ISNN 1992 - 5166

INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA

Vol. 3 2007 N° 1





- Ciencias Agropecuarias
- Ciencias Forestales y Ambientales

Pucallpa - Perú

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Rector	:	Ing° David Llúncor Mendoza, M.Sc.
Vice Rector Académico	:	Blgo° Emilio Pascual Valentín, M.Sc.
Vice Rector Administrativo	:	Ing° Jorge W. Vela Alvarado, M.Sc.

Investigación Universitaria es un medio de expresión legítima de las diferentes ciencias para investigadores peruanos y extranjeros; esta revista reúne todas las características principales para cumplir la función de la comunicación científica: la calidad, el registro para la protección de los derechos de autor, al conocimiento revelado con los resultados de la investigación y la función de archivo relacionada con el almacenamiento, accesibilidad que aseguran la estabilidad de la información. Constituye un espacio para la discusión y la publicación de los trabajos científicos o técnicos multidisciplinarios, que son divulgados como artículos originales e inédito.

ISSN 1992 - 5166

INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA

Investg. Univ.

Vol. 3 2007 Nº 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
28/01/2010
BIBLIOTECA
CENTRAL
U.N.U.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
Vicerrectorado Académico
Dirección General de Investigación

PUCALLPA, PERÚ

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN

Director : Ing° Manuel Iván Salvador Cárdenas, M. Sc.

COMITÉ EDITOR

Soc. Washington Quintanilla Osorio
Ing. Manuel Iván Salvador Cárdenas, M. Sc.
Ing. Giraldo Almeida Villanueva, M.Sc.
Lic. Javier Mendoza Padilla
C.P.C Ulises Manturano Pèrez
Lic. Nelly Tafur Flores, Mg
M.C Luis Basagoitia Cárdenas

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
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

Título clave abreviado: Investg. Univ.

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

Distribución: Gratuita o canje

CONTENIDO

VOL. 3 2007 N°1

CIENCIAS AGROPECUARIAS 9

Noé Ramírez Flores, Eliel Sánchez Marticorena, Mirella Clavo Peralta
IDENTIFICACIÓN Y ESTUDIO DE LA BIOLOGÍA DE PLANTAS PARÁSITAS EN LOS CULTIVOS DE CAMU CAMU (*Myrciaria dubia* HBK Mc Vaugh) Y NARANJO (*Citrus sinensis* Osbeck) EN PUCALLPA. 11

Ing° Eliel Sánchez Marticorena
ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE CAMU CAMU *(Myrciaria dubia* H.B.K. Mc. Vauhg) EN PUCALLPA PERÚ. 19

Pablo Solís Espinoza, Nadia M. Panduro Tenazoa
IDENTIFICACIÓN Y PROSPECCIÓN DE CONTROLADORES BIOLÓGICOS EN CULTIVOS DE LA REGIÓN UCAYALI. 26

Pablo Pedro Villegas Panduro
EFECTO DE DOS PROCEDIMIENTOS DE DESINFECCIÓN EN LA INTRODUCCIÓN DE MICROESTACAS DE CHUCHUHUASI (*Maytenus ebenifolia reissek)* EN CONDICIONES DE IN VITRIO 41

Pablo Pedro Villegas Panduro, Rita Riva Ruiz
PREVALENCIA DE NEMÁTODOS FITOPARÁSITOS EN EL CULTIVO DE CAMU CAMU (*Myrciaria dubia H.B.K. Mc Vauhg)* EN YARINACOCHA. 48

Pablo Pedro Villegas Panduro, Rita Riva Ruiz
PREVALENCIA DE NEMATODOS FITOPARÁSITOS EN EL CULTIVO DE NONI (*Morinda citrifolia)* EN PUCALLPA. 60

CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES 67

César Mori Montero, María A. Flores Romayna
DETERMINACIÓN DE LA DIETA ALIMENTICIA DEL *Megalobulimus maximus* "CONGONPE" EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN FORESTAL (CICFOR) MACUYA. 69

Gladys Elena Rojas Gutiérrez , Gabriel Mercado Jáuregui , Ronald Paredes Del Águila, Lenin Araujo Castillo, Diana Carolina Salvador Osores
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RIESGOS AMBIENTALES EN PUCALLPA. 78

Gladys Elena Rojas Gutiérrez, Gabriel Mercado Jáuregui
ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS QUE INCIDEN EN LOS INCENDIOS FORESTALES. 87

Leticia Guevara Salnicov, David Llúncor Mendoza
ESTUDIO EFECTO PRESERVADOR DE LOS EXTRACTOS HIDROSOLUBLES DE ASERRÍN Y CORTEZA DE CEDRO Y CATAHUA 93

Manuel Iván Salvador Cárdenas, Manuel Saavedra Lovera
POSIBILIDADES DE USO DE LA MADERA DE *Miconia af. dolichorrhyncha Nuadin* (RIFARI) DE PUCALLPA 99

EDITORIAL

En lo que a investigación se refiere, el rol de las universidades, es evidente la necesidad del establecimiento de vínculos con las empresas, el Estado y la cooperación internacional, así como de capacitar a los recursos humanos para la investigación. Se cuenta con pocos investigadores quienes, por otra parte, no tienen la dedicación exclusiva a las actividades de investigación.

Si bien en los últimos años, en el Perú ha aumentado notablemente la cantidad de graduados universitarios tanto a nivel de pregrado como de postgrado, sería interesante analizar cuántos de esos nuevos titulados se dedican a la investigación.

En las universidades, es fundamental el incentivar en los estudiantes el interés por la investigación. Además, deben existir mecanismos para dar a conocer las posibilidades de financiamiento, información sobre cómo funcionan las agencias de cooperación, etc.; en otras palabras, crear un entorno que garantice la posibilidad de hacer investigación.

Al mismo tiempo, es necesario que se desarrollen políticas donde se definan objetivos con una visión clara respecto a las áreas en que se va a hacer investigación, lo que en coordinación con otras instancias permitirá evitar que haya duplicación de temas investigados.

Las universidades deben tener plenamente identificadas sus políticas y prioridades de investigación, de manera que se establezcan lineamientos bien definidos y a largo plazo. Por ello es importante que todo esto se enmarque en una política más general, tanto a nivel regional como nacional, en función de qué se quiere, qué se espera de la investigación, y qué tipo de país se quiere tener, lo que implica el esfuerzo coordinado y el compromiso entre diferentes instancias, con una visión de colaborar más que de competir entre sectores, entre universidades o entre institutos de investigación.

En el Perú, el trabajar de manera coordinada y sumando esfuerzos, debe ser un derrotero impostergable. "No se debe permitir el monopolio del conocimiento y de la información. Tiene que haber un gran intercambio de experiencias, de investigación, de proyectos, y de datos".

Por ello, es necesario que en los centros universitarios y académicos en general, la investigación sea una prioridad. Lo que nos hace falta son políticas de investigación, lineamientos claros que coordinen los esfuerzos, en función de fines bien definidos e identificados.

El Director

CIENCIAS AGROPECUARIAS

IDENTIFICACIÓN Y ESTUDIO DE LA BIOLOGÍA DE PLANTAS PARÁSITAS EN LOS CULTIVOS DE CAMU CAMU (*Myrciaria dubia* HBK Mc Vaugh) Y NARANJO (*Citrus sinensis* Osbeck) EN PUCALLPA. PERÚ

IDENTIFICATION AND STUDY OF the BIOLOGY OF PARASITIC PLANTS IN the CULTURES OF CAMU CAMU (Myrciaria dubia HBK Mc Vaugh) and NARANJO (Citrus sinensis Osbeck) IN PUCALLPA. PERU

Noé Ramírez Flores[1], Eliel Sánchez Marticorena [2], Mirella Clavo Peralta [3]

RESUMEN

La planta parásita, conocida como "suelda con suelda", ocasiona hasta el diez por ciento de baja en la productividad de cultivos de importancia económica como el naranjo y el camu camu, en el presente estudio se identificaron y caracterizaron las especies parásitas más frecuentes y se definió su ciclo biológico. Se colectaron muestras botánicas, en plantaciones de los cultivos mencionados, se herborizaron y contrastaron con claves taxonómicas, para su identificación, las muestras se depositaron en el Herbario Regional de Ucayali, IVITA-Pucallpa, se colectaron porciones de diferentes partes de las plantas para el estudio anatómico; el ciclo biológico se determinó mediante observaciones semanales, desde la inoculación hasta el inicio de la reproducción. Se identificaron dos especies: *Phthirusa pyrifolia y Oryctanthus florulentus*, estas son monoxenas, euroxenas y hemiparásitas; ***P. pyrifolia*** presenta crecimiento secundario, tallo comprimido y flores dispuestas en racimos axilares, ***O. florulentus*** tienen crecimiento primario, tallo rectangular y las flores dispuestas en espigas axilares. La duración del ciclo biológico de las especies identificadas, fluctúa entre 240 y 270 días y su ciclo reproductivo de 120 días. La emisión de las raíces epicorticales se da entre 35 a 133 días, cuando las plantas aún no se han establecido completamente, etapa vulnerable para estas especies, recomendándose su remoción antes de este periodo.

Palabras clave: *Myrciaria dubia, Citrus sinensis, Phthirusa pyrifolia y Oryctanthus florulentus.*

ABSTRACT

The plants parasites well- known as "it welds with it welds, they cause until ten percent of low in the productivity of cultivations of economic importance as the orange tree and the camu camu, in the present research were identified and characterized the parasitic species more frequent and were defined their biological cycle. Botanical samples were collected, in plantations of the mentioned growing, these samples were deposited in the Regional Herbarium of Ucayali, IVITA-Pucallpa, portions of different parts of the plants were collected for the anatomical study; the biological cycle was determined by means of weekly observations, from the inoculation until the beginning of the reproduction. Two species were identified: Phthirusa pyrifolia and Oryctanthus florulentus, these are monoxemas, euroxenas and hemi parasites; P. pyrifolia presents secondary growth, I carve rectangular and the flowers prepared in auxiliar spikes. the duration of the biological cycle of the identified species, fluctuates between 240 and 270 days and its reproductive cycle of 120 days. The emission of the roots epicorticals is given among 35 to 133 days, when the plants not yet have settled down completely, vulnerable stage for these species, being recommended its removal before this period.

Key words: It welds with welds, Myreiaria dubia, Citrus sinensis, Phithirusa p yrifolia and or yctanthus florulentus.

[1] Profesor Auxiliar. Facultad de Ciencias Agropecuarias UNU, Ingeniero Agrónomo.
[2] Profesor Principal . Facultad de Ciencias Agropecuarias UNU, Ingeniero Agrónomo.
[3] Investigadora UNMSM. IVITA-Pucallpa, Biologa.

INTRODUCCIÓN

El camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. Mc Vaugh), uno de los cultivos promisorios se encuentra en proceso de expansión mediante la siembra de nuevas áreas, debido principalmente a la demanda del mercado interno y externo, por el alto contenido de vitamina C (2,700 mg de ácido ascórbico /100g de pulpa), importante fuente de materia prima para la industria alimentaria y farmacológica. se ha convertido en una alternativa empresarial de primer orden, para los productores y la agroindustria nacional, que incrementó las expectativas de inversión. Es así, que en la Región Ucayali, aparte de los rodales naturales, existe 547 hectáreas cultivadas de camu camu (MINAG, 2 006), de las cuales 497 están en diferentes estados de desarrollo y 50 hectáreas se encuentran en inicio de producción. El naranjo (Citrus sinensis Osbeck), es un frutal adaptado a la eco fisiografía de la Amazonía, especialmente en los suelos de altura y aluviales altos; característica que permite dos cosechas al año, de modo que se convierte en un cultivo de importancia para los productores de la región, donde existe alrededor de 750 hectáreas en producción (MINAG, 2 006). Estos dos cultivos constituyen hospedantes de plantas parásitas, conocidas comúnmente como "suelda con suelda", nombre, que deriva del uso de las plantas parásitas de cítricos para curar fracturas y luxaciones en humanos. Los daños que los cultivos sufren por efecto de estas plantas no son evaluadas, sino ahora cuando en el cultivo de camu camu se observaron daños severos, ocasionando pérdida de vigor y síntomas semejantes a los producidos por fuertes sequías; afectando, principalmente al normal desarrollo de los procesos fisiológicos de la planta. La incidencia en los campos va desde mínimas, hasta el 100 por ciento. Las pérdidas en la producción puede ahora llegar hasta el 10 por ciento, pudiendo en el futuro ser mayor.

Si bien es cierto, que la mayoría de las especies parásitas están clasificadas botánica y taxonómicamente; aún no se han identificado a las especies que crece sobre los cultivos de camu camu y naranjo; y tampoco se han caracterizado los órganos y estructuras que forman, desconociéndose también su ciclo de vida. Actualmente su control es eventual y manual lo que ha incrementado los costos de producción de los cultivos; sin embargo, tampoco es factible emplear algún método de control químico o biológico, debido a que se desconoce su biología. Los objetivos de este trabajo fueron: Identificar las especies de plantas parásitas que crecen sobre los cultivos de camu camu y naranjo; estudiar la biología de las plantas parásitas identificadas, con énfasis al estudio morfológico y anatómico, desde la inoculación hasta la primera fructificación.

MATERIAL Y MÉTODO

Los sectores productivos considerados para la evaluación fueron plantaciones de camu camu y naranjo ubicados entre los Kilómetros 6.0 y 10.0 de la carretera Federico Basadre, Pucallpa, Perú; geográficamente ubicados a 74°53'00? de longitud oeste, 8°24'25? latitud sur y a una altitud de 156 msnm. Las evaluaciones se iniciaron en junio del 2004 hasta enero del año siguiente. La zona pertenece al ecosistema del Bosque Tropical semisiempreverde estacional (Cochrane, 1982); con predominancia de suelos ultisols, de textura franco arenosa, rojo a anaranjado cuando están bien drenados, y gris a crema cuando están en proceso de reducción de Fe por el mal drenaje, con pH 4,5 o menos y con más de 70 por ciento de saturación de Al; además son de baja fertilidad natural en P, Ca, Mg, K y bajo contenido de materia orgánica. La temperatura media anual es de 25°C, con humedad relativa de 85 por ciento y precipitación pluvial media anual de 1750mm, incluyendo un periodo seco y otro lluvioso.

Ejemplares de plantas parásitas morfológicamente diferentes y en estado fenológico de floración y fructificación se colectaron y fueron llevadas al laboratorio de botánica de la UNU, donde fueron tratadas con una mezcla (4:1) de alcohol industrial y formol y colocadas inmediatamente en material secante - papel periódico - para luego ser prensadas y sometidas a secado en estufa a 70°C/48 horas. La identificación se efectúo mediante observaciones estereoscópicas de la morfología de hojas, inflorescencias, flores y frutos; características que fueron contrastadas con claves botánicas especializadas para géneros y especies de la familia Loranthaceae, propuestas por Kujt (1986).

Para el estudio de la biología se estudiaron 60 plantas parásitas, crecidas sobre plantas de camu camu y naranjo, que fueron evaluadas desde la inoculación natural de

las semillas en los tallos y ramas de los hospederos, hasta el término de la primera campaña de producción de frutos. Información que se ha utilizado para elaborar el esquema del ciclo biológico.

La caracterización anatómica de tejidos de los diferentes órganos, se hizo mediante observaciones de cortes finos transversales y longitudinales hechas a mano alzada, previamente teñidas en una solución de safranina al 0.05 por ciento. Los mejores montajes se conservaron en porta y cubreobjeto con glicerina fenicada como preservante y fueron selladas con esmalte transparente. Luego, empleando un microscopio con ubs se procedió a capturar las imágenes.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

A. Caracterización botánica y morfológica e identificación de especies

Las principales características botánicas y morfológicas de los tipos de plantas parásitas colectadas en las plantaciones, se muestran en la Tabla 1.

Estas características botánicas y morfológicas mencionadas en la Tabla 1, al ser contrastadas con las claves botánicas especializadas, se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 02, en donde se observa que la planta tipo 1 corresponde a O. florulentus y la planta tipo 2 corresponde a P. pyrifolia.

Sin embargo, las especies identificadas no están limitadas a las parcelas experimentales; ya que fueron encontradas en campos de productores de Yarina Cocha, y Pucallpillo; esto concuerda con lo mencionado por Brack (1999), quién manifiesta que el hábitat de Phthirusa pyrifolia y Oryctanthus florulentus es toda la amazonía baja y viven como parásitas de árboles y arbustos; también, Brako y Zarucchi (1993), reportan como parásitas de arbustos tanto a Phthirusa pyrifolia (HBK) Eichler, en los departamentos de Amazonas, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios y San Martín en áreas inundables y tierra firme hasta los 2000 msnm; y, a Oryctanthus florulentus, en el departamento de Loreto en áreas disturbadas, bosques, y rivera de los ríos, hasta los 500 msnm.

Tabla 1: Características botánicas y morfológicas registradas de los tipos de plantas encontradas en las parcelas experimentales, Pucallpa, 2 005.

Tabla 1: Características botánicas y morfológicas registradas de los tipos de plantas encontradas en las parcelas experimentales, Pucallpa, 2005.

			Órganos			
Tipo	Raíz	Tallo	Hoja	Inflorescencia	Flor	Fruto
Planta tipo 1	4 raíces epicorticales	Cuadrangular cuando es joven y redondeado al envejecer	Entera, pinnadá y lanceolada de 4 7cm x 2- 3.5 cm.	Espiga indeterminada; uno por axila foliar	Individual, simple, sésil, perfecta rodeada por dos bractéolas laterales, de 2mm de 15 a 20	Baya elipsoide, anaranjado o rojo anaranjado, hundido en el eje, de 6 x 4 mm
Planta tipo 2	4 raíces epicorticale	Redondo	Entera, lanceolada, mucronada, sub opuesta; de 10cmx 4 a 5cm	Racimo indeterminada, uno por axila foliar.	Triadas, diadas, perfecta; rodeada por dos prófilos, de 1.5mm; de 14 a 20 por racimo	Baya elipsoide, anaranjado, claro, con ápice amarillento y verde púrpura; de 6.5 x 4 mm

Tabla 2. Géneros y especies identificados por cultivo.

Cultivo	Género	Especie	Planta tipo
Naranjo	Oryctanthus	florulentus	1
	Phthirusa	pyrifolia	2
Camu camu	Phthirusa	pyrifolia	2

Biología

Caracterización del ciclo biológico. Las semillas inoculadas en forma natural sobre la superficie de los tallos, ramas u hojas, se fijan mediante una sustancia de matriz mucilaginosa, que es sustituida progresivamente por el disco haustorial, estructura de fijación inicial verdadera, desde las 24 horas de su arribo. Probablemente la dispersión desde la fuente de inóculo se produce mediante las aves, especialmente Crotophagia sp, que se alimenta de las bayas, posteriormente sus semillas son excretadas sobre los órganos de los árboles y en menor proporción la dispersión está dada por otros factores que aún se desconocen. Las semillas de O. florulentus germinan entre los 7 y 15 días después de la inoculación (DDI). Sin embargo, las semillas de P. pyrifolia germinan entre los 7 y 10 DDI. En ambos casos, esta fase concluye cuando las dos hojas cotiledonales se muestran completamente abiertas.

Luego de la germinación las plántulas de ambas especies entran a un periodo de establecimiento, que dura entre 60 y 90 días, según las condiciones micro climáticas predominantes; éste se caracteriza por la diferencia de su crecimiento y emisión foliar cero; pasado este periodo inicia la emisión de sus primeras hojas verdaderas, a partir de allí alcanza un índice de emisión foliar de 1:18, es decir, un par de hojas verdaderas cada 18 días, hasta la aparición de la inflorescencia; después de ello el índice de emisión foliar asciende a 1:10. Durante el crecimiento de ambas especies se observa tres periodos marcados: el establecimiento, crecimiento lento y crecimiento rápido, este último coincide con la floración. La primera estructura que aparece luego de la germinación, es el apresorio, estructura en forma de disco que crece en la base del tallo, y por debajo de este encuentra el punto de inserción principal, a partir del cual internamente se originan varios puntos de ingreso, que más tarde se unen o crecen independientemente, circundando la estela ingresan hasta la médula del tallo del hospedero. Durante su ingreso hacia la médula, las células del tejido haustorial tienen contacto con las células del xilema y el floema del hospedero, de donde absorben agua, minerales y fotosintatos lo que ocasiona la disminución de vitalidad del órgano infectado. Esto coincide con Timmer (2002), quien indica que estas plantas emiten raíces chupadoras tras la germinación. Agrios (1999), señala que se altera el equilibrio hormonal del hospedero en el área afectada, produciendo hipertrofia e hiperplasia en las células, originando hinchamientos y deformaciones en la superficie de los órganos comprometidos.

La aparición de los primordios de la primera raíz epicortical es muy variable en el tiempo de planta a planta, su aparición fluctúa entre 35 y 133 DDI; a partir del cual su crecimiento en longitud y diámetro es relativamente rápido en ambas especies. La aparición de la segunda, tercera y cuarta raíz epicortical también es sucesiva y variable en el tiempo, todas se ramifican hasta el quinto orden y se entrecruzan, en ocasiones pierden la dominancia apical y mueren, quedando cortos hasta formar una herida casi lineal en la superficie del órgano infectado. Las raíces epicorticales de ambas especies tienen la capacidad de reproducción asexual, es decir que, si se efectuara un mal control manual, dejando fragmentos de raíces sobre el hospedero, habrá un brotamiento de nuevas plantas a partir de ella. Por otro lado, en O. florulentus puede llegar a tener hasta 80 puntos de inserción por planta y hasta 120 en P. pyrifolia. Un punto de inserción significa una herida sobre el hospedero, el número varía de acuerdo a la longitud de la raíz que en O. florulentus mide unos 20 cm y en P. pyrifolia puede alcanzar hasta 120 cm. Las ramas secundarias comienzan a crecer desde la primera hasta la séptima yema axilar, aunque a veces pueden aparecer en axilas superiores, estos también tienen la

capacidad de producir inflorescencias, flores y frutos, igual que el fallo principal. En ambas especies, la aparición de los primordios de las inflorescencias inicia entre los 180 y 210 DDI, a partir de la sexta axila foliar en O. florulentus y desde la octava axila foliar en P. pyrifolia, luego de 21 días del evento anterior se da la aparición del primordio floral, su apertura y polinización son simultáneas y ocurre a los 21 días de la misma; después de la polinización se da el crecimiento de los frutos, que también tiene una duración de 21 días, al finalizar éste, el fruto se encuentra en madurez absoluta y su desprendimiento desde la inflorescencia es progresivo. Luego la planta entra en reposo por un periodo de 30 días, para reiniciar con otro ciclo reproductivo. Sin embargo, la fructificación es continua en el tiempo dentro de una población.

En O. florulentus por cada espiga tiene 19 flores, poliniza el 50 por ciento, y llegan a la madurez entre el 35 y 40 por ciento, que equivale a 6 ó 7 frutos. P. pyrifolia por cada racimo tiene 17 triadas, poliniza el 70 por ciento y llegan a la madurez entre el 30 y 40 por ciento, que equivale a 16 ó 22 frutos. De estos se deduce la mayor proporción de P. pyrifolia en los campos de cultivo. El ciclo biológico tanto de O. florulentus y de P. pyrifolia, tienen una duración de 240 a 270 días, las que se observa en las Figuras 1 y 2, respectivamente.

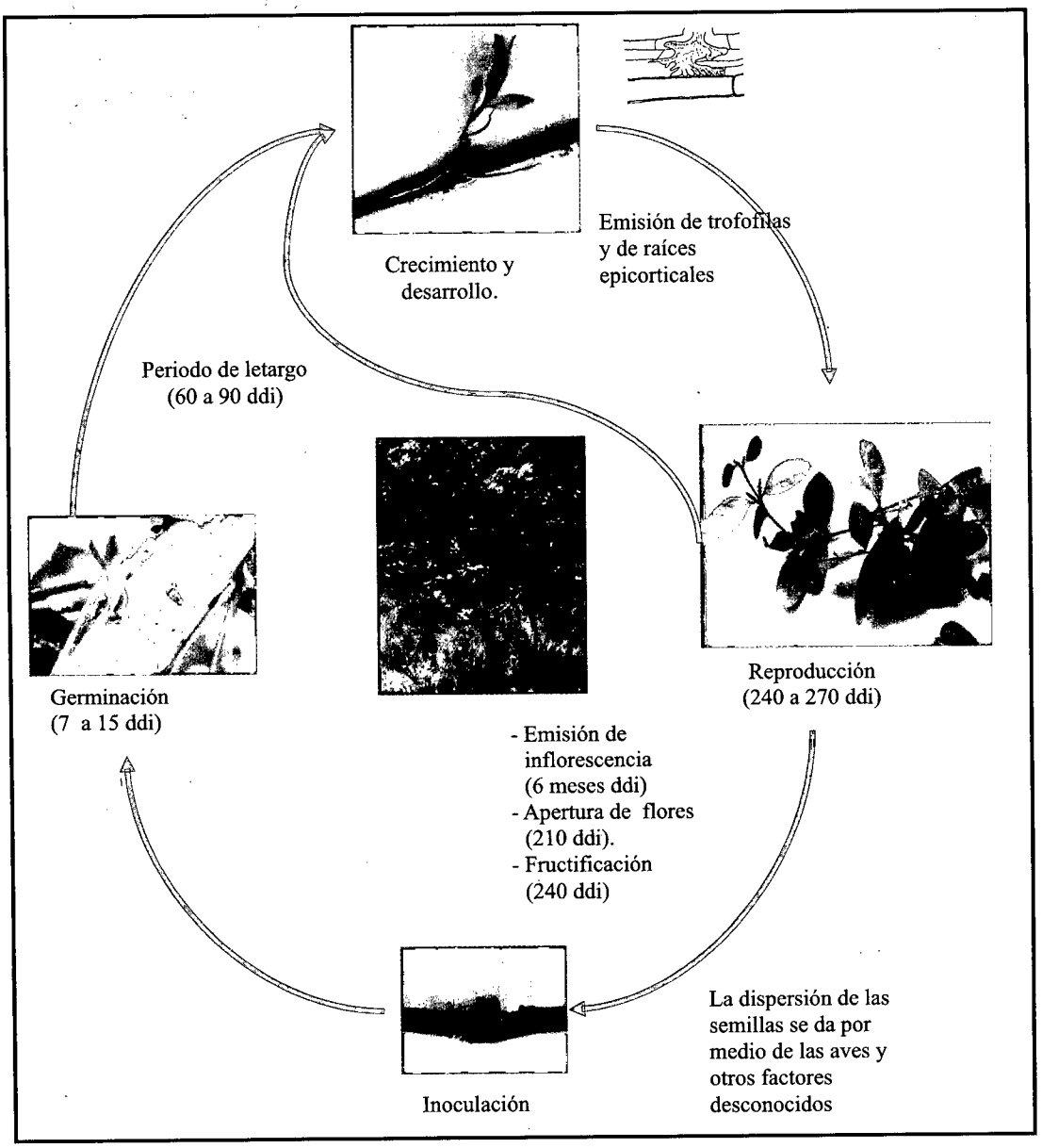


Figura 01. Ciclo biológico de *O. florulentus*, Pucallpa, 2 005.

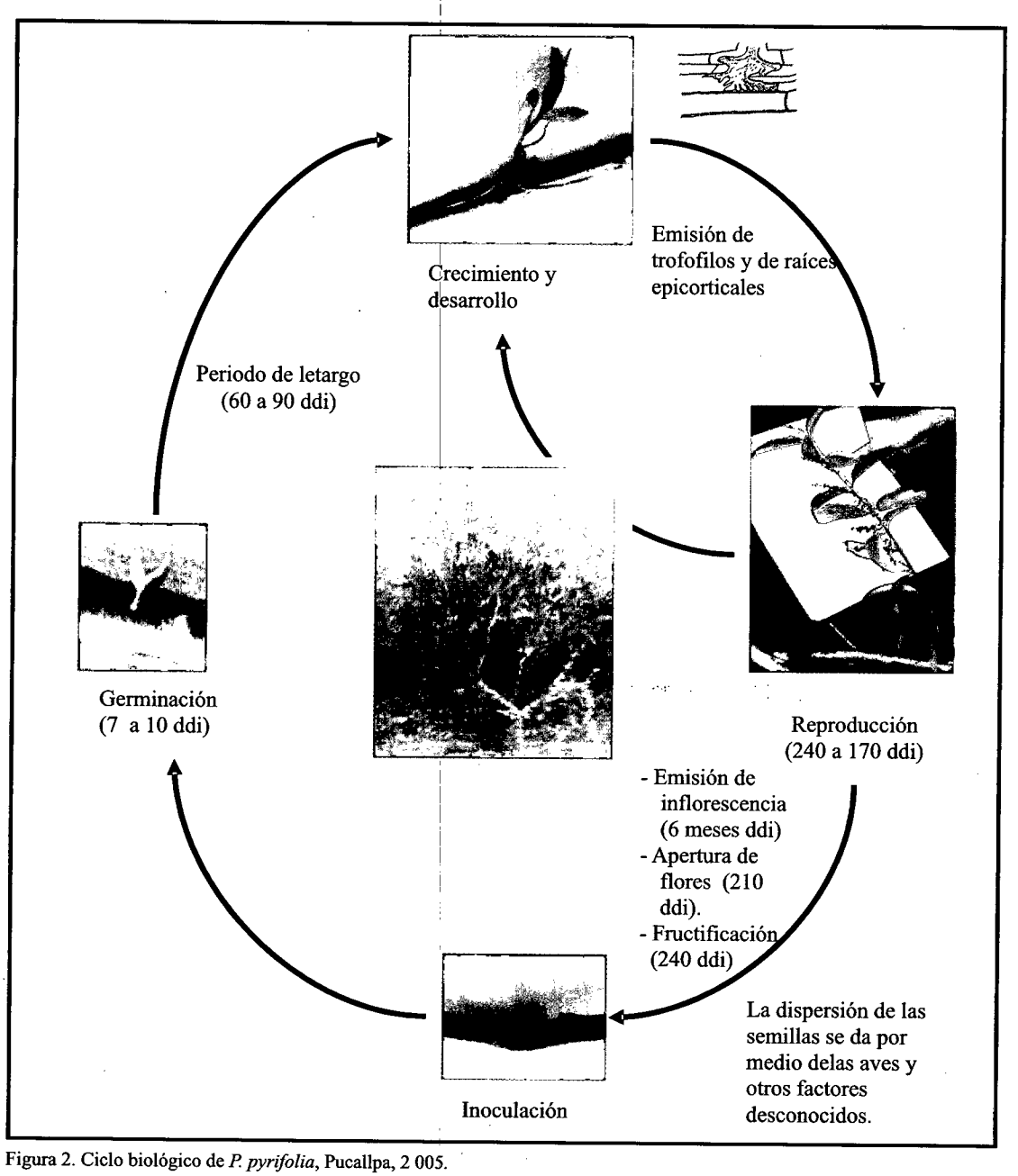


Figura 2. Ciclo biológico de *P. pyrifolia*, Pucallpa, 2 005.

2.2. Caracterización de tejidos permanentes y simples.

a. Tejidos permanentes simples.

Los tejidos permanentes simples en ambas especies son similares. El tejido parenquimático, consta de células isodiamétricas, con paredes delgadas, almacenan temporalmente sustancias nutritivas y agua, y pueden volver a una condición meristemática, producir nuevas células para restaurar heridas como lo menciona Weier (1 994). En el tallo y la raíz epicortical se proyecta desde la corteza a través de los radios medulares, hasta la médula, conectándose ahí con el parénquima de relleno de la médula. El colénquima, está constituida por células alargadas, paredes engrosadas, compuestas de pectina y celulosa, formando un cilindro completo. Se presenta también en otras partes de la planta compuestas de tejidos primarios, sobre todo su presencia está asociada a las nervaduras de las hojas y en los frutos.

El esclerénquima, para ambas especies; está compuesta por células muertas que varían en apariencia, forma, espesor y resistencia de sus paredes, pero se caracterizan por tener paredes secundarias gruesas lignificadas. Estos hallazgos confirman lo mencionado por Weier (1 994) y Cortés (1 980), referente a tejidos simples y complejos de las plantas vasculares dicotiledóneas.

b. Tejidos permanentes complejos.

Se encuentran hacia el interior del tallo, es conocida también como el sistema vascular (xilema y floema). Al igual que los tejidos simples permanentes, son similares en ambas especies constan de un cilindro discontinuo que rodea la médula, tales interrupciones se llaman perforaciones o radios medulares, formando una sifonostela.

El xilema, en *O. florulentus y P. pyrifolia* se presenta bajo tres patrones: los vasos anillados, que tienen lignina depositada en forma de anillos separados; los vasos espiralados, que tienen lignina depositada en forma de espiral; y los vasos reticulados, que tienen lignina depositada en forma de puntos o redes.

El floema posee varios tipos de células que son: los elementos del tubo criboso, las células asociadas, fibras, esclereidas y el parénquima. Contienen también parénquima y esclerénquima. El esclerénquima se encuentra en forma de fibras del floema que funcionan como elementos de sostén del floema.

2.3. Disposición de tejidos permanentes simples y complejos en los órganos de la planta.

Los tejidos permanentes simples y complejos que presentan ambas especies en raíz, tallo, hoja y fruto al observarse en el microscopio de afuera hacía adentro se diferencian las estructuras que se mencionan en la tabla 3. Dicha disposición indica el tipo de crecimiento primario para *O. florulentus* y crecimiento secundario para *P. pyrifolia.*

Tabla 3: Disposición de tejidos permanentes simples y complejos en la raíz, tallo, hoja y fruto y estructuras, por especie, Pucallpa, 2 005.

Especie	Órgano/especie	Estructuras formadas de afuera hacia adentro
O. florulentus	Raíz y tallo	- Epidermis (cutícula). - Córtex caulinar. - Cambium. - Sistema vascular (xilema y floema). - Médula. - Haustorio.
	Hoja	- Epidermis. - Mesófilo (parénquima en empalizada y esponjoso) - Sistema vascular (nervaduras)
	Fruto	- Exocarpo. - Mesocarpo. Endocarpo.
P. pyrifolia	Raíz y tallo	- Peridermis (súber, felógeno y felodermis) - Córtex. - Cambium - Sistema vascular (xilema y floema) - Médula. - Haustorio.
	Hoja	- Epidermis - Mesófilo (parénquima en empalizada y esponjoso) - Sistema vascular (nervaduras).
	Fruto	- Exocarpo - Mesocarpo - Endocarpo

CONCLUSIONES

Se identificaron dos géneros de la familia Loranthaceae con una especie cada uno, y son: *Phthirusa pyrifolia* en los cultivos de camu camu y naranjo; y *Oryctanthus florulentus*, en el cultivo de naranjo. Tanto *P. pyrifolia* y *O. florulentus* son especies monoxenas (debido a que, necesitan de sólo un hospedero para desarrollarse), euroxenas (ya que pueden parasitar a muchas especies de plantas arbustivas); y hemiparásitas (debido a que tienen células con plastidios pigmentados tales como los cloroplastos y cromoplastos en sus hojas y otros órganos, por tanto pueden elaborar y

compartir sustancias con sus hospederos). Las especies identificadas se diferencian una de la otra anatómica y morfológicamente. Anatómicamente, *P. pyrifolia* ostenta crecimiento secundario, mientras que *O. florulentus* presenta sólo crecimiento primario; morfológicamente el tallo de *P. pyrifolia* es muy comprimido y su inflorescencia se presenta en racimos axilares indeterminados; mientras que en *O. florulentus* el tallo es rectangular y la inflorescencia se presentan en espigas axilares indeterminadas.

La duración del ciclo biológico de las especies identificadas, desde la inoculación hasta la culminación de la primera fructificación, fluctúa entre 240 a 270 días; siendo su ciclo reproductivo de 120 días; observándose que la producción de frutos es permanente dentro de la población. La etapa más vulnerable para ambas especies, es antes de la emisión de las raíces epicorticales (que ocurre entre los 35 a 133 ddi), ya que las plantas no se han establecido completamente.

Los efectos del parasitismo antes de la emisión de las raíces epicorticales (35 a 133 ddi), está limitado al punto de ingreso principal; por lo que su remoción de las plantas debería hacerse antes de dicho periodo. Los daños que ocasionan las plantas adultas, son irreversibles, debido a que en la superficie de los tejidos afectados se producen cicatrices y malformaciones, que disminuyen la producción de botones florales; así mismo, constituyen puertas de ingreso a diversos patógenos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brack, E.A.1999.Diccionario Enciclopédico de Plantas Útiles del Perú. PNUD. Centro de Estudios Regionales Andinos. CBC. Cuzco. Perú. 550 p.
2. Brako L. & ZARUCCHI J.1993. Catalogue of the Flowerings Plants and Gymnosperms of Perú in Monographis in Systematic Botany From The Missouri Botanical Garden. Volumen 45. Missouri Botanical Garden. Sarasota. Florida. USA. 1284 p.
3. Cochrane, T.P.1982. Caracterización Agro Ecológica para el Desarrollo de Pasturas en Suelos Ácidos de América. Cali Colombia. P 23 - 24.
4. Cortes B., F. 1980. Histología Vegetal Básica. Editorial Blume. 1era. Edición. Madrid. España. 123 p.
5. EMAPUNU. 2005. Estación Meteorológica Agrícola Principal de la Universidad Nacional de Ucayali.
6. Kujt, J. 1986. Flora Of. Ecuador. Publishing House of the Swedish Research Councils. Box 6710 University of Lethbridge. Lethbridge Canadá. 198 p.
7. Minag. 2004. El Cultivo de los Cítricos. Lima Perú. 20 p.
8. Ramirez G.I. 2004. Comunicación personal.
9. Weier, E., etal. 1994. Botánica. 5ta. Edición. Editorial Limusa S.A. Noriega Editores. México D.F. México. 735 p.

ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE CAMU CAMU *(Myrciaria dubia* H.B.K. Mc. Vauhg) EN PUCALLPA PERÚ

DISEASES OF THE CULTURE OF CAMU CAMU (Myrciaria dubia H.B.K. Mc. Vauhg) IN PUCALLPA PERU

Eliel Sánchez Marticorena[1], Pablo Villegas Panduro[2]

RESUMEN

La prospección de las enfermedades se realizaron en tres caseríos, Bellavista, Fundo santa rita (Int. Km 10 de la CFB) y Pucallpillo, por un periodo de tres años, el objetivo de este trabajo fue caracterizar e identificar las enfermedades en el cultivo de camu camu. El registro de información y recolección de muestras de hojas, frutos, flores, ramas y raíces se realizo en forma mensual. Durante este periodo se caracterizaron e identificaron seis patógenos que son. *Marssonina sp, Pestaloria sp, Capnodium sp, Colletotrichum sp, Lasíodipiodia theobromae* y *Fusarium sp.* Dentro de las evaluaciones *Marssonina sp,* presenta una incidencia superior al 80% en todos los meses y una severidad del 40% en la fase de brotamiento. *Colletotrichum sp,* presenta una incidencia del 100% en la fase de fructificación afectando frutos en el estado de pintòn maduro y maduro. *Lasiodíplodía theobromae en los últimos meses ha cobrado importancia pues sus daños se han incrementado peligrosamente. Mientras que los daños de los otros tres no son significativos.*

Palabras claves: Cuadro patológico, micelio, acérvulos, picnidias, conidióforos, fiálides, conidias, simbiosis.

