically the treatment of samples and their analysis in a laboratory.

The dynamic model for the characterization of pollutant factors in waters of Shirambari Cocha, shows the interrelationships between each of the elements or variables of the system. It also allows analyzing prospect and awareness of important variables such as population, housing, solid waste, water waste and water quality, likewise proposes to establish policy guidelines that allow systemic solutions to the problems of pollution of the waters of the Shirambari oxbow lake, such as environmental education, infrastructure, mitigation measures and capacity building in the conservation of the environment in general. The results of physical analysis - chemical and microbiological on average demonstrate the following: pH 7,3, temperature 25 ° C, conductivity of 259 umho / cm; Turbidity Unt 529, Sun Tot . Dissolved 140 mg / L, dissolved oxygen 6 mg / L; Cadmium < 0,010 mg / L Cd; Copper < 0.005 mg / L Cu, Iron 1.5 mg / L Fe, Mn 0.04 Mg / L Mn, Lead < 0.02 mg / l Pb; Zinc <0.03 Mg / L Zn; C. Total MPN/100 ml and 6400 C. Fecal 1300 MPN/100 ml.

Keywords: Model, conservation and environmental future.

[1] Docente Asociado de la Facultad de Ingeniería de Sistemas - UNU.

INTRODUCCIÓN

El agua es esencial para alimentar la tierra y a sus habitantes. La Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el año 2003 como el Año Internacional del agua dulce, para llamar la atención del mundo hacia la crisis que rodea su más precioso recurso: el agua. ¿En qué consiste esta crisis del agua? Algunos dicen que se trata de escasez ante la creciente población. Otros creen que dependería de la distribución, del despilfarro y la falta de aprecio por el agua en una sociedad materialista y consumista.

La llamada cocha de Shirambari o espejo de agua fue originada, cuando se construyó el aeropuerto de Pucallpa, y la necesidad de la greda provoco extraer de la superficie a tajo abierto en los terrenos de la Comunidad Septrionica de Shirambari, a la altura del Km. 6 de la carretera Federico Basadre, dicho material, dejando así, una poza de 4000 metros cuadrados y 4 metros de profundidad, que con el tiempo afloro el agua subterránea y se convirtió en lo que hoy es el espejo de agua.

Esta cocha es visitada por propios y extraños, durante los 7 días de la semana y los doce meses del año, constituyendo una zona de esparcimiento, en la que familias de recursos económicos modestos se refrescan, no importando las edades, incluso hasta con sus mascotas.

El arrojo de residuos sólidos y la no existencia de una cultura de preservación ambiental, de la gente que visita y hace uso de estas aguas, es nuestra preocupación, y que a la luz de los ojos podemos apreciar un descuido total, y que pudiera ser un foco infeccioso de enfermedades contagiosas, que los entes encargados y responsables de ello puedan tomar las medidas de mitigación que la investigación daría como resultado y recomendación.

Desde el punto de vista humano, el agua es una substancia peculiar: a la vez ordinaria y extraordinaria.

Ordinaria en cuanto a su presencia y participación en nuestra vida, podríamos decir: "Desde Siempre"; lo mismo por su simplicidad aparente.

Extraordinaria, en lo relativo a su importancia en el desarrollo del biofenomeno terrestre, y también por la notable "Anormalidad" de sus propiedades físico - químicas, que la tipifican como la más compleja de todas las combinaciones en relación con sus análogas que son compuestos químicos "Fáciles, simples y pronosticables"; tal es el caso de las substancias "hermanas" a base de carbono, nitrógeno, azufre y flúor, todas ellas combinables con el hidrogeno, al igual que el agua. El mal comportamiento humano en el uso y su conservación contribuye a contaminarla, destruirla y muchas veces constituye un medio de contaminación de enfermedades humanas y de seres vivos.

¿De qué manera es posible el desarrollar de un modelo dinámico para la caracterización de los factores contaminantes de las aguas subterráneas en la Comunidad Septrionica de Shirambari?.

El objetivo general de la investigación:

Desarrollar un modelo dinámico para caracterizar los factores contaminantes de las aguas subterráneas en la Cocha de la Comunidad Septrionica de Shirambari.

Los objetivos específicos:

1. Identificar los factores contaminantes de las aguas subterráneas, de la cocha en la Comunidad Septrionica de Shirambari.
2. Realizar un análisis físico - químico y bacteriológico de las aguas de la cocha de Shirambari.
3. Construir un modelo dinámico, que contenga los factores contaminantes de las aguas subterráneas, de la cocha en la Comunidad Septrionica de Shirambari.

La Dinámica de Sistemas surgió del trabajo previo en sistemas de control de retroalimentación. La historia de los servomecanismos de ingeniería retrocede varios cientos de años. Los artículos populares, la literatura religiosa y las ciencias sociales han luchado contra la naturaleza circular entre la causa y el efecto durante miles de años (Richardson, 1991). En los años 20 y 30, se aceleró el entendimiento de la Dinámica de Sistemas de control. Una nueva teoría evolucionó desde el desarrollo de los amplificadores de retroalimentación electrónica para los sistemas de telefonía transcontinental en el Laboratorios Bell así como el trabajo en el MIT sobre los controles de retroalimentación para computadoras analógicas y equipo militar.