ABSTRACT

The prospection of the disease was made in three small villages, Bellavista, 1 found rita santa (Int. Km 10 of the CFB) and Pucalpillo, by a period of tree years, the objective of this work was to characterize and to identify the diseases in the culture of camu camu. The registry of information and harvesting of samples of leaves, fruits, flowers, branches and roots I am made in monthlyform. During this period six pathogens were characterized and identified that are. *Marssonina sp, Pestalotia sp, Capnodium sp, Colletotrichum* sp, *Lasiodiplodia theobromae* and *Fusarium sp.* Within the evaluatíons; *Marssonina sp,* every month presents/displays an incidence superior to 80% in and one severity of 40% in the phase of to appear. *Colletotrichum sp,* presents/displays an incidence of the 100% in the phase of fruition affecting fruits in matute and matute the state of pinton. *Lasiodiplodia theobromae* when initiating in the ultimos months it has received importance then its damages have been increased significantly. Whereas the damages of the other three are not significant.

Key words: Pathological picture, micelio, acérvulos, picnidias, conidióforos, fiálides, conidias, symbiosis.

INTRODUCCIÓN

La Amazonía peruana, con extensas áreas de bosques cuenta con una gran diversidad de recursos naturales con excelente potencial productivo, siendo uno de ellos el camu camu Myrciaria dubia (H.B.K..) Mc. Vaugh, frutal nativo de gran importancia para la alimentación de ¡a población y la preservación de la fauna ictiológica. Desde hace poco más de una década viene concentrando ¡a atención de investigadores nacionales e internacionales por ser fuente importante de vitamina C., ya que posee 2780 mg de ácido ascórbico x 100 gr. de pulpa muy superior a otras especies corno el limón. Las instituciones públicas y privadas relacionadas a la agricultura, realizan investigaciones, pero aun así se desconoce muchos aspectos sobre este cultivo y con este trabajo de investigación trataremos de contribuir a reducir perdidas en los rendimientos planteando un manejo sanitario adecuado, por lo que nos planteamos los siguientes objetivos. Caracterización de síntomas e Identificación de hongos Fitopatógenos del camu camu, para determinar su incidencia y severidad durante el año y determinar una estrategia de manejo sanitario.

1/ Profesor Principal Facultad de Ciencias Agropecuarias .UNU, Ingeniero Agrónomo.

MATERIAL Y MÉTODO

1. Ubicación de las parcelas y duración del proyecto.

Las áreas de estudio comprendieron dos distritos (Callería y Yarinacocha),de la provincia de Coronel Portillo en el departamento de Ucayali en los cuales está concentrada más del 60% de la superficie sembrada de este cultivo. La duración del estudio fue de tres años (May 2 004 Abr. 2007).

a. Selección del campo y unidades experimentales.

Dentro de los distritos mencionados, se seleccionaron caseríos o sectores productivos y en cada una de ellas se seleccionaron parcelas en producción de 5 y 8 años de edad, así, en el distrito de Calleria, se seleccionó el caserio de "Pucalpillo"; y en el distrito de Yarina Cocha, los caseríos "Bellavista" y Km. 10 interior 3 km de la carretera Federico Basadre.

b. Caracterización de síntomas.

Se caracterizaron los cuadros patológicos encontrados mediante la descripción de síntomas que se observaron en las muestras.

c. Identificación del agente causal.

De cada cuadro patológico caracterizado, se colectaron muestras de tejidos del cultivo en bolsas de plástico, los mismos que fueron llevados al laboratorio de fitopatología de la UNU donde se aisló en medio de cultivo PDA

al 2% y posteriormente se realizó su identificación empleando para ello claves ilustradas, (2, 3 y 5).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Caracterización de síntomas e identificación del agente causal

A continuación se presentan los resultados de la caracterización de los diferentes síntomas de las enfermedades encontradas y la identificación de sus respectivos agentes causales

1.1. Tizón de la hoja o verruga del camu camu.

Se han observado dos tipos de síntomas: En el primer síntoma se observa acervulos pequeños que se inicia generalmente en hojas jóvenes (brotes) y no presentan halo amarillo alrededor de los acervulos y dan la apariencia de una lija fina (fig 01). Al momento de romperse la epidermis da lugar a la salida de los acervulos que contienen los conidos hialinos bicelulares, ovoides o elongados, estos son liberados en el haz y envés de las hojas del mismo acervulo (fig. 05) y dispersados por el viento, las lluvias, en caso de restingas por los ríos y cuando se transporta material vegetal de un lugar a otro.



Fig 1. Hojas con acervulos pequeños

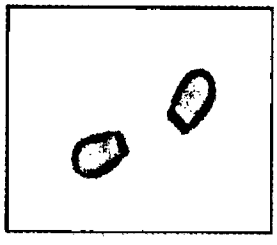


Fig. 2. Conidios característicos de marssonina



Fig. 3. *Marssonina sp.* Síntoma de Acérvulos grandes

El segundo síntoma observado, presenta acervulos grandes (fig.3) que se inicia también en hojas jóvenes (Brotes) y empiezan con pequeñas manchas cloróticas circulares de 2 4 mm de diámetro sobre la superficie de las hojas, estas manchas se levantan formando pequeñas moteaduras cuyo centro se torna de color negro, rodeado de un halo amarillo (fig.4), las cuales posteriormente liberan conidios exactamente iguales a los observados en el primer síntoma.

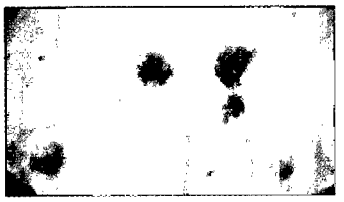


Fig 04: microfotografía de Acérvulos de *Marssonina sp.* , Rodeado por un halo amarillo. . Ucayali, Perú 2005.

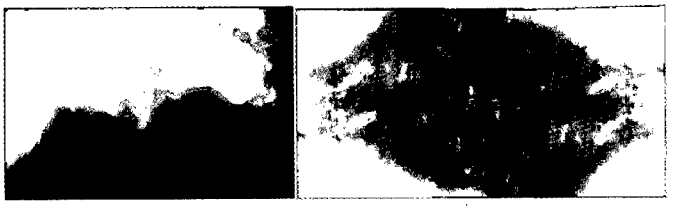


Fig. 05: Microfotografía del corte transversal de un acervulo donde se observa que en el haz (H) y envés (E) de la hoja hay liberación de conidios. Ucayali, Perú 2005

De acuerdo a la caracterización de los síntomas descritos, este hongo se clasifica de la siguiente manera: Reino Mycetae, División Eumycota, Subdivisión Deuteromycotina. Clase Coelomycetes, Orden Melanconiales, Familia Melanconiaceae, Género *Marssonina* (Agrios 1995 y Brenett 1972)

Según Martín (1997) este hongo presenta tres fases; una sexual y dos asexuadas; la **forma sexual,** denominada *Drepanopeziza punctiformis,* presenta apotecios sobre las hojas de 100-200 micrómetros, que contienen ascas de 90- 115 micrómetros de longitud por 11-14 micrómetros de ancho, dentro de las cuales están las ascosporas, que miden 10-14 micrómetros de longitud por 3-6 de anchura. Esta forma madura durante el invierno en las hojas caídas al suelo, en primavera se disemina. La **forma asexuada 1,** también denominada forma imperfecta, da lugar a la liberación de conidios procedentes de ramillos tiernos atacados el año anterior. En el caso de la **forma asexuada 2** produce acérvulos en las hojas, que miden de 210 a 400 micrómetros, en un primer momento son en forma de manchitas amarillentas y posteriormente, presentan en el centro una manchita gris o blanquecina mucilaginosa, la cual, liberará los conidios, que tienen forma de pera y son bicelulares (fig. 02), reinfectando las hojas a lo largo del periodo vegetativo.

1.2. Mancha foliar. *Pestalotia sp.*.

Presenta manchas necroticas circulares, de 0.51.0 cm, de color pajizo con bordes bien definidos, dispuestos en forma irregular sobre las hojas, generalmente en el ápice donde los puntos de infección coalescen formando manchas irregulares mas grandes (fig. 06) En el envés de las hojas sobre las manchas se observan estructuras fructificantes errumpentes de color negrusco por donde se liberan los conidios (fig. 07), estos son diseminados por factores abióticos y bióticos. Los conidios están dispuestos sobre conidioforos simple, cortos dentro de la estructura fructificante, los conidios son multi-celulares (mayormente tres células) elipsoides; una característica de diagnóstico es que presentan dos o más barbas como accesorios que se presentan en el extremo del conidio.



Fig. 6. Hojas con síntomas de la enfermedad .

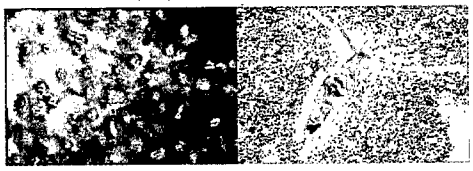


Fig 7. Conjunto de acervulos y conidio característico

Por los síntomas que presentan en las hojas y por las características observadas el agente causal, se clasifica de la siguiente manera: Reino Mycetae, División Eumycota, Subdivisión Deuteromycotina. Clase Coelomycetes, Orden Melanconiales, Familia Melanconiaceae, Género *Pestalotia.* (Agrios 1995 y Bornett 1972).

1.3. Fumagina.

Caracterización:
Se observó dos síntomas diferentes: el primero forma colonias circulares en las hojas de tamaño variable desde 0.5 hasta 1.5 cm de diámetro de color oscuro; mientras que el segundo, forma colonias irregulares que pueden cubrir en ocasiones la totalidad de las hojas con un desarrollo micelial de color oscuro y pegado a la hoja a manera de costras que se desprenden fácilmente.

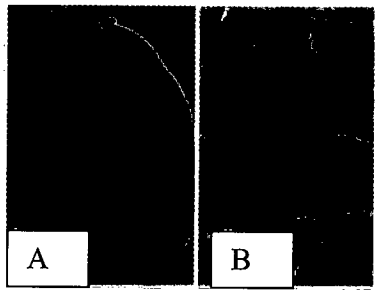


Fig 08 . A; *Fumago sp.* B: *Capnodium sp.*

El agente causal del primer síntoma corresponde al género *Fumago sp* (fig 08 A.) y el segundo al género *Capnodium* (fig. 08 B), estos géneros no son parásitos sino que viven en simbiosis con algunos insectos como pulgones o queresas los cuales como producto de su metabolismo excretan sustancias azucaradas. El desarrollo de estos, afecta la fotosíntesis. En la figura 10 se puede observar que estos dos géneros se adhieren las hojas por medio de hifas, que impide ser lavados con facilidad por las lluvias.

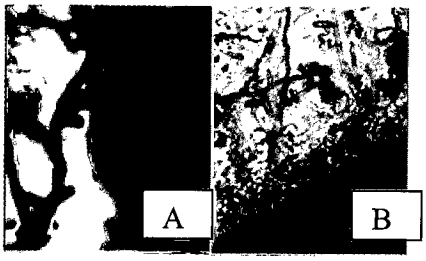


Fig 0 9 .A: Microfotografía de la sección trasversal de una colonia de *Capnodium sp*. B. Microfotografía de la sección trasversal de una colonia de *Fumago sp* .0x). Ucayali, Perú 2005.

Por los síntomas que presenta en las hojas y de acuerdo a la revisión bibliográfica estos géneros están clasificados de la siguiente manera: en el Reino Mycetae, División Eumycota, Sub división 3 Ascomycotina, Clase 3 Loculoascomycetes, Orden Dothidiales, Familia Capnodiaceae, Género *Fumago sp* y *Capnodium sp* (Agrios, 1975 y Hanlin, 1990)

1.4. Antracnosis: *Collectotrichum sp.*

En los frutos infectados se observan lesiones circulares hundidos de color marrón claro de 12 cm de diámetro (fig.10), internamente los frutos presentan una descomposición del tejido asemejándose a una pudrición blanda., que indica la rápida colonización de los tejidos al formarse los acervulos, las numerosas setas emergen a través de la epidermis, entre los cuales se encuentran los conidioforos simples, rectos hioalinos (fig. 11) los cuales sostienen los conidios unicelulares, ovoides u oblongas, hialinas; a la madurez la epidermis que cubren los acervulos se resquebraja dejando en libertad gran cantidad de conidios, negros y conidióforos simples, rectos, hialinos, que cubren la superficie del estroma acervular en un solo estrato.

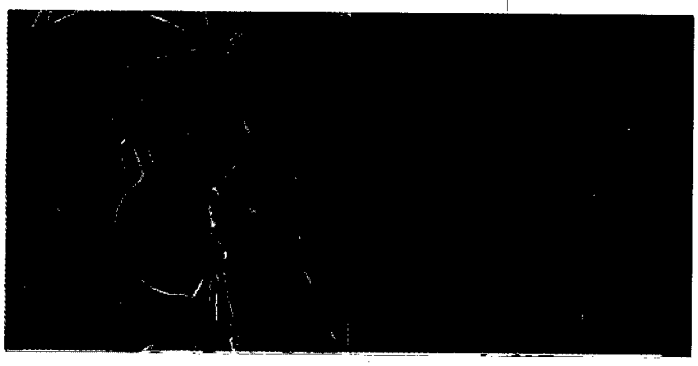


Fig. 10. Frutos con lesiones circulares, hundidos

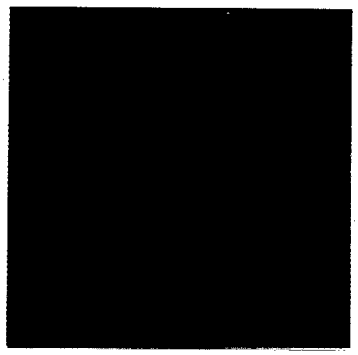


Fig. 11 Microfotografía de las setas de *Colletotrichum sp.* Ucayali,Perú 2005.

De acuerdo a la caracterización de los síntomas descritos, este hongo se clasifica de la siguiente manera: Reino Mycetae, División Eumycota, Subdivisión Deuteromycotina. Clase Coelomycetes, Orden Melanconiales, Familia Melanconiaceae, Género *Colletotrichum sp* (Agrios 1995 y Barnett, 1972)

1.5. Muerte regresiva.

Síntomas; Las plantas afectadas presentan secamiento y necrosis de ramas terminales en donde es posible observar muerte descendente así como defoliación parcial y muerte del árbol. Generalmente es posible observar en la zona de avance de la enfermedad, una zona bien definida a manera de anillo que delimita la parte del tejido muerto y el tejido aparentemente sano.

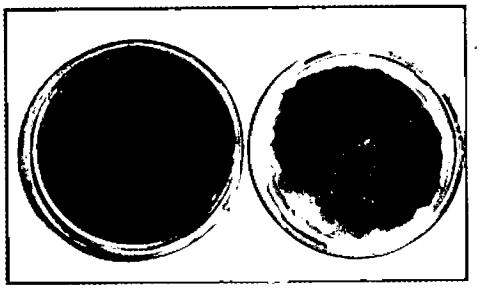


Fig. 12. *Lasiodiplodia theobroma s* en PDA. A: Micelios de color oscuro en crecimiento terminal en PDA B: micelio oscuro algodonoso en crecimiento inicial en PDA. Ucayali, Perú 2005.

En árboles infectados con síntomas iniciales, se observa una o varias ramas cuyos extremos apicales están secos y fácilmente quebradizos.

Al observar los aislamentos obtenidos en medio de cultivo, el agente presentaba colonias con micelio negro (fig 12) sobre los cuales se formaba picnidios oscuros y dentro de estos, conidioforos cortos que sostienen conidios oscuros, bicelulares a la madurez, ovoides o elongados; junto a estos se observaron conidios inmaduros, más claros y unicelulares (fig 13)

El hongo persiste en la plantación infectando ramas y semillas, formando en ellas picnidios, de los cuales se liberan conidios que se diseminan hacia otras plantas sanas, bajo condiciones favorables

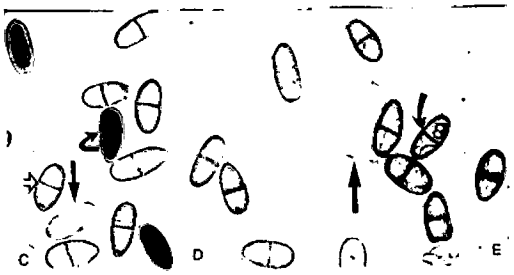


Fig. 13. Conidios de *Lasiodiplodia theobromae* en PDA.

Por los síntomas y las características observadas in Vitro, el agente causal se clasifica de la siguiente manera: Reino Mycetae, División Eumycota, Subdivisión Deuteromycotina. Clase Coelomycetes, Orden Sphaeropsidales, Familia Sphaeropsidaceae, Género *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.)Griffon & Maubl.(*Botrydiplodia theobromae* Pat.) (Agrios 1995 y Barnett, 1972)

1. 6. Pudrición radicular.

Esta enfermedad se ha observado sólo en el caserío Bellavista del distrito de Yarinacocha; las plantas adultas mostraban amarillamiento generalizado de las hojas que terminaba en defoliación (Fig. 14), los frutos cuajados son escasos, poco desarrollados y de maduración defectuosa.

La causa de estos síntomas se observaron en las raíces de las plantas infectadas al extraerla del suelo, encontrándose pudrición de raíces secundarias y de la raíz principal, donde al hacer un corte transversal, se observo una pudrición seca de color marrón claro a pajizo.



Fig. 14. planta adulta de camu camu con síntomas de *Fusarium sp*. Ucayali, Peru 2005

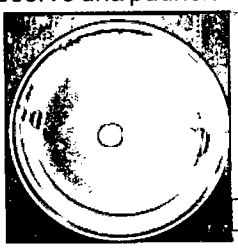


Fig. 15. Aislamiento de *Fusarium sp* in *vitro* (PDA) Ucayali, Perú 2005.

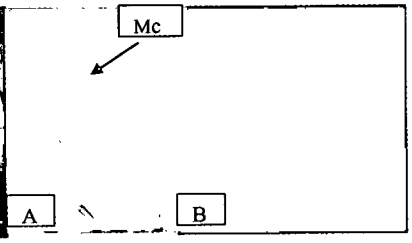


Fig. 16. Microfotografía de *Fusarium sp*: A: Macroconidios (Mc). B: conidios sueltos (400x). C. Conidioforo sosteniendo los conidios.(400x). Ucayali, Perú 2005.

El agente causal fue aislado en medio de cultivo a partir de raices infectadas obtenidas del campo, los cuales observados al microscopio presentaban conidioforos delgadas ramificadas irregularmente a manera de fialidas, sosteniendo microconidios (uni o bicelulares) y microconidios (más de cuatro células) ligeramente curvadas en forma de canoas (Fig. 15 y 16)

El agente causal encontrado, es *Fusarium sp* un género polífago, y se encuentra clasificado taxonómicamente de siguiente manera: Reino Mycetae, División Eumycota, Subdivisión Deuteromycotina. Clase Hyphomycetes, Orden Hyphales, Familia Tuberculariaceae, Género *Fusarium* sp (Agrios 1995 y Barnett 1972)).

2. Evaluación de la incidencia de las enfermedades

En el siguiente grafico se muestra el comportamiento de las enfermedades durante las evaluaciones:

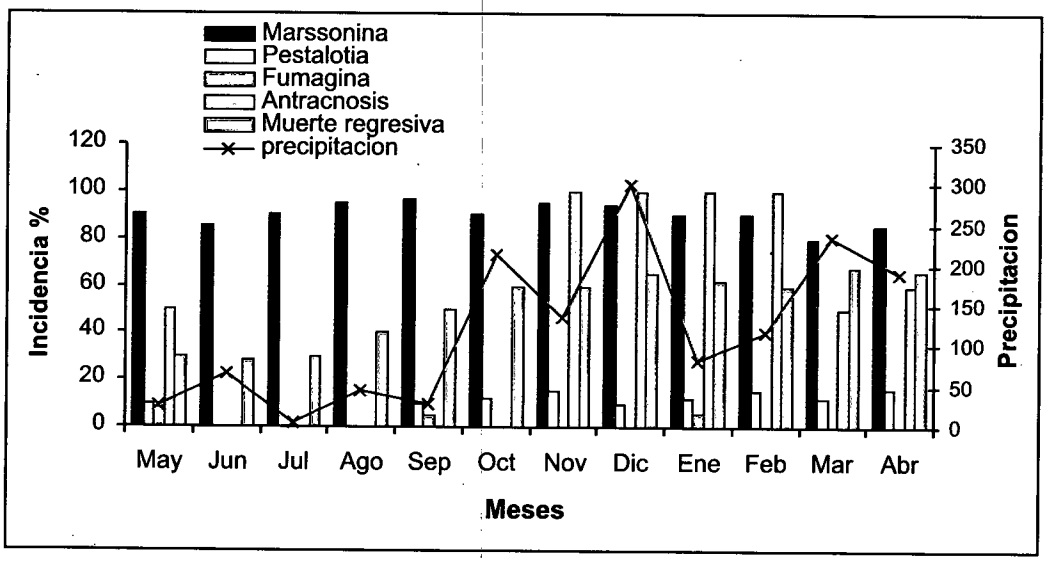


Figura 17. Incidencia de las enfermedades identificadas en el cultivo de camu camu.

Como se observa en la figura 17: *Marssonina sp;* se presenta todo el año con una incidencia que varia desde un 80% a 95%, habiendo plantas inmunes a esta enfermedad y que actualmente se viene evaluando su rendimiento para seleccionarlos como plantas progenitoras. Además esta enfermedad presenta un alto porcentaje de severidad en la fase de brotamiento donde se inicia la infección y ocasionando un serio daño a las hojas nuevas. *Pestalotia sp;* se presenta todo el año con una incidencia del 10%, siendo una enfermedad que no presenta mayor importancia en el manejo del cultivo ya que es un patógeno secundario, saprofito en tejidos muertos y es un parásito débil que infecta heridas bajo condiciones húmedas. *Colletotrichum sp;* presenta una incidencia del 100% en la fase de fructificación y que afecta a frutos en el estado de pinton maduro y maduro. Este patógeno puede convertirse en un serio problema ya que afecta principalmente a frutos y deben tomarse ciertas medidas de control, como el recojo de frutos fuera de campaña ya que estos se convierten en fuentes de inóculo para la siguiente campaña. *Lasiodiplodia theobromae;* este patógeno ha incrementado su incidencia en los campos evaluados que al inicio de la evaluación la incidencia era un 30% y al término de la evaluación fue mayor del 70% y que actualmente se puede observar en la mayoría de los campos y que si no se toman medidas de prevención puede afectar seriamente las plantaciones establecidas. Este patógeno llega a invadir los tejidos por un mal manejo agronómico del cultivo y por el descuido de las labores de poda fitosanitarias que se debe realizar durante la conducción del cultivo.

CONCLUSIONES

Se describen seis síntomas, cada una de ellas correspondientes a un distinto agente causal. De las enfermedades identificadas las que presentaron mayor incidencia en el campo fueron: Verruga de la hoja (*Marssonina sp)*, antracnosis (*Colltotrichum sp*), y, muerte regresiva (*Lasiodiplodia theobromae*); las otras tres enfermedades a la fecha no son de importancia económica.

Dentro de estos seis hongos identificados, algunos causan mucha preocupación e interés en profundizar su estudio entre ellos: *Marssonina sp* que afecta a hojas y presenta dos tipos de síntomas uno con acervulos grandes y el otro con acervulos pequeños, hasta el momento no se ha llegado a aislarlo in vitro, esta enfermedad reduce el área fotosintética afectando los rendimientos, *Colletotrichum sp*, que afecta a los frutos en el estado pintón maduro y maduro, reduciendo los rendimientos, mientras que en Iquitos este mismo hongo afecta a hojas y frutos, en nuestra región no se ha reportado afectando hojas. Además, preocupa el avance de la incidencia de *Lasiodiplodia theobromae* dentro de las plantaciones y que ha ocasionado la muerte de varias plantas en producción, lo cual es necesario tomar medidas preventivas para que esta enfermedad no se convierta en un serio problema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agrios, G. N. 1995. Fitopatología. Editorial Limusa, S.A. Balderas, Mexico.838 p.
2. Barnett, H., Barry, D. & Hunter, B. D. 1972. Ilustred General of Imprefect Fungi. 3ra Edición. 241 p.
3. Ellis, M.B.1971. Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, England. 608 p
4. Ellis, M.B. 1976. More Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, England. 507 p.
5. Hanlin; R. T. 1990. Illustrated General of Ascomycetes The American Phytopathological Society, U.S.A. 263 p.
6. Gracen, V.E. 1982. Role of Genetics in Tiological. Phytopathology Ann. Rev. Phytopathol. 20:219233
7. Ochoa T. T. 1995. "Identificación y Caracterización De Agentes Causales de la Muerte Regresiva y Pudrición Radicular en Camu Camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. Mc. Vauhg)" Tesis para optar el Grado de Ingeniero. UNU-Pucallpa. Perú
8. Peter C. M. & Vasqueza. 1985. Estudios Ecológicos de Camu camu (*Mirciaria dubia*). Producción de Frutos en Poblaciones Naturales. In (Peters, C.M.). Estudios Ecológicos de los Frutales Nativos de la Amazonía Peruana. Convenio IIAP/IEB/N y BG. Informe Final. Iquitos. Pp. 5365
9. Chávez, F. W. B. 1993. Camu Camu. In (Clay, J. W. & Clement, C. eds. Selected Species and Strategies to Enhance Income Generation From Amazonian Forest. FO:MIS) 93/06 FAO. Working Paper. Rome. pp. 139-145
10. Martín B. E. 1997 Marssonina en chopos de Zaragoza. Ingeniero Técnico Forestal D. G.A.-Unidad Sanidad Forestal.Zaragoza www.bot.forst.tu-muenchen.de

IDENTIFICACIÓN Y PROSPECCIÓN DE CONTROLADORES BIOLÓGICOS EN CULTIVOS DE LA REGIÓN UCAYALI

IDENTIFICATION AND PROSPECTION OF BIOLOGICAL CONTROLLERS IN GROWINGS OF REGION UCAYALI

Pablo Solís Espinoza[1], Nadia M. Panduro Tenazoa[2]

RESUMEN

El estudio se realizó dentro de la jurisdicción de la ciudad de Pucallpa, para el cual se efectuaron visitas a diferentes campos agrícolas de entidades públicas y privadas, como son: la Estación Experimental Pucallpa INIA. E.E. PACACOCHA, Universidad Nacional de Ucayali, y Fundo Santa Rita, ubicado en el Km. 10 de la Carretera Federico Basadre, lugares de donde se recolectaron insectos; principalmente de los cultivos de algodón, palma aceitera, cítricos, camu camu y maíz. Asímismo se hizo uso del laboratorio de Entomología de la U.N.U, para efectuar la identificación y en algunos casos la crianza de los controladores biológicos. Se identificaron un total de 28 controladores biológicos, entre predadores y parasitoides, además de una especie arácnida de la familia *Salticidae.*

Palabras Clave: Identificación de controladores biológicos, prospección de controladores biológicos, controladores, controladores biológicos.

ABSTRACT

The research was carried out inside the jurisdiction of the city of Pucallpa, for that which visits were made to different agricultural fields of Public and Private entities, such as: the Experimental Station Pucallpa - INIA. E.E. PACACOCHA, Experimental Station, National University of Ucayali, and the Santa Rita farm, located in the Km. 10 of Federico Basadre Highway; places where insects were collected, mainly of the cotton growing, olier palm; citric, camu camu and corn. At the same time it used the laboratory of Entomology of the U.N.U to made, the identification and in some cases the breeding of the biological controllers. They were identified in total 28 biological controllers, between predators and parasitoides, besides a species of spider from the Salticidae family.

Key words: Identification of biological controllers, biological prospection of biological controllers, controllers, controllers.

INTRODUCCIÓN

Una de las razones más importantes para restaurar y/o mantener la biodiversidad en la agricultura, es el que ésta presta una gran variedad de servicios ecológicos, siendo uno de ellos, la regulación de la abundancia de organismos indeseables a través de la depredación, el parasitismo y la competencia (Altieri, 1994). Probablemente cada población de insectos en la naturaleza es atacada en alguna medida por uno o más enemigos naturales. Así, depredadores, parasitoides y patógenos actúan como agentes de control natural que, cuando son adecuadamente manejados, pueden determinar la regulación de poblaciones de fitófagos en un agro ecosistema particular. Esta regulación ha sido llamada control biológico y ha sido definida por De Bach (1964) como "la acción de parasitoides, depredadores o patógenos para mantener la densidad de la población de un organismo plaga a un promedio menor del que ocurriría en su ausencia." Dependiendo de cómo se practique, el control biológico puede ser auto sostenido y se diferencia de otras formas de control porque actúa dependiendo de la densidad de la población de plagas. De esta manera los enemigos naturales aumentan en intensidad y destruyen la mayor parte de la población de plagas en la medida que ésta aumenta en densidad, y viceversa (De Bach y Rosen, 1991).

En el Perú el Control Biológico registra varios éxitos por la introducción voluntaria de parásitos y predadores para el control de las siguientes plagas: *Rodolia cardinalis* Muls. Contra la "Queresa almohadillada de los cítricos", *Icerya purchasi; Aphelinus mali* Hald, contra el "Pulgón lanígero del

[1] Profesor Principal, Facultad Cs. Agropecuarias. UNU, Ingeniero Agrónomo.
[2] Jefe de Prácticas, Facultad Cs. Agropecuarias. UNU, Ingeniera Agrónoma.

manzano", *Schizoneura lanígera; Metaphycus lounsburyi* How, y *Scutellista cyanea* Mot. Contra la "Queresa negra del olivo", *Saissetia cleae; Metaphycus helvolus*, Comp. Contra la "Queresa hemisférica del café", *Saissetia coffeae; Alphytis lepidosaphes* Comp. Contra la "Queresa coma de los cítricos".
Lepidosaphes beckii; Aspidiotiphagus citrinus contra el "Piojo blanco del algodonero", *Pinnaspis minor; Anagyrus saccharicola* contra la "Queresa rosada de la caña de azúcar", *Saccharicoccus sacchari; Aphydius smithi,* Sher. & Rao, contra el "pulgón verde de la alfalfa", *Acvrtosiphum pisium; Cales noacki* How, Contra la "Mosca blanca lanuda de los cítricos", *Aleurcthrixus floccosus; Aphytis reseni*, De Beach & Gordh, contra la "Queresa redonda de los cítricos" *Selenaspidus articulatus*. A estos casos hay que agregar los incontables casos de control ejercido por especies introducidas involuntariamente, o por especies nativas, en un perfecto control natural.

De este modo se consigue aprovechar las ventajas de los enemigos naturales, frente a la ventaja del control químico y la de oportunidad de acción por libre decisión humana, evitando los peligros que son inherentes a esta forma de control de plagas: perturbación del equilibrio natural por destrucción de insectos y otros animales benéficos; recrudecimiento de las plagas combatidas y provocación de plagas secundarias; aumento de los costos de cultivos; contaminación ambiental, con riesgo para la salud humana y daños a la fauna silvestre. Razón por la cual se plantean los siguientes objetivos:

- Reconocer e identificar las especies de insectos controladores de plagas, mediante la prospección de las áreas de cultivo de palma aceitera, camu camu, algodón, cítricos, arroz y maíz.
- Reportar el hallazgo de los mismos.

MATERIAL Y MÉTODO

1. Ubicación y duración.

El trabajo de investigación se desarrolló en dos fases:

1.1. Fase de campo.

Consistió en la recolección de los insectos, para lo cual se efectuaron visitas a diferentes campos agrícolas de entidades públicas y privadas como son: la Estación Experimental Pucallpa-INIA. E.E. PACACOCHA, interior de la Universidad Nacional de Ucayali, y Fundo Santa Rita, ubicado en el Km. 10 de la Carretera Federico Basadre.

1.2. Fase de laboratorio.

Para ello se hizo uso del laboratorio de Entomología de la U.N.U, donde se efectuó la identificación y en algunos casos la crianza de los controladores biológicos.

1.3. Materiales.

En ambas fases se requirieron los siguientes materiales y equipos:

1.3.1. De campo:

Red Entomológica.
Frasco letal.
Una lupa.
Frasquitos de vidrio.

1.3.2. De laboratorio:

Placas petri.
Un pincel.
Alfileres entomológicos.
Alcohol al 70%.
Estereoscopio.
Naftalina.
Cajas entomológicas.

2. Metodología.

Se realizaron con este fin las siguientes actividades:

2.1. Recolección de insectos:

Para ello, se utilizó una red entomológica, esta tarea consistió en realizar movimientos de péndulo a manera de barrido al ras del suelo logrando así la captura; en los pulgones se utilizó pinceles para retirarlos de las hojas, tallos tiernos y ápices de crecimiento, para luego ser recepcionados en placas petri con alcohol al 70% y en el caso de insectos ápteros o de movimiento lento así como también larvas de lepidópteros y otros se empleó frascos pequeños conteniendo alcohol al 70%.

2.2. Obtención de adultos:

Para la obtención de adultos, en algunas de las especies se procedió con su crianza, pudiendo observarse todos los estadíos

de su respectivo ciclo biológicos. Los estadíos inferiores al adulto, fueron tratados bajo condiciones similares de ambientación natural, es decir:

2.2.1. Posturas hasta la eclosión:

Se depositaron dentro de jaulas acondicionadas con arena y papel toalla, con temperatura y humedad controlada. Próximos a la eclosión se provee agua embebido en un algodón, que servirá de alimento, dependiendo de la especie.

2.2.2. Larvas:

Se acondicionaron jaulas similares a las usadas para el estadío anterior y se les proveyó de alimento, consistente en insectos plagas de a cuerdo a su régimen alimenticio.

2.2.3. Pupas:

El tratamiento fue semejante al brindado en el estadio de huevo o postura, exceptuando el suministro de agua.

2.2.4. Ninfas:

Se depositaron dentro de jaulas cubiertas en el piso con papel toalla. El suministro de alimentos fue de acuerdo al régimen alimenticio de la especie.

2.3. Muerte de los insectos:

Se utilizó el frasco letal de vidrio de boca ancha, en el que se introdujeron los insectos adultos colectados, para darles muerte inmediata.

2.4. Acondicionamiento de muestras frescas:

Los insectos muertos se acondicionaron en sobres de papel, para evitar su deterioro y permita su identificación y montaje. Según, Martos y Ortiz (1990) debe hacerse poco después de haberles dado muerte y se realiza bajo diversas formas tales como en alfiler, en punta y solución alcohólica al 70%. Pudiendo ser:

2.4.1. Montaje en alfiler.

Valdivieso (1993), señala que consiste en pinchar a los insectos en el lugar adecuado de acuerdo a su orden de clasificación, así:

Ortóptero, a través de la parte posterior del pronotum, justo a la derecha de la línea media.
Hemíptero, el alfiler va colocado a través del escutellum del segundo segmento toráxico (de forma triangular).
Coleóptero, en el tercio anterior del élitro derecho.
Himenóptero, en el centro del tórax.
Díptera, en el costado derecho del tórax.
Lepidóptero, en el centro del tórax y con ambas alas extendidas.

2.4.2. Montaje en punta de alfiler.

Martos y Ortiz (1990).Este tipo de montaje se realiza en insectos pequeños que no pueden ser montados en alfiler. La técnica consiste en pegar al insecto por el lado derecho del tórax, al extremo agudo de la punta entomológica, se utiliza como pegamento un esmalte transparente, previamente con un alfiler N° 2 ó 3 se pincha la punta a través de su base, quedando ésta a una distancia de 1 cm. de la cabeza del alfiler.

2.4.3. Montaje en solución.

Martos y Ortiz (1990) Se realizan con insectos diminutos o insectos más grandes pero de cuerpo blando, y con formas inmaduras consiste en colocar los insectos dentro de pequeños frascos con solución de alcohol al 70%.

2.5. Identificación:

Se realizó en base a las características morfológicas de la cabeza, alas y el cuerpo; considerándose el dimorfismo sexual en ciertas especies (observación de las genitalias). El uso de claves de identificación para géneros y familias, así como de las descripciones morfológicas realizadas por los descubridores de las especies en estudio, fueron de gran ayuda para este fin.

2.6. Conservación:

Identificados los controladores biológicos, se procedió al montaje para su conservación. Los cuales se efectuaron teniendo en consideración las características morfológicas del insecto.

2.7. Etiquetado:

De acuerdo a los parámetros exigidos en Entomología, las muestras deben

contener una etiqueta en la que se indique dónde, cuándo, quién realizó la colección, montaje, etc, de la muestra en observación.

2.8. Acondicionamiento:

Los especímenes fueron acondicionados en cajas entomológicas, cuyas dimensiones fueron 22 cm de ancho, 32cm de largo y 4 cm de altura.
Los insectos se agruparon teniendo en cuenta el orden filogenético y categorías taxonómicas. Para evitar la proliferación de microorganismos que dañan los insectos, se colocó naftalina al interior de las cajas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Controladores biológicos, identificados en cultivos anuales y perennes.

Se identificaron un total de 28 controladores biológicos, entre predadores y parasitoides, además de una especie arácnida de la familia *Salticidae*; en cultivos anuales y perennes de importancia económica de la región Ucayali. En las Tablas del 1 al 6 se indican los controladores identificados por cultivo, incluyendo el orden, familia, género, y especie a la que pertenecen.

Tabla 1. Controladores biológicos identificados en el cultivo de maíz.

Orden	Familia	Género	Especie
Hemíptera	Reduviidae	*Zelus*	*nugax* (Stal)
Coleóptera	Coccinellidae	*Cycloneda*	*sanguinea* (L)
Coleóptera	Coccinellidae	*Neda*	*sp*
Hemíptera	Pentatomidae	*Podisus*	*sp*
Díptera	Tachinidae	*Archytas*	*marmoratus*
Hymenóptera	Sclionidae	*Telenomus*	*sp*

Tabla 2.Controladores biológicos identificados en el cultivo de arroz.

Orden	Familia	Género	Especie
Coleóptera	Coccinellidae	*Hippodamia*	*convergens*
Coleóptera	Coccinellidae	*Ceratomegilla*	*maculata*
Hymenóptera	Sclionidae	*Telenomus*	*sp*

Tabla 3. Controladores biológicos identificados en el cultivo de cítricos.

Orden	Familia	Género	Especie
Neuróptera	Chrysopidae	*Ceraochrysa*	*sp*
Neuróptera	Chrysopidae	*Chrysoperla*	*sp*
Coleóptera	Coccinellidae	*Rodolia*	*cardinalis*
Hymenoptera	Serphidae	*Polystes*	*sp*

Tabla 4. Controladores biológicos identificados en el cultivo de camu camu.

Orden	Familia	Género	Especie
Díptera	Syrphidae	*Ocyptamus*	*sp*
Coleóptera	Coccinellidae	*Scymnus*	*sp*

Tabla 5. Controladores biológicos identificados en el cultivo de algodón.

Orden	Familia	Género	Especie
Hymenóptera	Aphididae	*Lysiphlebus*	*testaceipes*
Coleóptera	Cicindellidae	*Megacephala*	*carolina chilensis*
Díptera	Tachinidae	*Gonia*	*spp*
Hemíptera	Reduviidae	*Zelus*	*nugax*
Hemíptera	Anthocoridae	*Orius*	*insidiosus*
Hemíptera	Nabidae	*Nabis*	*punctipennis*
Coleóptera	Carabidae	Calosoma	*abbreviatum*

Tabla 6. Controladores biológicos identificados en el cultivo de palma aceitera.

Orden	Familia	Género	Especie
Hymenóptera	Formicidae	*Crematogaster*	*sp*
Hemíptera	Pentatomidae	*Alcaeorrhynchus*	*grandis*
Hymenóptera	Formicidae	*Pachycondyla*	*arpax*
Hymenoptera	Chacididae	*Brachymeria*	*sp*
Hemíptera	Pentatomidae	*Podisus*	*nigrispinus*
Hymenóptera	Chacididae	*Spilochalcis*	*sp*
	Salticidae	*Aelurillus*	*sp*

2. Acción de los controladores biológicos sobre las plagas:

En las iconografías que se hallan en el anexo, se tienen las fotos de todas las especies identificadas, como también algunas de las particularidades de éstas. Coincidiendo así con lo referido por Huffaker y Menssenger, 1976, quienes indican que los insectos depredadores y parasitoides se presentan en muchos órdenes, principalmente en los órdenes *Coleóptera, Odonata, Neuroptera, Hymenoptera, Diptera* y *Hemíptera*.

Así mismo en las tablas anteriores podemos observar, *Zelus nugax*, *Telenomus sp* y *Podisus sp*; se han encontrado controlando plagas en más de un cultivo, como también la presencia de varias especies de controladores biológicos "consumiendo" una misma especie de insecto plaga, en concordancia a lo sugerido por Ehler y Miller, 1978, quien manifiesta que existe la combinación de muchas especies de parasitoides que ejercen la regulación sobre una plaga específica de insectos; y De Bach y Rossen, 1991; que aseguran que existen muchas especies depredadoras tanto en el estado larval como en el estado adulto, aunque no necesariamente sea el mismo tipo de presa la que cacen. Otros son depredadores solamente en el estado larval, algunos proveen presas para sus larvas, depositando sus huevos entre sus presas, ya que en algunas ocasiones las larvas son incapaces de encontrarlas por sí mismas.

CONCLUSIONES

Se identificaron 28 especies de insectos benéficos, registrándose 06 en el cultivo de maíz, 03 en arroz, 04 en cítricos, 02 en camu camu, 07 en algodón y 06 en palma aceitera.

Los controladores biológicos **son** depredadores durante la fase adulta y larval, mientras que son parasitoides en la fase adulta cuando ovipositan o empupan dentro de su presa. Ello no indica que se comporten como predadores o parasitoides al mismo tiempo y en una misma especie y fase del desarrollo del insecto plaga, sino que dependen del orden al que pertenecen y de sus hábitos alimenticios.

El control óptimo de las plagas requiere, conocer la dinámica de la población según especie, la capacidad fitófaga diaria o del ciclo, los parásitos, predadores y posibles entomopatógenos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Altieril, M.A. 1994. Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems. Aworth Press, N.Y. 185 p.
2. Debach P. 1964. Biological Control of Insect Pests and Weeds. Reinhold, N.Y. 844 p.
3. Debach,P Y D.Rosen. 1991. Control Biológico con Enemigos Naturales. Cambridge University Press, Cambridge. 440 p.
4. Ehler, L. E. y J. C. Miller. 1978. Biological Control in Temporary Agroecosystems. Entomophaga. 23: 213-32.
5. Huffaker, C. B. y P.S. Messenger. 1976. Teoría y Práctica del Control Biológico. Academic. Press, New York. 788 p.
6. Martos, A. Y. y Ortiz, M. 1990. Manual Práctico de Entomología Departamento de Entomología de la UNALM. Lima, Perú. 158p.

ICONOGRAFÍA

I. INSECTOS BENÉFICOS DEL CULTIVO DEL MAÍZ.

Orden : Hemíptera
Familia : Reduviidae
Género : Zelus
Especie: Nugax Stal
N.C. : *Zelus nugax* (Stal)

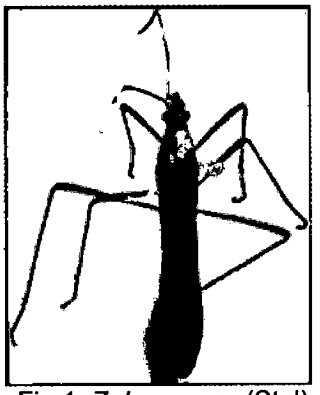


Fig.1: *Zelus nugax* (Stal)

Características peculiares: De color pardo grisáceo, con tonalidades verde y rojizo en el abdomen. El primer segmento antenal es más largo que la cabeza.

Predador:
De huevos de *Spodoptera frugiperda* y *Diatraea saccharalis*

Orden : Coleóptera
Familia : Coccinellidae
Género : Cycloneda
Especie: Sanguínea L.
N.C. : Cycloneda *sanguínea* (L)

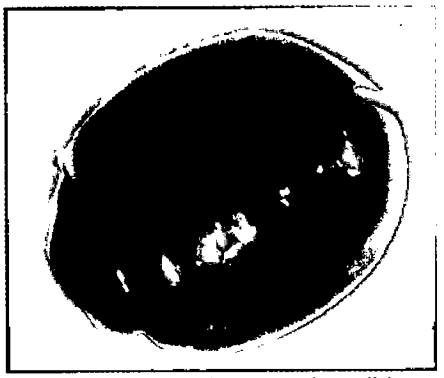


Fig. 2: Cycloneda *sanguínea* (L) pronotum.

Características peculiares: Presenta el cuerpo casi globular y se diferencia de las otras especies por tener los élitros rojizos o rojo anaranjado y una mancha oscura en el

Predador: De áfidos en diferentes estadíos.

Orden : Coleóptera
Familia : Coccinellida
Género : Neda
Especie : sp.
N.C. : Neda *sp*

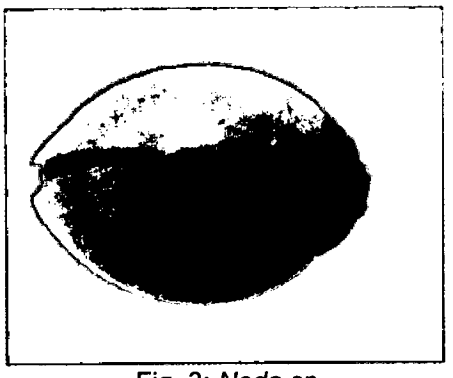


Fig. 3: *Neda sp*

Características peculiares: El cuerpo es similar al de la especie anterior, se diferencia principalmente por su mayor tamaño.

Predador: De áfidos en diferentes estadíos.

Orden : Hemíptera
Familia : Pentatomidae
Género : Podisus
Especie : Sp.
N.C. : *Podisus sp.*

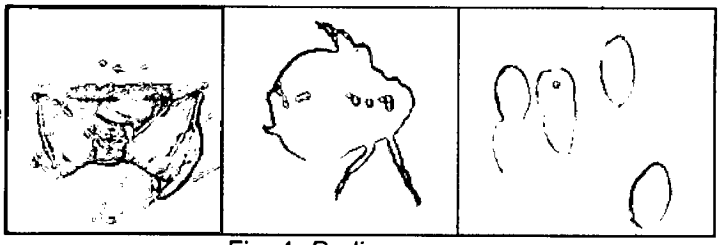


Fig. 4: *Podisus sp*

Características peculiares:

El cuerpo en forma de escudo. De color marrón; proboscis robusta. Los márgenes anteriores del protórax terminan en punta, similar a una espina dirigida a los lados.

Predador: De áfidos en diferentes estadíos y larvas de lepidópteras.

Orden : Díptera
Familia : Tachinidae
Género : Archytas
Especie : Marmoratus
N.C. : *Archytas marmoratus*



Fig. 5: *Archytas marmoratus*

Características Peculiares:
El cuerpo es oscuro, robusto, presenta los ojos desnudos. El macho se distingue de la hembra por presentar pulvilli desarrollado.

Parasitoide:
De huevos de *Spodóptera frugiperda* y huevos de *Anomis texana*.

Orden : Himenóptera
Familia : Scelionidae
Género : Telenomus
Especie : sp
N.C. : *Telenomus sp*



Fig. 6: *Telenomus sp*

Características peculiares:
El cuerpo es oscuro, tórax robusto y con alas transparentes o hialinas.

Parasitoide:
De huevos, es depositado al interior del embrión.

II. INSECTOS BENÉFICOS DEL CULTIVO DEL ARROZ.

Orden : Coleoptera
Familia : Coccinellidae
Género : Hippodamia
Especie: Convergens.
N.C. : *Hippodamia convergens* (Guer.)



Fig. 7: *Hippodamia convergens* (Guer.)

Características peculiares:
Su forma es más alargada que la de otras especies de mariquitas, y mide entre 4 y 7 milímetros de longitud. En la cabeza tiene un llamativo dibujo en blanco y negro. Los élitros son de color rojo con puntos negros, en número variable (13 como máximo). Su ciclo vital está relacionado con el de los pulgones. Viven aproximadamente un año

Orden : Coleóptera
Familia : Coccinellidae
Género : Ceratomegilla
Especie : Maculata Guer.
N.C. : *Ceratomegilla maculata* (D Ger.)



Fig. 8: *Ceratomegilla maculata* (D Ger.)

Características peculiares:
El color fundamental varía de rosa a rojizo, sobre los élitros se observa 10 manchas oscuras.

Predador:
De áfidos en diferentes estadíos.

Orden : Himenóptera
Familia : Scelionidae
Género : Telenomus
Especie : sp
N.C. : *Telenomus sp*



Fig. 9: *Telenomus sp*

Características peculiares:
El cuerpo es oscuro, tórax robusto y con alas transparentes o hialinas.

Parasitoide:
De huevos, es depositado al interior del embrión.

III. INSECTOS BENÉFICOS DEL CULTIVO DE CÍTRICOS.

Orden : Neuróptera
Familia : hrysopidae
Género : Ceraochrysa
Especie: Cincta Schneider.
N.C. : *Ceraochrysa cincta* (Schenider)

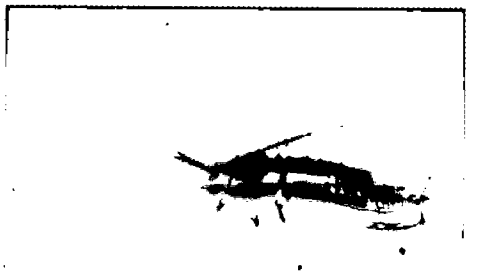


Fig. 10: *Ceraochrysa cincta* (Schenider)

Características peculiares:
Cuerpo totalmente verde, parte terminal del rostro y aparato bucal amarillento, antenas más largas que las alas.

Predador:
De ninfas de *Toxoptera aurantii.*

Orden: Neuróptera
Familia: Chrysopidae
Género: Chrysoperla
Especie: Externa Hagen.
N.C.: *Chrysoperla externa* (Hagen)

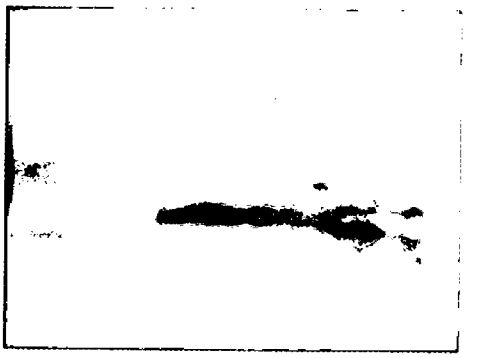


Fig. 11: *Chrysoperla externa* (Hagen)

Características peculiares:
Es de color verde claro con una franja amarilla longitudinal central en la posición dorsal, desde la base de la cabeza hasta el ápice del abdomen. Las alas tienen la apariencia de un fino encaje y es de color verde hialino, antenas más cortas que las alas.

Predador:
De ninfas de *Toxoptera aurantii.*

Orden: Coleóptera
Familia: Coccinellidae
Género: Rodolia
Especie: cardinalis
N.C.: Rodolia cardinalis Munsant

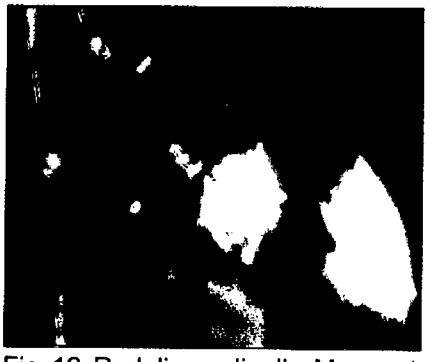


Fig. 12: Rodolia cardinalis Munsant

Características peculiares:
Casi hemisférico. Mide 2.5 y 3.5 mm de longitud. De color rojo con manchas negras e irregulares en el dorso. Finos pelos recubren su cuerpo.

Parasitoide:
La hembra oviposita sobre el saco de huevos del hospedero, *Icerya purchasi.*

Orden : Hymenoptera
Familia : Sephidae
Género : Polystes
Especie : sp
N.C. : *Polystes sp*



Fig. 13: *Polystes sp*

Características peculiares:
Estas avispas son de patas largas, abdomen alargado, con mucha cintura y antenas naranjas. No son agresivas en general.

Predador:
Se alimentan de insectos de cuerpo blando que usan para alimentar a sus larvas en los nidos.

IV. INSECTOS BENÉFICOS DEL CULTIVO DEL CAMU CAMU.

Orden : Díptera
Familia : Syrphidae
Género : Ocyptamus
Especie : Sp.
N.C. : *Ocyptamus sp*



Fig. 14: *Ocyptamus sp*

Características Peculiares:
Cuerpo de color amarillo con la cabeza más ancha que el tórax, las alas son de color amarillo traslúcido, con manchas marrones transversales desde la base del abdomen hasta el ápice.

Predador:
De huevos y ninfas de *Tuthillia cognata.*

Orden: Coleóptera
Familia: Coccinellidae
Género: Scymnus
Especie: sp.
N.C.: *Scymnus sp*

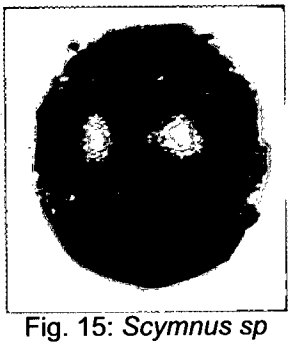


Fig. 15: *Scymnus sp*

Características peculiares:
Es pequeño de forma oval de color marrón oscuro a negro brillante con la cabeza y márgenes del cuerpo de color marrón rojizo élitros con mayor pubescencia en el pronotum.

Predador:
En estado larval a las ninfas de *Tuthillia cognata.*

V. INSECTOS BENÉFICOS DEL CULTIVO DEL ALGODÓN.

Orden : Himenóptera
Familia : Aphididae
Género : Lysiphlebus
Especie : Testaceipes
N.C. : *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson)



Fig. 16: Lysiphlebus testaceipes (Cresson)

Características peculiares:
La hembra es de color negro brillante, el primero y parte del segundo segmento abdominal es marrón claro, mientras que los demás son negro brillante. Alas hialinas.

Aproximadamente miden 2mm de longitud.

Parasitoide:
Parasitan pulgones.

Orden : Coleóptera
Familia : Cicindellidae
Género : Megacephala
Especie : Carolina chilensis
N.C. : *Megacephala carolina chilensis* (La Porte)

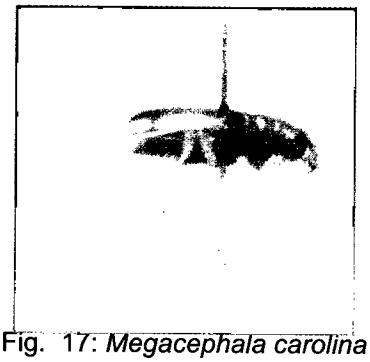


Fig. 17: *Megacephala carolina chilensis* (La Porte)

Características peculiares:
Escarabajo de colores vistosos e iridiscentes por lo que se le conoce como "caballito de siete colores". Sus huevos son de forma oval alargada, de color blanco cremoso y son colocados en el suelo. Las larvas se caracterizan por tener la cabeza y el protórax de color bronce o negro brillante más grandes que el cuerpo que es de color amarillento.

Predador: Consume larvas de lepidópteras.

Orden : Diptera
Familia : Tachinidae
Género : Gonia
Especie : sp
N.C. : *Gonia sp*

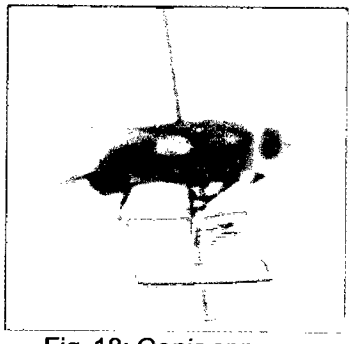


Fig. 18: *Gonia spp*

Características peculiares: Cabeza ancha, tercer artejo de antenas más largo que el segundo, coloración variada del abdomen (marrón rojizo, amarillento y a menudo traslúcido) con manchas negras y el cuarto tergito abdominal totalmente negro.

Parasitoide: En pupa dentro de la pupa de su hospedero.

Orden : Hemíptera
Familia : Reduviidae
Género : Zelus
Especie : Nugax Stal
N.C. : *Zelus nugax* (Stal)

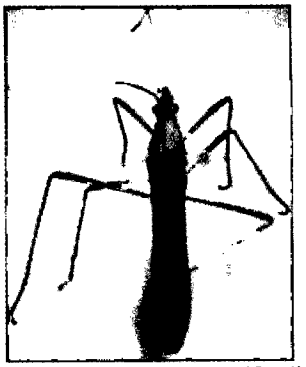


Fig. 19: *Zelus nugax* (Stal)

Características peculiares: De color pardo grisáceo, con tonalidades verde y rojizo en el abdomen. El primer segmento antenal es más largo que la cabeza.

Predador: de huevos de lepidópteros.

Orden : Hemíptera
Familia : Anthocoridae
Género : Orius
Especie: Insidiosus
N.C. : *Orius insidiosus* (Say)



Fig. 20: *Orius insidiosus* (Say)

Características peculiares:
Chinche diminuto, de 2 a 3mm de longitud. Presenta el tórax y scutellum de color oscuro, casi negro. La región apical del coreum de los hemiélitros presenta una mancha oscura de forma triangular.

Predador:
Se alimentan de larvas de lepidópteras.

Orden : Hemíptera
Familia : Nabidae
Género : Nabis
Especie : Punctipennis
N.C. : *Nabis punctipennis* (Blanchard)

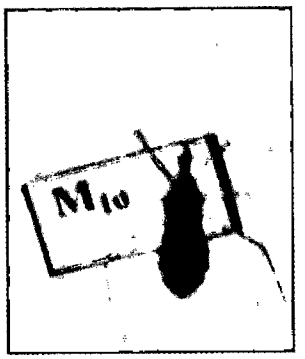


Fig. 21: *Nabis punctipennis* (Blanchard)

Características Peculiares:
Chinche de tamaño mediano, de 8 a 10mm de longitud. De aspecto gris plateado y con el abdomen pardo amarillento.

Predador: Se alimentan de larvas de lepidópteros.

Orden: Coleóptera
Familia: Carabidae
Género: Calosoma
Especie: Abbreviatum
N.C.: *Calosoma abbreviatum* Chand

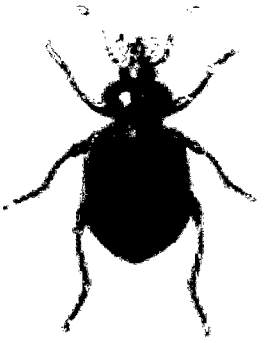


Fig. 22: *Calosoma abbreviatum* Chand

Características peculiares:
Es un escarabajo grande de más de 20mm de longitud. De color negro con reflejos cúpricos.

Predador:
Son activos predadores de gusanos de tierra y en general de insectos de cuerpo blando, que se hallan en el suelo.

VI. INSECTOS BENÉFICOS DEL CULTIVO DE PALMA ACEITERA.

Orden: Himenóptera
Familia: Formicidae
Género: Crematogaster
Especie: sp
N.C.: *Crematogaster sp*



Fig. 23: *Crematogaster sp*

Características peculiares:
Es una hormiga de tamaño mediano (20-25mm de longitud), de color negro brillante, viven en colonias bien organizadas. Se diferencian en varias castas.

Predador:
Son activos predadores de larvas de lepidópteros e insectos de cuerpo blando. Ej. (*Sibine fusca, Cyparissius daedalus*).

Orden : Hemiptera
Familia : Pentatomidae
Género : Alcaeorrhynchus
Especie : Grandis (Dallas)
N.C. : *Alcaeorrhynchus grandis*



Fig. 24: *Alcaeorrhynchus grandis*

Características peculiares:
Chinche de color marrón mostaza con puntuaciones negras, tanto en el cuerpo como en las antenas, las membranas de las alas son de color negro intenso. Miden alrededor de 1cm de longitud.

Predador:
Se alimentan de larvas de lepidópteros.

Orden : Hymenoptera
Familia : Fomicidae
Género : Pachycondyla
Especie : Arpax (Fabricius)
N.C. : *Pachycondyla arpax*



Fig. 25: *Pachycondyla arpax*

Características peculiares:
Es una hormiga de tamaño mediano (20-25mm), de color gris a negro brillante, su cuerpo y patas están recubiertas de pequeñísimas vellosidades blancas en colonias bien organizadas.

Predador:
Se alimentan de larvas de lepidópteros. Ej. (*Sagalaza valida).*

Orden : Hymenoptera
Familia : Chalcididae
Género : Brachymeria
Especie : sp
N.C. : *Brachymeria sp*



Fig. 26: *Brachymeria sp*

Características peculiares:
Avispa algo robusta, cuerpo de color negro brillante con manchas amarillas en las patas; las alas son de un tono amarillo traslúcido y los ojos rojo ladrillo.

Parasitoide:
Se desarrollan al interior de las larvas y pupas de lepidópteros (*Opsiphanes cassina, Stenoma cecropia* y *Oiketicus kirbyi*, entre otros).

Orden : Himenóptera
Familia : Chalcididae
Género : Spilochalsis
Especie : sp
N.C. : *Spilochalsis sp*



Fig. 27: *Spilochalsis sp*

Características peculiares:
Avispa algo robusta, cuerpo de color amarillo con pequeñas manchas negras en las patas y el abdomen; las alas son traslúcidas. Los ojos son de color negro. El fémur del tercer par de patas es más engrosado que las otras patas.

Parasitoide:
Se desarrollan al interior de las pupas de lepidópteros (*Sibine fusca, Brassolis sophorae*, entre otros).

PREVALENCIA OF NEMATODES FITOPARASITOS IN THE CULTURE OF NONI (Morinda citrifolia) IN PUCALLPA

Orden : Hemíptera
Familia : Pentatomidae
Género : Podisus
Especie : Nigrispinus (Dallas)
N.C. : *Podisus nigrispinus*



Fig. 28: *Podisus nigrispinus*

Características peculiares:
Chinche de contextura robusta, cuerpo de color negro o marrón oscuro con pequeñas manchas esféricas amarillas sobre el escutellum y en la última porción del flagelo antenal. Posee en la parte lateral y anterior del protórax una estructura a modo de espina.

Predador:
Consume todo tipo de larvas de lepidópteras, succionándolas hasta dejarlas vacías por dentro. Ej. *Sibine fusca, Euclea diversa,* etc.

EFECTO DE DOS PROCEDIMIENTOS DE DESINFECCIÓN EN LA INTRODUCCIÓN DE MICROESTACAS DE CHUCHUHUASI (Maytenus ebenifolia Reissek) EN CONDICIONES DE IN VITRO

EFFECT OF TWO PROCEDURES OF DISINFECTION IN THE MICROSTAKE INTRODUCTION OF CHUCHUHUASI (Maytenus ebenifolia Reissek) IN VITRO CONDITIONS.

[1] Pablo Pedro Villegas Panduro

RESUMEN

En el laboratorio de Cultivo de Tejidos y Meristemas de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicado en el Distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, Región de Ucayali, se realizó pruebas en yemas axilares de Chuchuhuasi (Maytenus ebenifolia Reissek), pretendiendo determinar el mejor procedimiento de desinfección para los explantes de esta especie medicinal. Se seleccionaron plantas de chuchuhuasi ubicados en el campus universitario que estuvieron en un estado fenológico de brotamiento, de los cuales se extrajeron brotes con los cuales se prepararon los explantes, para el proceso de desinfección se probó como primer tratamiento una solución de hipoclorito de sodio a una concentración de 2% y un tiempo de exposición de 60 minutos y para el segundo tratamiento, se utilizó el tratamiento 01 adicionando al medio de cultivo 40 ppm de benomil y 50 ppm de tetraciclina. Determinándose que: para el número de explantes de chuchuhuasi contaminados por hongos no existieron diferencias significativas entre tratamientos, no siendo así en cuanto a la contaminación de los explantes por bacterias en las cuales si existieron diferencias significativas; además se determinó que existen mayor número de explantes sanos en el tratamiento 02, de igual manera, los problemas de fenolización para ambos tratamientos no tuvieron diferencias estadísticas significativas.

Palabras clave: Tiempo de exposición, hipoclorito de sodio, Maytenus ebenifolia Reissek, contaminación por hongos, contaminación por bacterias, fenolización.

ABSTRACT

In the Tissue and Meristemas growing Lab – Ucayali National University, located in the Manantay District, Province of Coronel Portillo, Ucayali region, was made tests in auxiliary yolks of Chuchuhuasi (Maytenus ebenifolia Reissek), trying to determine the best procedure of disinfection for the explants of this medicinal specie. Located plants of chuchuhuasi in the university campus were selected that was in a fenological state of sprount, of which buds were extracted with which the explants were prepared, for the disinfection process it proved like first treatment a solution of hypochlorite sodium to 2% concentration and a time of exhibition of 60 minutes and for the second treatment, was used treatment 01 adding to means of culture 40 ppm of benomil and 50 ppm of tetracycline. Determining that: for the number of explants of chuchuhuasi contaminated by fungi significant differences between treatments did not exist, not being thus as far as the contamination of the explants by bacteria in which if existed significant differences ; in addition it determined that they exist a great number of healthy explants in treatment 02, same way, the problems of fenolization for both treatments did not have significant statistical differences.

Key words: Time of exhibition, hipoclorito of sodium, Maytenus ebenifolia Reissek, contamination by fungi, contamination by bacteria, fenolización.

1 Prof. Aux. Responsable del laboratorio de Cultivo de Tejidos y Meristemas U.N.U

INTRODUCCIÓN

Factores edafoclimáticos en el cultivo de chuchuhuasi

Se encuentra en la planicie inundable de la región amazónica; es una especie esciofita, característica de bosques primarios en suelos arcillosos o limosos, con tendencia ácida.
La planta es de clima tropical, con abundante intensidad solar, temperatura entre 22 y 27 °C, precipitación pluvial entre 1000 y 3400 mm anuales.

Varios nombres botánicos han sido dados a esta especie del árbol, es referido como Maytenus krukovii, M. ebenifolia, M. laevis, y M. macrocarpa; todos los nombres botánicos se refieren al mismo árbol.
(www.perudata.com/lindavida/chuchuhuasi_estudios.htm)

Características medicinales y de uso

Los indígenas de la selva tropical del Amazonas han estado usando la corteza de Chuchuhuasi con fines médicos durante siglos. Su nombre peruano, Chuchuhuasi, significa "temblando atrás," que se refiere a su uso existente desde hace mucho tiempo para artritis, reumatismo, y otros dolores. Un remedio indio local para artritis y reumatismo pide una taza de una cocción de corteza, tomada tres veces por día durante más de una semana. Los habitantes del barrio y los aldeanos a lo largo del Amazonas creen que chuchuhuasi es un afrodisíaco y estimulante sexual.

A mediados de los años 1970, investigadores italianos probaron un extracto de chuchuhuasi contra cáncer de piel e identificaron sus propiedades antitumorosas.
(www.weight-care.com/peru_herbs.htm)

El uso más apreciado localmente concierne a la corteza, que se remoja en aguardiente para producir un trago que tiene la reputación de tonificante y vigorizante sexual. Como medicina vernacular los pobladores de la zona lo usan para curar la artritis y el reumatismo ya sea haciendo hervir la corteza en agua o remojándola por varios días en aguardiente; también sirve para tratar la bronquitis, la diarrea, las hemorroides y las irregularidades menstruales de la mujer.
(www.manuoplants.org/species/mayteb/index.html)

Métodos de propagación actualmente usados en chuchuhuasi

Los métodos de propagación que actualmente se usan son los siguientes:

Métodos de propagación sexual

Este método de propagación se realiza utilizando la semilla botánica, para lo cual es necesario implementar previamente un vivero de camas con substrato apropiado para realizar la germinación y repique, a fin de acondicionar a las plántulas para su traslado a los campos de establecimiento definitivo.

La semilla, para este caso es necesario obtener semilla proveniente de plantas calificadas, con alto potencial de rendimiento, buena arquitectura.

Método de propagación asexual

El chuchuhuasi es un árbol que se puede propagar asexualmente por estacas de raíz y tallos y explantes.
(www.perudata.com/lindavida/chuchuhuasi_estudios.htm)

MATERIALES Y MÉTODOS

A. Ubicación y duración del experimento

El experimento se realizó en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Meristemas de la Universidad Nacional de Ucayali, situado en el Km. 6 de la carretera Federico Basadre al sureste de Pucallpa al margen izquierdo, distrito de Manantay, provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali.

Geográficamente el área esta situado a 08° 23' 39.6" de latitud sur y 074° 34' 39.8"de longitud oeste a 198 m.s.n.m

B. Preparación de explantes

Se seleccionaron plantas de la especie Maytenus ebenifolia Reissek procedente del campus universitario, considerando que para el presente trabajo, se tenga en cuenta que la planta donante este en estado de brotamiento o desarrollo.

Los brotes se recolectaron cortándolas con tijeras y se puso en un envase con agua, para evitar que se resequen, seguidamente se trasladaron los brotes al laboratorio en la cuál con la ayuda de un bisturí, se separaron las hojas, dejando el pecíolo en el brote. Luego se cortaron los explantes, conteniendo una yema por explante y colocándolos en un frasco con agua destilada.

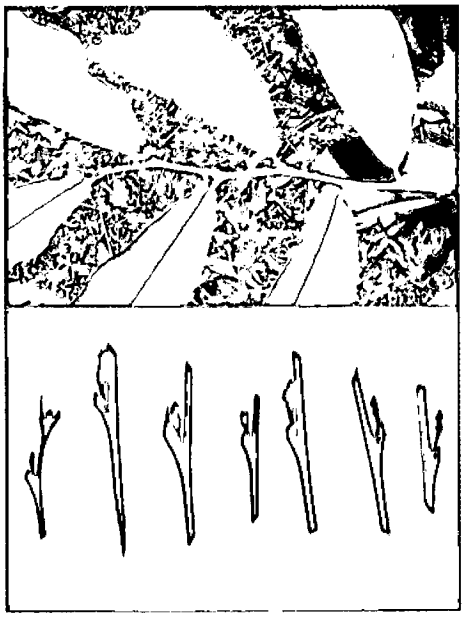


Fig. 1. Brotes y explantes utilizados en la introducción a condiciones de in vitro.

C. Preparación del medio de cultivo

El medio de cultivo que se utilizó estuvo constituido por sales de Murashige & Skoog, al cual se le agregó fitagel a razón de 4 gr. por litro y sacarosa a razón de 30 gr. por litro. El medio de cultivo fue esterilizado en autoclave a una temperatura de 121°C, una presión de 15 Lb/cm^2 y un tiempo de exposición de 15 minutos.

D. Procedimientos de desinfección

El procedimiento de desinfección consistió en la utilización de hipoclorito de sodio al 2% a un tiempo de exposición de 60 minutos para el tratamiento 01, para el tratamiento 02 además de la desinfección superficial con hipoclorito de sodio al 2% por un tiempo de exposición de 60 minutos, antes de que el medio de cultivo, preparado y esterilizado, se solidifique, se procedió a agregar 10 ml. de benomil (1000 ppm.), en 250 ml. de medio de cultivo, además se agregó 5 ml. de oxitetraciclina (250 ppm.), en 250 ml. de medio de cultivo, como se puede observar en tabla 1.

Tabla 1. Tratamientos desinfección de explantes de Chuchuhuasi en la introducción a condiciones de in Vitro.

Tratamientos	Concentración de hipoclorito de sodio	Tiempo de exposición	Concentración de Benlate y Tetraciclina en el medio del cultivo
T1	2%	60 minutos	----------
T2	2%	60 minutos	40 ppm Benlate 5ppm Tetraciclina

Para todos los tratamientos se adicionó 2 gotas de Tween 80, como detergente líquido para mejorar la capacidad desinfectante del hipoclorito de sodio. Luego de cumplidos los tiempos de exposición al desinfectante, se procedieron a enjuagar los explantes con agua destilada estéril por 5 veces.
Luego de una semana de instalado los brotes en el medio de cultivo al cual se le adiciono benomil y oxitetraciclina (Tratamiento 02), estos fueron cambiados a un medio nuevo, libre de estos dos componentes.

E. Siembra de explantes

Luego de realizados los procedimientos de desinfección superficial, se seleccionaron segmentos conteniendo una yema axilar y se separaron los tejidos quemados (fenolizados) por el desinfectante y con la ayuda de pinzas se depositó una yema por tubo, conteniendo el medio de cultivo.

Los tubos de ensayo fueron rotulados y acondicionados en la cámara de incubación donde fueron sometidos a condiciones de temperatura promedio de 25°C e intensidad lumínica de 4000 luz.

F. Evaluación de parámetros

La evaluación de las variables de índices de contaminación se realizó a partir de los 3 días de realizada la siembra de los explantes, concluyendo 15 días después de la siembra.

G. Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente randomizado con 2 tratamientos y 4 repeticiones; para cada repetición se usó de 25 tubos de ensayo. Se aplicó la prueba de promedios de Duncan, con una significancia de 0.05

RESULTADOS

1. Número de explantes contaminados por hongos

Realizados los tratamientos de desinfección, se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto al número de explantes contaminados por hongos, como se aprecia en la figura 2.

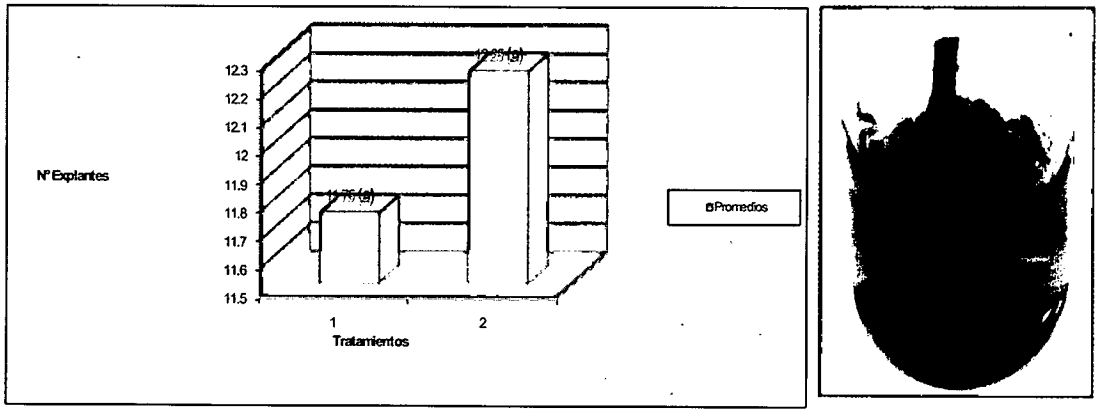


Fig. 2. Número de explantes contaminados por hongos, observados en brotes de chuchuhuasi introducidos a condiciones de in vitro.

En la figura 2, podemos determinar que entre los tratamientos no existieron diferencias significativas, ya que el tratamiento 01 alcanzó 11.75 explantes contaminados por hongos y el tratamiento 02, alcanzó 12.25 explantes.

2. Número de explantes contaminados por bacterias

Realizados los tratamientos de desinfección, se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto al número de explantes contaminados por bacterias, como se aprecia en la figura 3.

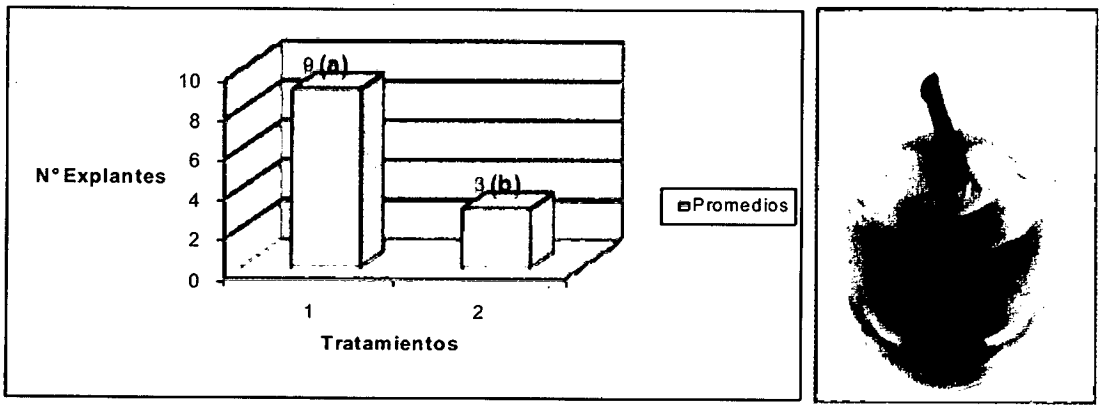


Fig. 3. Número de explantes contaminados por bacterias, observados en brotes de chuchuhuasi introducidos a condiciones de in vitro.

En la figura 3, podemos determinar que entre los tratamientos existieron diferencias significativas, ya que el tratamiento 01 alcanzó 9 explantes contaminados por bacterias y el tratamiento 02, alcanzó solo 3 explantes.

3. Número de explantes fenolizados

Realizados los tratamientos de desinfección, se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto al número de explantes fenolizados, como se aprecia en la figura 4.