Después de 1950, se comenzó a aplicar la teoría del control de retroalimentación no sólo en los sistemas de ingeniería sino en otros procesos, como los biológicos, de ciencias naturales, ambientales y sociales.

Caracterización de las aguas subterráneas.

Composición: La naturaleza geológica del suelo determina la composición química de las aguas subterráneas. El agua está en constante movimiento con el suelo donde se estanca y recircula, y así se desarrolla un equilibrio entre la composición del suelo y la del agua: por ejemplo, el agua que circula en substrato arenoso o granítico es acidad y tiene menos minerales. Agua que circula en suelos limosos y arcillosos son alcalinas y contienen bicarbonatos. La siguiente tabla compara las características de las aguas superficiales y las aguas subterráneas basados en los parámetros de análisis del agua más importantes.

Algunas de las características típicas de las aguas subterráneas son turbidez débil, temperatura constante y composición química constante y generalmente ausencia de oxígeno. El agua subterránea en circulación puede ser de gran variación en la composición con la apariencia de contaminantes y varios contaminantes. Adicionalmente, las aguas subterráneas son bastante puras desde un punto microbiológico.

Movimiento: el agua subterráneas se encuentra en movimiento constante, aunque la tasa a la que se mueve es generalmente menor que como se movería en un río porque debe pasar en complicados pasos entre los espacios libres de las rocas. Primero el agua se mueve hacia abajo debido a la caída de la gravedad. También puede moverse hacia arriba porque fluirá de zonas de alta presión a zonas de baja presión.

El flujo de agua subterránea es controlado por dos propiedades de la roca: porosidad y permeabilidad. Porosidad es el porcentaje en volumen de roca con espacios abiertos (poros). Esto determina la cantidad de agua que contiene la roca. En sedimentos o rocas sedimentarias la porosidad depende del tamaño de grano, forma de grano, el grado de cimentación. Permeabilidad es una medida del grado a los que los espacios porosos están interconectados, y el tamaño de estas interconexiones. Baja porosidad normalmente significa baja permeabilidad, pero alta porosidad no implica necesariamente alta permeabilidad. Es posible que una roca altamente porosa y baja permeabilidad, pero alta porosidad no significa necesariamente alta permeabilidad. Es posible tener una roca muy porosa con pocas interconexiones entre poros. Un buen ejemplo de roca altamente porosa pero poco permeable son las rocas volcánicas vesiculares, donde las burbujas que una vez contuvieron gas en la roca las dotan de alta porosidad, pero como estos agujeros no están conectados entre sí la roca tiene baja permeabilidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo investigativo empleó los materiales: bibliográfico, archivos documentales, así como también instrumentos de medida de recolección de información como la encuesta y las entrevistas.

Así mismo, utilizamos materiales de laboratorio, como el potenciómetro y otros. El método utilizado para la presente investigación es el Hipotético - Deductivo en el que se propone una hipótesis como consecuencia de las inferencias del conjunto de datos empíricos mediante procedimientos inductivos, para luego validarla experimentalmente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del laboratorio del análisis físico - químico y microbiológico en promedio, cuyo periodo de observación fue del 15 de agosto del 2010 al 15 de agosto del 2011, siendo los siguientes:

1. PH del 7,3.
2. Temperatura media de 25 °C.
3. Conductividad de 259 Umho/cm.
4. Turbidez de 529 Unt.
5. Sol. Tot. Disueltos de 140 mg/L.
6. Oxígeno disuelto 6 Mg/L.
7. Cadmio <0,010 Mg/L Cd.
8. Cobre < 0,005 Mg/L Cu.
9. Hierro 1,5 Mg/L Fe.
10. Manganeso 0,04 Mg/L Mn.
11. Plomo < 0,02 Mg/L Pb.
12. Zinc < 0,03 Mg/L Zn.
13. C. totales 6400 NMP/100 ml.
14. C. Fecales 1300 NMP/100 ml.

Los resultados de los análisis bacteriológicos de las muestreo, indican lo siguiente: las concentraciones de Coliformes Totales y Termotolerantes **NO SOBREPASAN** los valores límites (Clase III - Ley General de Aguas - Agua para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales) en el presente investigación monitorizado.

Los resultados de la evaluación de los parámetros de campo, indican que: La concentración de pH en todas las muestras de monitoreo, se han mantenido dentro de los rangos establecidos (Clase III - Ley General de Aguas - Agua para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales).

La Conductividad, no sobrepasa el valor límite, establecido en la Norma para el control de la calidad de los cuerpos de agua, se encuentran dentro del valor establecido (Clase III - Ley General de Aguas - Agua para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales).

La concentración de Oxígeno Disuelto es adecuada en todos los puntos de monitoreo de las aguas subterráneas de Shirambari, (Clase III - Ley General de Aguas - Agua para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales).