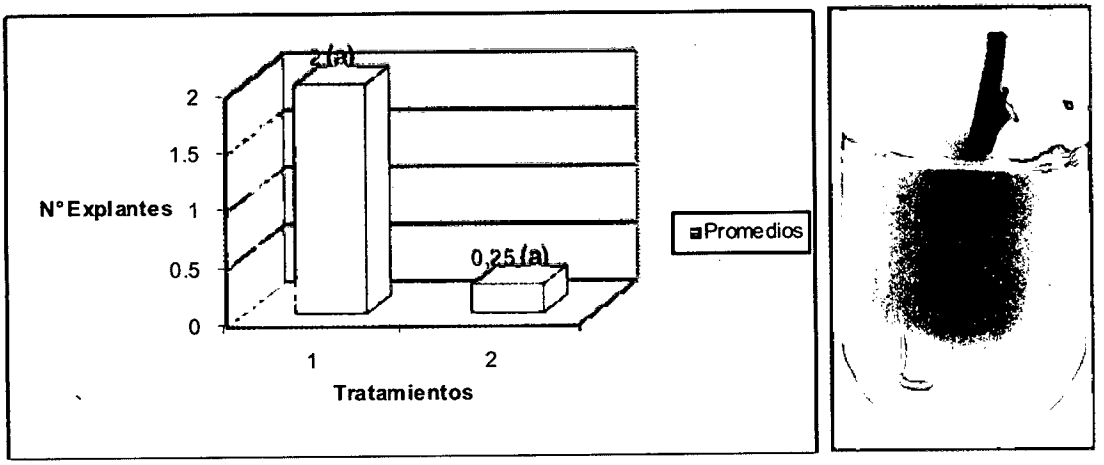


Fig. 4. Número de explantes fenolizados, observados en brotes de chuchuhuasi introducidos a condiciones de in vitro.

En la figura 4, podemos determinar que entre los tratamientos no existieron diferencias significativas, ya que el tratamiento 01 alcanzó 2 explantes fenolizados y el tratamiento 02, alcanzó 0.25 explantes fenolizados, siendo estos valores bastante bajos.

4. Número total de explantes contaminados

Realizados los tratamientos de desinfección, se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto al número total de explantes contaminados, como se aprecia en la figura 05.

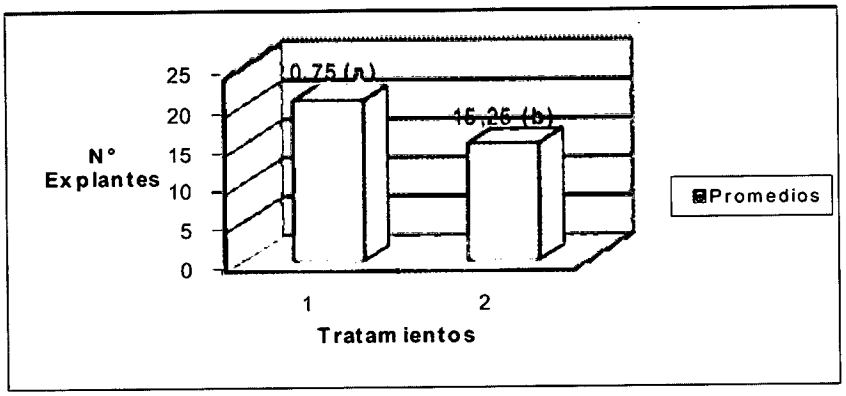


Fig. 5. Número total de explantes contaminados, observados en brotes de chuchuhuasi introducidos a condiciones de in vitro.

En la figura 5, podemos determinar que entre los tratamientos existieron diferencias significativas, ya que el tratamiento 01 logró un total de 20.75 explantes contaminados y el tratamiento 02, alcanzó 15.25 explantes contaminados.

5. Número total de explantes sanos

Realizados los tratamientos de desinfección, se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto al número total de explantes sanos, como se aprecia en la figura 6.

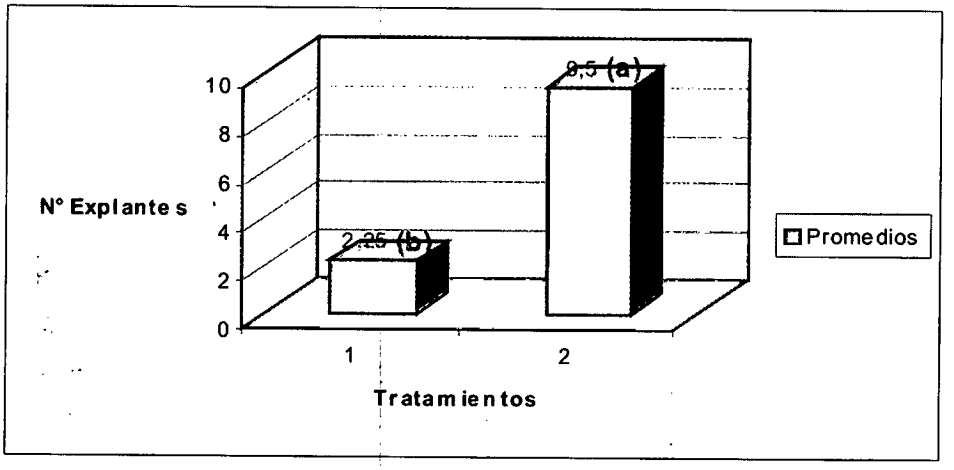


Fig. 6. Número total de explantes sanos, observados en brotes de chuchuhuasi introducidos a condiciones de in vitro.

En la figura 6, podemos determinar que entre los tratamientos existieron diferencias significativas, ya que el tratamiento 01 logro un total de 2.25 explantes libres de contaminación y el tratamiento 02, alcanzó 9.5 explantes libres de contaminación.

DISCUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos determinar que en los dos tratamientos de desinfección realizados a las microestacas de chuchuhuasi, se observó la presencia de organismos contaminantes como hongos y bacterias, esto se debe a que los tejidos se encuentran expuestos al medio ambiente que presenta una carga microbiana, respecto a esto, los autores mencionan que:

Hartman (1995), indica 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.

Hartman (1995) menciona que en el establecimiento de un explante estéril en un medio de cultivo, los factores que afectan el éxito de esta etapa incluyen la selección del explante, la eliminación de contaminantes del mismo y las condiciones de cultivo.

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 más adecuado, así como su concentración y el tiempo de desinfectación, debe ser determinado empíricamente para el material vegetativo con el que se trabaja. Esto probablemente se deba 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.

CONCLUSIONES

Se concluye que:

Para el número de explantes de chuchuhuasi contaminados por hongos no existieron diferencias significativas entre tratamientos, no siendo así en cuanto a la contaminación de los explantes por bacterias en las cuales si existieron diferencias significativas

El número total de explantes contaminados es superior en el tratamiento 01 en comparación con el tratamiento 02, teniéndose por consiguiente mayor número de explantes sanos en el tratamiento 02.

Los problemas de fenolización para ambos tratamientos no tuvieron diferencias estadísticas significativas.

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a:

La Universidad Nacional de Ucayali y a la Facultad de Ciencias Agropecuarias por su apoyo constante e incondicional brindado al Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Meristemas.

A la Ing. Nadia Masaya Panduro Tenazoa, por su apoyo constante y desinteresado en la revisión del presente trabajo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Hartman, Hudson.1995.Propagación De Plantas. Compañía Editorial Continental S.A. Cuarta Reimpresión. México 8.5.
2. Hurtado, Daniel.1994. Cultivo De Tejidos Vegetales. Editorial Trillas S.A. Tercera Reimpresión. México
3. Roca, William. 1991. Cultivo De Tejidos En La Agricultura; Fundamentos y Aplicaciones. Centro Internacional De Agricultura (CIAT).Cali – Colombia
4. Rosell, Cadmo y Villalobos, V. 1990. Fundamento Teórico – Prácticos del Cultivo de Tejidos Vegetales. FAO. Roma.
5. Pierik, R.L.M. 1991. Cultivo In Vitro De Las Plantas Superiores. Editorial Mundi – Prensa. Madrid – España.
6. Tournon, Jacques. 2006. Las plantas, los rao y sus espíritus. Gobierno Regional de Ucayali.
7. Www.manuoplants.org/species/mayteb /index.html
8. www.weightcare.com/peru_herbs.htm
9. www.perudata.com/lindavida/chuchu Huasi_estudios.htm

PREVALENCIA DE NEMATODOS FITOPARÁSITOS EN EL CULTIVO DE CAMU CAMU (*Myrciaria dubia H.B.K. Mc Vaugh*) EN YARINACOCHA

PREVALENCIA OF NEMATODES FHITOPARASITICS IN THE CAMU CAMU (Myreiaria dubia H.B.K. Mc Vaugh) GROWING IN YARINACOCHA

[1] Pablo Pedro Villegas Panduro, [2] Rita Riva Ruiz

RESUMEN

En el distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, Región de Ucayali, se evaluaron campos de cultivo de camu camu (*Myrciaria dubia H.B.K. Mc Vaugh*), que correspondieron a suelos aluviales en el caso de los sectores de Yarinacocha y suelos Inceptisols en el sector de la Carretera Federico Basadre Km. 10. El presente trabajo de investigación pretendió determinar la presencia de géneros de nemátodos fitoparásitos relacionados al cultivo de camu camu y las densidades de cada uno de ellos, asimismo las relaciones entre la poblaciones de nemátodos fitoparásitos y las condiciones fenológicas del cultivo y ambientales. Las plantaciones presentaron en promedio 9 años de instalados y todos ellos en proceso productivo. En cada sector evaluado se realizó los muestreos nematológicos y los análisis nematológicos por el método de centrifugación y flotación de azúcar, determinándose la presencia de los géneros *Helycotylenchus*, *Longidorus*, *Pratylenchus* y *Criconemoides* asociados al cultivo de camu camu. Se determinó también las correlaciones que existen entre los meses de evaluación, el estado fenológico del cultivo, las parcelas evaluadas, la precipitación pluvial y la temperatura media frente a las poblaciones de los nemátodos fitoparásitos, siendo estas respuestas positivas y negativas.

Palabras clave: Fenología, temperatura, precipitación, nemátodos fitoparásitos, *Myrciaria dubia*, correlaciones, análisis nematológico

ABSTRACT

In the districts of Yarinacocha and Callería, Province of Coronel Portillo, Region of Ucayali, it evaluated fields of camu camu (*Myreiaria dubia H.B.K. Me Vaugh)*, growing, that corresponded to alluvial grounds in the case of the sectors of Yarinacocha and Inceptisols grounds in the sector of theKm 10 Federico Basadre highway. The present research tried to determine the presence of sorts of nematodes phitoparasitics related to the camu camu growing and the densities of each one of them, also the fenological relations between the populations of nematodes phitoparasitics and environmental conditions of the growing. The plantations displayed in average 9 years of installed and all of them in productive process. In each evaluated sector it was made the nematologics samplings and the nematológics analyses by the centrifugalization method and sugar flotation, determining itself the presence of the sorts *Helycotylenchus, Longidorus Pratylenchus* and *Criconemoides* associated to the camu camu growing. Also it determined the correlations that exist between the months of evaluation, the fenological state of the growing, the evaluated parcels, the pluvial precipitation and the temperature average forehead to the populations of the nematodes phitoparasitics, being these answers positive and negative.

Key words: Fenological, temperature, precipitation, nematodes phitoparasitics, Myreiaria dubia, correlations, nematologics analyses

1 Profesor Auxiliar, Facultad Cs. Agropecuarias. UNU. Ingeniero Agrónomo.
2 Profesora Auxiliar, Facultad Cs. Agropecuarias. UNU. Ingeniera Agrónoma.

INTRODUCCIÓN

Agrios (1998), indica que los nemátodos fitopatógenos son organismos pequeños y presentan forma de anguila y en corte transversal se ven redondos.

Jessé, menciona que independientemente del sitio y la forma de parasitismo, el nematodo introduce su estilete, inyecta secreciones o substancias posiblemente enzimáticas y extrae el contenido celular. Se cree que la inyección de secreciones, las cuales proceden de la glándula dorsal esofágica, tenga que ver con un tipo de digestión externa o extraoral, mediante la cual el contenido celular es trasformado en una sustancia líquida semidigerida que puede ser ingerida fácilmente a través del extremadamente estrecho lumen del estilete.

Agrios (1998), menciona que la mayoría de los nemátodos fitopatógenos viven parte de su vida en el suelo. La mayor parte de ellos viven libremente en el suelo, alimentándose superficialmente de las raíces y tallos subterráneos de las plantas, pero aún en el caso de los nemátodos sedentarios especializados, los huevecillos, las etapas larvarias preparásitas y los machos se encuentran en el suelo durante toda su vida o gran parte de ella. Además indica que la temperatura, humedad y aireación del suelo afecta a la supervivencia y al movimiento de los nemátodos en el suelo. Los nematodos se encuentran con mayor abundancia en la capa de suelo comprendida ente los 0 y 15 cm. de profundidad, aunque cabe mencionar que su distribución en los suelos cultivados es irregular y es mayor en torno a las raíces de las plantas susceptibles, a las que en ocasiones siguen hasta profundidades considerables. La mayor concentración de nemátodos en la región radical de la planta hospedante se debe principalmente a su más rápida reproducción cuando el alimento es abundante y también a la atracción que tiene por las sustancias liberadas en la rizósfera. A esto debe añadirse el denominado efecto del factor de incubación de las sustancias que se originan en la raíz y se difunden en los alrededores del suelo estimulando notablemente la incubación de los huevecillos ciertas especies. Los nemátodos se distribuyen en el suelo muy lentamente bajo su propia capacidad. Se mueven con mayor rápidez en el suelo cuando los poros de éste están llenos de una película delgada de agua cuando el suelo se encuentra inundado.

Canto (2000), indica que la humedad del suelo influye principalmente en los nematodos parásitos de la parte subterránea, en suelos deficientes de humedad los nemátodos no pueden movilizarse óptimamente, la humedad excesiva afecta a algunos nematodos porque las condiciones ya no son óptimas para el movimiento del nematodo.

Canto (2000), indica que los factores que inciden en el daño causado por nemátodos a las plantas son: las plantas, que reaccionan en forma diferencial a la variedad de géneros, especies y razas de nemátodos dependiendo del cultivar o de las especies de plantas; la densidad poblacional de los nemátodos, las bajas densidades de nemátodos generalmente no causan daño, pero altas densidades si son dañinas y es uno de los factores más importantes; la categoría taxonómica del nemátodo, existen géneros que son más dañinos que otros, así como también existen especies más dañinas que otras e inclusive dentro de la misma especie del nemátodo hay razas que son más dañinas que otras; y los factores ambientales, dentro de éstos se considera a la temperatura, humedad y tipo de suelo. A diferencia de los hongos y bacterias en nematodos la densidad poblacional es decisiva en el daño que causan.

MATERIALES Y MÉTODOS

A. Ubicación de las parcelas y duración del estudio

Las áreas de estudio comprendieron los distritos de Yarinacocha y Callería, ubicados en la Provincia de Coronel Portillo, Región de Ucayali, donde se encuentran concentradas las plantaciones de Camu Camu (*Myrciaria dubia*).

El trabajo de investigación se realizó los meses de agosto, octubre y noviembre del año 2005 y los meses de marzo, mayo, junio y agosto del año 2006, teniendo en cuenta la fenología del cultivo y las condiciones climáticas de los meses en el cual se realizó el muestreo nematológico. Los campos de cultivo analizados presentaron aproximadamente 9 años de instalados.

B. Selección de los campos de cultivo

Dentro de los distritos mencionados, se seleccionaron campos de cultivo en el sector de Yarinacocha y la Carretera Federico Basadre, como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Distribución de los campos evaluados

Distrito	Sector	N° Parcelas
Yarinacocha	San Juan de Yarinacocha	2 parcelas
	7 de junio	2 parcelas
	Carretera Federico Basadre km. 10, interior 2 Km. Margen derecha "Fundo Santa Rita"	1 parcelas

C. Condiciones climáticas

Los datos climáticos observados durante el período en el cual se ejecutó el trabajo de investigación, se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Datos meteorológicos correspondientes al período de ejecución del trabajo de investigación, 2005 - 2006, Pucallpa

Meses	2005		2006	
	T° media	Pp. (Mm.)	T°media	Pp. (mm.)
Enero	27,4	81,6	27,6	133,2
Febrero	27,1	141,1	26,8	418,9
Marzo	27,4	234,5	27,7	98,7
Abril	26,5	203,7	27,7	250,1
Mayo	27,1	26	26,3	23,7
Junio	26,4	65,8	27,2	120,1
Julio	25	5,4	27,1	29,8
Agosto	27,5	43,8	27,7	86
Setiembre	27,3	28,4	27,5	53,9
Octubre	28,3	213,5	28,7	171
Noviembre	28,3	137,4	28,2	210
Diciembre	27,7	300,4	27,6	137,3

Fuente de Meteorología Agrícola Principal - UNU

D. Condiciones de suelo

El sector de Yarinacocha, corresponde a suelos aluviales, de restingas medias los cuales sufren inundaciones todos los años dándose estas en los meses de diciembre a abril, de textura franco limosa, un pH 7, una alta capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de aluminio y bajo contenido de materia orgánica. El sector de la Carretera Federico Basadre Km. 10, corresponde a un suelo Inseptisols, con una textura franco arcillosa, pH 4, con alta saturación de aluminio, baja capacidad de intercambio catiónico y contenido de materia orgánica.

E. Muestreo nematológico

Para cada parcela experimental se tomó como área de muestreo, aproximadamente una hectárea y sobre esta se realizó trazos imaginarios en forma de zig-zag, utilizando un tubo muestreador de suelos, con una capacidad de profundización de 20 cm., se realizó la extracción de suelo por cada parcela, los cuales se depositaron en un balde de 5 litros de capacidad para ser homogenizados y a partir de este suelo homogéneo se tomó 1 kilo de muestra en una bolsa limpia para ser rotulados y trasladados al laboratorio para su análisis correspondientes.

F. Análisis nematológico

Luego de obtenidas las muestras y llevadas de manera inmediata a los ambientes del Laboratorio de Microbiología y Fitopatología de la Universidad Nacional de Ucayali, se procedió a realizar la extracción de los nemátodos mediante la técnica de Centrifugación y Flotación de Azúcar. Los nemátodos extraídos de las muestras de suelo fueron identificados y contados de acuerdo al género taxonómico al cual pertenecen, utilizando un microscopio estereoscopio y un microscopio compuesto.

G. Diseño estadístico

Los resultados fueron analizados en el programa estadístico SPSS, utilizando un diseño de correlación simple entre los factores de respuesta y utilizando un alpha de 0.05 y 0.01.

RESULTADOS

Ejecutado el trabajo de investigación, se obtuvieron los siguientes resultados:

A. Identificación y prevalencia de poblaciones de nemátodos fitoparásitos

Al realizar los muestreos y análisis nematológicos correspondientes en los sectores en estudio, se obtuvieron los siguientes resultados:

a. Sector San Juan

Para el sector de San Juan, se determinaron condiciones fenológica y densidades de poblaciones de nemátodos fitoparásitos como se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Géneros y densidades poblacionales de nemátodos fitoparásitos determinadas en el sector de San Juan - Yarinacocha. Pucallpa 2005

Año	Mes	Estado Fenológico	Géneros (en 100cm³ muestra)			
			Vida Libre	*Longidorus*	*Helicotylenchus*	Criconemoides
2005	Agosto	Descanso	6	0	0	5
	Noviembre	Brotamiento	3	5	2	1

Dentro de los meses evaluados, se determinó la presencia de poblaciones de nemátodos fitoparásitos de los géneros *Helicotylenchus, Longidorus, Criconemoides* y nemátodos de vida libre, como se observa en la tabla 3.

b. Sector 7 de Junio

Para el sector de 7 de Junio, se determinaron condiciones fenológica y densidades de poblaciones de nemátodos fitoparásitos como se muestran la tabla 4.

Tabla 4. Géneros y densidades poblacionales de nemátodos fitoparásitos determinadas en el sector de 7 de Junio - Yarinacocha. Pucallpa 2005.

Año	Mes	Estado Fenológico	Géneros (en 100cm³ muestra)		
			Vida Libre	Criconemoides	*Longidorus*
2005	Agosto	Descanso	8	4	0
	Noviembre	Brotamiento	4	5	6

Se puede observar que para el sector de 7 de Junio, se determinó la presencia de poblaciones de nemátodos fitoparásitos de los géneros *Longidorus*, y *Criconemoides* y nemátodos de vida libre, de manera frecuente, como se observa en la tabla 4.

c. Sector Carretera Federico Basadre Km. 10

Para el sector de la Carretera Federico Basadre Km. 10, se determinaros condiciones fenológica y densidades de poblaciones de nemátodos fitoparásitos como se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Géneros y densidades poblacionales de nemátodos fitoparásitos determinadas en el sector de la Carretera Federico Basadre Km. 10 interior 2Km-Yarinacocha. Pucallpa 2005.

Año	Mes	Estado Fenológico	Géneros (en 100cm³ muestra)			
		Brotamiento	Vida Libre	*Helicotylenchus*	*Longidorus*	Pratylenchus
2005	Octubre	Término de cosecha	3	19	1	0
	Mayo	Descanso	26	611	0	1
2006	Junio	Descanso	1	34	4	0
	Agosto		0	6	293	0

En el sector de la Carretera Federico Basadres Km. 10, se observa la presencia de poblaciones de nemátodos fitoparásitos de los géneros *Helicotylenchus, Longidorus, Pratylenchus* y nematodos de vida libre, de manera frecuente, como se observa en tabla 6.

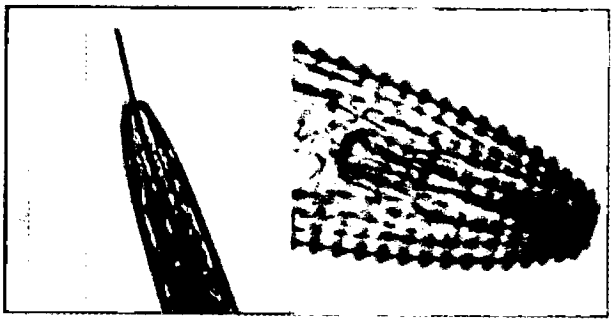


Fig. 1. Los géneros *Longidorus* (izquierda) y *Criconemoides* (derecha), encontrados en los análisis nematológicos en camu camu.



Fig. 2. Los géneros *Helicotylenchus* (izquierda) y *Pratylenchus* (derecha),encontrados en los análisis nematológicos en camu camu.

B. Correlaciones de los factores del cultivo y climáticos frente a las poblaciones de nemátodos

a. Sector Yarinacocha

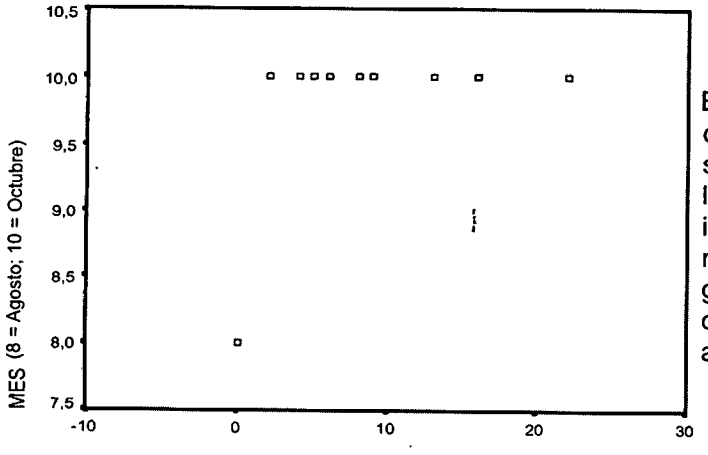
Correlación entre meses de evaluación y las poblaciones de nemátodos

Se realizó la prueba de correlaciones entre los meses evaluados y las poblaciones de nemátodos analizados, encontrándose diferencias altamente significativas entre los meses evaluados y las poblaciones de *Longidorus* y los nemátodos de vida libre como se observa en la tabla 6.

Tabla 6. Diferencias entre los géneros Helicotylenchus, Longidorus y los nematodos de vida libre.

		Vida Libre	*Criconemoides*	*Longidorus*	*Helicotylenchus*
Meses	Pearson Correlation	- 0,724**	- 0,012	0,787**	0,209
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,955	0,000	0,328
	N	24	24	24	24

** La correlación es significativa a un nivel de significancia de 0.01 (2colas)



El gráfico 1 muestra la correlación que existe entre los meses en que se evaluaron las parcelas frente a las poblaciones de nemátodos, indicando que en los meses de de noviembre las poblaciones del género *Longidorus* se incrementan con respecto a los meses de agosto.

Figura 3. Correlación entre los meses de evaluación y las poblaciones del género *Longidorus*

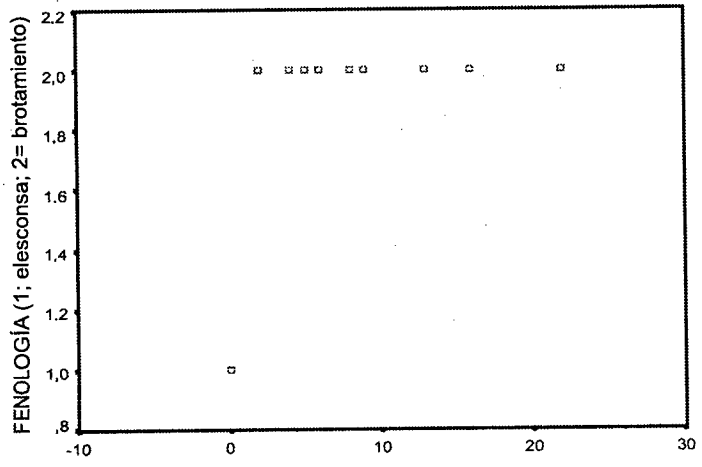
Correlación entre el estado fenológico de la planta y las poblaciones de nemátodos

Se realizó la prueba de correlaciones entre el estado fenológico de las plantas al momento de su evaluación y las poblaciones de nemátodos analizados, encontrándose diferencias altamente significativas entre el estado fenológico de la planta y las poblaciones de nemátodos del género *Longidorus* y de vida libre, como se observa en la tabla 7.

Tabla 7. Prueba de Correlaciones entre el estado fenológico del cultivo y las poblaciones de nematodos.

		Vida Libre	*Criconemoides*	*Longidorus*	*Helicotylenchus*
Fenología	Pearson Correlation	- 0,724**	- 0,012	0,787**	0,209
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,955	0,000	0,328
	N	24	24	24	24

** La correlación es significativa a un nivel de significancia de 0.01 (2colas)



El gráfico 2 muestra la correlación que existe entre el estado fenológico de las plantas frente a las poblaciones de nemátodos del género *Longidorus*, indicándonos que en el estado de descanso las poblaciones son bajas, aumentando considerablemente cuando la planta entra en estado de brotamiento.

Gráfico 2. Correlación entre la fenología de las plantas y las poblaciones del género *Longidorus*

Correlación entre las parcelas evaluadas y las poblaciones de nemátodos

Se realizó la prueba de correlaciones entre el estado fenológico de las plantas al momento de su evaluación y las poblaciones de nemátodos analizados y no se encontraron significancias entre los factores correlacionados, como se observa en la tabla 8.

Tabla 8. Prueba de Correlaciones entre las parcelas evaluadas y las poblaciones de nemátodos.

		Vida Libre	*Criconemoides*	*Longidorus*	*Helicotylenchus*
Parcelas	Pearson Correlation	0,000	0,453*	0,055	0,208
	Sig. (2-tailed)	1,000	0,026	0,800	0,186
	N	24	24	24	24

*Correlación es significativa a un nivel de significancia de 0.05 (2colas)

El gráfico 3 muestra la correlación que existe entre las parcelas muestreadas con respecto a las poblaciones de nemátodos del género *Criconemoides*, mostrándonos que las parcelas de sector de San Juan presentan poblaciones de nemátodos del género *Criconemoides* y que estas poblaciones se van incrementan en las parcelas muestreadas del sector 7 de Junio.

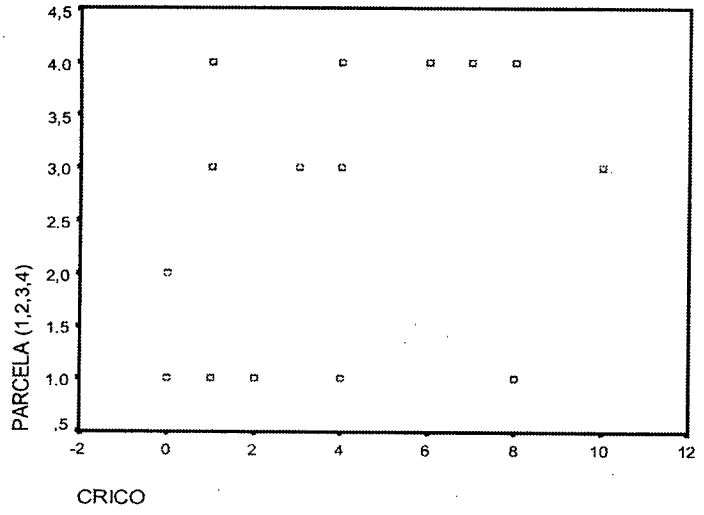


Gráfico 3. Correlación entre las parcelas evaluadas y las poblaciones de nemátodos del género *Criconemoides.*

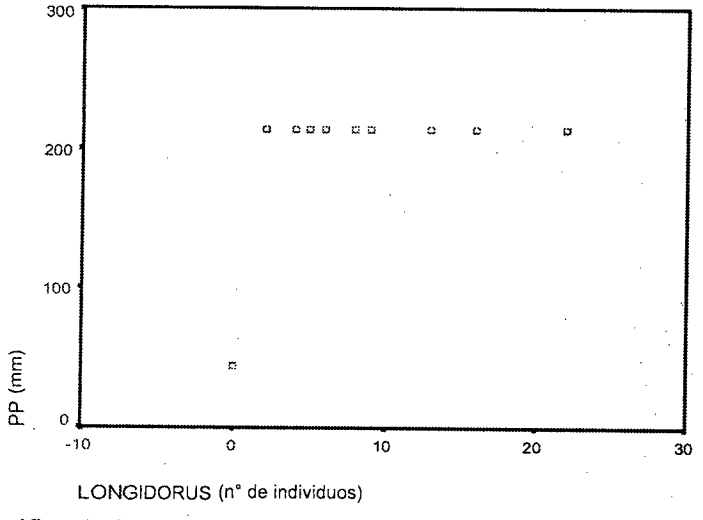
Correlación entre la precipitación pluvial y las poblaciones de nemátodos

Se realizó la prueba de correlaciones entre la precipitación pluvial y las poblaciones de nemátodos analizados, encontrándose diferencias altamente significativas entre el factor precipitación pluvial y las poblaciones de nemátodos del género *Longidorus* y los nemátodos de vida libre, como se observa en la tabla 9.

Tabla 9. Prueba de Correlaciones entre la precipitación pluvial y las poblaciones de nemátodos.

		Vida Libre	*Criconemoides*	*Longidorus*	*Helicotylenchus*
Precipitación pluvial	Pearson Correlation	- 0,724**	- 0,012	0,787**	0,209
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,955	0,000	0,328
	N	24	24	24	24

**Correlación es significativa a un nivel de significancia de 0.01 (2 colas)



El gráfico 4 muestra la correlación que existe entre la precipitación pluvial y las poblaciones de nemátodos del género *Longidorus*, indicándonos que a medida que se incrementa las precipitaciones, también se incrementan las poblaciones de este nemátodo fitoparásito.

Gráfico 4. Correlación entre la precipitación pluvial y las poblaciones del género *Longidorus*

Correlación entre la temperatura media y las poblaciones de nemátodos

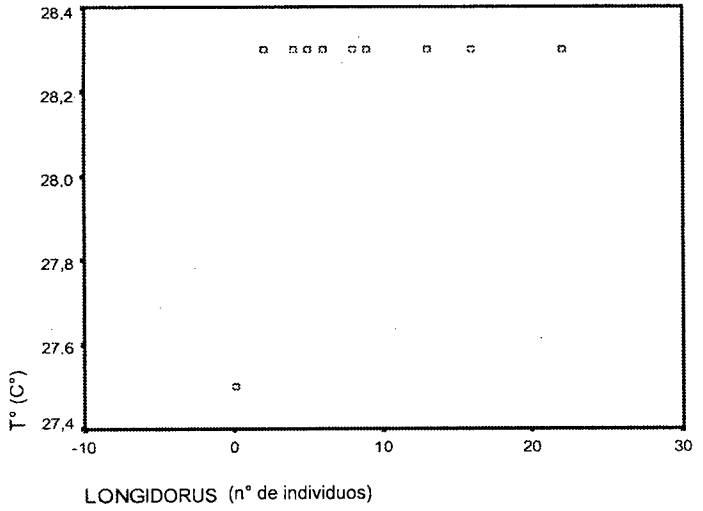
Se realizó la prueba de correlaciones entre la temperatura media y las poblaciones de nemátodos analizados y no se encontraron significancias entre los factores correlacionados, como se observa en la tabla 10.

Tabla 10. Prueba de Correlaciones entre la temperatura media y las poblaciones de nematodo

		Vida Libre	*Criconemoides*	*Longidorus*	*Helicotylenchus*
Temperatura media	Pearson Correlation	-,724**	-,012	,787**	,209
	Sig. (2-tailed)	,000	,955	,000	,328
	N	24	24	24	24

**Correlación es significativa a un nivel de significancia de 0.01 (2 colas)

Gráfico 5. Correlación entre la fenología de las plantas y las poblaciones del género *Longidorus*



El gráfico 5 muestra la correlación que existe entre la temperatura media y las poblaciones de nemátodos del género *Longidorus*, indicándonos que las poblaciones de este género de nemátodo fitoparásito aumentan en cuanto aumenta la temperatura media.

b. Sector Carretera Federico Basadre Km. 10 "Fundo Santa Rita"

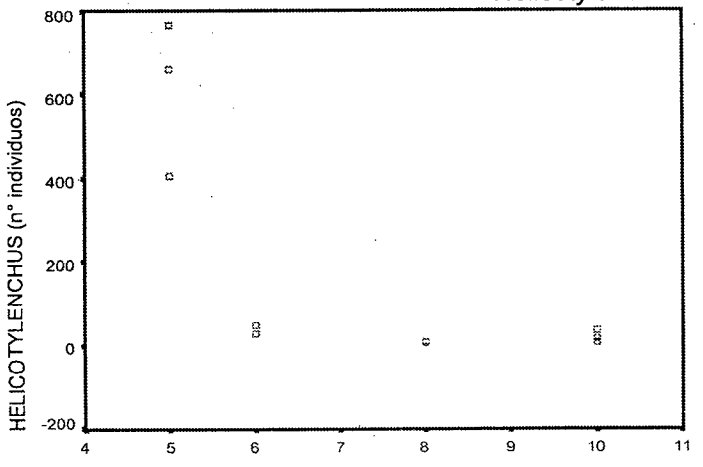
Correlación entre los meses evaluados y las poblaciones de nemátodos

Se realizó la prueba de correlaciones entre los meses en las cuales se realizó las evaluaciones de nemátodos y las poblaciones de nemátodos analizados, encontrándose diferencias significativas entre los meses de evaluación y las poblaciones de nemátodos de vida libre y del género *Helicotylenchus*, como se observa en la tabla 11.

		Vida Libre	*Longidorus*	*Helicotylenchus*	*Pratylenchus*
Meses	Pearson Correlation	- 0,612*	0,222	-0,663*	- 0,516
	Sig. (2-tailed)	0,034	0,489	0,019	0,086
	N	12	12	12	12

*Correlación es significativa a un nivel de significancia de 0.05 (2 colas)

Gráfico 6. Correlación entre la los meses evaluados y las poblaciones del género *Helicotylenchus*



El gráfico 6 muestra la correlación que existe los meses de evaluación y las poblaciones de nemátodos del género *Helicotylenchus*, indicándonos las densidades poblacionales del género *Helicotylenchus* aumenta en los meses de mayo, decreciendo en los meses de junio y agosto.

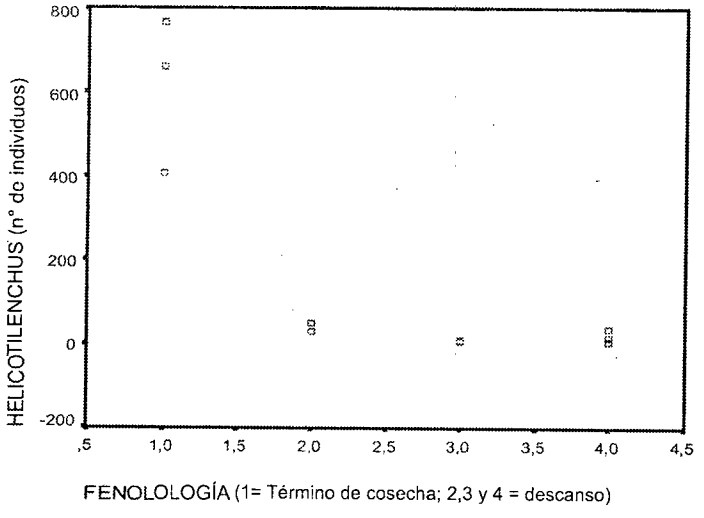
Correlación entre la fenología de las plantas y las poblaciones de nematodos

Se realizó la prueba de correlaciones entre la fenología de las plantas evaluadas y las poblaciones de nematodos analizados, encontrándose diferencias altamente significativas entre la fenología de las plantas y las poblaciones de los nematodos de vida libre y del género *Helicotylenchus*, como se observa en tabla 12.

Tabla 12. Prueba de Correlaciones entre la fenología de las plantas y las poblaciones de nemátodos.

		Vida Libre	*Longidorus*	*Helicotylenchus*	*Pratylenchus*
Fenología	Pearson Correlation	- 0,715**	0,256	- 0,754**	- 0,562
	Sig. (2-tailed)	0,009	0,423	0,005	0,057
	N	12	12	12	12

*Correlación es significativa a un nivel de significancia de 0.01 (2 colas)



El gráfico 7 muestra la correlación que existe la fenología que presentaban las plantas en las evaluaciones y las poblaciones de nemátodos fitoparásitos del género *Helicotylenchus*, indicándonos que las densidades poblacionales del género *Helicotylenchus* son abundantes en el estado de término de cosecha, descendiendo considerablemente en el estado de descanso de la planta.

Gráfico 7. Correlación entre la fenología del cultivo y las poblaciones del género *Helicotylenchus*

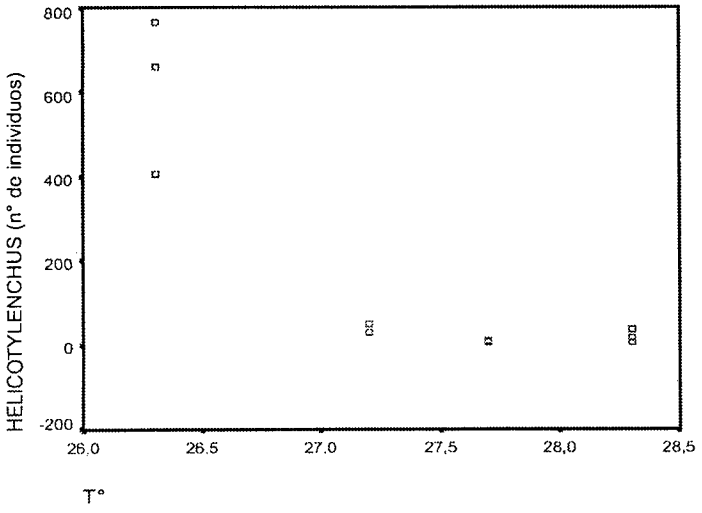
Correlación entre la temperatura media y las poblaciones de nemátodos

Se realizó la prueba de correlaciones entre la temperatura media y las poblaciones de nemátodos analizados, encontrándose diferencias significativas entre la temperatura media y las poblaciones de nemátodos fitoparásitos del género *Pratylenchus* y también se encontraron diferencias altamente significativas entre nemátodos de vida libre y nemátodos fitoparásitos del género *Helicotylenchus*, como se observa en la tabla 13.

Tabla 13. Prueba de Correlaciones entre la temperatura media y las poblaciones de nemátodos.

		Vida Libre	*Longidorus*	*Helicotylenchus*	*Pratylenchus*
Temperatura Media	Pearson Correlation	- 0,790**	0,256	- 0,821**	- 0,590*
	Sig. (2-tailed)	0,002	0,424	0,001	0,043
	N	12	12	12	12

**Correlación es significativa a un nivel de significancia de 0.01 (2 colas)
*Correlación es significativa a un nivel de significancia de 0.05 (2 colas)



El gráfico 8 y 9, muestran la correlación que existe la temperatura media frente a las poblaciones de nematodos fitoparásitos del género *Helicotylenchus* y *Pratylenchus,* indicándonos para los dos géneros, en cuanto aumenta la temperatura media, las poblaciones de nemátodos decrece.

Gráfico 8. Correlación entre la temperatura media y las poblaciones del género *Helicotylenchus*

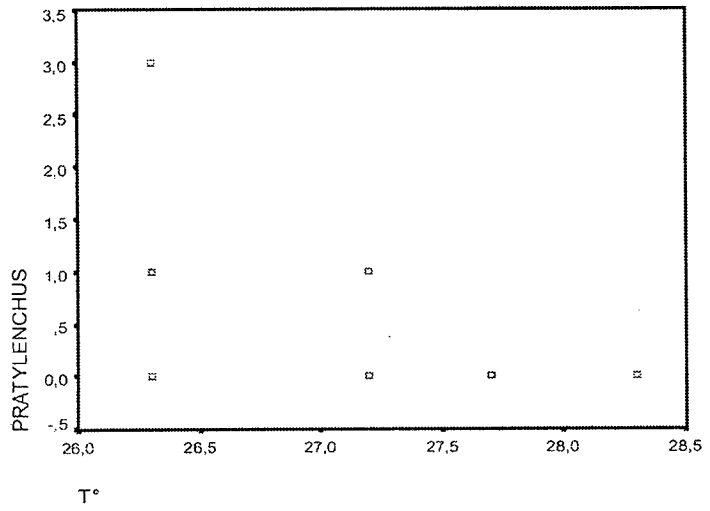


Gráfico 9. Correlación entre la temperatura media y las poblaciones del género *Pratylenchus*

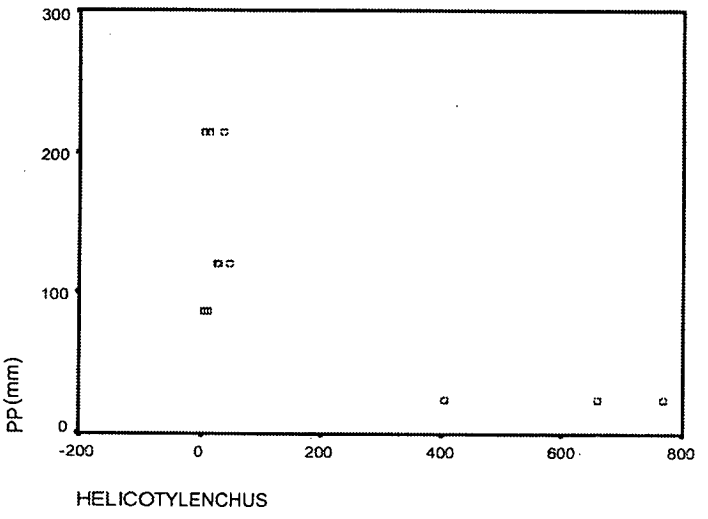
Correlación entre la precipitación pluvial y las poblaciones de nemátodos

Se realizó la prueba de correlaciones entre la precipitación pluvial y las poblaciones de nemátodos analizados, encontrándose diferencias significativas entre la precipitación pluvial y las poblaciones de nemátodos de vida libre y del género *Helycotylenchus*, como se observa en el cuadro 14.

Tabla 14. Prueba de Correlaciones entre la precipitación pluvial y las poblaciones de nemátodos.

		Vida Libre	*Longidorus*	*Helicotylenchus*	*Pratylenchus*
Precipitación Pluvial	Pearson Correlation	- 0,654*	- 0,203	- 0,697*	- 0,478
	Sig. (2-tailed)	0,021	0,526	0,012	0,116
	N	12	12	12	12

*Correlación es significativa a un nivel de significancia de 0.05 (2 colas)



La figura 13, grafican la correlación que existe la precipitación pluvial y las poblaciones de nemátodos fitoparásitos del género *Helicotylenchus,* indicándonos que las poblaciones de este género de nemátodos fitoparásitos decrece a medida que disminuye las precipitaciones en los campos de cultivo.

Gráfico 10. Correlación entre la precipitación pluvial y las poblaciones del género *Helicotylenchus*

DISCUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis nematológico, en las parcelas de camu camu del distrito de Yarinacocha, se determinaron la presencia de géneros de nemátodos fitoparásitos como *Longidorus, Helicotylenchus, Criconemoides y Pratylenchus.*

Agrios, 1998, indica que el género *Logidorus* pertenece a la familia Longidoridae, así mismo *Helicotylenchus* pertenece a la familia Hoplolaimidae, *Criconemoides* forma parte de la familia Criconematidae y *Pratylenchus* pertenece a la familia Pratylenchidae.

Jesse, menciona que los integrantes de la familia Longidoridae presentan estilete bien alargado, parte anterior del esófago en forma de tubo delgado, con la parte posterior más gruesa y mas corta, son nemátodos de gran tamaño, además indica que el género *Longidorus* presenta estilete bien largo, sin protuberancias basales.
Indica que los individuos pertenecientes a la familia Criconematidae, presentan la cutícula en algunas ocasiones anillado muy profundo y modificaciones en forma de escamas o espinas; el esófago no presenta constricción entre el procorpus y el metacorpus, itsmo corto y fino; bulbo terminal, pequeño; y el género Criconemoides, presenta individuos con el estilete con las protuberancias basales cóncavas en su parte anterior.

Manifiesta que para la familia Hoplolaimidae, los individuos presentan el anillamiento del cuerpo bastante conspicuo, armadura cefálica y estilete fuertemente desarrollado; glándulas esofágicas en un lóbulo que recae sobre el intestino. Generalmente dos ovarios y bursa típicamente terminal. Además indica que el género *Helicotylenchus* presenta cabeza continua con el cuerpo, sin estrías longitudinales. Armadura cefálica y estilete fuetes. Rabo de la hembra corto con su parte terminal variando desde redondo hasta puntiagudo o con un mucro. Muerte en forma de espiral.
Afirma que los individuos de la familia Pratylenchidae, presentan cuerpo generalmente fino y anillado. Armadura cefálica y estilete bien desarrollado, región labial corta. Glándulas esofágicas en un lóbulo que recae sobre el intestino, además presenta uno o dos ovarios, bursa terminal o subterminal, asimismo indica que los individuos dentro del género *Pratylenchus* son nematodos pequeños, con cabeza anillada, estilete bien desarrollado en ambos sexos, Vulva en la parte posterior del cuerpo, un ovario, y bursa terminal.

Además de acuerdo a los resultados obtenidos se demuestran que existen correlaciones positivas y negativas entre los meses evaluados, el estado fenológico del cultivo, la precipitación pluvial y la temperatura media frente a las poblaciones de los géneros de nemátodos fitoparásitos identificados, estos resultados concuerdan

identificados, estos resultados concuerdan con las afirmaciones de **Canto (2000)**, el cual menciona que la humedad del suelo influye principalmente en los nematodos parásitos de la parte subterránea, en suelos deficientes de humedad los nematodos no pueden movilizarse óptimamente, la humedad excesiva afecta a algunos nematodos porque las condiciones ya no son óptimas para el movimiento del nematodo. Además el mismo autor indica que los factores que inciden en el daño causado por nematodos a las plantas son: las plantas, que reaccionan en forma diferencial a la variedad de géneros, especies y razas de nemátodos dependiendo del cultivar o de las especies de plantas; la densidad poblacional de los nemátodos, las bajas densidades de nemátodos generalmente no causan daño, pero altas densidades si son dañinas y es uno de los factores más importantes; la categoría taxonómica del nemátodo, existen géneros que son más dañinos que otros, así como también existen especies más dañinas que otras e inclusive dentro de la misma especie del nematodo hay razas que son más dañinas que otras; y los factores ambientales, dentro de éstos se considera a la temperatura, humedad y tipo de suelo.

CONCLUSIONES

En el distrito de Yarinacocha, se identificó la presencia de nemátodos fitoparásitos de los géneros *Longidorus*, *Helicotylenchus* y *Criconemoides*.

En el sector de la Carretera Federico Basadre Km. 10 interior 2 Km. se identificó la presencia de nemátodos fitoparásitos de los géneros *Helicotylenchus*, *Longidorus* y *Pratylenchus*.

Para el sector de Yarinacocha, se determinaron correlaciones positivas y negativas entre los meses evaluados, el estado fenológico del cultivo, la precipitación pluvial y la temperatura media frente a las poblaciones de nemátodos fitoparásitos del género *Longidorus*. Además existe una correlación entre las parcelas evaluadas y las poblaciones de nemátodos del género *Criconemoides*.

Para el sector de la Carretera Federico Basadre Km. 10, se determinaron correlaciones entre los meses evaluados, el estado fenológico del cultivo, la temperatura media y la precipitación pluvial y las poblaciones de nemátodos fitoparásitos del género *Helicotylenchus*, además se determinó correlaciones entre la temperatura media frente a las poblaciones de nemátodos fitoparásitos del género *Pratylenchus*.

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a:
La Universidad Nacional de Ucayali y a la Facultad de Ciencias Agropecuarias por su apoyo constante e incondicional brindado al área de Nematología Agrícola.
A la Ing. Nadia Masaya Panduro Tenazoa, por su apoyo constante y desinteresado en la revisión del presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agrios N. G. 1998. Fitopatología. Editorial Limusa S.A. Segunda Edición. México
2. Canto Zaens, M.; A. Palomo. 2000. Manual de Nematología Agrícola. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
3. Jessen, R. Fitonematología Tropical. Universidad de Puerto Rico. Colegio de Ciencias Agrícolas. Estación Experimental Agrícola Río Piedras.
4. Quispe Villalba, Cosme. 1993. Muestreo Nematológico. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Folleto No 12 93. Lima Perú.

PREVALENCIA DE NEMÁTODOS FITOPARÁSITOS EN EL CULTIVO DE NONI (*Morinda citrifolia*) EN PUCALLPA

PREVALENCIA OF NEMATODES FITOPARASITOS IN THE CULTURE OF NONI (Morinda citrifolia) IN PUCALLPA

[1] Pablo Pedro Villegas Panduro, [2] Rita Riva Ruiz

RESUMEN

En el distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, región de Ucayali, se evaluó un campo de cultivo de noni (*Morinda citrifolia*) de 2 años de instalado, en un suelo Inseptisols, ubicado en la Carretera Federico Basadre Km. 10 interior 2 Km. Margen derecha. El presente trabajo de investigación pretendió determinar la presencia de poblaciones de géneros de nemátodos fitoparásitos relacionados al cultivo de noni, asimismo las relaciones entre las poblaciones de nematodos fitoparásitos y las condiciones ambientales y fenológicas del cultivo. Para este trabajo de investigación se realizó los muestreos nematológicos en zig-zag, a una profundidad de 20 cm., realizando la extracción de los nematodos mediante el método de Centrifugado y Flotación de Azúcar, determinándose la presencia de los géneros *Helicotylenchus, Longidorus, Pratylenchus* y nemátodos de vida libre, determinándose además una correlación positiva entre la precipitación pluvial registrada en los meses de evaluación y las poblaciones de nematodos fitoparásitos del género *Helicotylenchus*.

Palabras clave: Temperatura, precipitación, nematodos fitoparásitos, *Morinda citrifolia*, correlaciones, muestreo nematológico, análisis nematológico.

ABSTRACT

In the district of Yarinacocha, Province of Coronel Portillo, region of Ucayali, it was evaluated a field of noni (*Morinda citrifolia)* growing of 2 years of installed, in a Inseptisols ground, located in Km 10 Federico Basadre Highway km interior 2 km right Margin. The present work of investigation tried to determine the presence of populations of sorts of nematodes phitoparasitics related to the noni growing,so the same the relations between the populations of nematodes fhitoparasitics and the environmental and fenological conditions of the growing. For this work of investigation it was made the nematológicos samplings in zigzag, to a depth of 20 cm., making the extraction of the nematodes by means of the method of Centrifuged and Sugar Flotation, determining themselves the presence of the Helicotylenchus *sorts, Longidorus, Pratylenchus* and nematodes of free life, determining in addition a positive correlation between the pluvial precipitation registered in the months to evaluation and the populations of nematodes phitoparasitics of the Helicotylenchus *sort*

key words: Temperature, precipitation, nematodes phitoparasitics, Morinda citrifolia, correlations, nematologics sampling, nematologics analyses.

INTRODUCCION

Agrios (1998), indica que los nemátodos fitopatógenos son organismos pequeños y presentan forma de anguila y en corte transversal se ven redondos.

Jessé, menciona que independientemente del sitio y la forma de parasitismo, el nematodo introduce su estilete, inyecta secreciones o substancias posiblemente enzimáticas y extrae el contenido celular. Se cree que la inyección de secreciones, las cuales proceden de la glándula dorsal esofágica, tenga que ver con un tipo de digestión externa o extraoral, mediante la cual el contenido celular es trasformado en una sustancia líquida semidigerida que puede ser ingerida fácilmente a través del extremadamente estrecho lumen del estilete.

Agrios (1998), menciona que la mayoría de los nemátodos fitopatógenos viven parte de su vida en el suelo. La mayor parte de ellos viven libremente en el suelo, alimentándose superficialmente de las raíces y tallos subterráneos de las plantas, pero aún en el caso de los nematodos sedentarios especializados, los huevecillos, las etapas larvarias preparásitas y los machos se encuentran en el suelo durante toda su vida o gran parte de ella. Además indica que la temperatura, humedad y aireación del suelo

1 Profesor Auxiliar, Facultad Cs. Agropecuarias. UNU, Ingeniero Agrónomo.
2 Profesora Auxiliar, Facultad Cs. Agropecuarias. UNU, Ingeniera Agrónoma.

afecta a la supervivencia y al movimiento de los nemátodos en el suelo. Los nematodos se encuentran con mayor abundancia en la capa de suelo comprendida ente los 0 y 15 cm. de profundidad, aunque cabe mencionar que su distribución en los suelos cultivados es irregular y es mayor en torno a las raíces de las plantas susceptibles, a las que en ocasiones siguen hasta profundidades considerables. La mayor concentración de nemátodos en la región radical de la planta hospedante se debe principalmente a su más rápida reproducción cuando el alimento es abundante y también a la atracción que tiene por las sustancias liberadas en la rizósfera. A esto debe añadirse el denominado efecto del factor de incubación de las sustancias que se originan en la raíz y se difunden en los alrededores del suelo estimulando notablemente la incubación de los huevecillos y ciertas especies. Los nemátodos se distribuyen en el suelo muy lentamente bajo su propia capacidad. Se mueven con mayor rapidez en el suelo cuando los poros de éste están llenos de una película delgada de agua cuando el suelo se encuentra inundado.

Canto (2000), indica que la humedad del suelo influye principalmente en los nemátodos parásitos de la parte subterránea, en suelos deficientes de humedad los nemátodos no pueden movilizarse óptimamente, la humedad excesiva afecta a algunos nematodos porque las condiciones ya no son óptimas para el movimiento del nemátodo.

Canto (2000), indica que los factores que inciden en el daño causado por nemátodos a las plantas son: las plantas, que reaccionan en forma diferencial a la variedad de géneros, especies y razas de nemátodos dependiendo del cultivar o de las especies de plantas; la densidad poblacional de los nematodos, las bajas densidades de nematodos generalmente no causan daño, pero altas densidades si son dañinas y es uno de los factores más importantes; la categoría taxonómica del nemátodo, existen géneros que son más dañinos que otros, así como también existen especies más dañinas que otras e inclusive dentro de la misma especie del nemátodo hay razas que son más dañinas que otras; y los factores ambientales, dentro de éstos se considera a la temperatura, humedad y tipo de suelo. A diferencia de los hongos y bacterias en nemátodos la densidad poblacional es decisiva en el daño que causan.

MATERIALES Y MÉTODOS

A. Ubicación de las parcelas y duración del estudio

El áreas de estudio estuvo ubicado en la Carretera Federico Basadre Km. 10, interior 2 Km. margen derecha, comprendido en el distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, Región de Ucayali, donde se encuentran concentradas las plantaciones de Noni (*Morinda citrifolia*).

El trabajo de investigación se realizó el año 2006, teniendo en cuenta la fenología del cultivo y las condiciones climáticas de los meses en el cual se realizó la toma de muestras de un campo de cultivo de 2 años de instalado.

B. Condiciones climáticas

Los datos climáticos observados durante el año 2006, período en el cual se ejecutó el trabajo de investigación, se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Datos meteorológicos de temperatura y precipitación pluvial, Pucallpa – 2006

Meses	2006	
	T° media	Pp.(mm.)
Enero	27,6	133,2
Febrero	26,8	418,9
Marzo	27,7	98,7
Abril	27,7	250,1
Mayo	26,3	23,7
Junio	27,2	120,1
Julio	27,1	29,8
Agosto	27,7	86
Setiembre	27,5	53,9
Octubre	28,7	171
Noviembre	28,2	210
Diciembre	27,6	137,3

Fuente: Estación Meteorológica Agrícola Principal – U.N.U.

El comportamiento tanto de la temperatura media como de la precipitación se muestran en el gráfico 1.

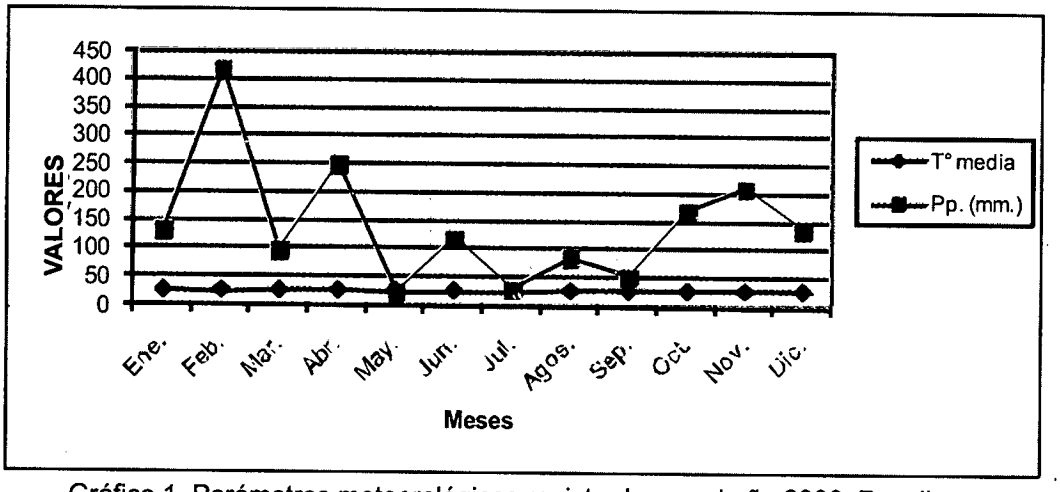


Gráfico 1. Parámetros meteorológicos registrados en el año 2006. Pucallpa.

C. Condiciones de suelo

El sector de la Carretera Federico Basadre Km. 10, corresponde a un suelo Inseptisols, con una textura franco arcillosa, pH. 4, con alta saturación de aluminio, baja capacidad de intercambio catiónico y bajo contenido de materia orgánica.

D. Muestreo nematológico

En la parcela experimental, se tomó como área de muestreo, aproximadamente media hectárea y sobre esta área muestral se realizó trazos imaginarios en forma de zig-zag, utilizando un tubo muestreador de suelos con una capacidad de profundización de 20 cm., se realizó extracción de suelos, los cuales se depositaron en un balde de 5 litros de capacidad para ser homogenizados y a partir de este suelo homogéneo se tomó 1 kilo de muestra en una bolsa limpia para ser rotulados y trasladados al laboratorio, para su análisis correspondientes.

E. Análisis nematológico

Luego de obtenidas las muestras y llevadas de manera inmediata a los ambientes del Laboratorio de Microbiología y Fitopatología de la Universidad Nacional de Ucayali, se procedió a realizar la extracción de los nemátodos mediante la técnica de Centrifugación y Flotación de Azúcar. Los nemátodos extraídos de las muestras de suelo fueron identificados y contados de acuerdo al género taxonómico al cual pertenecen, utilizando un microscopio estereoscopio y un microscopio compuesto.

F. Diseño Estadístico

Los resultados fueron analizados en el programa estadístico SPSS, utilizando un diseño de correlación simple entre los factores de respuesta y utilizando un alpha de 0.05 y 0.01.

RESULTADOS

A. Identificación y prevalencia de poblaciones de nemátodos fitoparásitos

Dentro de los meses evaluados, se determinó la presencia de poblaciones de nemátodos fitoparásitos de los géneros *Helicotylenchus, Longidorus, Pratylenchus* y nemátodos de vida libre, de manera frecuente. Ver la tabla 2.

Tabla 2. Géneros y densidades poblacionales de nemátodos fitoparásitos encontrados en el campo experimental de Noni (*Morinda citrifolia*)

Año	Mes	Géneros (en 100cm³ muestra)			
		Vida Libre	*Helicotylenchus*	*Longidorus*	*Pratylenchus*
2006	Mayo	2	1	17	7
	Junio	3	5	10	1
	Agosto	0	3	8	1



Fig.1.Los géneros *Longidorus* (izquierda) y *Helicotylenchus* (derecha), encontrados en los análisis nematológicos en noni (*Morinda citrifolia*).

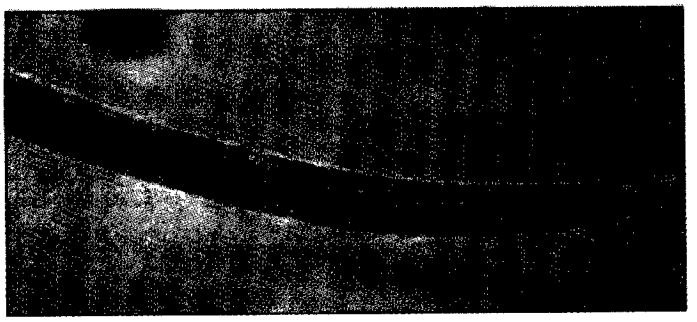


Fig.3.El género *Pratylenchus*, encontrado en los análisis nematológicos en noni (*Morinda citrifolia*).

B. Correlaciones de los factores del cultivo y climáticos frente a las poblaciones de nemátodos

a. Correlación entre meses de evaluación y las poblaciones de nemátodos

Se realizó la prueba de correlaciones entre los meses evaluados y las poblaciones de nemátodos analizados y no se encontraron significancias entre los factores correlacionados, como se observa en tabla 3.

Tabla 3. Prueba de Correlaciones entre los meses evaluados y las poblaciones de nemátodos

		Vida Libre	*Helicotylenchus*	*Longidorus*	*Pratylenchus*
Meses	Pearson Correlation	- 0,567	0,155	- 0,457	- 0,441
	Sig.(2-tailed)	0,111	0,690	0,217	0,235
	N	9	9	9	9

b. Correlación entre temperatura media y las poblaciones de nemátodos

Se realizó la prueba de correlaciones entre el factor temperatura registrados en los meses de evaluación y las poblaciones de nemátodos analizados, y no se encontraron significancias entre los factores correlacionados. Ver tabla 4.

Tabla 4. Prueba de Correlaciones entre el factor temperatura y las poblaciones de nemátodos.

		Vida Libre	*Helicotylenchus*	*Longidorus*	*Pratylenchus*
Temperatura	Pearson Correlation	- 0,437	0,388	- 0,511	- 0,576
	Sig.(2-tailed)	0,239	0,302	0,160	0,105
	N	9	9	9	9

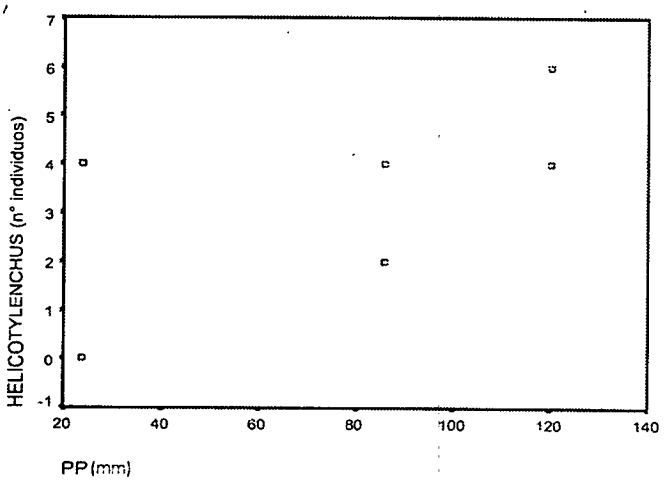
c. Correlaciones entre precipitación pluvial y poblaciones de nemátodos

Se realizó la prueba de correlaciones entre el factor precipitación pluvial registrado en los meses de evaluación y las poblaciones de nemátodos analizados, encontrándose significancia al 0.05 entre el factor precipitación y la población del género *Helicotylenchus*, como se observa en tabla 5.

Tabla 5. Prueba de Correlaciones entre el factor precipitación pluvial y las poblaciones de nemátodos.

		Vida Libre	*Helicotylenchus*	*Longidorus*	*Pratylenchus*
Precipitación pluvial	Pearson Correlation	- 0,033	0,688*	- 0,429	- 0,622
	Sig.(2-tailed)	0,933	0,040	0,250	0,073
	N	9	9	9	9

*Correlación es significa a un nivel de 0.05 (2colas)



El gráfico 2 muestra la correlación que existe la precipitación pluvial y las poblaciones de nematodos fitoparásitos del género *Helicotylenchus*, indicándonos que las poblaciones de este género de nemátodos fitoparásitos aumentan en la medida que aumentan las precipitaciones en los campos de cultivo.

Gráfico 2. Correlación entre la precipitación pluvial y las poblaciones del género *Helicotylenchus*

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos del proceso experimental se puede concluir que:

En condiciones de suelos Inseptisols, se identificaron nemátodos fitoparásitos de los géneros *Helicotylenchus, Longidorus, Pratylenchus* y nemátodos de vida libre.

Existe una correlación positiva entre la precipitación pluvial observada en los meses de evaluación y las poblaciones del género *Helicotylenchus*.

No existe correlación entre los factores temperatura y meses de evaluación frente a las poblaciones de nemátodos.

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a:
La Universidad Nacional de Ucayali y a la Facultad de Ciencias Agropecuarias por su apoyo constante e incondicional brindado al área de Nematología Agrícola.

A la Ing. Nadia Masaya Panduro Tenazoa, por su apoyo constante y desinteresado en la revisión del presente trabajo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Agrios N. G. 1998. Fitopatología. Editorial Limusa S.A. Segunda Edición. México
2. Canto Zaens, M.; A. Palomo. Manual de Nematología Agrícola. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
3. Jessen, R. Fitonematología Tropical. Universidad de Puerto Rico. Colegio de Ciencias Agrícolas. Estación Experimental Agrícola Río Piedras.
4. Quispe Villalba, Cosme. 1993. Muestreo Nematológico. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Folleto No 12 – 93. Lima – Perú

CIENCIAS
FORESTALES Y AMBIENTALES

DETERMINACIÓN DE LA DIETA ALIMENTICIA DEL *Megalobulimus maximus* "CONGONPE" EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN FORESTAL (CICFOR) MACUYA

DETERMINATION OF THE NUTRITIONAL DIET OF THE Megalobulimus maximus "CONGONPE" IN CENTER OF INVESTIGATION AND FOREST QUALIFICATION (CICFOR) MACUYA

César Mori Montero[1], Ing° Maria A. Flores Romayna[2]

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el Centro de Investigación y Capacitación Forestal (CICFOR) Macuya, teniendo como objetivo determinar la dieta alimenticia del *Megalobulimus maximus* "congonpe" en cautiverio, bajo tres tratamientos alimenticios siendo T1 (zanahoria rallada), T2 (alimento balanceado) y T3 (col), con una ración de 400gr diarios durante 4 meses para cada tratamiento; con una población de 20 ejemplares. La duración del experimento fue de 1 año (diciembre 2005 a diciembre 2006). El estudio se realizó en un área plana de 60m2 bajo sombra, aplicando el diseño completamente randomizado de tres tratamientos para la dieta alimenticia. Los resultados obtenidos en las dietas alimenticias indicaron que los tratamientos T1 (zanahoria rallada) y T3 (col) fueron los de mejor aceptación para el *Megalobulimus maximus*, siendo significativos ante el T2 (alimento balanceado para aves) y no presentaron diferencia significativa entre dichos tratamientos. Del presente experimento se concluye que la aceptación de la dieta alimenticia del *Megalobulimus maximus* "congompe" T1 (zanahoria rallada) y T3 (col) se presenta como alternativa en su alimentación; teniendo además la mayor sobrevivencia del 100% y 95% respectivamente.

Palabras clave: "congompe", dieta alimenticia, tratamientos, sobrevivencia

ABSTRACT

The present research was carried out in the Center of Research and Forest Training (CICFOR) Macuya, having as objective to determine the nutritious diet of the *Megalobulimus maximus* "congonpe" in captivity, under three nutritious treatments being grated carrot T1, balanced food T2 and cabbage T3, with a diary portion of 400grs during 4 months for each treatment; with a population of 20 specimens. The experiment lasted one year (from December 2005 to December 2006). The study was carried out in a plane area of 60m2 in the shade, applying the design completely randomized of three treatments for the nutritious diet. The results obtained in the nutritious diets indicated that the treatments grated carrot T1 and T3 cabbage they were those of better acceptance for the *Megalobulimus maximums*, being significant before the T2 (balanced food for birds) and they didn't present significant difference among these treatments. Of the present experiment it concludes that the acceptance of the nutritious diet of the *Megalobulimus maximus* "congompe" grated T1 (grated carrot) and T3 (cabbage) it is presented as alternative in their feeding; also having respectively the biggest survival in 100% and 95%.

Key words: "Congompe", nutritious diet, treatments, survival.

INTRODUCCIÓN

El "congompe" ***Megalobulimus maximus*** es un molusco terrestre muy bien adaptado en la selva amazónica, cuya dieta alimenticia del poblador ucayalino, ha ido en aumento al conocer su elevado poder nutricional y curativo. La expansión agrícola y ganadera, así como la presión antropogénica con la creación de nuevos pueblos y caseríos y la extracción indiscriminada para la venta en los mercados y centros de abastos, han disminuido alarmantemente la población del "congompe", sin haberse realizado estudios que den claros conocimientos sobre su

[1] Jefe de Práctica de la Fc. Cs. Forestales-UNU. Ingeniero Forestal
[2] Jefe de Práctica de la Fc. Cs. Forestales-UNU. Ingeniera Forestal.

hábitat natural, comportamiento en cautiverio, alimentación, reproducción para poder manejarlo sosteniblemente. Con el presente estudio se contribuirá a la crianza en cautiverio y de esta manera darle al poblador una importante fuente de alimentación, evitando en parte la pérdida de su variabilidad genética por el consumo indiscriminado de la misma. El objetivo de este trabajo de investigación fue determinar la dieta alimenticia del "congompe" en cautiverio con alimentos relativamente abundantes y de bajo costo en la región.

MATERIAL Y MÉTODO

El método que se empleó en el siguiente trabajo de investigación fue de experimentación. El estudio tuvo una duración efectiva de 12 meses (diciembre 2005 a diciembre 2006), se adquirió 20 ejemplares adultos procedentes de dos mercados (16 con perforaciones en el borde superior central) y 4 del bosque Macuya. Para seleccionar el área de la investigación se tuvo en cuenta las condiciones naturales donde vive la especie, ubicando un terreno plano, de buen drenaje, bajo el follaje y cerca al campamento del CICFOR- Macuya para facilitar el manejo. En la instalación de la jaula se tuvo en cuenta el número de ejemplares a manejar, para evitar su aglomeración, siendo de $6m^2$ (2m. de ancho y 3m. de largo) para 20 ejemplares. (Fig 1)

Dentro de la jaula se removió la tierra natural y se agregó Materia orgánica y hojarasca seca extraída del bosque para crear un ambiente natural, luego se procedió a regar con agua inter diariamente para bajar la temperatura y aumentar el nivel de humedad. Se colocó un bebedero de plástico de forma rectangular y un comedero de aluminio (30cm de ancho x 40cm de largo y 4cm de alto), para facilitar su alimentación, vitaminización y limpieza de los restos de alimentos. Al comenzar el experimento, se marcaron correlativamente en sus caparazones, dándoles el número correspondiente de registro del 1 al 20 y se tomaron los pesos iniciales, con el fin de diferenciarlos a simple vista (Figs. 2, 3, 4).

Para iniciar la fase de alimentación se realizó un ensayo de palatabilidad por espacio de 15 días con alimentos abundantes (zanahoria, lechuga, col, rabanito y alimento balanceado para aves) de costos relativamente bajos en la región, para seleccionar la preferencia alimenticia y la cantidad de alimento que consumían por día.

Los alimentos seleccionados fueron T1 (zanahoria rallada), T2 (alimento balanceado para aves) y T3 (col), quedando una ración óptima de 400gr x día. Cada tratamiento fue suministrado por espacio de 4 meses y una vez al día, a las 5 pm. Las evaluaciones se realizaron mensualmente para medir el incremento del peso (Fig. 5). Los ejemplares con perforaciones en la concha superior central fueron previamente desinfectados con Isodine. Se colocó agua

con vitamina de calcio coloidal en el agua en una dosis de 1.0cc/litro para fortalecer el caparazón. Alrededor externo de la jaula se roseó con un insecticida mensualmente para evitar la invasión de insectos.

En el presente estudio se aplicó el diseño completamente randomizado con tres tratamientos en la dieta alimenticia. Donde:

a. Tratamientos
   T1 = Zanahoria rallada
   T2 = Alimento Balanceado
   T3 = Lechuga y col

b. Dosis
400gr. diarios x 4 meses

RESULTADO Y DISCUSIÓN

1. Fase de alimentación.

En las tablas 01, 02 y 03, se muestra el peso inicial, peso final y los incrementos alcanzados en peso durante los 4 meses con los diferentes tratamientos en una ración fija diaria de 400gr respectivamente y la tabla 04 nos muestra el Análisis de Varianza entre tratamientos y la prueba de medias.

Tabla 1: Incremento de peso T1: zanahoria rallada (400 gr./ día/4 meses)

ESPECIE: Megabulimus maximus			
N° animal	Peso inicial (gr)	Peso final (gr)	Incremento (gr)
1	300	349	49
2	247	286	39
3	190	234	44
4	150	183	33
5	200	253	53
6	182	218	36
7	180	211	31
8	266	308	42
9	262	293	31
10	180	221	41
11	197	236	39
12	210	242	32
13	190	213	23
14	185	215	30
15	225	284	59
16	253	296	43
17	268	297	29
18	198	228	30
19	229	271	42
20	298	346	48
TOTAL	4410	5184	774
PROMEDIO	220.5	259.2	38.7

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
DECANATURA
Fac. de Derecho y CC. PP.

El alimento proporcionado con este Tratamiento (T1) tuvo una gran aceptación, pudiéndose notar que la mayor actividad alimenticia era en la noche. Estos ejemplares presentaban brillo y coloración en el casco.

Tabla 2: Incremento de peso T2: Alimento balanceado para aves (400gr/día/4 meses)

ESPECIE: Megabulimus maximus			
N° animal	Peso inicial (gr)	Peso final (gr)	Incremento (gr)
1	349	277	72 *
2	286	223	-63
3	234	170	-64
4	183	133	- 50 *
5	253	168	-85
6	218	169	-49
7	211	165	-46
8	308	221	-87
9	293	204	-89
10	221	151	70
11	236	160	-76
12	242	175	-67 *
13	213	158	-55
14	215	149	-66
15	284	201	-83
16	296	207	-89
17	297	224	-73
18	228	162	66 *
19	271	195	-76
20	346	266	-80
TOTAL	5184	3778	-1406
PROMEDIO	259.2	188.9	-70.3

(*) Muertos al final de la última evaluación.

Con la aplicación de este tratamiento (T2), presentó una aceptación moderada, posteriormente el rechazo completo, trayendo como consecuencia la pérdida de peso y 20% de mortandad, afectando hasta el brillo y coloración opaco.

Tabla 3: Incremento de peso T3: Col (400gr/día/4 meses)

ESPECIE: Megalobulimus maximus			
N° animal	**Peso inicial (gr)**	**Peso final (gr)**	**Incremento (gr)**
1	277	335	58
2	223	275	52
3	170	215	45
4	133	160	27
5	168	210	42
6	169	200	31
7	165	194	29
8	221	301	80
9	204	251	47
10	151	200	49
11	160	204	44
12	175	227	52
13	158	195	37
14	149	187	38
15	201	233	32
16	207	229	22 *
17	224	246	22
18	162	191	29
19	195	238	43
20	266	298	32
TOTAL	3778	4589	811
PROMEDIO	188.9	229.45	40.55

(*) Muerto

Con la aplicación del tratamiento T3, estos animales tuvieron nuevamente una recuperación en peso, notándose una aceptación adecuada.

Se observa en las tablas 1 y 3 (zanahoria rallada y col respectivamente), que los "congompes" tuvieron una aceptación adecuada al alimento proporcionado en relación a la tabla 02 (alimento balanceado para aves) pudiéndose notar la pérdida del brillo, color y mortandad.

El Análisis de Varianza nos muestra la significación entre los tratamientos, procediéndose al análisis de la Prueba de Medias de Duncan que determinó que entre los tratamientos T1 y T3, el "congompe" no presentó variación o diferencias significativas al consumo, mientras que el tratamiento T2 presentó significancia a los tratamientos T1 y T3. Esto se muestra claramente en el figura 1, que indica el Promedio del incremento de peso por tratamiento.

Tabla 4: Análisis de variancia de los incrementos en peso.