Tabla 1. Cuantificación de las variables.

Nombre de Variable	Tipo	Unidades	Dato
Población.	Nivel	personas	10,000
Vivienda.	Nivel	viviendas	300
Agua Residual.	Nivel	metros cúbicos	100
Residuos Sólidos.	Nivel	toneladas	50
Enfermedades.	Nivel	personas	1,000
Volumen de Agua del lago.	Nivel	metros cúbicos	10,000

Nacimientos.	Flujo	personas/año	2 145
Muertes.	Flujo	personas/año	440
Construcciones.	Flujo	viviendas/año	406
Generación de agua residual.	Flujo	metros cúbicos/año	6341 548,32
Agua residual no recolectada.	Flujo	metros cúbicos/año	3170 774,16
Generación de residuos sólidos.	Flujo	toneladas/año	23 146,902
Residuos sólidos no recolectados.	Flujo	toneladas/año	2,700
Proliferación de enfermedades.	Flujo	personas/año	72
Precipitación.	Flujo	metros cúbicos/año	61094,7387
Evaporaciones.	Flujo	metros cúbicos/año	5300000
Tasa de nacimiento.	Tasa	personas/año	0,0317
Tasa de morbilidad.	Tasa	personas/año	0,0065
Tasa de construcciones.	Tasa	viviendas/año	0,024
Tasa de generación de agua residual.	Tasa	metros cúbicos/año	0,0411
Tasa de agua residual no recogidos.	Tasa	metros cúbicos/año	0,5
Tasa de generación de residuos sólidos.	Tasa	toneladas/año	0,2
Tasa de residuos sólidos no recogidos.	Tasa	toneladas/año	0,2594
Tasa de enfermedad.	Tasa	personas/año	0,0722
Tasa de precipitación.	Tasa	metros cúbicos/año	0,01
Tasa de evaporación.	Tasa	metros cúbicos/año	0,053
Tasa de reciclaje.	Tasa	toneladas/año	0,01
Habitantes por vivienda.	Variable auxiliar	personas/vivienda	4
Concentración de agua residual.	Variable auxiliar	miligramos/litro	3,171
Concentración de residuos sólidos.	Variable auxiliar	miligramos/litro	60,004
Oxígeno disuelto.	Variable auxiliar	miligramos/litro	6/10,000
Demanda bioquímica de oxigeno.	Variable auxiliar	miligramos/litro	9,500
Calidad de agua consumo humano.	Variable auxiliar	factor condicional	1=Buena 2=Regular 3=Mala
Coliformes totales.	Variable auxiliar	miligramos/litro	6400
Coliformes fecales.	Variable auxiliar	miligramos/litro	1300
Población enferma que muere.	Variable auxiliar	personas/año	
Alerta de riesgo.	Variable auxiliar	factor condicional	

De la simulación al año 2020, de los componentes que determinan la caracterización de los factores contaminantes a las aguas subterráneas, de la "cocha" en la Comunidad Septrionica de Shirambari, se observa los siguientes:

a) Población, tendrá un crecimiento exponencial, retrasando su expansión los aspectos de inmigración.

b) Vivienda, tendrá un crecimiento lineal, con pendiente moderada, acompañado por un crecimiento brusco de la construcción, por efecto de la expansión económica nacional, cuyo efecto ha de notarse entre los años 2014 y 2017.

c) Agua residual, posee un crecimiento lineal moderado, proporcional al crecimiento poblacional.

d) Residuos sólidos, tiene un crecimiento lineal

moderado, por efecto del crecimiento poblacional y el número de visitas crecientes en los años futuros.

e) Volumen de agua, se observa una disminución parabólica moderada hasta el año 2014 y 2015, posteriormente, recupera su estado actual, por efecto de medidas de conservación a implantarse.

f) Enfermedad, tiene un crecimiento lineal moderado, que acompaña al crecimiento de las viviendas, residuos sólidos y aguas residuales, observando que estos componentes mantienen una relación directa.

g) Bacteriológico, los niveles de calidad de agua, se mantiene en el nivel 3 de mala, manteniéndose un riesgo de alerta bajo, ello porque el agua, mantiene sedimentos suspendidos, dando el color característico de sucio.

Las conclusiones del trabajo son:

1. Los resultados del análisis físico - químico y microbiológico en promedio demuestran los siguientes: PH del 7,3; temperatura de 25 °C; Conductividad de 259 Umho/cm; Turbidez de 529 Unt; Sol. Tot. Disueltos de 140 mg/L; Oxígeno disuelto 6 Mg/L; Cadmio <0,010 Mg/L Cd; Cobre < 0,005 Mg/L Cu; Hierro 1,5 Mg/L Fe; Manganeso 0,04 Mg/L Mn; Plomo < 0,02 Mg/L Pb; Zinc < 0,03 Mg/L Zn; C. totales 6400 NMP/100 ml y C. Fecales 1300 NMP/100 ml.