Fuente de variación	S.C	G.L.	C.M.	Fc
Tratamientos	161,147.63	2	80,573.82	533.71**
Error	8,605.35	57	150.97	3.885
Total	169,752.98	59		

F tabular (0.05%):

PRUEBA DE MEDIAS (DUNCAN=0.99)
T1 Vs T2 = *
T3 Vs T2 = *
T1 Vs T3 = N.S
T3 T1 T2

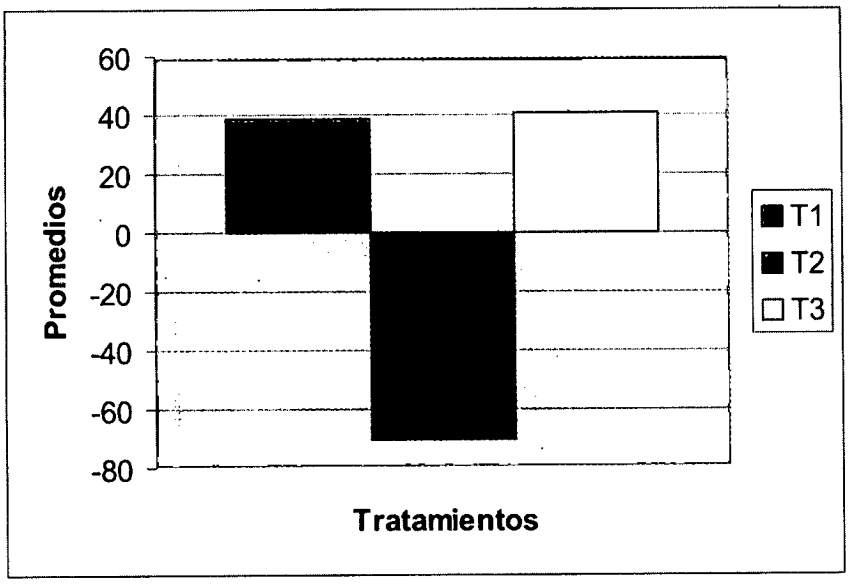


Figura 01: Promedio de incremento de peso/tratamiento

El peso perdido de los "congompes" con el tratamiento T2 (alimento balanceado para aves), podría deberse a la sal que contiene el alimento; con el rechazo al consumo que iban mostrando, se consiguió 5 ejemplares que no estaban incluidos dentro del experimento y se preparó un concentrado sin sal, obteniéndose una mejor aceptación al alimento preparado. Esto nos da un indicio que los "congompes" no soportan la sal, trayendo como consecuencia el rechazo del alimento y la muerte de 4 de ellos.

En los meses de invierno (enero-mayo) las lluvias fueron esporádicas obteniéndose temperaturas que alcanzó un valor mínimo de 21.4 °C y un valor máximo de 32.5 °C, (Estación Meteorológica-UNU-2006); al respecto Ramírez & Cáceres (1991), señalan que el "congompe" se desarrolla mejor en época de lluvia generalmente en los meses de abril y mayo debido a la gran humedad existente, ya que realizan mayor actividad durante esta época. Según Campo Verde (1992), afirma que el "congompe" se desarrolla dentro de su ambiente natural a temperaturas que oscilen entre 24 a 27.6 °C, sin embargo nosotros registramos temperatura de hasta 32 °C, con lluvias esporádicas, por lo que se considera elevado y que influyó de manera moderadamente en la alimentación de los tratamientos T1 y T3, a lo que se atribuye por el regular porcentaje de ganancia en peso, tal como lo indica *Rengifo et al. (2002),* que obtuvo un peso promedio de 116,4 g con camote; con zapallo y pituca, obtuvo 96,5 g y 96,1 g respectivamente.

1.1. Mortandad.

Se registró para T2 el 20% de Mortandad, para T3 el 5%. Se repuso los faltantes con pesos y tamaños para el siguiente tratamiento, para homogenizar la investigación.

1.2. Sanidad.

Dentro de esta fase, los "congompes" adquiridos para nuestra investigación que fueron huequeados por los cazadores, tuvieron una recuperación increíble, observándose que los huecos se sellaron aproximadamente en 25 días de haber empezado el tratamiento, convirtiéndose en un caparazón único, tal como se muestra en la foto 7 y 8. De acuerdo a lo señalado por Arenas & Heredia (2001), los ensayos de crianza en cautiverio para *Megalobulimus popelairianus* y *Megalobulimus maximus* y otras especies similares afirman que su manejo es complicado. Esto difiere un poco con nuestro trabajo ya que los resultados nos indican que los "congompes" son fácilmente manejables, acondicionándoles en lo posible a un ambiente que se asemeje más a su hábitat natural pero con un sistema de regadío más avanzado, de esta manera lo mantendríamos en condiciones más óptimas para su crecimiento y para agilizar su capacidad reproductiva; la clave del cultivo de caracoles terrestres radica en el clima (Coto, 2000).

CONCLUSIONES

El Megalobulimus maximus o "congompe", prefirió los tratamientos T1= Zanahoria rallada (Incremento de peso Promedio de 38.7 gr.) y T3= col (Incremento de peso Promedio de 40.55 gr.), sin encontrar significancia entre ellos, y el tratamiento T2= Alimento balanceado (Decrecimiento de peso promedio de -70.3 gr.) con respecto a los demás tratamientos fue significativo, pudiendo notar la escasa aceptación del "congompe" sobre este alimento (perdida de peso, brillo, decoloración y 20% de mortandad).

El tratamiento T2, presentó una escasa aceptación para las F1 de Megalobulimus maximus o "congompes"; sugiriendo que para futuras investigaciones se realicen con el T2 pero sin el suministro de sal que perjudicó en su alimentación, probándose con las F1 y F2 en crecimiento, debido a que con raciones parecidas al T2 en las granjas de Lima son muy aceptadas por la especie Helix aspersa.

La mayor sobrevivencia obtenida al final del experimento fue en el T1 zanahoria rallada (100%), seguido del T3 col (95%).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agroneg. (2001). Producción de Caracoles. [Disquete]. El Portal Agropecuario y Forestal. Chile. <http://www.agroneg.com> [Consulta: 17 Oct.].
2. Campoverde, L. (1992). Posibilidades de Manejo del Caracol Terrestre *Megalobulimus Maximus* como Recurso Proteínico en San Martín. Tesis para Optar el Grado de Magíster Scientiae. Lima Perú. 83pp.
3. Monge, J. (1997). Moluscos de Importancia Económica y Sanitaria en el Trópico: La Experiencia de Costa Rica. [Disquete]. Editorial de la Universidad de CostaRica. http://www.visualcom.es/lbm/caracol00.htm
4. Onern. 1983. Inventario y Evaluación Semidetallada en los Recursos Naturales de la Zona de Río Pachitea, Lima, Perú. 119 P.
5. Ramírez, R. (2002). Biodiversidad, Morfología y Distribución de la Familia Megalobulimidae (Mollusca, Gastrópoda) en el Perú. [Disquete]. Museo de Historia Natural UNMSM. <http://www.unmsm.edu.pe/biología/investigación /c4dir7.htm>. [Consulta: 14 Jun.].
6. Ramírez, R. & Cáceres, S. (1991). Caracoles Terrestres (Mollusca, Gastropoda) Comestibles en el Perú. Boletín de Lima, N° 77. Lima. 67 74 pp.
7. Ramírez, R., Caro, K. & Cordova, S. (2002). Depredación de Moluscos Terrestres en las Lomas de Lachay [Disquete]. Museo de Historia Natural. U. N. M. S. M. <http://www.unmsm.edu.pe/biología/investigación /c6dir702.htm>[Consulta:2 Dic]
8. Rengifo,A ;Padilla, *P; Mori, L. 2002.* Caracterización Morfológica del "Congompe" Megalobulimus Maximus (Sowerby, 1825) y Posibilidades de su Cultivo, Iquitos-Perú
9. Romairone, A. (2002). Caracoles: Características Nutritivas. [disquete]. España. <http://www.agroconnection.com/specialites/SO54A00061.htm>[Consulta:15jun.]
10. Segovia & Christin (2002) Caracoles. Traducción de la GUIA RURAL BICHOS DO QUINTAL de Editorial Abril. Brasil en línea www.misiones.gov.ar/MAyLAP/biblioteca/caracoles/
11. Shueremans, G. 1990. Asentamiento Rural Forestal "Alexander Von Humboldt". Proyecto Silvo Agro Pastoril. Pucallpa. 186 P.
12. Wells, S., Pyle, R; .Collins, M. (1983). The IUCN Invertebrate Red a Data Book. IUCN, Gland, Switzerland. 19 pp.

ANEXO

LABORES DE EVALUACIÓN



Fig. 2. Jaula de evaluación



Fig. 3. Marcado de "congompes"



Fig. 4. Pesaje de "congompes



Fig. 5. "Congompes" de T1 saludables con brillo y coloración adecuada

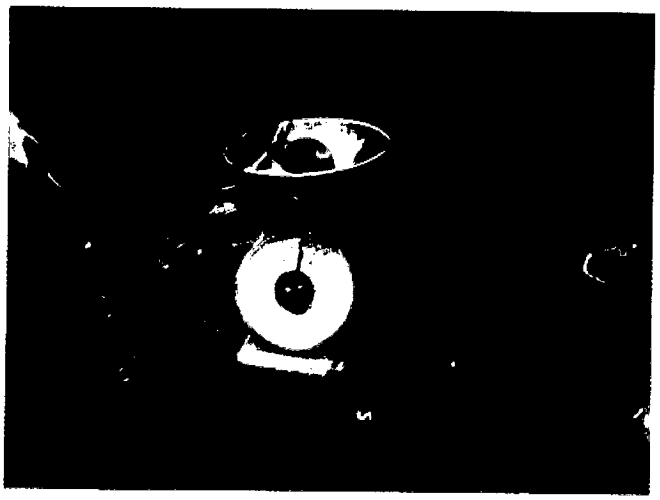


Fig. 6. "Congompes" de T2 sin brillo y coloración



Fig. 7. Mortandad en T2 de 4 "congompes".

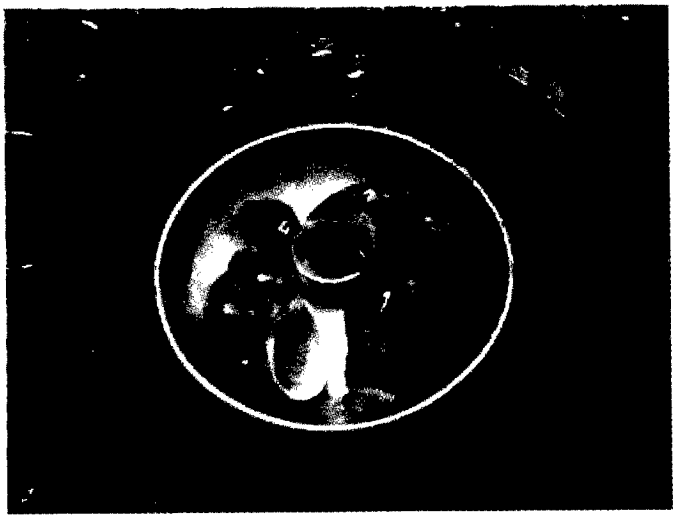


Fig. 8. Caparazón perforado

REGENERACIÓN DE CAPARAZÓN DE "CONGOMPE".



Fig. 9. Caparazón regenerado.

IDENTIFICACIÓN Y CARATERIZACIÓN DE LOS RIESGOS AMBIENTALES EN PUCALLPA

IDENTIFICATION AND CARATERIZACIÓN OF THE ENVIRONMENTAL RISKS IN PUCALLPA

Gladys Elena Rojas Gutiérrez [1], Gabriel Mercado Jáuregui [2], Ronald Paredes Del Águila [3], Lenin Araujo Castillo [4], Diana Carolina Salvador Osores [5]

RESUMEN

El estudio de la identificación y caracterización de los riesgos ambientales en Pucallpa, se realizó mediante la Evaluación Comparativa de Riesgos, técnica sistemática aplicada para establecer prioridades ambientales para una determinada área geográfica; se determinó como área de estudio la zona urbana de Pucallpa y Yarinacocha, divididas en cuatro zonas: Pucallpa, Manantay, Yarinacocha y Carretera Federico Basadre en la provincia de Coronel Portillo que tiene una población de 348 404 habitantes según el INEI, de los que casi el 80% se concentran en las zonas urbanas. Los problemas ambientales fueron tomados en cuenta de acuerdo a la gravedad y magnitud relativa en relación a los riesgos para la salud de la población local y los riesgos a la ecología; de los análisis estadísticos a las encuestas realizadas a los profesionales en Pucallpa se obtuvo la siguiente caracterización: contaminación del aire 39%; contaminación por ruido 25 %; pérdida de especies por tala ilegal 23%; contaminación de aguas residuales por carencia de desagüe 18%; contaminación y sobre explotación de aguas subterráneas 15%; incendios 13%; pérdida de áreas verdes, contaminación de agua potable, contaminación por residuos sólidos, contaminación por sustancias tóxicas, erosión de suelos, contaminación de la laguna Yarinacocha con 12%; contaminación de alimentos, contaminación por residuos sólidos peligrosos 11% y contaminación de cuencas y micro cuencas 10%.

Palabras clave: Caracterización, Riesgo ambiental, Contaminación.

ABSTRACT

The study of the identification and characterization of the environmental risks in Pucallpa, were carried out by means of the Comparative Evaluation of Risks, systematic technique applied to establish environmental priorities for a certain geographical area; it was determined as area of study the urban area of Pucallpa and Yarinacocha, divided in four areas: Pucallpa, Manantay, Yarinacocha and Federico Basadre Highway in the province of Coronel Portillo has a population of 348 404 inhabitants according to the NIEI, most of them almost 80% it concentrates in the urban areas. The environmental problems were taken into account according to the graveness and relative magnitude in relation to the risks for the local population's health and the risks to the ecology; from the statistical analyses of the realized surveys to the professionals in Pucallpa the following result was obtained with the corresponding percentages: pollution of the air 39%; noise pollution 25%; loss of species for illegal felling 23%; pollution of waste waters for drainage lack 18%, pollution and on exploitation of underground waters 15%, fires 13%, and with the same and percentage loss of green areas, contamination of drinking water, contamination of drinking watwer, contamination for solid residuals, contamination for toxic subtances, soil erosion, contamination of the Yarinacocha lagoon with 12%, pollution of food, pollution by dangerous solid residuals with 11%; and pollution of basins and micro basins 10%.

Key Words: Characterization, Environmental Risks, Contamination.

[1] Profesora Auxiliar Fac. Cs. Forestales. UNU, Ingeniera Forestal
[2] Profesor Asociado Fac. Cs. Forestales. UNU, Ingeniero Forestal, Mg.
[3] Ing. Agrónomo
[4] Profesor Contratado Fac. Ing. Sistemas. UNU, Lic. en Física.
[5] Alumna Fac. Cs. Forestales - UNU

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Pucallpa es la capital del departamento de Ucayali, ubicada a una altura de 154m.s.n.m., localizada sobre los siguientes puntos geográficos 08°23'11" latitud sur y 74°31'43", según Vivanco, 2004; con una superficie territorial de 2 500 km^2 y una población estimada de 56000 habitantes en el año 2000 según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 1997).

Como la mayoría de las ciudades del país y del mundo, la ciudad urbana de Pucallpa y Yarinacocha enfrentan severos problemas ambientales que se van agudizando a medida que la ciudad crece y se desarrolla. A pesar de esta situación no se han efectuado evaluaciones científicas, objetivas y sistemáticas de los riesgos ambientales especialmente aquellos relacionados con la salud. En este sentido se consideró pertinente identificar y caracterizar los riesgos ambientales en la zona urbana de Pucallpa y Yarinacocha.

Cuando hablamos de riesgos nos referimos al grado esperado de pérdida de los elementos en riesgo, debido a la presencia de peligros; puede ser expresado en términos de pérdidas de personas, personas enfermas, daños materiales e interrupción de actividades económicas.

Los riesgos constituyen, también, como el resultado de las prácticas ambientales de la población que generan consecuencias no controladas ni buscadas por ellos. Y cuando nos referimos a riesgos ambientales son todos aquellos peligros de contaminación al medio donde vivimos lo que puede ocasionar severos cambios y desequilibrios y por los riesgos ambientales identificados podemos decir que estamos en una ciudad vulnerable al desequilibrio por lo tanto expuestos a una serie de enfermedades por el mismo hecho de estar en una zona tropical.

MATERIAL Y MÉTODO

Material

- Área de Estudio

El área de estudio de la presente evaluación es la zona urbana de Pucallpa y Yarinacocha, divididas en cuatro zonas Pucallpa, Manantay, Yarinacocha y Carretera Federico Basadre; en la provincia de Coronel Portillo con una población total de 348 404 habitantes según Vivanco, 2004, donde casi el 80% se concentra en las zonas urbanas principalmente en Pucallpa con 230624 habitantes, y es a nivel nacional una de las ciudades de más rápido crecimiento poblacional con una tasa promedio anual de 5,9%; en este lugar se encuentra concentrada la mayoría de instituciones públicas y principales empresas privadas y regionales, siendo un centro de influencia económica y política. El distrito de Yarinacocha tiene 58 423 habitantes.

- Indicadores demográficos

La tasa de Mortalidad (TBM) en los niños es mayor (47 por mil nacidos vivos). La tasa global de fecundidad (TGF) es de 3,4; la tasa bruta de natalidad para el presente quinquenio es 28,2.

- Indicadores sociales

Según los datos obtenidos del INEI, 2004 en la encuesta nacional de hogares sobre condiciones de vida y pobreza IV trimestre 2001:

- Pobreza y extrema pobreza

El costo per capita mensual de esa canasta, conocido también como una línea de pobreza, varía entre S/. 147 en la selva rural de la región Ucayali y el costo per capita mensual de tal canasta o línea de pobreza extrema fluctúa entre S/. 95 en la Selva rural.

- Salud

Cuenta con el Hospital de Yarinacocha, Hospital Regional de Pucallpa y el Hospital del Seguro Social del Perú todos de material noble, Centros de Salud y Postas Sanitarias que cumplen un servicio de asistencia en los principales centros urbanos, En Ucayali, la mortalidad infantil, es una de las más altas del Perú y el promedio de vida también es uno de los menores del país.

- Vivienda

En el año 1993 se empadronaron 8 108 viviendas, lo que significa que las condiciones de confortabilidad siguen siendo altas en la Región. El explosivo crecimiento urbano en Ucayali, particularmente en la ciudad de Pucallpa, ha significado una crisis permanente.

Tabla 1: Riesgos relativos de la salud causados por los problemas ambientales de la zona urbana de Pucallpa y Yarinacocha.

Contaminación de alimentos
Contaminación de la Laguna de Yarinacocha
Contaminación de cuencas y micro cuencas
Contaminación por residuos sólidos peligrosos
Pérdida de áreas verdes y tierras agrícolas
Erosión de suelos
Pérdida de especies forestales por tala ilegal*
Incendios
Contaminación por residuos sólidos
Contaminación por sustancias tóxicas
Contaminación del aire
Contaminación por ruido
Contaminación del agua potable
Contaminación por aguas residuales por carencia de desagües
Contaminación y sobre explotación del agua subterránea

*Se incluye tala ilegal por ser un problema relevante en la zona

Tabla 2: Problemas ambientales por categoría según el riesgo a la salud

Alto Riego
Contaminación de agua potable
Contaminación de aguas residuales por carencia de desagüe
Contaminación del aire
Contaminación por ruido
Contaminación por residuos sólidos
Contaminación de la laguna Yarinacocha
Riesgo Medio
Incendios
Pérdida de especies por tala ilegal
Erosión de suelos
Contaminación de alimentos
Contaminación de cuencas y micro cuencas
Bajo Riesgo
Contaminación por residuos sólidos peligrosos
Pérdida de áreas verdes
Contaminación y sobre explotación de agua subterránea
Contaminación por sustancias tóxicas

Es necesario interpretar adecuadamente una serie de aspectos subyacentes a la "jerarquización" de los problemas ambientales, porque principalmente se basa en los riesgos a la salud, y la ecología en forma muy superficial, necesita un análisis mucho más profundo. En segundo lugar, refleja los riesgos actuales de estos problemas y no contempla los riesgos futuros, que podrían cambiar con el tiempo. En tercer lugar se basa en estimaciones sobre los efectos agregados para la salud de la población, esto significa, que los efectos severos de un problema ambiental en un grupo poblacional pequeño, se otorga menor importancia que a los efectos moderados en una población grande. En cuarto lugar, no incluye algunos problemas de potencial importancia para la salud de la población pucallpina que no pueden ser controlados a escala provincial como por ejemplo, las variaciones del clima global, o los problemas que tienen una mayor relación con ciertos aspectos de salud pública u ocupacional que con la contaminación ambiental(por ej. Desnutrición, seguridad en el trabajo, accidentes de tránsito y hacinamiento y otros). Finalmente la jerarquización no necesariamente guarda relación con la prioridad que se debería otorgar al manejo de cada problema.

1. Priorización de los problemas ambientales de la zona urbana de Pucallpa y Yarinacocha.

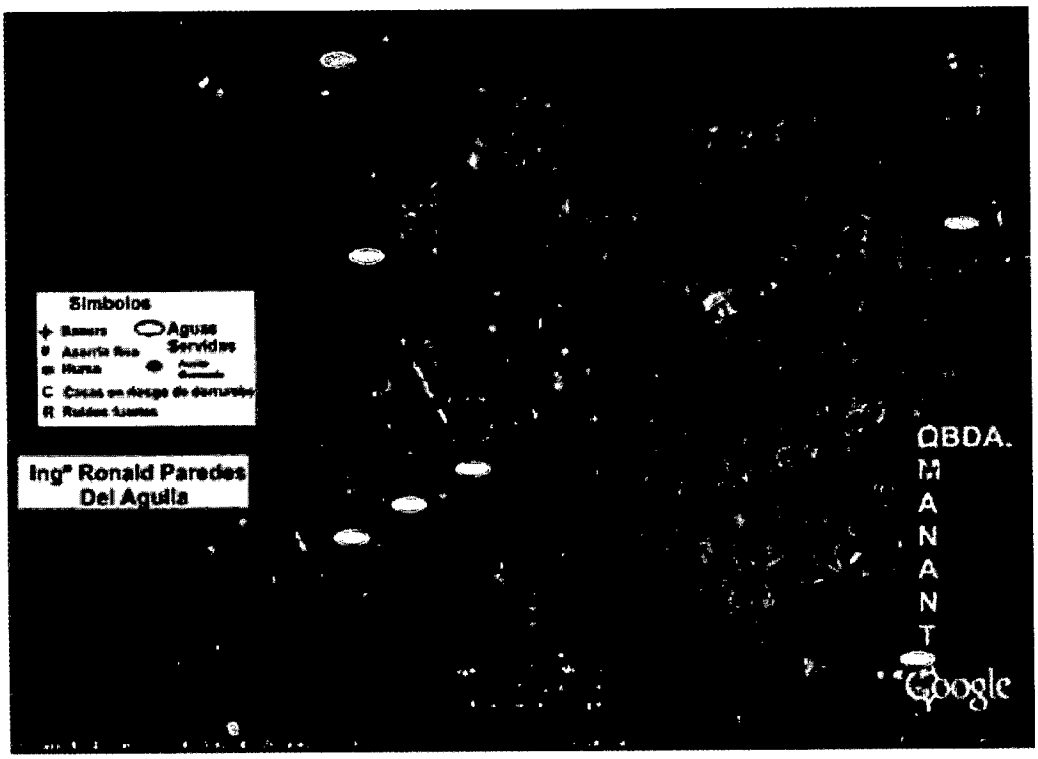
El orden de prioridad de los problemas ambientales con riesgos para la salud principalmente y la ecología se determinó en base a los análisis estadísticos de las encuestas, de las que se obtuvo los siguientes resultados de mayor a menor frecuencia y porcentaje de las respuestas obtenidas, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3: Priorización de los problemas ambientales en la zona urbana de Pucallpa y Yarinacocha.

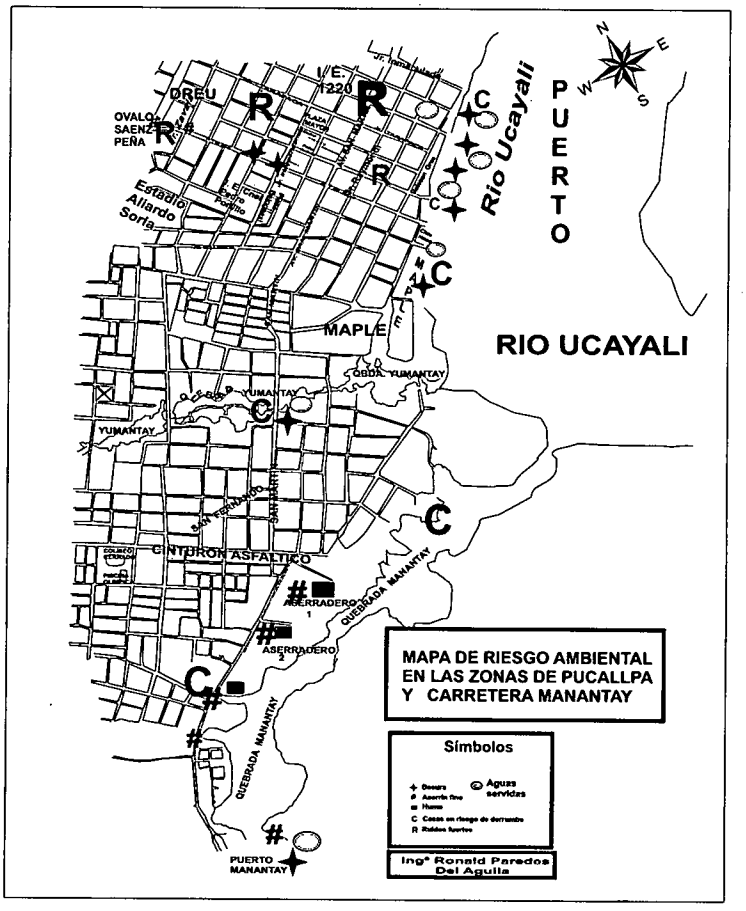
Nº	Problemas ambientales	Frecuencias	Porcentaje
01	Contaminación del aire	40	39,2
02	Contaminación por ruido	25	24,5
03	Pérdida de especies por tala ilegal	23	22,5
04	Contaminación de aguas residuales por carencia de desagüe	17	16,7
05	Contaminación y sobre explotación de agua subterránea	15	14,7
06	Incendios	13	12,7
07	Pérdida de áreas verdes	13	12,7
08	Contaminación de agua potable	13	12,7
09	Contaminación por residuos sólidos	13	12,7
10	Contaminación por sustancias tóxicas	13	12,7
11	Erosión de suelos	13	12,7
12	Contaminación de la laguna Yarinacocha	13	12,7
13	Contaminación de alimentos	12	11,8
14	Contaminación por residuos sólidos peligrosos	12	11,8
15	Contaminación de cuencas y micro cuencas	11	10,8

2. Mapa de riesgos en la zona urbana de Pucallpa y Yarinacocha.

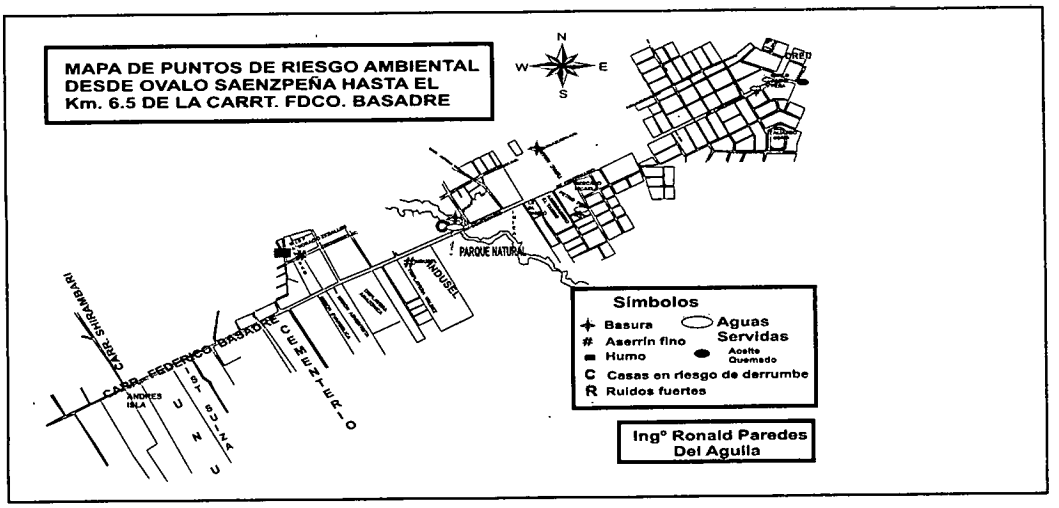
Se tomó los puntos en cuatro sectores: Zona urbana de Pucallpa, Yarinacocha, Manantay, Carretera Federico Basadre.

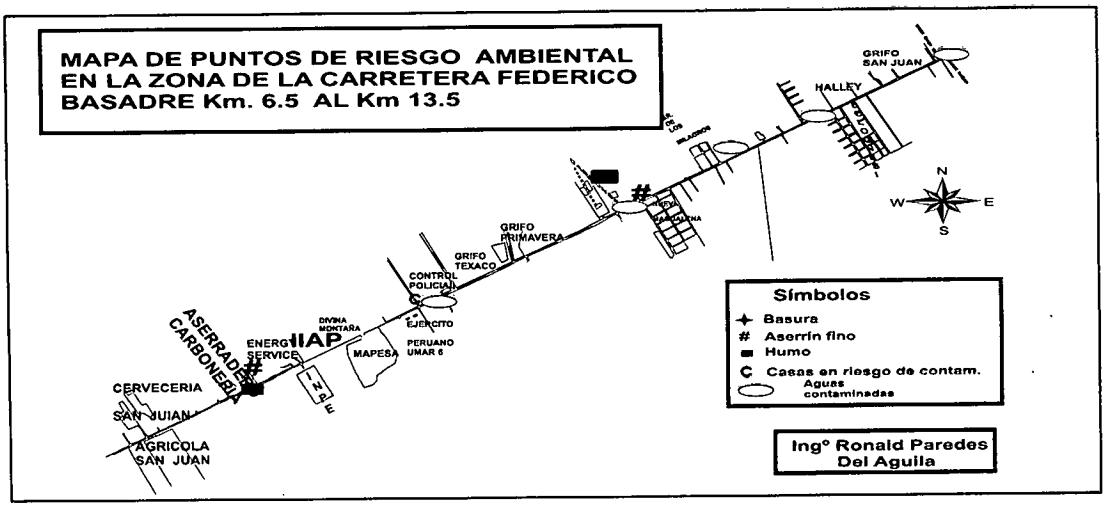


Ubicación	Coordenadas	
Zona Pucallpa		
1. Embarcadero detrás de la MAPLE	0551866 SUR	9072534 OESTE
	0551847	9072492
	0551867	9072682
2. Embarcadero detrás del Molino Ex Malvinas.	0551901	9072800
3. Puerto Malecón Grau hasta Jirón Inmaculada	0551938	9072886 Mercado 1
	0552096	9073156 Malecón Grau
	0552108	9073204 Capitanía
	0552058	9073230 Capitanía
	0552202	9073320 Puerto Inmaculada
4. Ovalo Sáenz Peña	0550774	9073450
5. Jr. Zavala/ 7 de Junio	0550921	9073384
6. Jr. 7 de Junio/ Libertad	0551178	9073180
7. Pte. San Fernando	0551090	9071964
Zona Manantay		
1.Primer Aserradero al inicio de la Carretera Manantay	0551003	9071232
2. Aserraderos y carboneros	0550605	9070716
3. Viviendas sobre Ramal en Quebrada Manantay	0550493	9070532
4. Puerto Embarcadero en Quebrada Manantay	0550602	9070340



Zona Carretera Federico Basadre		
Ubicación	**Coordenadas**	
1.Km 0.200 caño natural frente a casa de "Pernos Mosquera", margen Iglesia "Señor de los Milagros"	0550628 0550741	9073408 9073432
2. Triplayera (Jr Salvador Allende)	0549602	9073428
3. Caño natural detrás de planta PETROPERU Sector Micaela Bastidas	0549283 0549175	9072818 9072962
4. Av. Túpac Amaru/Amazonas	0549146	9073324
5. Triplayera "Ucayali" Km.4 300	0547341	9073050
6. C.F.B. Km. 5.5 y salida de CORPAC	0546796	9072488
7. C.F.B. Km. 6 Tecnológico "Suiza"	0545553	9072426
8. C.F.B. Km. 6. 8 costado del grifo "San Juan"	0545678	9072200
9. Estanque natural PRODAC SELVA	0545175	9072068
10. Fabrica de esteras	0543496	9071786
11. Caño Natural Km. 10	0541777	9071218
12. MAPESA Km. 12	0541107	9071048
13. Aserradero y Carbonería	0540053	9070794
14. AA. HH. Km. 8 600	0543712	9071546





Zona urbana Yarinacocha		
Ubicación	**Coordenadas**	
1. Balneario SKY	0547460	9077232
	0547384	9077158
	0547156	9076979
2. Caño cerca al restaurante "Maloka"	0547134	9076840
3. Mercado Yarinacocha	0546674	9076700
4. Puente de TUSHMO	0544847	9076848
5. Los Renacales detrás del campo Ferial	0547652	9075660
6. Botadero de la Municipalidad Yarinacocha	0546156	9074316



CONCLUSIONES

Los riesgos ambientales encontrados en la zona urbana de Pucallpa y Yarinacocha, reflejan la situación ambiental en la que nos encontramos actualmente; en las cuatro zonas clasificadas podemos encontrar que se repiten los mismos problemas ambientales, esto quiere decir que todas esas zonas están expuestas a las mismas enfermedades.

En lo que respecta a la contaminación atmosférica, mayormente por las PM10 suspendidas en el aire, que es por lo que se atribuye contaminación del aire la población esta expuesta a enfermedades del sistema respiratorio, nervioso y cardiovascular. El Monóxido de carbono (CO) que es absorbido por los pulmones reduce la capacidad sanguínea para transportar el oxígeno disponible a los tejidos.

La contaminación por ruido produce lesiones auditivas, pueden ocurrir repentinamente o gradualmente, debido a la exposición continua y puede llegar a perder la audición.

Contaminación de las aguas residuales por carencia de desagües, cuando las aguas residuales domésticas se vierten sin tratamiento previo a los ríos o lagos, estos cuerpos de agua suelen contaminarse con altas concentraciones de bacterias, virus y parásitos lo cual crea un grave problema en la salud pública, provocando enfermedades bacterianas y víricas como la diarrea, la tifoidea, la amebiasis, giardiasis, el cólera, la hepatitis y uno de los indicadores de esta contaminación son los coliformes fecales por la falta de adecuadas redes de agua y desagüe en dichas zonas.

La tala ilegal aparte de traer consigo pérdidas económicas para la región, destruyen el ecosistema, y pérdida de especies valiosas de flora y fauna.

Los residuos sólidos, el suelo, el agua y el aire son los grandes receptores de los residuos producidos por el hombre, los animales y la naturaleza; los botaderos y contenedores constituye un riesgo para la salud por la existencia de insectos, roedores y malos olores.

Respecto a la contaminación de alimentos. La calidad nutricional es determinada por la composición inherente de los alimentos, por los métodos y procesamiento y por los nutrientes que se agregan para corregir deficiencias nutricionales; pero si estos están contaminados con bacterias, mohos, virus, parásitos o cualquier otro contaminante químico; tienen un gran importancia como fuente de enfermedades diarreicas que en los países subdesarrollados son las principales causas de morbilidad y mortalidad. Entre las bacterias más importantes en la transmisión de enfermedades se encuentran de los géneros *Salmonella, Shigella, Clostridium y Staphylococus aureus*, que causa diarrea, vómito y malestar general.

Finalmente conocido los riesgos ambientales y sus efectos en la salud, además conocido que los pobladores saben lo que es el medio ambiente y conocen cuales son las fuentes contaminadoras es tarea de cada uno de nosotros tratar de no contaminar nuestro medio y así poder gozar de buena salud y un ambiente saludable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Castro de Esparza, M. y otros.** 1993. Evaluación de Riesgos para la Salud por el Uso de Aguas Residuales en Agricultura. Resumen Ejecutivo. Volumen II. Aspectos toxicológicos. CEPIS, Lima Perú.

2. **Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).** 1995. Diagnostico Situacional del Manejo de Residuos Sólidos de Hospitales Administrados por el Ministerio de Salud. Documento Interno. Ministerio de Salud. MINSA. Lima-Perú.

3. **Gobierno Regional Ucayalil (GOREU).** 2004. Estudio de la Calidad de Aire en Pucallpa.

4. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 1993. Encuesta Nacional.

5. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2004. Encuesta Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vivienda y Pobreza.

6. Ostro, B. 1995. Review of Methods Proponed and Used for Estimating the Population Health Risks of Exposure to Urban Air Pollution. Documento para el Banco Mundial. Washington D.C. EE.UU.

7. Organización Mundial para la Salud (OMS). 1992. Ecología y Salud. Primera Conferencia Centro Americano sobre Ecología y Salud. Memoria San Salvador. El Salvador.

8. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 1992. Reporte sobre Contaminación Ambiental. Documento del PNUMA, Ginebra Suiza.

9. Pomachahua, J. 2003. Compilado de Ecología. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo Junín Perú.

10. Stuarts., Zucchetti Anna., Alegre M., Lanao A., 1997. "Proyecto Ecoriesgo" Una Evaluación Comparativa de Riesgos Ambientales para la Salud en Lima Metropolitana. Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos (USAID/PERU).

11. Vivanco, L. 2004. Gran Enciclopedia de la Región Ucayali. Primera Edición, Amazonía Peruana. Identidad Regional.

ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS QUE INCIDEN EN LOS INCENDIOS FORESTALES

ANALYSIS OF THE METEOROLOGICAL ELEMENTS THAT AFFECT FOREST FIRES

Gladys Elena Rojas Gutiérrez [1] , Gabriel Mercado Jáuregui [2]

RESUMEN

El estudio se realizó en la Universidad Nacional de Ucayali, se analizó los datos meteorológicos tomados en la estación meteorológica, con el objetivo de comprobar la incidencia de la temperatura, humedad, viento y precipitación en los incendios forestales. Los elementos meteorológicos estudiados influyen directamente en los incendios forestales en Pucallpa, porque mientras se incrementa la temperatura, la humedad disminuye favoreciendo el inicio de los incendios, al igual que la intempestiva presencia de vientos que superan los promedios de velocidad del viento y la precipitación que es el responsable del material combustible lo que atribuye la ocurrencia de incendios y positivamente apagándolos. El incremento de la temperatura del 1994 al 2005 fue de 1,4°C; la humedad descendió de 86% a 81% del año 1994 al 2000, de esta fecha al 2005 nuevamente registro 86%, la variación de la velocidad del viento va de 1 a 3m/s, llegando rara vez a 12m/s y solo por momentos durante el día; la precipitación se encuentra variando en los 11 años de 11 a 14 mm.

Palabras clave: Incendio forestal, elemento meteorológico, ignición, material combustible

ABSTRACT

The research was carried out in the Ucayali National University, it analyzes the meteorological data taken in the meteorological station, with the objective to check the incidence of the temperature, humidity, wind and precipitation in the forest fires; the studied of the meteorological elements influence directly in the forest fires in Pucallpa, because while the temperature is increasing, the humidity diminishes favors the beginning of the fires, the same as the inopportune presence of winds that overcome the speed averages of the wind and the precipitation is the responsible for the combustible material what attributes the occurrence of fires and positively turning off them. The increment of the temperature from 1994 to 2005 was of 1,4°C; the humidity descended in from 86% to 81% from 1994 to 2000, to this date 2005 again registries 86%, the variation of the speed of the wind goes from 1 to 3m/s, rarely arriving at 12m/s and alone for moments during the day; the precipitation is varying in the 11 years from 11 to 14 mm.

Key words: Fire , element, ignition, combustible material.

INTRODUCCIÓN

Son alarmantes los incendios que suceden a menudo en diferentes lugares de nuestro país y especialmente en la selva por la costumbre en la actividad agrícola de practicar la roza y quema para los sembríos, los que ocasionan generalmente los incendios. En el año 2005 se presentaron varios eventos de esta naturaleza en la zona de Pucallpa, Campo verde y Yarinacocha; a lo largo de la Carretera Federico Basadre margen izquierda en los caseríos de Ama Quella, Ricardo Palma y América, ubicados por el Km19 los incendios forestales fueron de mayor magnitud, al igual en el km.40; en la zona de Yarinacocha y Unión Zapotillo arrasó unas 800hás de pastizales, por lo que los agricultores mostraron su gran preocupación por la pérdida completa de sembríos, frutales y especies forestales que son el sustento de esas familias, trayendo como consecuencia graves problemas económicos y ecológicos; los que relativamente fueron apagados gracias a la presencia de una precipitación en la zona.

[1] Profesora Auxiliar Fac. Cs. Forestales. UNU, Ingeniera Forestal.
[2] Profesor Asociado Fac. Cs. Forestales. UNU, Ingeniero Forestal. Mg.

Frente a esta realidad se puede apreciar la importancia para la Universidad Nacional de Ucayali, de disponer de predicciones de incendios forestales, analizando los fenómenos meteorológicos que tienen mayor incidencia en el inicio de los incendios forestales como son la humedad, viento, temperatura y precipitación, esta última porque juntamente con la humedad relativa y la temperatura influyen directamente en la humedad del combustible vegetal vivo y muerto (Manta, 2003). Es importante conocer el papel de los factores que influyen en el ambiente de incendios forestales, por ser capaces de predecir o al menos estimar su variación con el fin de realizar acciones de prevención, por ello, es necesario tener buena comprensión de las relaciones entre el clima, la meteorología y los incendios.

MATERIAL Y MÉTODO

1. Material

- Descripción de la zona de estudio
El estudio se realizó con la base de datos meteorológicos de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicado a una altura de 154m.s.n.m., localizado en los siguientes puntos geográficos a 08°23'11" de latitud Sur y 74°31'43" de longitud Oeste. En la Provincia de Coronel Portillo, Distrito de Callería – Pucallpa.

- Climatología
El clima de la región Ucayali es cálido-húmedo (con abundantes precipitaciones pluviales, sobre todo entre setiembre a abril). Con una temperatura promedio de 26°C; promedio de precipitación 1450mm y promedio de humedad relativa 85%; con direcciones de vientos predominantes de norte a sur, velocidad promedio de 2m/s.
- Datos meteorológicos de temperatura, humedad relativa, viento y precipitación de 1994 al año 2005 (11años), a excepción del año 2002.
- Equipo de cómputo
- Materiales de escritorio

2. Método

La metodología utilizada fue sistemática, se recolectaron la base de datos de temperatura, humedad relativa, viento y precipitación, diario de los 11 años; los que fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS12 con el fin de observar la variación anual y la comparación de año en año y las ocurrencias de incendios en la zona y la influencia en los incendios forestales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según los diagramas de temperatura del año 1994 al 2005 con excepción del 2002. En término general en el año 1994 se tuvo un promedio de temperatura de 22°C, el que para el año 2005 se ha incrementado en 4°C, obteniéndose en este año un promedio de 26°C. La variación se dio año en año de 1994 a 1995 se incrementó en 4°C, de 1996 a 1997 en 1°C, de 1997 a 1998 igual en 1°C, sin embargo, de 1998 a 1999 se observa un descenso de 3°C, de1999 al 2000 se incrementa nuevamente en 1°C, y desciende hacía el año 2001 en 2°C, para incrementarse nuevamente hacía el año 2003 en 3°C, manteniéndose igual para el año 2004 con una temperatura promedio de 27°C y descendiendo en año 2005 en 1°C. Finalmente podemos decir que la fluctuación de la temperatura en los 11 años está entre 1°C a 4°C. Gráfico N° 1.

Humedad

Durante los 11 años la humedad relativa promedio de cada año ha variado de 81% a 87%; del año 1994 al año 2000 descendió de 85% - 86% a 81% un 5% de descenso, para el año 2003 se incremento en un 3%, encontrándose en el 2004 y 2005 en 86%. Gráfico N° 2

Viento

La velocidad del viento generalmente varía entre 1 a 3m/s, pero incrementándose, en los meses de julio, agosto incluso septiembre con velocidades que alcanzan hasta 10 a 12m/s, llegando algunas veces a velocidades más altas ocasionando caída de árboles, voladuras de calaminas, casas, trayendo consigo tormentas y rayos, como ocurrió en Agosto el año 2004; con duración no mayor de 1 a 2 horas. Figura 03.

Precipitación

En el año 1994 al año 1995 se observa un incremento muy considerable en la precipitación de 13mm a 56mm promedio por año, pero para el año 1996 descendió a 16mm, fluctuando entre 1997 al 2000 entre 12 y 14mm, para luego descender en el año 2001 a 4mm, para ascender nuevamente a 19mm en año 2003, conservándose entre 11mm y 13 mm en el año 2004 y 2005 respectivamente se puede observar un descenso de la precipitación en 8mm, Gráfico 4.

Los elementos meteorológicos considerados en el presente estudio facilitan el inicio de los incendios forestales tal como lo describe (Manta,2003), de los datos de temperatura obtenidos durante el transcurso de los once.

años se observa el incremento progresivo de la temperatura y, según la variación anual se nota que en los meses de agosto, septiembre y octubre se incrementa drásticamente hasta en 3°C, sin embargo, en los tres últimos años la temperatura desde el mes de enero a abril se ha mantenido en 27°C, descendiendo en los meses de mayo a julio mostrando temperaturas de 25°C para ascender nuevamente entre agosto y octubre llegando a 28°C. Como se observa en los gráficos que se muestran en el anexo. Este incremento influye en los requerimientos de la energía calorífica externa necesaria para el inicio de la ignición, ya que inciden en la temperatura interna de los tejidos vegetales.

La humedad relativa cambia normalmente durante el día, debido al efecto de la radiación solar alcanzando los valores máximos en las horas de oscuridad y los mínimos después del medio día, tiene un comportamiento opuesto al de la temperatura, si observamos la variación anual de cada año podemos notar que los valores mínimos de humedad durante los 11 años se dan entre los meses de agosto a octubre, y justamente en estos meses se dan con mayor incidencia los incendios en esta zona, a través de la humedad del combustible vegetal vivo y muerto. Los combustibles vegetales muertos son sumamente sensibles a la humedad relativa, ya que absorben o ceden humedad a la atmósfera que les rodea en función del grado de saturación de ésta, de modo que la inflamabilidad de los tejidos esta influenciada por el grado de humedad de los mismos.(Pyne, 1996). Entonces cuanto menor es el contenido de humedad del combustible, menor es el requerimiento de energía calorífica externa para eliminar el agua que contiene y por tanto producir la ignición de los tejidos vegetales (Elvira y Hernando,1989). A esto se atribuye los incendios producidos justamente en el mes de agosto porque la humedad relativa va de 75% a 81% en comparación a los otros meses que se encuentran entre 86% a 90%. Los gráficos del anexo nos muestran tal variación.

El viento es el principal elemento meteorológico que facilita la propagación de los incendios forestales, si bien es cierto que la velocidad del viento en promedio en nuestra zona no va más de 3m/s, no debemos desmerecer que para la propagación de los incendios ha sido un factor muy importante, porque en el transcurso del día en algunas ocasiones en esta zona los vientos con mayor intensidad se presentan ocasionalmente y en forma intempestiva ocasionando graves daños, llegando alguna vez hasta 24m/s la velocidad máxima registrada durante los 11 años evaluados. Y de acuerdo al Instituto de Meteorología de Portugal ,2001, indica que los vientos locales o convectivos (ascendentes), brisas, y vientos termales, son causados por las diferencias de temperatura de la superficie de la tierra. Este tipo de circulación tiene dimensiones relativamente pequeñas, desde cientos de metros a algunas decenas de kilómetros. Pueden ser muy difíciles de predecir por algunos modelos, pero son bastante predecibles conociendo el patrón de vientos de un sitio particular; son los vientos locales más comunes que afectan de manera directa a los incendios forestales. Gráfico 3.

La precipitación al igual que la temperatura condicionan el mayor o menor desarrollo de la vegetación terrestre, y por lo tanto, la cantidad de material combustible, lo cual contribuye a aumentar el riesgo de ocurrencia de los incendios forestales. La precipitación influye inmediatamente sobre la humedad del combustible fino muerto, sobre la humedad relativa del aire, y días después, en el combustible vivo. Al incorporarse al agua del suelo; las precipitaciones se incorpora en los tejidos vivos de las plantas y permite el nacimiento y crecimiento de la vegetación herbácea y arbustiva y con mayor incidencia en áreas degradadas porque el crecimiento de especies arbóreas se da a largo plazo, las precipitaciones tormentosas se distribuye en el territorio de forma muy desigual y las condiciones de peligro de incendios puede cambiar de un lugar a otro, aún en cortas distancias. Así es como la precipitación tiene efecto en la ocurrencia de los incendios. (Viegas, 1998). Sin embargo en muchos casos especialmente en la selva la precipitación es la que se encarga en apagar los incendios. Gráfico 4.

CONCLUSIONES

Los elementos meteorológicos de temperatura, humedad, viento y precipitación influyen en el inicio de los incendios. Pero gran parte influenciada por la acción humana. En esta zona es el inicio más frecuente por la quema de purmas y transeúntes que arrojan la colilla del cigarro en lugares donde la vegetación es propicia para el inicio del fuego. Siendo los meses más críticos Agosto, Septiembre y Octubre.

El paulatino aumento de la temperatura de año en año y la disminución de la humedad ante este incremento de la temperatura y la presencia intempestiva de vientos, hace propicia el inicio de los incendios, por ello desde muchos años atrás, hasta ahora, se perdió en Pucallpa unas 20 000hás entre sembrios, árboles y pastizales. La variación de estos elementos meteorológicos se observa en el cuadro N° 1 del anexo.

La ubicación de los incendios forestales coincide con áreas de interfase de centros poblados, carreteras y plantaciones forestales. Lo anterior, debido a la directa relación de las actividades humanas con la causalidad de los incendios forestales, es producto de negligencias o descuidos en el uso del fuego con mala intención.

Los poblados asentados a lo largo de la Carretera Federico Basadre son los más vulnerables a este problema por el tipo de vegetación que en su mayoría son purmas con especies muy susceptibles a la ignición. Por ello se hace necesario tomar medidas a largo y mediano plazo y medidas de contingencia; cuado se pueda detectar a las personas que inician los incendios se puede hacer cumplir las medidas sancionadoras existentes; informar mediante mensajes cortos y precisos, incluir todos los campos de propaganda utilizando los medios de comunicación y reportes plubicitarios tradicionales y la divulgación mediante folletos; carteles, paneles; semanas antes a los meses de mayor riesgo de ocurrencia de los incendios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Concha, C.2004.Utilización de Pronósticos Meteorológicos para la Producción del Índice de Probabilidades de Ocurrencia de Incendios Forestales en la Zona del Valle Central de la IX Región de la Araucania. Tesis para optar el Título de Ingeniero Forestal. Temuco – Chile.
2. Cabanillas, C. 2004. Guía Básica de Meteorología General. 98pg.
3. Elvira, M.; Hernando, C.; 1989. Inflamabilidad y Energía de las Especies del Sotobosque. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid, España.
4. Merida, C. 2000. Las Bases de Datos para Definir el Fenómeno de los Incendios Forestales. En Defensa Contra Incendios Forestales. Fundamentos y Experiencias. Edición Mc Graw Hill. Madrid.
5. Manta, María. 2003. Estructura y Funcionamiento de dos Índices de Peligro Meteorológico de Incendios Forestales. Aplicada a tres Zonas Climáticas de España Peninsular. Tesis Doctoral. Madrid.
6. Martín, J. 1990. Mapas del Tiempo. Atlas Meteorológico. 167pg.
7. Pyne, S.; Andrews, P. 1996. Introduction to Wildland FIRE. 2da Edición. New York, EE.UU.
8. Velez, R. 2000. Perspectiva Histórica de los Incendios Forestales en España. En la Defensa contra Incendios Forestales. Edición Graw Hill, Madrid - España.
10. Velez, R. 1997. El Reto de la Prevención de Incendios en un Ambiente Global. I Congreso Forestal Hispano Luso. Pamplona.
11. Viegas, D. 1998. Wather Fuel Status and Fire Ocurrence: Predicting Large Fires, In Large Forest Fires. Edited by J.M. Moreno. Leiden, The Natherlands. Backhuys Publishers. P. 31 – 48.

ANEXOS

Tabla 1: Relación de promedios de temperatura, humedad, viento y precipitación de 11 años (1994 al 2005) a excepción del 2002.

Año	Temperatura °C	Humedad %	Velocidad m/s	Precipitación mm
1994	22	85	2	13
1995	26	86	2	56
1996	26	87	2	16
1997	27	87	2	13
1998	28	86	3	12
1999	25	86	2	14
2000	26	83	1	12
2001	24	81	3	4
2003	27	84	2	19
2004	27	86	1	11
2005	26	86	2	13

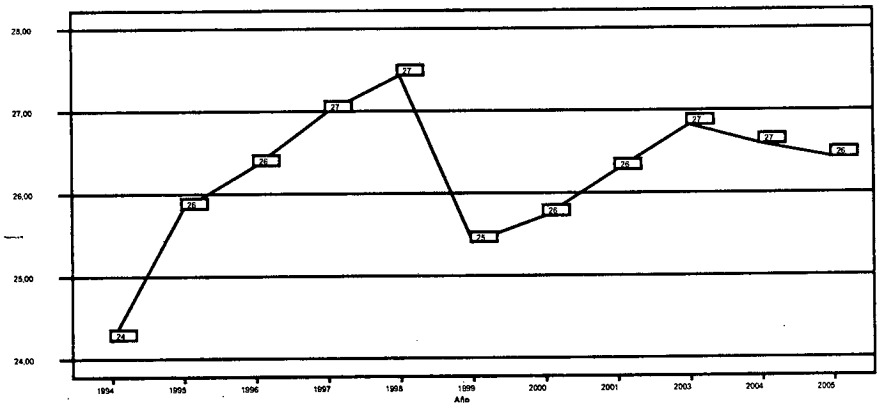


Gráfico 1: Variación de la temperatura de 11 años (1994 al 2005) con excepción del 2002 para todos los casos.

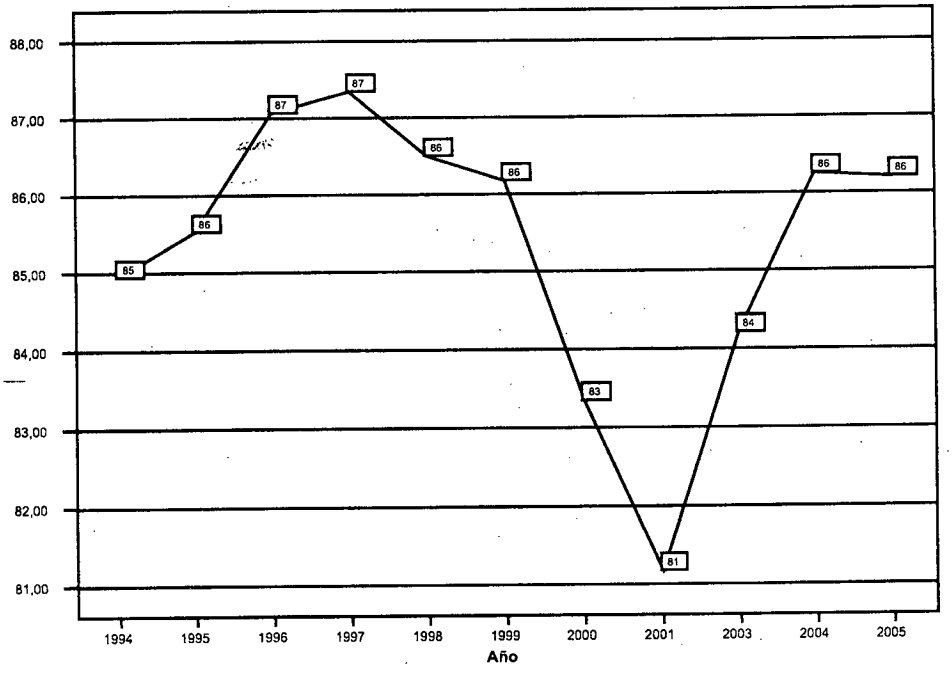


Gráfico 2: Variación de la humedad de 11 años.

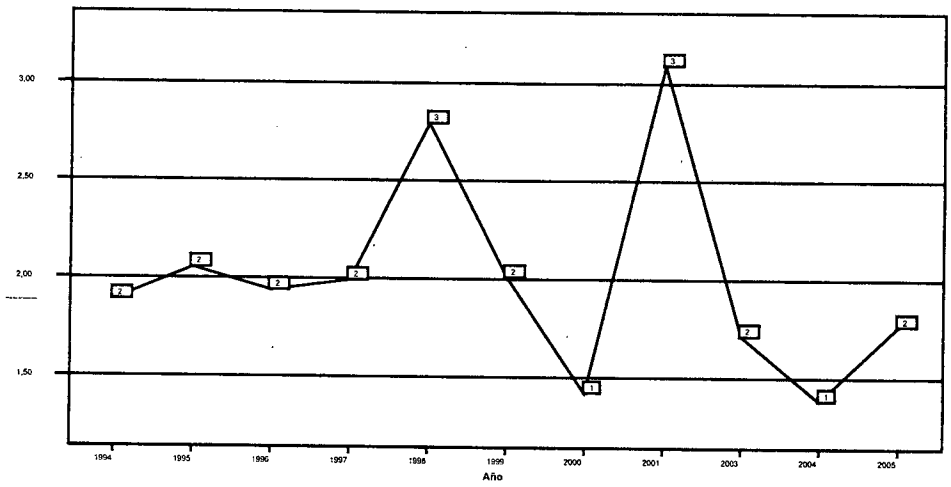


Gráfico 3: Variación de la velocidad del viento de 11 años.

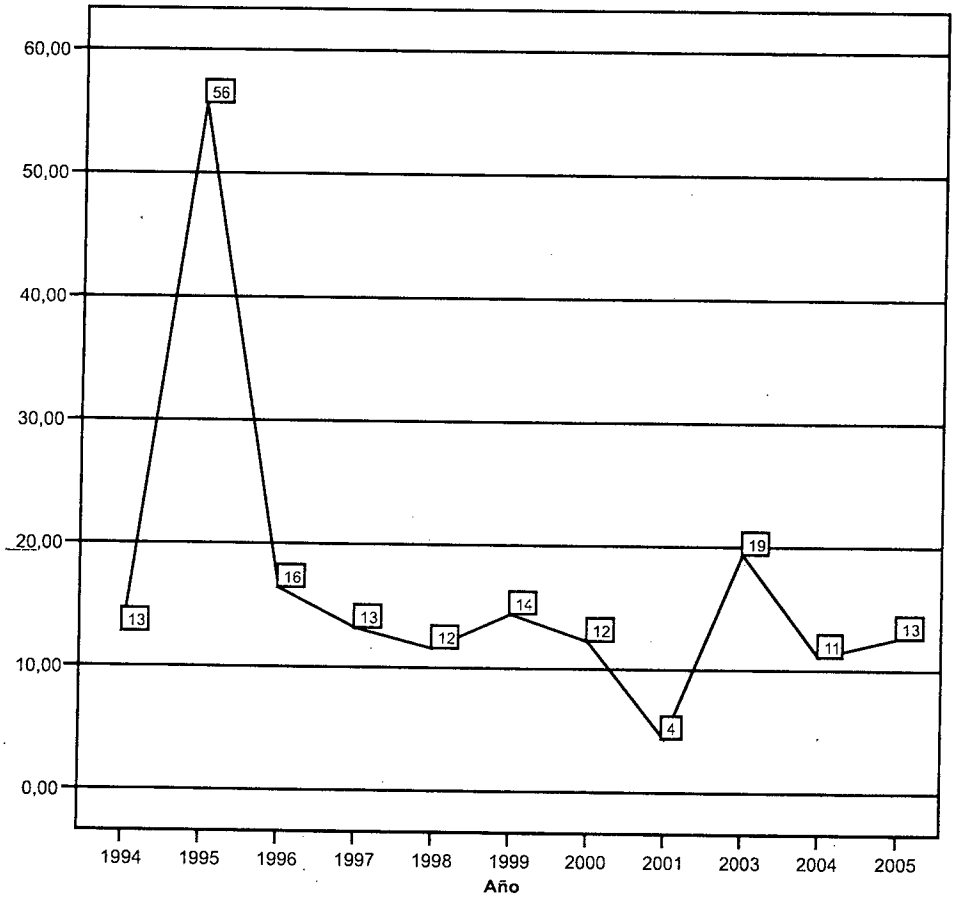


Gráfico 4: Variación de la precipitación de 11 años.

ESTUDIO EFECTO PRESERVADOR DE LOS EXTRACTOS HIDROSOLUBLES DE ASERRÍN Y CORTEZA DE CEDRO Y CATAHUA

STUDY EFFECT SAVER OF EXTRACTS HIDROSOLUBLES OF SAWDUST AND CRUST OF CEDAR AND CATAHUA

Leticia Guevara Salnicov [1], David Llúncor Mendoza [2]

RESUMEN

Como una alternativa ambientalmente aceptables para los tratamientos preservadores aplicados a maderas susceptibles al ataque de hongos e insectos xilófagos se probó sustancias hidrosolubles de la corteza y aserrín de *Cedrela odorata* (cedro) y *Cedrelinga catenaeformis* (tornillo). La extracción se hizo con agua caliente y se aplicó en tablas de madera húmeda de Hura crepitans. También se hicieron pruebas *in Vitro* con cultivos puros de hongos xilófagos. Los resultados demuestran que a las concentraciones experimentadas no hay resultados definitivos en el control de hongos xilófagos.

Palabras clave: Cedrela odorata, Cedrelinga catenaeformis Ducke, Hura crepitans, durabilidad natural, tratamiento preservador, estudios tecnológicos

ABSTRACT

As an environmentally alternative acceptable by the preservation treatments applied to liable woods to attacked from xylophagus insect and fungi was tested hydrosoluble substances from the bark and sawdust of *Cedrela adorata* (cedar) and *Cedrelinga cataeniformes*. The extraction was done with hot water and it was applied on wet boards of *Hura crepitans* (catahua). It was also assayed in vitro with xilophagus pure - fungi growing. The results demonstrate that in the experimental concentrations there are no definitive results in the xilophagus fungi control.

Key words: Cedrela odorata, Cedrelinga catenaeformis Ducke, Hura crepitans, natural durability, preservative treatment, technological studies.

INTRODUCCIÓN

Es posible utilizar sustancias preservadoras naturales extraídas de una madera de alta durabilidad natural para aplicarla en otras que carecen de una adecuada resistencia natural. Una probable fuente de estas sustancias la constituye la madera de cedro (*Cedrela odorata*), que se caracteriza por una alta resistencia al ataque de hongos e insectos xilófagos, comprobada por experiencias prácticas de uso. Además, se encuentra fácilmente en los aserraderos, según las estadísticas de la Dirección Regional de Agricultura de Ucayali (1995), el cedro ocupa el tercer lugar en la industria de aserrío. Por otro lado, el aserrín de cedro no tiene absolutamente ningún uso y su eliminación, sea por combustión o arrojado a los ríos, genera contaminación ambiental y gastos adicionales. Otra probable fuente de sustancias preservadoras naturales es la corteza y aserrín de tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*), que posee una alta resistencia a hongos e insectos lignícolas y xilófagos. Las estadísticas de la DRAU (1995) indican que el tornillo ocupa el primer lugar en la industria de aserrío.

El presente trabajo experimental trata sobre el estudio de la eficacia preservadora de las sustancias naturales del aserrín y cortezas de cedro y tornillo, extraídas por solución en agua caliente y a temperatura ambiente. Los ensayos se han efectuado en la Estación Experimental Pucallpa del INIA y en el aserradero Vásquez en Manantay. Los ensayos se han conducido de acuerdo a la Norma AWPA M/7 modificada y la Norma Técnica Peruana 251.027. Se han estudiado dos sistemas de extracción y cuatro concentraciones. Las soluciones de tratamiento se han aplicado a tablas de madera de catahua con altos tenores de humedad.

Numerosas maderas tropicales son resistentes al ataque de hongos e insectos xilófagos, debido a la presencia de sustancias preservadoras naturales, que ejercen efectos tóxicos y/o repelentes.

[1] Profesora Auxiliar. Fac. Cs. Forestales. UNU, Ingeniera Forestal.
[2] Profesor Principal. Fac. Cs. Forestales. UNU, Ingeniero Forestal, M. Sc.

Según Gonzales Flores (1970) estas sustancias son producidas en el árbol vivo, a través de complejas reacciones químicas que suceden en la formación del duramen a partir de la albura y son derivadas del ácido shiquímico, cinámico, cafeico, etc.

Trujillo (1985) también encontró relación entre el contenido de polifenoles en los extractos hidrosolubles de cinco maderas y el grado de durabilidad ensayado en laboratorio con cultivos puros de hongos xilófagos. Opina Cartwright (1962) que estas sustancias bloquean enzimáticamente reacciones bioquímicas de vital importancia para organismos unicelulares, tal como los hongos de la pudrición y algunos protozoos que habitan en el tracto digestivo de los insectos celulolíticos.

La gran biodiversidad de los bosques tropicales es, sin duda, una de sus características más importantes, especialmente desde el punto de vista del aprovechamiento y manejo de los recursos forestales orientados a conservar la capacidad de los bosques para producción permanente de bienes y servicios. Lao (1969) ha identificado algo más de 600 especies forestales que se desarrollan en las diferentes asociaciones vegetales del trópico húmedo. De éstas, aproximadamente 250 cuentan con estudio tecnológico básico y de aptitud de uso. No obstante, no más de diez especies maderables son actualmente aprovechadas por la industria de aserrío. Una situación similar se presenta en la industria de contrachapado y parquet.

Ahora bien, el aprovechamiento selectivo se debe, indudablemente, a las propiedades tecnológicas de estas maderas que las hacen aptas para usos comunes, además de su abundancia relativa, forma de fuste, estado sanitario de la troza y otras consideraciones que influyen determinantemente en los costos de producción. Obviamente no todas estas consideraciones tienen necesariamente que cumplirse. Las maderas de alto valor comercial, más bien escasas, tanto por el intenso aprovechamiento como por cuestiones silviculturales, se caracterizan por presentar una notable resistencia a los organismos xilófagos, así como buen comportamiento al secado, baja contracción volumétrica y buena trabajabilidad.

En condiciones de extracción selectiva los costos de producción son altos. Con un rendimiento no mayor de 5 m^3/ha y una transformación primaria sin mayor valor agregado, se tiene como resultado una industria incompetente, que pierde constantemente espacio en el mercado nacional, siendo sustituido por materiales sintéticos o inorgánicos. Las estadísticas indican que desde 1980 la industria maderera nacional se ha reducido sustancialmente y la producción de madera aserrada ha descendido en un 300%. La solución consiste en incorporar nuevas especies al mercado, opina Toledo (1982), para lo que se requiere una estrategia nacional forestal basada en la investigación tecnológica y de procesos industriales. Ríos (1976), afirma que el uso selectivo de maderas tropicales guarda estrecha relación con el desconocimiento de las técnicas mínimas de preservación y secado.

Para prevenir el ataque de hongos e insectos xilófagos se aplican productos órgano clorados tales como el pentaclorofenol (PCP), hexaclorociclohexano (BHC), etc. Estos productos se caracterizan por ser altamente tóxicos contra todo tipo de vida, presentan una dosis letal media que corresponde a la categoría de productos altamente tóxicos, de acuerdo a la Clasificación Toxicológica Internacional. Son químicamente muy estables, por lo que pueden transferirse a través de los individuos de la cadena trófica y se les encuentra en zonas remotas, incluso en las profundidades de los océanos. Producen efectos tóxicos por ingestión, inhalación y por absorción cutánea, además provocan efectos cancerígenos y mutagénicos. Dada la gravedad de sus efectos secundarios, actualmente se ha prohibido o restringido el uso de muchos de estos productos, quedando fuera del mercado los denominados órgano clorados de la docena sucia. A fin de proponer técnicamente la sustitución de estos tóxicos, alrededor de los que hay intereses creados de grandes corporaciones internacionales que no respetan la calidad de vida que debe predominar en el ámbito mundial, se hace necesario investigar sustancias sustitutivas que sean eficaces, carezcan de efectos secundarios indeseables y estén disponibles a precios competitivos.

Según Bazán (1970) las sustancias preservadoras de la madera se encuentran

en cantidades relativamente pequeñas y que son solubles en agua o soluciones de alcohol benceno. Aquino (1981) determinó el porcentaje de taninos hidrosolubles en 16 maderas, siendo el cedro una de las que mayores contenidos presentaban. Silverbag (1970) en ensayos de durabilidad relativa de maderas venezolanas con cultivos puros de *Lensites trabea, Andira retura* y *Leicanta amazonica* en laboratorio, encontró que la madera de *Cedrela odorata* (cedro) y *Swetenia macrophylla* (caoba) poseen una alta durabilidad natural. Bárbara, R *et al.* encontraron que los extractos en hexano, cloroformo y mezclas de agua y alcohol de frutos y cálices de algunas especies de los géneros *Aniba* y *Licania* de la familia Lauraceae es efectivo para el control de bacterias Gram. positivas y Gram. negativas tales como *Candida albicans, Salmonella gallinarum* y *Stophylococus aurensis.* Las Lauraceae es efectivo para el control de bacterias Gram. positivas y Gram. negativas tales como *Candida albicans, Salmonella gallinarum* y *Stophylococus aurensis.* Las lauráceas conocidas regionalmente con el nombre común de moenas se caracterizan por tener una madera con alta durabilidad natural.

MATERIAL Y MÉTODO

Lugar de ejecución.

Los ensayos se han efectuado en las instalaciones de la Estación Experimental Pucallpa del INIA, sito en Av. Centenario Km 4.200 y en el aserradero "Vásquez", ubicado en Santa Clara, distrito de Manantay.

Toma de muestras.

Las muestras de aserrín y corteza de cedro y tornillo se colectaron de los aserraderos Vásquez, Villacorta, COMUSA y AFORSA.

Contenido de humedad.

Para uniformizar las concentraciones de ensayo se determinó el contenido de humedad de las muestras de aserrín y corteza de cedro y tornillo por el método de secado en estufa a 103 ± 2°C hasta lograr peso constante. Se tomaron muestras representativas de aserrín y corteza de cedro y tornillo.

Extracción de principios activos.

Se efectuó a temperatura ambiente, ensayando soluciones al 40 y 50 % P/V durante 48 horas. También se ensayó en caliente a 100°C durante una hora, a 10 y 20 %, utilizando un equipo de extracción a reflujo.

Aplicación en madera aserrada.

Las soluciones de tratamiento se aplicaron por pincelado a tablas de madera aserrada de catahua (*Hura crepitans*) de 2,5 cm, anchos y longitudes variables.

Estacionamiento de madera tratada.

Las tablas tratadas fueron estacionadas sin separadores y al aire libre, condiciones en que son apiladas en los aserraderos

Evaluación de la efectividad del tratamiento.

Mediante observación visual se evaluó la efectividad del tratamiento. Durante la primera semana las observaciones se hicieron diariamente, en la segunda semana en forma ínter diaria; en la tercera y cuarta semanas, dos veces por semana.

Interpretación de resultados.

Se determinó el coeficiente de eficacia de cada tratamiento de acuerdo a la siguiente escala propuesta por la Norma AWPA M/7, como se muestra a continuación:

Tabla 1. Escala de evaluación de la madera

Estado de la madera	Calificación
Libre de ataque	10
Indicios de ataque	9
Presencia definida	7
Invasión avanzada	4
Pudrición total	0

Determinación de la toxicidad in Vitro.

Se efectuó mediante las especificaciones de la Norma ITINTEC 251.027. Valor tóxico y permanencia de los preservadores de madera. Las pruebas se efectuaron en el laboratorio de Patología de la Universidad Nacional de Ucayali.

Medio de cultivo.

Se utilizó como medio de cultivo una solución de agar al 1 %.

Concentración de las soluciones de ensayo.

Se ensayaron cuatro concentraciones de los extractos hidrosolubles de aserrín y corteza de cedro y tornillo: 1, 2, 5 y 20 %.

Especies de hongos xilófagos.

Se ensayaron las siguientes especies: *Gloecophyllum trabeum, Pleurotus ostreatus* y *Schizophyllum comune.*

Procedimiento.

Se utilizaron tubos de prueba de vidrio refractario. En cada uno se colocaron 6 ml del medio de cultivo y se esterilizó en autoclave a 120°C de temperatura y 1 kg/cm^2 de presión. Se adicionaron 3 ml de solución de ensayo y las fracciones se emulsificaron por agitación. Se dejó enfriar en posición inclinada en ambiente de laboratorio. Después se inoculó con los cultivos puros de hongos xilófagos. El vigor del crecimiento se efectuó por evaluación visual de los tubos de prueba y en relación con los testigos. El grado de crecimiento se clasificó según la siguiente escala de apreciación visual:

Tabla 2. Evaluación del crecimiento en medios de prueba

Grado de crecimiento	Calificativo
Toda la superficie	Excelente
Más de 60%	Muy bueno
Entre 40 a 60 %	Bueno
Menor a 40%	Regular
Sin crecimiento	Nulo

RESULTADO

La tabla 3 presenta los valores de los parámetros de evaluación de la eficacia de los extractos hidrosolubles del aserrín y cortezas de cedro y tornillo.

Tabla 3: Coeficientes de eficacia de extractos hidrosolubles de corteza y aserrín de *Cedrela odorata* y *Cedrelinga catenaeformis*

Tratamiento	Variación del coeficiente de eficacia de los extractos hidrosolubles de cedro y tornillo (días)										
	1	2	3	4	5	6	7	9	11	13	15
Testigo	10	10	9	9	9	7	7	4	4	4	0
AC/TA/40	10	10	10	7	7	7	7	4	4	4	4
AC/TA/50	10	10	9	9	9	7	4	4	4	0	0
AC/ER/10	10	10	9	9	9	7	4	4	0	0	0
AC/ER/20	10	10	10	10	9	9	9	7	7	4	4
CC/TA/40	10	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0
CC/TA/50	10	7	7	4	0	0	0	0	0	0	0
CC/ER/10	10	9	9	7	7	4	4	0	0	0	0
CC/ER/20	10	9	9	9	9	9	7	7	7	7	7
AT/TA/40	10	9	7	7	7	7	4	4	4	4	4
AT/TA/50	10	10	10	9	9	9	7	7	4	0	0
AT/ER/10	10	10	10	10	9	9	9	7	7	7	0
AT/ER/20	10	10	10	10	10	9	9	9	7	7	4
CT/TA/40	10	9	9	7	7	7	4	0	0	0	0
CT/TA/50	9	9	9	7	7	7	4	0	0	0	0
CT/ER/10	10	9	9	9	7	7	7	7	4	4	4
CT/ER/20	10	10	10	10	9	7	7	7	7	7	4

Tabla 4: Grado de crecimiento de tres especies de hongos xilófagos en medio nutritivo artificial con o sin adición de los extractos de ensayo

Concentración solución %	Especie de hongo xilófago		
	Pleurotus ostreatus	*Gloecophyllum trabeum*	*Schizophyllum comune*
Testigo	Excelente	Excelente	Excelente
AC 1	Excelente	Excelente	Excelente
AC 2	Excelente	Excelente	Excelente
AC 5	Excelente	Excelente	Excelente
AC 20	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno
CC 1	Excelente	E	Excelente
CC2	Excelente	E	Excelente
CC5	Excelente	E	Excelente
CC20	Excelente	Muy bueno	Excelente
AT 1	Excelente	Excelente	Excelente
AT2	Excelente	Excelente	Excelente
AT5	Muy bueno	Bueno	Muy bueno
AT20	Bueno	Bueno	Excelente
CT1	Excelente	Excelente	Excelente
CT2	Excelente	Excelente	Excelente
CT5	Muy bueno	Muy bueno	Excelente
CT20	Bueno	Muy bueno	Excelente

AC aserrín catahua; CC corteza catahua; AT aserrín tornillo; CT corteza tornillo

DISCUSIÓN

La investigación de la eficacia de los extractos hidrosolubles del aserrín y corteza de cedro y tornillo se inicia con el proceso de extracción. El color de las soluciones obtenidas por ebullición durante una hora, aún cuando tienen una concentración de 10 y 20 %, es más oscuro que aquellas obtenidas por simple inmersión a temperatura ambiente durante 48 horas y a una concentración de 40 y 50 %. Esto concuerda con las opiniones de Trujillo (1980) y Gonzáles (1970), quienes indican que los extractos de la madera, responsables de la durabilidad natural, son solubles principalmente en agua caliente y en soluciones de alcohol benceno.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la experimentación del tratamiento preservador preventivo con los extractos hidrosolubles del aserrín y la corteza de cedro y tornillo, no se ha encontrado ninguna solución que asegure la protección de la madera más de una semana. Entre los tratamientos más eficaces destacan cuatro, todos por el método de extracción por ebullición durante una hora: aserrín de cedro al 20 %, aserrín de tornillo al 10 y 20 % y corteza de tornillo al 20 %. En todos los casos se encontraron exclusivamente hongos de la mancha azul y mohos, generalmente muy resistentes a los productos preservadores convencionales, cuyo control requiere del uso de compuestos químicos de acción específica. No se encontraron signos de insectos pulverizadores, posiblemente debido al alto contenido de humedad de las tablas, que estaban por encima de 100 %; a la inaccesibilidad a la pila, siendo las únicas susceptibles de ser invadidas las que estaban en la primera fila; y también es probable que en el aserradero no hubiera presencia de insectos pulverizadores en la estación seca.