2. Los resultados de los análisis bacteriológicos de las muestreo, indican lo siguiente: las concentraciones de Coliformes Totales y Termotolerantes **NO SOBREPASAN** los valores límites (Clase III - Ley General de Aguas - Agua para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales) en el presente investigación monitorizado.

3. Los resultados de la evaluación de los parámetros de campo, indican que: La concentración de pH en todas las muestras de monitoreo, se han mantenido dentro de los rangos establecidos (Clase III - Ley General de Aguas - Agua para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales).

4. La Conductividad, no sobrepasa el valor límite, establecido en la Norma para el control de la calidad de los cuerpos de agua, se encuentran dentro del valor establecido (Clase III - Ley General de Aguas - Agua para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales).

5. La concentración de Oxígeno Disuelto es adecuada en todos los puntos de monitoreo de las aguas subterráneas de Shirambari, (Clase III - Ley General de Aguas - Agua para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales).

6. De la simulación al año 2020, de los componentes que determinan la caracterización de los factores contaminantes a las aguas subterráneas, de la "cocha" en la Comunidad Septrionica de Shirambari, se observa los siguientes: **Población**, tendrá un crecimiento exponencial, retrasando su expansión los aspectos de inmigración. **Vivienda**, tendrá un crecimiento lineal, con pendiente moderada, acompañado por un crecimiento brusco de la construcción, por efecto de la expansión económica nacional, cuyo efecto ha de notarse entre los años 2014 y 2017. **Agua residual**, posee un crecimiento lineal moderado, proporcional al crecimiento poblacional. **Residuos sólidos**, tiene un crecimiento lineal moderado, por efecto del crecimiento poblacional y el número de visitas crecientes en los años futuros. **Volumen de agua**, se observa una disminución parabólica moderada hasta el año 2014 y 2015, posteriormente, recupera su estado actual, por efecto de medidas de conservación a implantarse. **Enfermedad**, tiene un crecimiento

lineal moderado, que acompaña al crecimiento de las viviendas, residuos sólidos y aguas residuales, observando que estos componentes mantienen una relación directa. **Bacteriológico**, los niveles de calidad de agua, se mantiene en el nivel 3 de mala, manteniéndose un riesgo de alerta bajo, ello porque el agua, mantiene sedimentos suspendidos, dando el color característico de sucio.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por la oportunidad de compartir nuestros conocimientos con mis alumnos, a mis colegas de la Universidad Nacional de Ucayali y a la ciudad de Pucallpa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Adler, F. (1977). The interaction between women's emancipation and female criminality: A cross - cultural perspective. *International Journal of Criminology and Penology*, 5, 101 - 112.

2. Álvarez Godoy, E. (2005). *Aprovechamiento del aserrín mediante su transformación hidrolítica y como fuente de biomasa*. Cuba: Centro de Estudios de Biomasa Forestal - Universidad de Pinar del Río.

3. ASTM, A. S. (1990). Standard test methods for measuring the toxicity of sediment - associated. *Standard guide for collection, storage, characterization, and manipulation of sediments for toxicological testing.*, Designation E 1391 - 90.

4. Astro Mía. (s.f.). *Astro Mía*. Recuperado el 12 de 12 de 2011, de http://www.astromia.com/tierraluna/rios.htm.

5. Del Rio, J. C. (28 de 06 de 2012). *Instituto de Recursos Naturales y Agrobiologia de Sevilla*. Obtenido de Consejo Superior de Investigaciones Cientificas: http://www.irnase.csic.es/users/delrio/index.htm.

6. Dirección Regional Forestal, F. Y. (1991). *Memoria anual*. Pucallpa: Secretaría Regional de Asuntos Productivos Extractivos.

7. Ecología. (13 de 11 de 2008). *Contaminación ambiental*. (Ecología) Recuperado el 01 de 05 de 2011, de Contaminación ambiental: http://econtaminacion.blogspot.com/2008/11/marco-terico-del-proyecto.html.

8. Elena Jiménez, B. (2002). *La contaminación ambiental en México*. Mexico: Editorial Limusa.

9. Fengel, D., & Wegener, G. (1984). *Wood: chemistry, ultrastructure, reactions*. Berlin: Walter de Gruyter & Co.

10. Fullop, & Vásquez, W. (1989). *Guía de cubicación industrial de maderas en trozas*. Lima: Proyecto de Desarrollo Industrial Forestal. Perú Canadá.

11. Gautheir, D. (1986). *Diagnóstico de la industria de aserrío en Pucallpa*. Lima: Programa de Desarrollo Industrial Forestal. Perú Canadá.

12. Ingersoll, C. (1995). *Sediment Test. In: "Fundamental of aquatic toxicology"*. Rand, G. M.(eds) Taylor and Francis: Washinton, DC.

13. Kukkonen, J., Landrum, P., Mitra, S., Gossiaux, D., Gunnarson, J., & Weston, D. (2003). Sediment characteristics affecting desorption kinetics of select PAH and PCB. *Environ. Sci. Technol.* 37, 4656 - 4663.

14. Landeau, R. (2007). *Elaboración de Trabajo de Investigación*. Caracas, Venezuela: Editorial Alfa.

15. Monografías.com. (s.f.). *Monografías.com*. Recuperado el 12 de 12 de 2011, de http://www.monografias.com.

16. Mottet, A. (1979). *L'Utilisation des ecorces. Valorisation des sous - produits de la filiere bois.*

17. Richardson, G. P. (1991). *Feedback Thought in Social Science and Systems Theory*. Philadelphia: University of Pennsylvania.

18. Tenazoa, J. (1992). *Identificación de especies maderables*. Pucallpa: Primer Curso de Administración Forestal en la Región Ucayali. D.R.F.F. y M.A.

19. The Dree Dictionary. (s.f.). *The Dree Dictionary*. Recuperado el 12 de 12 de 2011, de http://es.thefreedictionary.com.

SISTEMA DE BASE DE DATOS RELACIONAL PARA PROMOVER LA PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DEL DEPARTAMENTO DE UCAYALI

RELATIONAL SYSTEM DATABASE TO PROMOTE THE PROTECTION OF BIODIVERSITY IN UCAYALI

Jorge Luis Hilario Rivas.[1]

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue, conocer los diversos sistemas de base de datos relacional que contribuya a promover la protección de la biodiversidad del departamento de Ucayali.

El proyecto utilizo materiales de procesamiento automático de datos, material de impresión y material de escritorio, servicios de terceros, movilidad local, entre otros. Se aplicó la metodología de investigación aplicada, mediante el uso de la metodología evolutiva - Incremental de Sistemas de Información y explicativa dado que se reseñó, las características, causas, efectos y factores o rasgos de la situación o fenómeno objeto de estudio, se determinará la muestra, a nivel descriptivo y experimental, la recolección de datos se realizó a través de guías de entrevista y otras técnicas, finalmente los datos fueron analizados a través del razonamiento inductivo y razonamiento deductivo. Existe un grado importante de falencias y vacíos, en el estado del conocimiento de nuestra diversidad biológica y sus componentes, y por eso, existe un compromiso que busca crear un Fondo Nacional de Investigación, que será dedicado especialmente a los vacíos de conocimiento que exige la gestión nacional y de largo plazo para la conservación, protección y manejo sustentable de la diversidad biológica de la región Ucayali.

SIAMAZONIA es el centro de referencia en manejo de información sobre la diversidad biológica y ambiental de la Amazonía peruana, cuyo propósito es elevar el nivel de conocimiento y comunicación, y así contribuir con prácticas y decisiones acertadas para la conservación y uso sostenible de la Amazonía peruana. SIAMAZONIA funciona como una Red descentralizada y organizada entre entidades y especialistas que generan o manejan información relevante. Se integra con iniciativas similares, como el Mecanismo de Facilitación de Información del Convenio de la Diversidad Biológica (CHM), la Infraestructura Mundial de Información sobre Biodiversidad GBIF, y la Red Interamericana IABIN. Siendo un adecuado sistema para registrar datos de la región Ucayali.

Palabras clave.- Biodiversidad, Amazonia e Investigación.

ABSTRACT

The objective of the research was to know the various relational system databases that would promote the protection of biodiversity in the department of Ucayali.

The project materials as automatic data processing, printing material and stationery, outsourced services, local mobility, among others were used. The research methodology was applied through the use of Evolutionary Methodology - Incremental Explanatory Information Systems and as was outlined, characteristics, causes, effects and factors or features of the situation or phenomenon under study, will determine the shows, descriptive and experimental data collection was conducted through interview guides and other techniques, finally the data were analyzed through inductive and deductive reasoning. There is a significant degree of shortcomings and gaps in the state of knowledge of our biological diversity and its components, and therefore, there is a commitment that seeks to create a National Research Fund, which is dedicated especially to the knowledge gaps that require the national management and long - term conservation, protection and sustainable management of biodiversity in the Ucayali región.

[1] Docente Asociado de la Facultad de Ingeniería de Sistemas - UNU.

SIAMAZONIA is the reference center for information management and environmental biodiversity of the Peruvian Amazon, which aims to raise the level of knowledge and communication, and contribute to sound decisions and practices for conservation and sustainable use of the Peruvian Amazon. SIAMAZONIA functions as a decentralized and organized network between institutions and specialists who generate or handle relevant information. Integrates with similar initiatives, such as Information Clearing House Mechanism of the Convention on Biological Diversity (CHM), the Global Biodiversity Information Facility GBIF, and the American Red IABIN. Being a proper system to record data from the Ucayali Region.

Keywords: Biodiversity, Amazon and Research.

INTRODUCCIÓN

Según Brack Egg (1999), el Perú se sitúa entre los doce países de mayor diversidad biológica de la Tierra, conocidos como países megadiversos, tanto por el número de especies y de recursos genéticos como por la variedad de ecosistemas. Se calcula que posee unas 25 000 especies de plantas conocidas, con 17 144 especies de plantas con flores (Angiospermas y Gimnospermas), de las que 5 354 son especies endémicas (31,23%).

En el departamento de Ucayali, se cuenta con un sistema adecuado de base de datos relacional, que sirva de consulta de las especies y sus diversos usos; de especies como plantas y animales, tanto terrestres ni acuáticas. La información existente, viene dada en forma aislada, mediante documentos escritos y no actualizados en los sectores públicos, como Recursos Naturales del Gobierno Regional de Ucayali y otros, en instituciones como el IIAP, INRENA, etc., que no es de fácil acceso en muchos de los casos.

En la Universidad Nacional de Ucayali, se cuenta con una reserva natural de un sin número de plantas de diversas variedades, que son de materia de estudio de parte de los estudiantes de Ingeniería Forestal, cuyos registros son inadecuados e incompletos en muchos de los casos, de manera documentaria inadecuada.

¿De qué manera el sistema de base de datos relacional contribuye a promover la protección de la biodiversidad del departamento de Ucayali?

El objetivo general de la investigación es: Conocer los diversos sistemas de base de datos relacional que contribuya a promover la protección de la biodiversidad del departamento de Ucayali.

Objetivos específicos:

1. Identificar un sistema de información informático con aplicación tecnológica del software libre y un gestor de base de datos pertinente, para promover la protección de la biodiversidad del departamento de Ucayali.
2. Identificar una página web que bride información sobre la biodiversidad en plantas, como animales, terrestre y acuática del departamento de Ucayali.
3. Proponer un adecuado sistema de base de datos relacional para promover la protección de la biodiversidad del departamento de Ucayali.

En inglés: Data base. Es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En este sentido, una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta. En la actualidad, y debido al desarrollo tecnológico de campos como la informática y la electrónica, la mayoría de las bases de datos están en formato digital (electrónico), que ofrece un amplio rango de soluciones al problema de almacenar datos.

Existen unos programas denominados, sistemas gestores de bases de datos, abreviados SGBD, que permiten almacenar y posteriormente acceder

a los datos de forma rápida y estructurada. Las propiedades de estos SGBD, así como su utilización y administración, se estudian dentro del ámbito de la informática.

Las aplicaciones más usuales son para la gestión de empresas e instituciones públicas. También son ampliamente utilizadas en entornos científicos con el objeto de almacenar la información experimental.

Las aplicaciones informáticas de los años sesenta acostumbraban a darse totalmente por lotes (batch) y estaban pensadas para una tarea muy específica relacionada con muy pocas entidades tipo. Cada aplicación (una o varias cadenas de programas) utilizaba ficheros de movimientos para actualizar (creando una copia nueva) y/o para consultar uno o dos ficheros maestros o, excepcionalmente, más de dos.

Cada programa trataba como máximo un fichero maestro, que solía estar sobre cinta magnética y, en consecuencia, se trabajaba con acceso secuencial. Cada vez que se le quería añadir una aplicación que requería el uso de algunos de los datos que ya existían y de otros nuevos, se diseñaba un fichero nuevo con todos los datos necesarios (algo que provocaba redundancia) para evitar que los programas tuviesen que leer muchos ficheros.

A medida que se fueron introduciendo las líneas de comunicación, los terminales y los discos, se fueron escribiendo programas que permitían a varios usuarios consultar los mismos ficheros on - line y de forma simultánea. Más adelante fue surgiendo la necesidad de hacer las actualizaciones también on - line.

A medida que se integraban las aplicaciones, se tuvieron que interrelacionar sus ficheros y fue necesario eliminar la redundancia. El nuevo conjunto de ficheros se debía diseñar de modo que estuviesen interrelacionados; al mismo tiempo, las informaciones redundantes (como por ejemplo, el nombre y la dirección de los clientes o el nombre y el precio de los productos), que figuraban en los ficheros de más de una de las aplicaciones, debían estar ahora en un solo lugar. El acceso on - line y la utilización eficiente de las interrelaciones exigían estructuras físicas que diesen un acceso rápido, como por ejemplo los índices, las multilistas, etc.

Estos conjuntos de ficheros interrelacionados, con estructuras complejas y compartidos por varios procesos de forma simultánea (unos on - line y otros por lotes), recibieron al principio el nombre de Data Banks, y después, a inicios de los años setenta, el de Data Bases. Aquí los denominamos bases de datos (BD). El software de gestión de ficheros era demasiado elemental para dar satisfacción a todas estas necesidades. Por ejemplo, el tratamiento de las interrelaciones no estaba previsto, no era posible que varios usuarios actualizaran datos simultáneamente, etc.

La utilización de estos conjuntos de ficheros por parte de los programas de aplicación era excesivamente compleja, de modo que, especialmente durante la segunda mitad de los años setenta, fue saliendo al mercado software más sofisticado: los Data Base Management Systems, que aquí denominamos sistemas de gestión de BD (SGBD). En otras palabras, una base de datos es un conjunto estructurado de datos que representa entidades y sus interrelaciones. La representación será única e integrada, a pesar de que debe permitir utilizaciones varias y simultáneas.

Con todo lo que hemos dicho hasta ahora, podríamos definir el término BD; una base de datos de un SI (Sistema de Información) es la representación integrada de los conjuntos de entidades instancia correspondientes a las diferentes entidades tipo del SI y de sus interrelaciones. Esta representación informática (o conjunto estructurado de datos) debe poder ser utilizada de forma compartida por muchos usuarios de distintos tipos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo investigativo empleó los materiales: bibliográfico, archivos documentales, así como también la guía de entrevista como instrumento. Así mismo, utilizamos materiales de procesamiento automático de datos, materiales de impresión, material, y material en línea. El método utilizado para la presente investigación es el Hipotético - Deductivo en el que se propone una hipótesis como consecuencia de las inferencias del conjunto de datos empíricos mediante procedimientos inductivos y deductivos (2005).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las preguntas realizadas a los expertos mediante, a las preguntas de la guía de entrevista fueron:

Pregunta 1: ¿Cómo integrar conceptualmente información generada por distintas fuentes?.

Cada estudio sobre el análisis y sobre la infraestructura asume campos de información y variables de evaluación que son específicas a la naturaleza de cada trabajo. Debido al mismo carácter específico de la información respecto a la materia a la cual refieren, es lógico que se suscitan inconsistencias en los términos de descripción de las variables, en el propio valor de los datos, en los formatos en los cuales resulta vaciada la data, y en la propia filosofía del método aplicado. Debido a que tales diferencias son prácticamente imposible de salvar, los sistemas integradores pueden asumir una estrategia en la cual "no exista un sistema de clasificación de información teóricamente universal", sino una plataforma de procesamiento cuyo enfoque crítico.

Pregunta 2: ¿Cuál es la infraestructura necesaria para el soporte de un sistema integrado?.

A través de la experiencia desarrollada por lo desarrolladores de software, se ha determinado la necesidad de abordar tres ámbitos de investigación en este sentido:

Proyectos de redes, abocados a la planificación, adquisición e instalación de equipos de computación en redes locales inscritos dentro de la red académica universitaria;

Proyectos de generación de información, pertinentes al levantamiento, almacenamiento y resguardo de información generada por trabajos de campo o de laboratorio.

Proyectos de gestión de información, referentes al desarrollo y aplicación de metodologías de presentación y análisis automatizado de información.

Pregunta 3: ¿Cómo almacenar la información dentro de equipos que conforman el sistema?.

Tras la evaluación y selección de plataformas, se ha convenido la preparación de información en una serie de formatos nativos PC bastantes populares, los cuales son en su mayoría compatibles con la arquitectura Apple:

La mayoría de estos almacenamientos son accesibles a través de *suites* de aplicaciones de oficina y visualizadores instalados en casi todas las estaciones de trabajo con acceso a la red, lo cual facilita la administración del tiempo compartido entre equipos de computación.

La administración de la custodia de la información responde a criterios de una administración distribuida. A pesar de que, en principio, la propiedad de toda la información producida por actividades en la Universidad pertenece a la institución en general, el responsable de cada proyecto autor de la información tiene cierta injerencia en el uso posterior de la misma. Asimismo, la inclusión de información desarrollada a través de servicios de extensión conlleva la propiedad compartida en los productos desarrollados, por lo cual se requiere de una estrategia de seguridad que asegura la custodia responsable de tal producción intelectual.

Pregunta 4: ¿Cómo lograr recursos humanos y

técnicos para los proyectos de integración?.

Los desarrolladores de software se ha comprometido en una estrategia que aborda varios frentes de acción:

- Los *convenios de cooperación tecnológica*, que permiten el uso experimental de nuevas tecnologías (*Microsoft* para los lenguajes visuales y desarrollos en bases de datos, *Environmental Sistems Research Institute* para los sistemas de información geográfica, *Autodesk* para el CAD y el fotorrealismo), la captación de personal pasante y tesista capacitado en especialidades de tecnologías de la información (*Universidad Nacional de Ucayali* en su carrera de ingeniería de sistemas), y la asociación con los entes rectores de la información en nuestro país (*organismos privados*).

- El desarrollo de *programas y proyectos de investigación* con financiamiento del FOCAM, que aborden problemas específicos en el procesamiento de información ambiental, en los términos que puedan ser vinculables e integrables entre sí.

- La *vinculación intrauniversitaria*, al incorporar profesores, tesistas y pasantes de pre y postgrado tanto de la Facultad de Ingeniería de Sistemas como de otras dependencias, actuando en la docencia indirecta con un sentido de transdisciplinaridad.

- Los *servicios de extensión y consultoría*, los cuales aportan no sólo grandes levantamientos y procesamientos de información que puede ser reutilizada con fines académicos, además de los recursos económicos necesarios para la dotación e instalación de equipos y programas, sino incluso que resultan uno de los canales finales para el uso de tecnologías de información en proyectos sociales que en última instancia apoyen la mejora en la calidad de vida de nuestra población.

- Sólo será con una efectiva estrategia de vinculación universitaria que la integración de sistemas de información podrá tener éxito más allá de la academia, con el desarrollo de servicios tipo outsourcing para las instituciones responsables de la gestión urbana local y regional, y de redes de información pública de asistencia a los usuarios, entendidas incluso dentro de las nuevas tecnologías de comunicación interactiva por la Internet comercial y la Web TV.

Las conclusiones son:

1. Existe un grado importante de falencias y vacíos, en el estado del conocimiento de nuestra diversidad biológica y sus componentes, y por eso, existe un compromiso que busca crear un Fondo Nacional de Investigación, que será dedicado especialmente a los vacíos de conocimiento que exige la gestión nacional y de largo plazo para la conservación, protección y manejo sustentable de la diversidad biológica de la Región Ucayali.

2. Como complemento a lo señalado, se espera generar mayores capacidades de investigación y conocimiento, y junto a ello, establecer un sistema nacional de información en materias de biodiversidad, sustentado en plataformas Web de libre acceso tanto nacional como internacional, con sistemas de interoperabilidad y georeferenciación en línea, para lo cual se trabaja con la Red Interamericana de Información en Biodiversidad (IABIN), a modo de mecanismo de información para Perú.

3. Las áreas que reflejan la prioridad de interés de investigación en líneas como: Manejo forestal comunal: aprovechamiento y reforestación, Ecoturismo sostenible indígena, Manejo adecuado de los recursos hidrobiológicos, y Gestión indígena de bionegocios amazónicos. Líneas plenamente identificados con alto potencial y que pertenecen a las áreas

priorizadas por muchos organismos donantes y financiadores de proyectos, por lo que su ejecución debería tomar fuerza.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por la oportunidad de compartir nuestros conocimientos con mis alumnos, a mis colegas de la Universidad Nacional de Ucayali y a la ciudad de Pucallpa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. ALCALÁ, Jacqueline (1990). Interpretación conceptual y legal para la definición del patrimonio urbano y arquitectónico de Maracaibo. Universidad del Zulia. Facultad de Arquitectura. Maracaibo.

2. Attoe, Wayne (1982). La Crítica En Arquitectura Como Disciplina. Editorial Limusa, México, 223 páginas.

3. Brack Egg, A. (1999). Diccionario Enciclopédico de Plantas Utilitas del Perú. Cuzco: Centro de estudios regionales andinos "Bartolomé de las Casas".

4. CUBEROS, Ricardo (1996). Sistema de Información Documental de Bienes Inmuebles (SIDBIN). Universidad del Zulia. Facultad de Arquitectura. Maracaibo.

5. CUBEROS, Ricardo, et alt (1990). Apuntes para la historia de la arquitectura y el urbanismo de la ciudad de Maracaibo (recopilación). Universidad del Zulia. Facultad de Arquitectura. Maracaibo.

6. ECHEVERRIA VILLALOBOS, Andrés (1995). Los asentamientos irregulares en el proceso de urbanización de Maracaibo. La formación de una ciudad precaria. Universidad del Zulia. IFA. 117 páginas.

7. GILARRANZ, Carmela (1995). Centro de Información y Documentación del ISA. LUZ. Facultad de Arquitectura.

8. ISA-LUZ (1995). Plan de Desarrollo Urbano Local de la ciudad de Maracaibo. Una nueva oportunidad de desarrollo con calidad de Vida Urbana. Universidad del Zulia, Facultad de Arquitectura. Tomo V.

9. Landeau, R. (2007). Elaboracion de Trabajo de Investigacion. Caracas, Venezuela: Editorial Alfa.

10. Petit, Nereida; Alcal A, Jacqueline (1986). Estudio de los valores de la arquitectura historicista en el área urbana de la Ciudad de Maracaibo. Universidad del Zulia. CONDES. Tomo I y II.

11. PRIETO, Carlos; CURE, Marianela (1989). Constantes y Variables de la vivienda popular autoconstruida en Maracaibo. Universidad del Zulia. CONDES. Tomo I.

12. QUIJANO, Elisa, et alt (1995). La Otra Ciudad, la génesis de la ciudad petrolera de Maracaibo. Universidad del Zulia. CONDES. Maracaibo.

13. RITTEL, Horst; WEBBER, Melvin (1993). Dilemas en una Teoría General de la Planificación. en Policy Sciences 4. Elsevier Scientific Pub. Co. Universidad de California, Berkeley, pp. 155-169. Traducción: Mariana Irribarren.

14. ROMERO, Pedro (1995). Arquitectura Petrolera. Universidad del Zulia. Facultad de Arquitectura. Maracaibo. 62 p.

15. Unidad de aPoyo docente (1993). Catálogo de Videos. Universidad del Zulia. Facultad de Arquitectura.

16. VILA, Enrique (1992). La Red Latinoamericana de Estudios del Patrimonio Cultural (REDEPAC). Centro de Conservación del Patrimonio Cultural CECOP- Consejo Nacional de la Cultura. Caracas, 105 páginas.