Los ensayos *in Vitro* efectuados para estudiar la toxicidad de los extractos hidrosolubles del aserrín y corteza de cedro y tornillo indican que aún a concentraciones de 20 %, ninguna de las soluciones ejerce control completo en el grado de crecimiento de hongos xilófagos. Tanto *Gloecophyllum trabeum* como *Schizophyllun comune* son dos especies particularmente resistentes a los preservadores convencionales, además de desarrollarse bien en condiciones de laboratorio. Además, para este ensayo los extractos se obtuvieron por extracción a reflujo, método que puede lograr una mayor cantidad y variedad de extractivos, por lo que los resultados obtenidos en campo y en laboratorio no guardan una estricta correspondencia.

El valor práctico de este estudio es que, en principio, los extractos hidrosolubles de aserrín y corteza de cedro y tornillo pueden ser utilizados para tratamiento preventivo de madera aserrada. Como quiera que las soluciones de ensayo no han logrado resultados favorables prolongados, es probable que sea necesario el retardamiento continuo, práctica común en los cultivos agro ecológicos, aunque no es muy aplicable en piezas de madera de grandes dimensiones y peso. Esta precaución, además del apilado de la madera con separadores, a fin de acelerar el secado y reducir la susceptibilidad a los hongos, puede ser suficiente para asegurar la eficacia del tratamiento.

Asimismo, es necesario conocer la posible eficacia respecto a insectos pulverizadores, que frecuentemente se presentan en madera blanda, con alto contenido de almidones y azúcares y con contenidos de humedad por debajo del 5060 %. Como quiera que los preservadores preventivos insecticidas actúen principalmente por efecto repelente, es conveniente estudiar la inclusión de sustancias de marcado efecto repelente, de preferencia biocida natural o químicos industriales de baja toxicidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American Wood Preservers Association. 1983. Standard M7/83. Evaluation Wood Preservatives by Field Tests With Stakes. AWPA Proceedings. 7 pp.
2. Aquino,Y.,D. Determinación del Contenido Tánico de la Corteza de Cinco Especies Forestales de la Amazonía Peruana. Tesis para Optar el Título de Ing. Forestal. UNALM. Lima. 117 pp.
3. Bazán, S. 1970. Mancha Azul de Algunas Maderas Peruanas. In: Revista Forestal del Perú 4(1/2): 32/41. UNALM. Lima.
4. Cartwright, T. 1965. Decay of Timber and its Prevention. New York, Wiley Ed. 342 pp.
5. Dirección Regional Agraria de Ucayali. Anuario Estadístico 1995. 66 pp.
6. Gonzales, F., R. 1970. Preservación de Maderas. UNALM. Ministerio de Energía y Minas. Lima. 104 pp.
7. Lao, M.,1969. Descripción Dendrológica de Especies Forestales del Asentamiento Rural Forestal Alexander Von Humboltd. UNA. La Molina. Lima. 55pp.
8. Ríos T. 1976. La Industria Maderera en el Perú. Dirección General de Industrias. Ministerio de Industrias y Turismo. Lima. 20 pp.
9. Toledo, E. 1982. Importancia del Secado y Preservación de la Madera en el Perú. In: Sylva 2000 1(1): 26/28.TRUJILLO, F., F. 1987. Durabilidad Natural de Cinco Maderas Tropicales. UNALM. Tesis para Optar el Título de Ing. Forestal. Lima. 94 pp.

POSIBILIDADES DE USO DE LA MADERA DE *Miconia af. Dolichorrhyncha Nuadin* (RIFARI) DE PUCALLPA.

POSSIBILITIES OF USE OF THE WOOD DE *Miconia af. Dolichorrhyncha Naudin* (RIFARI) DE PUCALLPA

Manuel Iván Salvador Cárdenas[1], Manuel Saavedra Lovera[2]

RESUMEN

Los objetivos del presente trabajo fue determinar las posibilidades de uso de la madera de *Miconia af. Dolichorrhyncha Nuadin* (rifari) en función a algunas de sus propiedades físicas.

El trabajo de investigación se desarrolló en el Laboratorio de Técnología de la Madera de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Ucayali, localizado en la carretera Federico Basadre Km 6, Distrito de callería, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali. La población estuvo constituida por el conjunto de árboles de Rifari (*Miconia af. Dolychorrhyncha* Naudin) existentes en el predio de la Universidad Nacional de Ucayali y la muestra estuvo conformada por tres árboles elegidos al azar. La metodología empleada para la obtención de datos fue netamente experimental; siguiendo el procedimiento establecido por las Normas Técnicas Peruanas.

De acuerdo a la densidad promedio de la madera de *Miconia af Dolychorrhyncha Naudin* (rifari), presenta aptitudes como para ser utilizados en carpintería de obra, tales como marcos de puertas y ventanas, forro de cielo raso, peredes, molduras de barandas y pasamanos, tapamarcos, rodones, zócalos y contrazócalos. Asimismo como consecuencia de la contracción volumétrica promedio las trozas por lo general presentan grietas de tamaño medio y que su conservación en el patio de trozas debe hacerse mediante rociado de agua, hasta su aserrío correspondiente o su utilización debe ser como madera redonda. Finalmente esta madera debido a su coeficiente de contracción volumétrica promedio y el T/R promedio, ofrece un comportamiento muy estable, en consecuencia la madera puede ser muy bien utilizada en trabajos de carpintería y ebanistería.

Palabras clave: *Miconia sp., Dolichorrhyncha Naudin, rifari,* propiedades físicas, aptitud de la madera, usos probables de la madera

ABSTRACT

The objective of the present research was to determine the possibilities of use of the wood of *Miconia af. Dolichorrhyncha Naudin (rifari)* in function to some of their physical properties.

The research was developed in the laboratory of Technology of the wood of the College of forest Sciences of the National University of Ucayali located in the Km 06 Federico Basadre highway, District of Callería, Province of Coronel Portillo, Region Ucayali. The population was constituted by a group of Rifari trees (*Miconia af. Dolychorrhyncha Naudin)* existent in the property of the National University of Ucayali and the random sample was conformed by three elected trees. The methodology used to obtain the data was completely experimental; following the procedure settled down by the Peruvian Technical Norms.

According to the average density of the wood of *Miconia af. Dolychorrhyncha Naudin (rifari),* it presents aptitutes like to be used in work carpentry, such as doors frame and windows, lining of common sky, walls, molds of rails and handrails, frameworks, baseboards and against plinth. Likewise As consequence of the pieces of wood " trozas" in display cracks of half size and that its conservation in the patio of the trozas should be made by means of having dewed of water, until its sawing or its use should be as round wood. Finally this wood due to its coefficient of average volumetric contraction and the average of T/R, offers a very stable behavior, in consequence the wood can be very well used in carpentry works and joinery.

Words Key: *Miconia sp. Dolichorrhyncha Naudin,* rifari,physical propierties, aptitude of the wood, probable uses of the wood.

[1] Profesor Principal. Fac. Cs. Forestales . UNU, Ingeniero Forestal, M. Sc.
[2] Jefe de Prácticas. Fac. Cs. Forestales . UNU, Ingeniero Forestal.

INTRODUCCIÓN

Perú dispone de 67.5 millones de hectáreas de bosques naturales tropicales. Es el séptimo país en el ámbito mundial en superficie boscosa y el segundo en Latinoamérica después de Brasil en cuanto a la presencia de bosques tropicales, con un potencial de corta bajo manejo sostenible de aproximadamente 18 millones de hectáreas. Sin embargo, la producción forestal es ínfima pese a los extensos bosques con los que cuenta el país (PROMPERU - ADEX, 2007)

En el Perú, el ritmo de deforestación durante las tres últimas décadas ha sido de 261 mil héctareas por año, lo que significa la pérdida de ocho millones de hectáreas de bosques y el grave perjuicio de la integridad del ecosistema forestal (PREDES, 2007). La agricultura migratoria y el cultivo de hoja de coca son los dos motivos principales de la deforestación en el Perú (Bejarano et al, 2007).
En estos bosques las perturbaciones exógenas, tales como los cambios debidos al cultivo y deforestación, crean grandes agujeros en la cobertura de especies heliófilas en primer lugar, y después, a medida que la densidad de la cobertura aumenta, especies cada vez mejor adaptadas a la sombra. Una de estas especies es la *Miconia af Dolichorrhyncha Naudin* (rifari) perteneciente a la familia melastomaceae, de bosques secundario y de rápido crecimiento.

La *Miconia af. Dolichorrhyncha Naudin* (rifari) es una de las especies poco estudiadas dentrológicamente y silviculturalmente, a pesar de ser una de las especies más abundantes en los bosques secundarios; asimismo se desconoce las propiedades de su madera, por lo que aún no ha sido introducida al mercado local bajo ninguna forma.

Los objetivos del presente trabajo fue determinar las posibilidades de uso de la madera de *Miconia af. Dolichorrhyncha* (rifari) en función a algunas de sus propiedades físicas.

MATERIAL Y MÉTODO

LUGAR DE EJECUCIÓN

El trabajo de investigación se desarrolló en el Laboratorio de Tecnología de la Madera de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Ucayali localizado en la carretera Federico Basadre Km 6, Distrito de Callería, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali.

POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo constituida por el conjunto de árboles de Rifari (*Miconia af. Dolychorrhyncha* Naudin) existentes en el predio de la Universidad Nacional de Ucayali y la muestra estuvo conformada por tres árboles elegidos al azar.

MATERIALES, EQUIPOS Y MAQUINARIA

01 Motosierra Still 070
01 Aserradero portátil de cinta
01 Sierra circular
01 Cepilladora
01 Garlopa
02 Calibradores digitales
01 Cinta métrica
60 Probetas de madera de 3x3x10 centímetros
01 Balanza analítica
01 Estufa
01 Computadora
02 Libretas de campo
½ Docena de lápiz de cera (crayolas)

METODOLOGÍA

La metodología empleada para la obtención de datos fue netamente experimental; siguiendo el procedimiento establecido por las Normas Técnica Peruanas.

PROCEDIMIENTOS

Identificación de la especie
Se recolectó muestras botánicas fértiles (con hojas, flores y frutos), estas fueron identificadas por comparación en el Herbario del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de altura (IVITA) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Extracción de los árboles
Los árboles fueron seleccionados aplicando la Norma Técnica Peruana (NTP) N° 251.008.1980, para ello se consideró la conformación tanto física y como biológica del individuo. Se eligieron 03 árboles al azar asignándole un numeral para su identificación.
Para el tumbado de los árboles se hizo uso de una motosierra, los cortes se realizaron dejando un tocón de 0,5 m. y el despunte a 0,3 m. por debajo de la copa del árbol. Esta madera fue seccionada en tres trozas de 2.5 m. cada una, las cuales fueron consideradas como niveles, asignándoles un numeral ascendente empezando de la parte basal hacia el ápice.

Aserrío de las trozas

Las trozas fueron aserradas con un aserradero portátil, obteniéndose tablas de 1 ½ a 2 pulgadas de espesor y ancho variable. Se igualaron dimensiones con la garlopa luego se cepillaron ambas caras de cada tabla.

Preparación de probetas

Para determinar la densidad básica, la contracción y el contenido de humedad máximo de la madera se prepararon un total de 60 probetas, es decir 20 por cada nivel de fuste; las probetas tuvieron las siguientes dimensiones: 3x3 cm de sección y 10 cm de longitud, debidamente orientada y basándose en las Norma Técnicas Peruanas.

Evaluación de las propiedades físicas

a) Contenido de humedad máximo

La determinación del contenido máximo de humedad se hizo de acuerdo a lo establecido en la NTP 251.010(2004). Las probetas saturadas de agua fueron pesadas; luego secadas en una estufa con termostato regulado a 103 ± 2 °C hasta obtener su peso anhidrido. El contenido de humedad fue calculada con la siguiente expresión.

$$C.H.\ \% = [(Ph - Ps)/Ps] \times 100$$

Donde:

C.H. = Contenido de humedad máximo en %
Ph = Peso húmedo en g.
Ps = Peso seco en g.

b) Densidades básica

La densidad básica de las probetas de *Miconia af. dolichorrhyncha naudin* fue determinada en estricta aplicación de la NTP 251.011(2004). Primeramente se tomaron las dimensiones de la probeta y se calcularon su respectivo volumen verde, seguidamente fueron pesadas e introducidas a la estufa a ± 103 °C aproximadamente, hasta lograr 0% de contenido de humedad y en esta condición las probetas nuevamente fueron medidas tanto en masa como en dimensiones. Para determinar la densidad básica se aplicó la fórmula:

$$D = M/V$$

Donde:
D = Densidad básica en g/cm³
M = Masa (peso seco de cada probeta) en g.
V = Volumen verde de cada probeta en cm³

c) Contracción de la madera

La determinación de las contracciones tanto radial, tangencial, longitudinal y volumétrica de las probetas de rifari, se realizó de acuerdo a lo establecido en NTP 251.012(2004). Inicialmente se midieron las dimensiones de cada una de las probetas completamente saturadas; luego fueron introducidas a la estufa a una temperatura de 103 ± 2 °C aproximadamente, midiéndose y pesándose diariamente hasta que las dimensiones se estabilizaron. Para cuantificar las diferentes contracciones de la probeta se aplicó la fórmula:

$$C\ (\%) = [(Mi - Mf)/Mi] \times 100$$

Donde:

C = Contracción de la probeta en %
Mi = Medida inicial en cm.
Mf = Medida final en cm.

TRATAMIENTO DE DATOS

La densidad básica de la madera

Para determinar a que categoría de densidad básica pertenece la madera de *Miconia af. dolichorrhyncha, Naudin* (rifari) se utilizó la tabla establecida por la JUNAC (1984)

Tabla 1: Categoría de densidad básica de la madera.

Categoría de densidades	Rango de densidades básicas (g/cm³)
Muy baja	< 40
Baja	0.40 - 0.55
Media	0.56 - 0.70
Alta	0.71 - 0.90
Muy alta	> 0.90

Contracción volumétrica de la madera

Con la finalidad de determinar la clase de contracción volumétrica a la que pertenece la madera de *Miconia af dolichorrhyncha naudin,* se utilizó la escala establecida por la Norma UNE 56.540.

Tabla 2: Clasificación de la madera por su contracción volumétrica

Clase de contracción volumétrica	Contracción volumétrica (%)	Interpretación
Contracción pequeña	5 a 10	Presenta grietas pequeñas (rollizo)
Contracción media	10 a 15	Presenta grietas medianas (rollizo)
Contracción grande	15 a 20	Presenta grandes grietas (rollizo)

Así mismo con la finalidad de medir la aptitud de la madera en troza de *Miconia af dolichorrhyncha Naudin* de presentar rajaduras de contracción por desecación, se utilizó la escala establecida por Collardet mencionado por Fraipont (1991).

Tabla 3: Medida de la aptitud de la madera rolliza de presentar rajaduras por contracción volumétrica.

Clase de contracción volumétrica	Contracción volumétrica (%)	Características de las trozas
Contracción alta	20 - 15	Trozas con grandes rajaduras. Aserrío rápido
Contracción media	15 - 10	Trozas con rajaduras medianas. Pueden ser conservadas como madera redonda. Uso: postes, puntuales de mina, etc...
Contracción baja	10 - 5	Trozas con pequeñas rajaduras. Pueden sufrir desecación. Uso para laminado, moldurado, etc...

Coeficiente de contracción volumétrica

El coeficiente de contracción volumétrica es quizás la característica física que más define el tipo de aplicación de la madera maciza, dado que en muchas ocasiones se necesita una precisión de dimensiones, bien por razones de funcionalidad, bien por motivos estéticos (Vignote y Martínez, 2006). Para determinar los coeficientes de contracción tangencial, radial y axial se utilizó la siguiente expresión:

$$v = [(1 + t)(1+r)(1+a) - 1]$$

$$t = CT/CH \qquad R = CR/CH \qquad a = CA/CH$$

Donde:
v = Coeficiente de contracción volumétrica
t = Coefciente de contracción tangencial
r = Coeficiente de contracción radial
a = Coeficiente de contracción axial
CT = Contracción tangencial en %
CR = Contracción radial en %
CA = Contracción axial en %
CH = Contenido de humedad en %

Para determinar la clasificación de la madera de rifari por su coeficiente de contracción volumétrica se utilizó la escala establecida por Vignote y Martínez (2006).

Tabla 4: Clasificación de la madera por su coeficiente de contracción volumétrica.

Clases de madera por su coeficiente de contracción volumétrica	Coeficiente de contracción volumétrica	Interpretación
Muy estables	< 0.35	Ebanistería
Estables	De 0.35 a 0.45	Carpintería y muebles
Mediantemente nerviosa	De 0.45 a 0.50	Construcciones
Nerviosa	De 0.50 a 0.60	Construcciones en despecie radial
Muy Nerviosa	> 0.6	Para medios de humedad constante.

De igual manera medir la aptitud de la madera de rifari en función a su coeficiente de contracción volumétrica se utilizó la escala establecida por Collardet mencionado por Fraipont (1992).

Tabla 5: Aptitud de la madera en función a su coeficiente de contracción volumétrica.

Clase de madera por su coeficiente de contracción volumétrica	Coeficiente de contracción volumétrica	Interpretación
Muy nerviosa	De 1 a 0.75	Madera inapta para todo empleo
Nerviosa	De 0.75 a 0.55	Madera con aserrío radial o en malla
Medianamente nerviosa	De 0.55 a 0.35	Madera para construcción
Poco nerviosa	De 0.35 a 0.15	Madera para carpintería, ebanistería, torneado, etc.

Relación entre contracciones tangencial y radial (T/R)

Para determinar la clasificación de la madera de rifari por su relación de contracciones tangencial y radial se utilizó la escala establecida por Vignote y Martínez (2006).

Tabla 6: Clasificación de la madera por el valor de la relación entre contracciones tangenciales y radial T/R.

Clase de relación T/R	Valor de relación T/R	Interpretación
Muy pequeña	< 1.5	Muy estable
Pequeña	De 1.5 a 1.8	Estable
Mediana	De 1.8 a 2	Mediana tendencia a abarquillar
Alta	De 2 a 2.2	Alta tendencia a abarquillar
Muy Alta	>2.2	Muy alta tendencia a abarquillar

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

DENSIDAD BÁSICA DE LA MADERA DE RIFARI

Tabla 7: Densidad básica promedio

Nivel de fuste	Densidad básica (g/cm³)	Categoría de densidad
1	0.57	Media
2	0.54	Baja
3	0.55	Baja
Media	0.55	Baja
S	0.02	
C.V. (%)	2.8	

En la tabla 7 se aprecia que la madera de *Miconia af. dolichorrhyncha Naudin* (rifari) del primer nivel (base) es ligeramente más densa (0.57 g/cm³) que los niveles medio y alto del fuste del árbol, sin embargo, en términos generales la densidad media de la madera está por el orden de 0.55 g/cm³, con un coeficiente de variación de 208 %, considerándose como una madera de densidad baja. Estos resultados confirman que la densidad de la madera disminuye de la base a la parte más alta del fuste.

De acuerdo a la clasificación que hace la JUNAC (1984) la madera de *Miconia af. dolichorrhyncha Naudin* (rifari) puede ser utilizados en carpintería de obra como marcos de puertas y ventanas, forro de cielo rasos, paredes, molduras de barandas y pasamanos, tapamarcos, rodones, zócalos y contrazócalos.

CONTRACCIÓN VOLUMÉTRICA DE LA MADERA DE RIFARI

Tabla 8: Contracción volumétrica de la madera de rifari

Nivel del fuste	Contracción volumétrica (%)	Clase de contracción	Características de la madera
1	13.82	Contracción media	La madera rolliza presenta grietas medianas
2	13.13	Contracción media	La madera rolliza presenta grietas medianas
3	16.84	Contracción grande	La madera rolliza presenta grietas grandes
Promedio	14.60	Contracción media	La madera rolliza presenta grietas medianas
S	1.97		
C.V. (%)	13.5		

Tabla 9: Aptitud de la madera de rifari en función a se contracción volumétrica

Nivel del fuste	Contracción volumétrica (%)	Clase de contracción	Interpretación
1	13.82	Contracción media	Trozas con rajaduras medianas. Pueden ser conservadas como madera redonda. Uso: postes, puntales de mina, etc.
2	13.13	Contracción media	Trozas con rajaduras medianas. Pueden ser conservadas como madera redonda. Uso: postes, puntales de mina, etc.
3	16.84	Contracción grande	Trozas con grandes rajaduras. Aserrío rápido.
Promedio	14.60	Contracción media	Trozas con rajaduras medianas. Pueden ser conservadas como madera redonda. Uso: postes, puntales de mina, etc.
S	1.97		
C.V (%)	13.5		

Las tablas 8 y 9 indican que la madera rolliza de *Miconia af dolichorrhyncha Naudin* (rifari) provenientes del primer y segundo nivel, presentan contracción volumétrica media (13.82 y 13.13 % respectivamente) por lo tanto una de las principales características de estas especies en manera de trozas es que presentan grietas de tamaño medio y una manera de evitar las grietas es conservándolas en el patio de trozas mediante rociado de agua, hasta que se realice el aserrío respectivo. Por su parte la madera proveniente del tercer nivel del árbol, presenta madera con contracción volumétrica grande (16.84 %), resultando como consecuencia trozas con grandes grietas y que según Collardet mencionado por Fraipont (1992) es recomendable el aserrío inmediato de estas trozas.

En términos generales la madera de *Miconia af dolichorrhyncha Naudin* (rifari) presenta contracción volumétrica media (14.60%), por lo tanto la madera en trozas presentan grietas de tamaño medio y que su conservación en el patio de trozas debe hacerse mediante rociado de agua, hasta su aserrío correspondiente o utilizarlo como madera redonda (Collardet mencionado por Fraipont, 1992)

COEFICIENTE DE CONTRACCIÓN VOLUMÉTRICA

Tabla 10: Posibilidades de uso de la madera de rifari en función al coeficiente de contracción volumétrica (Según escala de Vignote y Martínez)

Nivel del fuste	Coeficiente de contracción volumétrica (%)	Clase de madera por su contracción volumétrica	Posibilidades de uso
1	0.34	Muy estable	Ebanistería
2	0.22	Mu y estable	Ebanistería
3	0.29	Muy estable	Ebanistería
Media	0.28	Muy estable	Ebanistería
S	0.06		
C.V. (%)	21.3		

La tabla 10 pone en evidencia que la madera de *Miconia af dolichorrhyncha Naudin* (rifari) provenientes de los tres niveles del fuste, presenta coeficientes de contracción volumétrica comprendidos dentro del mismo rango (según la escala de Vignote y Martínez), obteniéndose por lo tanto una media general de 0.28 % con un coeficiente de variación de 21.3 %; lo que significa que la madera de esta especie tiene un comportamiento muy estable, en consecuencia la madera puede ser muy bien utilizada en trabajos de ebanistería tal como lo señala Vignote y Martínez (2006).

Tabla 11: Posibilidad de uso de la madera de rifari en función al coeficiente de contracción (Según escala de Collardet)

Nivel del fuste	Coeficiente de contracción volumétrica (%)	Clase de madera por su de contracción volumétrica	Posibilidades de uso
1	0.34	Poco nerviosa	Carpintería, ebanistería, etc.
2	0.22	Poco nerviosa	Carpintería, ebanistería, etc.
3	0.29	Poco nerviosa	Carpintería, ebanistería, etc
Media	0.28	Poco nerviosa	Carpintería, ebanistería, etc.
S	0.06		
C.V. (%)	21.3		

La tabla 11 también indica que la madera de *Miconia af. dolichorrhyncha Naundin* (rifari) provenientes de los tres niveles del fuste, presenta coeficientes de contracción volumétrica comprendidos dentro del mismo rango (según la escala de Collardet, obteniéndose por lo tanto una media general de 0.28% con un coeficiente de variación de 21.3%; de donde se deduce que la madera de esta especie presenta un comportamiento poco nerviosa (de poco cambios dimensionales), por consiguiente la madera puede ser muy bien utilizada en trabajos de ebanistería , carpintería entre otros, tal como lo señala Collardet mencionado por Fraipont (1992).

RELACIÓN ENTRE CONTRACCIONES TANGENCIAL Y RADIAL (T/R)

Tabla 12: Comportamiento de la madera de rifari en función a la relación entre contracciones tangencial y radial (T/R) (Según escala de Vigñote y Martínez).

Nivel del fuste	Relación de contracción tangencial - radial (T/R)	Clase de relación T/R	Clase de madera
1	1.7	Pequeña	Estable
2	1.6	Pequeña	Estable
3	2	Mediana	Mediana tendencia a abarquillar
Media	1.77	Pequeña	Estable
S	0.21		
C.V. (%)	11.8		

La tabla 12 indica que la madera de *Miconia af. dolichorrhyncha Naudin* (rifari) provenientes del primer y segundo nivel, presentan una relación T/R de 1.7 y 1.6 y que según la escala de Vigñote y Martínez esta considerada como una relación pequeña y a la vez una madera estable; sin embargo la madera proveniente del tercer nivel presenta un T/R de 2, relación considerada como mediana, lo que hace que la madera tenga una mediana tendencia a abarquillarse.

En términos generales la madera de *Miconia af. dolichorrhyncha Naudin* (rifari) presenta una relación considerada como pequeña y lo permite considerar a la madera de esta especie como estable (Vigñote y Martínez, 2006).

CONCLUSIONES

Como la madera de *Miconia af. dolichorrhyncha Naudin* (rifari) presenta en promedio densidad baja, es apta como para ser utilizada en carpintería de obra, tales como: marcos de puertas y ventanas, forro de cielo raso, paredes, molduras de barandas y pasamanos, tapamarcos, rodones, zócalos y contrazócalos.

La madera de *Miconia af. dolichorrhyncha Naudin* (rifari) presenta en promedio una contracción volumétrica media, en consecuencia las trozas por lo general presentan grietas de tamaño medio y que su conservación en el patio de trozas debe hacerse mediante rociado de agua, hasta su aserrío correspondiente o su utilización debe ser como madera redonda.

La madera de *Miconia af. dolichorrhyncha Naudin* (rifari) presenta en promedio un coeficiente de contracción volumétrica muy estable y poco nerviosa, además un T/R pequeña, por lo tanto la madera puede ser muy bien utilizada en trabajos de carpintería y ebanistería.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PROMPERU - ADEX. 2007. Perú país forestal. Productos de madera. Perú marketplaces. Consultado el 30 de octubre del 2007. Disponible en http://.perumarketplaces.com/esp/maderas/forestal.asp

2 PREDES. 2007 Deforestación y reforestación. Perú. Consultado el 02 de noviembre del 2007. Disponible en http://.predes.org.pe/ayudatem÷atica pdf/deforestación.pdf

3. Bejarano *et* al, 2007. Deforestación en la Amazonía Peruana. Consultado el 20 de octubre del 2007. Disponible en http://blog.pucp.pucp.edu.pe/index.php?blogid=411

4. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad (INDECOPI). 1980. Norma Técnica Peruana. Maderas: Selección y colección de muestras para estudios tecnológicos. N°251.008.Lima. 9p.

5. Instituto Nacional de Defensa de la compretencia y de la Protección de la Propiedad (INDECOPI). 2004. Norma Técnica Peruana. Maderas: Método de determinación de la densidad. N°251.011. Lima. 7p.

6. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad (INDECOPI). 1980. Norma Técnica Peruana Maderas: Método de determinación del contenido de humedad N° 251.010.Lima.7p.

7. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Prpiedad (INDECOPI). 2004. Norma Técnica Peruana. Maderas: Método de determinación de la contracción. 2a. Ed. N° 251.012.Lima. 6p.

8. Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNAC). 1984. Manual del Grupo Andino para el secado de maderas. Proyecto Sub - Regional de Promoción Industrial de la Madera para Construcción. Colombia. 440p.

9. Frainpont, L. 1992. Curs. De science du bois. Faculté de Science Agronomique de Gembloux. Belgique. 110p.

10. Vignote, S. Y Martínez, I. 2006. Tecnología de la madera. Ediciones Mundi Prensa. 3ra edición. Madrid. 687p.

NORMAS EDITORIAL PARA LA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN LA REVISTA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Objetivo

Revista Investigación Universitaria es la revista institucional multidisciplinario de la Universidad Nacional de Ucayali - UNU. El objetivo de la revista es ser el medio principal de difusión del conocimiento científico - tecnológico, así como impulsar el conocimiento y valoración de los recursos forestales, su potencial económico e industrial, para que sirva de apoyo al desarrollo sostenible, en beneficio de las sociedades amazónicas peruanas y de la humanidad. Revista forestal recibe dos tipos de contribuciones: artículos científicos y avances de investigación. Las contribuciones pueden ser inéditas en el idioma oficial de la revista (español), además deberán ser relevantes en cuanto a la misión de la Universidad Nacional de Ucayali así como pertinentes de acuerdo a un análisis contextual en la región.

1.2 Características generales

Título : Investigación Universitaria
Registro : ISSN 1992 - 5166
Abreviatura : Investig. Univ.
Dimensiones : 21.59 x 27.94 cm.
Periodicidad : Anual
Tiraje : 1,000 ejemplares

2.NORMAS GENERALES PARA LA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS.

2.1. Categoría de las contribuciones.

Investigación Universitaria, reúne artículos inéditos en el idioma oficial e informaciones científicas novedosas y pertinentes sobre ciencias forestales y de fauna silvestre. Los artículos publicados en Revista Forestal de Ucayali cubren temas sobre: biodiversidad, conservación de ecosistemas, manejo de bosques e industria forestales.

2.2. Redacción y estilo

Los trabajos se publican en español, pudiendo aceptarse en otros idiomas previa opinión del Comité Editorial. Se fomenta el uso del lenguaje inclusivo por género,etnia, edad, origen nacional, impedimento y otras características sociodemográficas (cuya descripción debe ser lo más clara y concisa posible).

2.3 Presentación de los trabajos.

Los trabajos deben ser enviados en original y dos copias, doble espacio , márgenes de 3cm, versión electrónica en diskette o disco compacto, fuente tahoma, tamaño 11. Una página adicional debe ser presentada como cubierta, conteniendo lo siguiente:

Título del artículo
Nombre y direcciones de los autores
Nombre, dirección, correo electrónico, teléfono y fax del autor responsable de la correspondencia.
Resumen, no mayor de 250 palabras.

Debe ser objetivo, descriptivo y reflejar de manera clara y precisa el contenido del trabajo. Debe estar escrito en español e inglés, en negrita y centrado. No debe contener nombres científicos abreviados si no han sido mencionados previamente.

2.4 . Autor(es), Coautor (es)

Debe anotarse nombre(s) y apellido(s) como suele usarlos el autor , en orden de aporte real y no alfabéticamente.

No se consignarán cargos, grados ni títulos; solo la especialidad. En caso de tesistas, se indicará el área de la tesis.

Se indicará con asteriscos en pie de página la institución donde labora o investiga el autor, con la dirección (código postal, ciudad, país y correo electrónico)

2.5 . Resumen (abstract)

Debe ser redactado en español e inglés, de manera breve, precisa y clara, con un máximo de 250 palabras, pero no menor de 100 palabras. Sólo registrará la información que aparece en el texto.

2.6. Palabras clave (Key words)

Se anotará de tres a diez palabras, en español e inglés, que indiquen los tópicos generales que comprende el trabajo, cuyo fin es servir de descriptores para bibliotecas.

2.7. Introducción

Deberá ser concisa y explicar claramente el objetivo, la originalidad, pertinencia y su relación con otros trabajos de materiales afines.

2.8. Materiales y método

Los materiales deberán ser descritos en forma concisa y precisa; igualmente los métodos deben ser breves y claros para facilitar la réplica del trabajo. Procedimientos y técnicas ya publicados deben ser citados. Evitar lista de materiales. La descripción del área de estudio debe ser descrita en esta sección, si es aplicable.

2.9. Resultados

Serán expuestos en una secuencia lógica, con ayuda de cuadros y figuras que, objetivamente, aclaren el texto o reemplacen, en forma concreta y directa, lo que podría expresarse en palabras. No deben ser una repetición de la sección materiales y método. Asimismo, no deben incluirse figuras o gráficos cuyos datos se repiten en los cuadros. Si existe un análisis especial, es necesario georreferenciar e incluir escalas, proyecciones y nombres (topónimos) que ayuden a su identificación.

2.10 . Discusión y conclusión

Debe ser orientada a la interpretación de los resultados estableciendo relaciones causa - efecto y relación con principios, teorías y leyes. Se debe cerrar esta sección con las conclusiones o propuestas en el último o los últimos párrafos.

2.11. Agradecimiento

Este item es opcional. Deberá ser tan directo y breve como sea posible y cuando formalmente se justifique. Se citará sólo a los colaboradores que realmente ayudaron en la ejecución del trabajo.

2.12. Bibliografía

2.13. Referencias bibliográficas citadas en el texto.

Deben seguir la forma : autor, año. Si se cita dos o mas obras de un autor de un mismo año. Se distinguirán añadiendo una letra minúscula al año, ésta corresponderá a la obra que se desea citar. Si se trata de más de dos autores, después del primer autor seguirá *et al. k* y el año entre paréntesis sin comas (Kalliola *et al.* 2000). Cuando se mencionen varios artículos del mismo autor, presentarlos cronológicamente (kalliola 1999; 2001; 2003). En las citas con dos autores usar el símbolo & en vez del "y" en cualquier idioma (Kalliola & Beuzelle 2000).

2.14. Cuadros e ilustraciones

Deben ser incluidos en hojas separadas numeradas en arábicos. Su ubicación en el artículo debe ser mencionada en el mismo o con nota al margen. Los cuadros deben ser simples y los datos serán dispuestos de tal modo que el lector los entienda claramente sin recurrir al texto ni en las figuras. Los datos numéricos extensos pueden generalmente simplificarse mediante el uso de técnicas estadísticas adecuadas.

Las ilustraciones comprenden: dibujos, fotografías y gráficos. Los dibujos se harán con tinta china o similar en papel canson.

Las fotografías, con un buen contraste y resolución, se deben enviar las fotos originales.

Asimismo, se debe incluir el nombre de quién tomó la foto y a quién pertenecen los derechos de autor (Foto: Raúl Dávila Pinedo Universidad Nacional de Ucayali); también debe incluir el año, el lugar y una pequeña descripción del contenido.

Fotografía digital también es aceptable si tiene una resolución mínima de 3 mega píxeles (2048 x 1536 píxeles), incluyendo los mismos atributos descritos anteriormente.

El tipo de gráficos empleados deberán ser coherentes con la información que se intenta mostrar, por ejemplo, un gráfico circular muestra el tamaño proporcional de los elementos que conforman una serie de datos en función de la suma de los elementos.

Siempre mostrará una única serie de datos y es útil cuando se desea destacar un elemento significativo.
Además, los gráficos deberán ser en blanco y negro y contrastar con matices de grises y tramas.

Normas y ejemplos de referencias bibliográficas.

Artículos de revistas

Chamorro - Trejos, G. 1993. Zoca de café intercalada con nogal. Bosques y Desarrollo N°.9:46-48.

Kutlu, E. Aksoy, U. 1998. Further evaluation of selected sarilo (calimyrna) clones. Acta Horticulturae N°. 480:265-269.

Libros

Amador A, F; Ribbink, G. 1992. Nicaragua: reforma agraria, propiedad y mercado de tierra. Managua, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.37p.(serie CIES/ESECA N°.92.1)

Crosby, PB. 1990. Dinámica gerencial: el arte de hacer que las cosas ocurran. México, DF, Mc Graw- Hill. 272p.

Tesis

Gutiérrez Castellanos, HR. 1997. Análisis del impacto ambiental de las actividades agropecuarias sobre el suelo, agua, bosques en la comunidad de "El Poxté", Poplún, Petén. Tesis Lic. Ing. Agr. Guatemala, USAC. 63p.

Conferencias, Congresos, Reuniones, etc.

Seminario Experiencias para la Prevención de Daños y la Reconstrucción de Zonas Afectadas en la Agricultura (1998, Santa Fe, Bogotá). 1998. Fenómeno climático de El Niño: memorias. Santa Fe, Bogotá 199p.

Internacional Workshop on Nitrogen Fixing Trees for fodder Production (1995, Morrilton, Ar). 1999. Proceeding. Morrilton, Ar. 259 p.

Separatas

Sánchez, P.A. 1995. Science in agroforestry. Nairobi, ICRAF. 50p. Reimpreso de : Agroforestry Systems 30:5-55.

Material Audiovisual

Microficha

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1990? Guidelines for soil profile description (microficha) 2 ed. Roma. 10.5 x 14.5 cm.

Diapositiva

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). 1990. La investigación silvicultural (diapositivas). Turrialba, CR. 110 diapositivas son, + 1 casete (26 min.), color.

Videocinta

Instituto para el Desarrollo de Sistemas de Producción del Trópico Húmedo de Tabasco, MX. 1995. La mujer y la agricultura. Tabasco, MX (videocasete). 1 videocinta VHS (10:49 min), son., color.

Documentos electrónicos

Libro

Guzmán, M de. 1993. Tendencias innovadoras en educación matemática (en línea). Bogotá, UNESCO. Consultado 5 ene. 1998. Disponible en http://www.oei.org.co/oeivirt/edumat.htm

Artículo de revista

Ignacio Rodríguez Gómez, I. 1999. Tratamientos del agua potable (en línea). Globo Terráqueo N°. 20610. Consultado 10 set. 1999. Disponible en http://interbook.net/personal/jigonsa/es1sep99.htm

Base de datos

Fundación Arias para la Paz y el Progreso Humano, CR. 1998. Ceiba: base de datos ONG centroamericanas (en línea). San José, CR. Consultado 15 ene. 1998. Disponible en http://www.arias.or.cr/ceiba

Sitio web

Consejo de la Tierra, CR. 1999. The earth network for sustainable development homepage (en línea). San José, CR. Consultado 2 jun. 1999. Disponible en http://www.ecouncil.ac.cr

Correo electrónico

Medio de llevar a distancia un documento por teletransmisión en lugar del correo ordinario.

Nuñez, RD.1999. Plan de trabajo SIDALC. (Correo electrónico). Santo Domingo, RD, IICA.

Disco compacto (CD - Rom)

CIFOR (Centre for International Forestry Research, ID). 1996. Manual of forest fruits, seeds and seedlings, versión. 1.0. Jakarta. 1 disco compacto, 8 mm.

Congreso Latinoamericano IUFRO (1998, Valdivia, CL) El manejo sustentable de los recursos forestales, desafío del siglo XXI: actas. Valdivia, CONAF/IUFRO. 1 disco compacto, 8.

Publicación anónima

El raleo en plantaciones forestales...(studies on...1994)

Publicación sin fecha

Vargas (s.f) mediante ensayos de laboratorio comprobó...

Ensayos de laboratorio han comprobado... (Vargas s.f.)

Esta publicación se terminó de imprimir en los Talleres Gráficos
de **Impresiones y Distribuciones Amazonicas E.I.R.L.**
Jr. Salaverry N° 711 - Telf.: (061) 578055 - Cel.: 961929344
RPM: #211934 - E-mail: imdisam@hotmail.com - Pucallpa



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICE RECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN