

Agraria

Revista

Científica

Facultad de Ciencias Agrarias



Universidad Nacional de Jujuy
Vol. VIII N° 15 - Año 2014

Autoridades
Universidad Nacional de Jujuy

Rector: **Lic. Rodolfo Alejandro TECCHI**
Vicerrector: **Lic. Jorge Eugenio GRIOT**

Secretaría de Extensión Universitaria:
Dra. Elena Ester BELLI

Facultad de Ciencias Agrarias:

Decano: **MSc. Ing. Agr. Mario César Bonillo**
Vicedecano: **Ing. Agr. Jorge Horacio Schimpf**
Sec. de Académica: **Esp. Ing. Agr. Jorge Martinez**
Sec. de Administración: **Ing. Agr. Rodolfo Aguado**
Sec. de Extensión y Difusión: **Ing. Agr. Valeria Hamity**
Sec. de Ciencia y Técnica: **MSc. Ing. Agr. Silvia del V. Abarza**

Comité Editor:

Dr. Osvaldo H. Ahumada
MSc. Ing. Agr. Noemí Bejarano
MSc. Ing. Agr. Claudia Gallardo

Edición y Diseño

Lic. Martín Chalup



Agraria es producida por la
Facultad de Ciencias Agrarias
de la Universidad Nacional de Jujuy.
Alberdi 47 - CP: 4600 - San Salvador de Jujuy.

El presente volumen fue financiado
por la Facultad de Ciencias Agrarias.

*Queda hecho el depósito
que marce la ley*
ISSN 2362-4035
Año 2014

Suscripciones y Canjes:

Asociación Cooperadora de la
Facultad de Ciencias Agrarias.
Universidad Nacional de Jujuy.
Alberdi 47 (4600) - S. S. de Jujuy.
scyt@fca.unju.edu.ar

**Agraria agradece a los siguientes investigadores el arbitraje
de los artículos publicados en este tomo:**

Dra. Adriana P. Jaime. Facultad de Agronomía y Zootecnia. UNT. Tucumán
Das. Carlos Picchi. San Pablo. Jujuy.
Ing. Agr. Msc. Claudia Gallardo. Facultad de Ciencias Agrarias. UNJu. Jujuy.
Dra. Claudia Luna. Facultad de Ciencias Agrarias. UNNE. Corrientes.
Dra. Estela Neder. Instituto de Biología de Altura. UNJu. Jujuy.
Ing. Agr. Msc. Gustavo. F. Guzmán. Facultad de Ciencias Agrarias. UNJu. Jujuy.
Dra. Leonor Carrillo. Facultad de Ciencias Agrarias. UNJu. Jujuy.
Dr. Marcelo Benítez Ahrendts. Facultad de Ciencias Agrarias. UNJu. Jujuy.
Dra. María Inés Zamar. Instituto de Biología de Altura. UNJu. Jujuy.
Dra. Nilda Dora Vignale. Facultad de Ciencias Agrarias. UNJu. Jujuy.
Dra. Raquel Zapata. Facultad de Ciencias Naturales. UNSA. Salta.
Dr. Raúl Carlos Pérez. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLAP. La Plata
Ing. Agr. Esp. Susana Alvarez. Facultad de Ciencias Agrarias. UNJu. Jujuy.
Ing. Agr. M.Sc. Noemí del Valle Bejarano. Facultad de Ciencias Agrarias UNJu. Jujuy.

NOMBRES DE ORIGEN CUNZA (“ATACAMEÑO”) DE PLANTAS DE LA PUNA AUSTRAL

PLANT NAMES OF “KUNSA” ORIGIN (IN THE SOUTHERN PUNA, SOUTH AMERICA)

Rolando H. Braun Wilke.

RESUMEN

Se ha realizado una revista de términos con los que los likan antai (“atacameños”) –quienes ocupaban amplio territorio andino alrededor del trópico de Capricornio, antes de su incorporación compulsiva al incario a lo largo de los últimos treinta años del siglo 15.- designaban a vegetales en su idioma: el “cunza”. Así, ha sido posible identificar taxonómicamente a 41 que corresponden a nombres en uso actual; otros 24 ya en desuso o casi; quedando diez que no se pudo determinar fehacientemente. Asimismo, se señala 20 especies empleadas para designar lugares en el NO argentino y el norte chileno.

Palabras clave: Cunza, Puna, Nombres de plantas.

SUMMARY

A review of “kunsa” terms naming plants of the southern Puna, has been performed. “Kunsa” was the language of the “Atacama” people, subdued by the incas along the last thirty years of the 15th. century. The outcome of this was: 41 terms are still being used; other 24 ones are outdated or nearly so; remaining ten that haven’t been taxonomically identified yet. Furthermore, 20 species have been marked which are employed to name places in northwestern Argentina and the north of Chile.

Key words: Kunsa, Puna, Plant names.

INTRODUCCIÓN

La porción austral de la Puna sudamericana fue durante muchos siglos el espacio de los lickan antai (“atacameños”), cuyo idioma –el “cunza”, diferente de todos los de sus vecinos– dejaría de hablarse, aún en el ámbito doméstico, alrededor del cambio de siglo 19. al 20.

La incorporación forzada al imperio incaico (Tawantinsuyo) de ese territorio, que hoy integra el NOA extremo, se fue desarrollando a lo largo de tres décadas en la segunda mitad del siglo 15. Ese dominio duró hasta 1532, después que los españoles conquistaran la capital de ese imperio, el Cuzco (aunque mantuvieron una ficción de soberanía americana hasta 1570, en que desplazaron al último inca). Los sacerdotes católicos emplearon durante un tiempo –extendido a pueblos muy diversos, como “lengua general”– el runa simi (quechua), para los propósitos de su misión. Pero luego las autoridades españolas impusieron la obligación de usar el idioma de Castilla.

En su momento, los penúltimos conquistadores (los “incas”) introdujeron compulsivamente en el noroeste argentino actual, con variados propósitos, a aymaras, uros y chichas, entre otros, desde áreas diversas del Alto Perú (actual Bolivia); los españoles, en su momento, también practicarían desplazamientos forzados y –además– causarían la presencia de gente africana. Sin embargo de lo señalado, perduran en las tierras altas de Jujuy topónimos (nombres de lugar), patronímicos (apellidos) y aún las denominaciones para la biota (fauna y flora) regional, de prosapia “atacameña”. Este trabajo rescata una fitonimia parcial de ese origen, como un aporte al mejor conocimiento de la diversidad étnica existente en el sector considerado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para realizar el estudio que condujo a la elaboración de este trabajo, se ha consultado y cotejado críticamente documentación di-

versa, que se cita en la bibliografía. Inicialmente, se buscó explicación para denominaciones vulgares de plantas del área puneña austral, que no respondían a un patrón castizo, quechua o aymara. Asimismo, se ha revisado cartografía de distinto origen y guías de viaje, que cubren el área andina de encuentro trinacional.

Por una parte, se ha recurrido a obras que se refieren a la flora regional, incluida la consulta a las bases de datos en línea de Flora Argentina y Flora del Cono Sur.; por otra, a léxicos y toponimias que se ocupan del cunza, la lengua de los lickan antai (“atacameños”); por último, se ha recurrido a diccionarios que cubren el runa simi (“quechua”) y aymara, para poder comparar y, eventualmente, realizar descartes.

NOMBRES ACTUALMENTE EN USO

-básal - (Véase **kamen**).

-cachal - De **ckatcha** = “apestado”, “enfermo de viruelas”. Es un nombre vulgar para *Senecio graveolens*, de la familia Asteráceas; también conocida como “tola cachal” y “chacha-coma”. Se trata de un arbusto ramoso, presente en la Puna y altos Andes (3.300 a 5.000 msm); que tiene valor medicinal.

-ckackachaka - Del cunza **ckacka** = “frente humana” y **tchakatur** = “rasguñar”. En suelos arenosos del norte chileno; designa a *Krameria lappacea*, un arbustito medicinal andino, de la familia Krameráceas.

-cauchar - De **ckabur**, **ckaur** = “cerro alto”, **chari** = “overo”; o bien de **ckautcha** (véase). Corresponde a un pastito del género *Deyeuxia*, de la familia Poáceas, presente a más de 3.700 msm en la Puna jujeña. También se lo conoce como “caucharcito”.

-conte -De **ckonti**, **ckonte** = “gente”. Es el nombre de una plantita herbácea anual presente en piedemontes andinos altos: *Lupinus oreophilus*, que pertenece a la familia Fabáceas. En el norte de Chile, se usa los términos

konti / konte, flores, kela para alguna especie del género *Lupinus*. La especie del NOA –también llamada “garbanzo”– provee forraje de alto valor nutritivo, apetecido por camélidos. También usado como apellido Véase, además, plores.

-copa - Es el nombre vulgar de *Artemisia copa*, ubicada en la familia Asteráceas; se la conoce asimismo como “copal”, “copa copa” o “copa tola”. En cunza, **ckopa** = “puño”, “mango”. Si fuera runa simi: **k’úpa** = “frondoso”, “coposo”. Es un subarbusto presente en el NOA en comunidades no alteradas, hasta 4.299 msm; y en el norte de Chile en montañas. También hay un apellido de origen atacameño, ya registrado en 1620, como Ckopal.

-cótar / cótaro - De **ckotar**, ¿**ckottar** = “costura”?; o **ckuta** = “sal”; Vaïsse et al propusieron su derivación de **ckot-tatur** = “enfermarse”. Nombra a *Urmenetea atacamensis*, de la familia Asteráceas, herbácea perenne, acaule, con hojas arrosetadas. También llamada “coquilla”. Presente en partes bajas de la Puna, en áreas muy secas. Forrajera.

-culi-culi / culima / culina (designa también a un ave). En cunza, “descalzo”, “desnudo” o “desprovisto” (de hojas). Gunckel L. la identifica con *Ipomoea minuta*, una Convolvulácea, presente en las punas de Perú, Bolivia, Chile y la Argentina; aquí, en el NOA y centro, de 2.000 a 3.500 msm.

-chacha- Gunckel L. la asigna a *Parastrephia quadrangularis*, un arbusto combustible, forrajero, medicinal, colorante, sahumero. Presente en la Sudamérica andina; en el NOA, entre 3.400 y 4.500 msm. Gunckel L. confirma otros nombres (Chile y Argentina): “coba”, “coa”, “tola verde”.

-chañar – Parece haber sido derivado del cunza **tchainar** (según Solá y Sanchez G., entre otros). Corresponde a *Geoffroea decorticans*, arbolillo xerofítico, ramoso, con pocas espinas, de la familia Fabáceas. Se encuentra en laderas y llanos arenosos, en un área amplia

del cono sur de América; en el NOA hasta 1.500 msm. Su fruto es apetecido por una diversidad de herbívoros.

-checal / checar / tola checal – Probablemente de **tchickal** = “peña”; parece lógico, porque este arbusto ramoso crece en cerros arenosos / pedregosos, secos, donde forma “tolares”. Se trata de *Fabiana densa*, que integra la familia Solanáceas. También conocida en otras partes de la Puna jujeña como “chiyán”, “tola chillán”, “tolilla”, “tola delgada”, “quipa tula”, “tola guastallán”. También se la conoce – fuera de nuestro ámbito– como “pichana” (término runa simi), porque se presta para barrer. En Bolivia, suelen denominarla “tara”, nombre que aplican asimismo a *Caesalpinia* spp.

-choquil / choquel / chokel – Probablemente fuera un préstamo lingüístico del runa simi, **chuki** = “lanza” o “duro”. Corresponde a la especie *Nassauvia axillaris*, de la familia Asteráceas; un arbusto ramoso, presente entre 4.000 y 4.500 msm. En el área atacameña de Chile, llaman **chókel** (y “ojalar”) a *Atriplex* spp, de la familia Quenopodiáceas, forrajeras, combustibles. *Atriplex madariagae* es conocida en el NOA como “cachial”, además de “cachiyuyo”.

-chúchar / chóchar – De **tchutchar**, que Vaïsse et al describen como “planta de la cordillera”. Es el nombre vulgar de unas especies exóticas herbáceas ramificadas, que están presentes en suelos arenosos de la Puna. Pertenecen al género *Sisymbrium*, familia Brassicáceas. Otro nombre: “mostacilla”.

-chucula – De **tchuckula** = “luche”, según autores chilenos (pero el alga así llamada es marina); “planta acuática en la Cordillera”, de acuerdo con Vaïsse et al. El término puede ser un préstamo del runa simi: **chukulla** = “relámpago”. Se trata de la “llullucha”, como la conocemos en el NOA: *Nostoc vesiculosus*, alga comestible (a veces comercializada), que pertenece a la familia Nostocáceas (Cianofíceas). En el norte chileno, se la conoce actualmente como “chucula”, “luche”, “yullucha o

“murmunta”. Véase los topónimos relacionados.

-espuro - De **ispur**, ¿éste de **itchupur** = “poco”? Es el nombre vulgar de *Pennisetum chilense*, familia Poáceas, que forma agrupamientos casi puros –llamados “esporal”- presentes en llanos arenosos con subsuelo compacto, entre 3.000 y 4.800 msm. Otro nombre, en desuso: **sirantur**.

-iluca – De **iluka / ilukar / iloke**. Es el nombre de *Krameria* sp., familia Krameriaceas. También conocida como “chichape” o “zarzaparrilla”. Se trata de un arbusto caducifolio, presente en el NOA en la estepa puneña de “chíjua” (*Baccharis boliviensis*), en el NE de la Puna jujeña y la prepuna regional. En el norte chileno, **iloka / ilúkar** es *Adesmia atacamensis*, arbusto de la familia Fabáceas.

-jacarmoco – Puede asociarse con **hac-kamur** = “leña de quemar”, en cunza. También llamada “tola burro micuna (es decir, “alimento del burro”, en runa simi). Véase **moco-moco**.

-kámen / kame / kamin – De **tchamma** = “fuerza”, de acuerdo con Vaïsse et al. En el norte de Chile, refieren a *Cistanthe* spp., especies suculentas nativas –forrajeras y alimenticias- que pertenecen a la familia Portulacáceas. También conocidas como básal.

-k’ani-k’ani - De **ckani** = “vientre”. Se refiere a *Descurainia* spp., de la familia Brassicáceas. Son herbáceas anuales, más bien pequeñas, algunas presentes en regiones cálidas y templadas de la Argentina (entre arbustos). En el norte de Chile, la usan como infusión; excelente forraje para corderos (Castro et al.).

-káuchal / cauchal – En el norte de Chile, designa a *Tiquilia atacamensis*, una hierba perenne, endémica de la región; perteneciente a la familia Borragináceas. ¿Será lo mismo que ckautcha? (“hierba semejante a la malva”).

-kelas / q’elas / quela – Para el norte

chileno, citan (Villagrán y Castro) a una especie del género *Lupinus*, familia Fabáceas.

-kulchau / kulchao / culchao – De **ckuitchar** = “crudo”, según Vaïsse et al. Es el nombre empleado en el norte chileno para una *Hoffmannseggia* sp. (H. andina?), plantas herbáceas de la familia Fabáceas. Es probable que también esté presente en la Puna argentina (hay por lo menos cuatro especies –forrajeras- del género *Hoffmannseggia*), aunque no con este nombre cunza.

-lacko / laco / laqho / lama – “planta acuática de lagunas y ríos de la cordillera” (Vaïsse et al); “hongo (SIC) de color verde, que abunda en el lecho de algunos ríos” (Solá); “algas verdes filamentosas”, “plantas acuáticas flotantes” (Villagrán y Castro).

-leja - ¿Tal vez del cunza **lecke** (véase) o de **liquia** = “pelado”? Es el arbusto *Baccharis incarum*, una Asteráceas; que Gunckel L. cita para la Sudamérica andina (en el NOA, hasta 4.200 msm); resinosa, combustible, medicinal. Otro nombre en la Argentina: “ñaca-tola”.

-liaki – Es uno de los nombres vulgares de *Colletia spinosissima*, / *C. spinosa*, que pertenece a la familia Ramnáceas. Se trata de un arbusto sudamericano alto, muy ramificado, espinoso, áfilo; presente en la región andina del NOA hasta 3.400 msm. Otros nombres vulgares: “espino negro”, “quina quina”, “quina del campo”, entre otros. Es muy probable que corresponda a **leque / lecke** (con frecuencia, la letra **i** se ve cambiada por la **e**).

-moco-moco / mocora / moco-raca / jacarmoco – Son los nombres vulgares de *Senecio viridis*, un arbusto muy ramoso, nauseabundo, de la familia Asteráceas, integrante de la estepa mixta puneña (entre 3.000 y 4.000 msm; que resulta beneficiado por la alteración física de los terrenos. Es posible que se relacione con el concepto cunza **mockor / muckar** = “difunto” (!).

-moñe / moñi (quizás de **muy-i** = “viejo)

– Es el subarbusto *Werneria aretioides*, de la familia Asteráceas; que forma cojines chatos (placas). Presente en el NOA entre 4.100 y 5.000 msm. También se la conoce como “pupusa de guadal”.

-mutu - De **muttu** = “arriba”. Se trata de especies del género *Nototriche*, de la familia Malváceas; son herbáceas postradas o pulvinadas, perennes. Están presentes en lugares muy altos del NOA (hasta 5.700 msm). En el norte de Chile, refieren a *Nototriche pedatiloba*, que consideran perjudicial para el ganado (Castro et al).

-mutucuru / motucuro / motocoro – Es *Hoffmannseggia eremophila*, de la familia Fabáceas; una herbácea perenne, que se presenta en suelos pedregosos, secos, de la Puna, entre 3.000 y 4.000 msm. Su nombre, cunza, derivaría de **muttu** = “arriba” y **curu** = “puma”. Otro nombre común es “algarroba de zorro”. Véase Topónimos.

-plores – En el NOA, llaman así a *Lupinus tomentosus*, una herbácea medicinal, perteneciente a la familia Fabáceas; presente en faldas orientales de los Andes hasta 5.000 msm; también en Chile y Perú. Tóxica, por poseer alcaloides. Otro nombre: **floris – floris**.

-pulika – Véase **sipu**.

-pular – Es el nombre de un arbusto ramoso, subáfilo –*Aphyllocladus spartioides*, de la familia Asteráceas- presente en el NOA hasta los 3.500 msm. También llamado en la Puna argentina “tola blanca”. Hay topónimos en la Argentina y Chile; pero es dudoso que refieran a esta planta. Más bien, parece que es el nombre de la morada de cuises.

-quella - ¿Tal vez de *ckelar* = “brasa”, “fuego”? Es uno de los nombres de “malvas” del género *Tarasa*, perteneciente a la familia Malváceas. Con la raíz *quela* existen topónimos puneños en Salta y Jujuy, Argentina, y Chile. En Bolivia llaman *kkela* (probablemente

runa simi) a *Lupinus* spp, en la familia Fabáceas. En el norte de Chile hay varias especies de *Tarasa*, algunas de las cuales comen las ovejas (Castro et al). Del runa simi **kkellu** = “amarillo” derivan términos que refieren a plantas y animales.

-sailao / sailau – ¿Tal vez de **saalli** = “mellizos” + **laus-sar** = “desparramados”? Corresponde a *Polypogon linearis*, de la familia Poáceas, pasto presente bajo clima templado a frío, hidrofítico. Se encuentra en vegas del norte de Chile (para la Puna argentina, se citan otras especies del mismo género, con distinto nombre vulgar actual). Hay apellido –Sailao / Sailau, registrado en 1616- y topónimos -Sailao / Saislao (véase).

-sipu – Si se relaciona con **sip’pur** = “piedra”. Denominación común, en el norte de Chile, para las especies de “tola” pertenecientes al género *Parastrephia*, en la familia Asteráceas. También conocidas como **pulika**.

-sique – Tal vez relacionado con **sickiri / sitchere** = “arena”, “arenal”; designa a varias especies del género *Hypochoeris*, familia Asteráceas. Se trata de plantas con retoños y yemas invernantes alrededor de la superficie del suelo, presentes en vegas andinas peritropicales, entre 3.500 y 4.500 msm. Otro nombre: “achicoria”. *Sickiri* es un apellido atacameño registrado ya a principios del siglo 17.

-soico - ¿Relacionado con **socoyo** = “puño”, **socke** = “brazo”? Gunckel L. cita para la puna chilena, bajo este nombre cunza, a especies herbáceas de *Tagetes*, familia Asteráceas, y una *Phacelia*, herbácea de la familia Hidrofiláceas. En la puna y prepuna argentina (hasta 3.500 msm), encuéntrase especies de *Tagetes*, llamadas aquí “suico” / “suique”, y también “anis del cerro”, “anisillo”. Son medicinales, olorosas.

-sorona - ¿Relacionado con **sorútur** = “tirar”, **sorortur** = “arrastrar”? Se trata de la herbácea *Viguiera pazensis*, de la familia Asterá-

ceas. Presente en la Sudamérica andina; en el NOA de 2.000 a 3.500 msm. Se la conoce en Chile y la Argentina por el mismo nombre vulgar; aquí, también como “sunchillo”.

-tamarugo – *Prosopis tamarugo*, en la familia Fabáceas, especie de “algarrobo”; presente en el norte chileno actual entre las cordilleras de los Andes y la de la Costa (la Pampa del tamarugal). Resulta tentador incluirlo, ya que **tama**, en cunza significa “calor”; es decir, un combustible. En runa simi y aymara, en cambio, nombra una “recua”, “hato”, “rebaño”. Para la otra porción del término habría otras posibilidades.

-tanque - Es un sinónimo –poco usado actualmente- de la “coca del zorro” o “patria (de) coca”: *Cassia hoockeriana*, ubicada en la familia Fabáceas. Se trata de un arbusto caducifolio, resistente al frío y la sequía. El término aparece también como topónimo en la Puna jujeña. ¿Quizás de *ttanutacke* = “muy sucio”?

-tara / tára - De **ttarar** = “blanco”, pero también “duro”, “firme”. En la Puna argentina, es uno de los nombres vulgares de *Fabiana denudata*, arbusto ramoso de la familia Solanáceas. Otros nombres en el NOA: “tola”, “tolilla”. En la Puna boliviana, **tara** llaman a *F. densa*. En el runa simi, **tara** designa a un árbol / arbusto: *Caesalpinia spinosa*, de la familia Fabáceas, que no se encuentra en nuestra Puna.

-tecka (“frío” en cunza) – Es el nombre de la “chilca” / “chirca”: común para *Baccharis salicifolia*, *Eupatorium buniifolium* y otras especies arbustivas, ramosas, de la familia Asteráceas.

-topasaire – De **ttopor** = “largo”, o “prendedor”, **sairi** = “lluvia”. Se trata de un pequeño helecho, herbáceo y rizomatoso; presente en lugares secos del norte y centro argentino. También conocido como “doradilla blanca”. Pertenece a la especie *Pellaea nivea*, en la familia Polipodiáceas.

NOMBRES ACTUALMENTE EN DESUSO

-ckautcha - Designaba genéricamente a hierbas; es decir, a plantas no leñosas.

-cávul – Gunckel L. lo asigna –en Chile- para la Cactácea *Trichocereus atacamensis*, presente en la puna de la región de encuentro Chile – Bolivia – Argentina. Su fruto es comestible; el leño se usa en carpintería. Otros nombres, actuales: “cardón grande”, “c. de la sierra”.

-chejcheraja – “la hierba bailahuen” (según Lehnert S.), citada para Chile. Si correspondiera a la “bailabuena” de esta vertiente de los Andes, sería *Haploppapus sp.*, una Asterácea andina arbustiva, que crece en terrenos arenosos-pedregosos. Hay un topónimo.

-churco / churqui– Según Gunckel L.: *Oxalis gigantea*, arbusto (2,5 m y más), de la familia Oxalidáceas; de hábitat diverso, en el norte chileno; medicinal, comestible. Sus flores atraen a colibríes, polinizadores.

-ckelar (=“brasa”, “fuego”). Véase **quella**, en nombres actualmente en uso y en topónimos.

-ckeelas (=“buena hierba”). Según Vaisse et al, era un nombre para designar a especies vegetales diversas; entre ellas, el arbusto “cachiyuyo” (*Atriplex spp.*, de la familia Quenopodiáceas); asimismo, otras no arbustivas. A propósito: para el norte chileno se cita **kelas / q’elas** aplicado a una especie de *Lupinus* (véase).

-ckeleckelte - Según Vaisse et al: “planta espinuda, llamada también “candial”, de acuerdo con autores chilenos. Probablemente corresponde a *Ximenia americana*, arbusto caducifolio de la familia Olacáceas; que se encuentra en regiones cálidas y templado-cálidas de América del Sur. En el NOA se la conoce como “pata” (por su utilidad tintórea); otros nombres vulgares: “albarejo”, “albarico”, “albarillo del campo”.

-ckeltur – Nombre para “cardo”, que corresponde a diversas especies vegetales herbáceas, espinescentes; exóticas, espontáneas, introducidas con la conquista española. *Argemone subfusiformis*, en la familia Papaveráceas, y *Silibum marianum*, que pertenece a la familia Asteráceas, son relativamente comunes en el oeste argentino.

-cocho – Otro nombre para *Geoffroea decorticans*. (Véase **chañar**).

-culesoro ¿De **ckuli** = “descalzo”, **sorontur** = “arrastrar”? Se trata de *Fabiana bryoides*, de la familia Solanáceas; arbusto resinoso de las altas montañas del norte chileno y el NOA (aquí supera los 4.000 msm). En nuestro país, se la conoce actualmente como “pata de perdiz”.

-ckulun – Por una “malva” (Vaïsse et al): probablemente *Malvastrum nubigenum*, de la familia Malváceas; un hemicriptófito presente en zonas puneñas del NOA y Bolivia.

-ichckai – Era un término genérico para arbustos; es decir, plantas leñosas bajas que se ramifican desde la base.

-kori / kore – De **ckori** = “gordo”. En el NOA, era otro de los nombres en cunza para la “rica rica”: *Acantholippia* spp., de la familia Verbenáceas; se usa en el norte chileno. Presentes en terrenos pedregosos / arenosos, entre los 2.300 y 4.300 msm, según la especie. Véase **nanckri**.

-kume / (q'ome) - De **ckummi**, que designaba a cactus en general: plantas crasas perennes, de la familia Cactáceas. En el norte chileno, se refiere a *Opuntia* spp, que pertenecen a esa familia.

-lari (en cunza: “rojo”). Según Gunckel L., nombre para el arbolito *Prosopis chilensis*, de la familia Fabáceas; presente en la Sudamérica subandina, en el NOA hasta 2.000 msm. Usado a veces para forestar. Más conocido como “yali”, “algarrobo chileno”.

-lizoite - De **litchi** = “espina”, **atchi** = “negro”, “oscuro”; puede haber sido otro nombre cunza de *Colletia spinosissima*, de la familia Ramnáceas; la misma ha sido descrita en **liaki**. Hay topónimo.

-locoche / lokoche - De **lockotchi** = “achicoria”). En la Argentina, actualmente se la conoce como “achicoria”, “a. de la Puna, y también “causillo”. Su nombre científico: *Hypochoeris* spp, de la familia Asteráceas. Se la encuentra entre 2.800 y 4.500 msm; aparece en manchones. También en el norte de Chile.

-miri – Vaïsse et al consignan –para fines del siglo 19.- este nombre vulgar junto con el de “pingo-pingo” (SIC); en la Argentina, actualmente se conoce como “pinco-pinco” (entre otros nombres) a diversas especies del género *Ephedra*, en la familia Efedráceas. En el SO de Bolivia, se conoce a *Ephedra americana* también como “sanu sanu”. Son arbustos ramosos.

-misckanckaltchu - De **misckan** = “sapo”, **chaltcha** = “escarpines”, del español “calzado”. Actualmente lo conocemos como “apio de la Puna”. Pertenece a varias especies del género *Apium*, ubicado en la familia Apiáceas.

-nanckri - De **nan** = “pierna”, **ckori** = “gordo”; pero también “cuento”, “chisme”, según Vaïsse et al. Era el nombre cunza de la “rica rica”: *Acantholippia* spp. (*A. hastulata*, entre otras), de la familia Verbenáceas. Véase **kori**.

-pilur – Indica “junquillo”, según Vaïsse et al; sin mayores precisiones. Es posible que se trate de alguna de las siguientes especies, o ambas: *Juncus balticus*, familia Juncáceas, un geófito / palustre que se halla en el NOA entre 2.000 y 3.000 msm (en Chile y en el NOA también se refieren a ésta como “unquillo”); *Scirpus atacamensis*, familia Ciperáceas, especie hidrofítica que forma tapices, entre otros, con *Juncus*, hasta 4.300 msm.

-sáflu - ¿De **sapflur / sapplor** = “espiga

de maíz”, la “barba de la espiga”? Era el nombre dado en el norte chileno a *Bromus catharticus* (*Bromus unioloides*), de la familia Poáceas; forrajera ubicuitaria. En el NOA hasta 4.300 msm. En Chile y la Argentina se la conoce como “pasto de perro”; en nuestro país es común como “cebadilla” criolla, “c. del cerro”.

-seri - De **siriy** = “recostar”. Vaïsse et al dan este nombre, con el de “chépica”, para el área atacameña de Chile. En nuestra región, es la “pata de perdiz”; también “gramilla” o “brama” (que se aplican asimismo a otras especies). Corresponde a *Cynodon dactylon*, perteneciente a la familia Poáceas; una especie herbácea perenne, cosmopolita, naturalizada; que forma céspedes.

-sirantur –Significa “tostar”, en cunza. Se trata de *Pennisetum chilense*, de la familia Poáceas; que conocemos actualmente como “espuro”. (Véase este nombre).

-sitor / situ – Era el nombre en cunza, para la especie que actualmente conocemos como “cadillo”, “cadillo de la sierra”, o “abrojo”: *Acaena pinnatifida*, en la familia Rosáceas. Se trata de un subarbusto espinoso, presente en la Puna llana y también en el “Monte” salteño. Véase en Topónimos.

-tchotchau – “Arbustito parecido al boj” (Vaïsse et al). Era el nombre en cunza de *Teatraglochin cristatum*, que pertenece a la familia Rosáceas; que actualmente conocemos como “chojchan”, “chorcán” (véase el topónimo). ¿Tal vez derivado del runa simi **chocchan**? En el NOA, presente entre 3.000 y 4.500 msm, formando comunidades donde predomina (aquí llamadas “canjiales”).

-turi (de **tturi**) - Era un nombre para la “brea”: *Cercidium australe*, de la familia Fabáceas (pero **thuri** era también “casa”). Esta especie se encuentra mayormente por debajo de 3.000 msm; es decir, no sólo en la Puna, donde llega a ser sólo un arbusto.

-yali – Era el nombre de los que genéricamente conocemos como “algarrobos”: *Prosopis* spp., de la familia Fabáceas. Seguramente, aplicaba a *P. tamarugo*, presente en el norte chileno, y *P. ferox* encontrado en cabeceras de cuencas, áridas, del NOA y del SO de Bolivia (próximas no sólo geográficamente). Aquella especie es el “tamarugo”; la segunda, comparte con otras el nombre de “churqui”. Los topónimos Yala que existen en el ámbito quebradeño de Jujuy, quizás estén relacionados.

ALGUNAS PLANTAS NO IDENTIFICADAS

-ckamen – del cunza **tschama** = “fuerza”. Bulbos comestibles. Identidad botánica desconocida.

-ckautcha – “Una hierba parecida a la malva” (Vaïsse et al). ¿Será la que en el norte de Chile llaman **káuchal / cauchal**? (sería *Tiquilia atacamensis*, de la familia Borragináceas). Gunckel L. propone que sea *Coldenia* sp., una herbácea ramificada -forrajera, comestible- de la misma familia; presente en Chile y la Argentina.

-colan (de **ckolan** = “perdiz”). Gunckel L. menciona para el norte chileno una planta empleada contra el reumatismo.

-hulur - De acuerdo con Vaïsse et al: “malva de la cordillera”. Villagrán y Castro informan que el término “malva” se refiere a varios géneros de la familia Malváceas. No confundir con **hólor** = “quínoa” (una Quenopodiácea).

-keúche / queuche - De **kaitchi** = “arco iris”, en el runa simi (Solá*). Según Vaïsse et al, derivaría de **ckaitchi** = “piedra, peña, peñasco, y también el “granizo”, en cunza. En 1616, se registra un apellido **Ckayche**, atacameño, de acuerdo con estos autores.

-leque / lecke – “Una planta con que se hace “ilicta” para coquear” (Vaïsse et al). Lira

afirma que la llicta es “cierta pasta grisácea obtenida de quemar diversos vegetales”; Lara la define como “panecillo de ceniza de cacto o quínoa”. Evidentemente, mucha imprecisión. Véase liaki.

-papur – De **paapur** = “lana” (Vaïsse et al). (¿Por alguna forma de relación con los guanacos, proveedores de ella?).

-seber / sebir – “Una planta de la cordillera” (Vaïsse et al). ¿Alguna relación con **seppi** / **sepi** = “nariz”? Gunckel L. sugiere que se trata de una especie de *Adesmia*, familia Fabáceas.

-tchíntur – “varilla” (un arbusto), de acuerdo con Vaïsse et al. Tal vez relacionado con el término **chinta** = “palizada”, en el runa simi (¿?).

-tieúchi - ¿De **thiuchi** = “pollo”? (Vaïsse et al).

TOPÓNIMOS QUE REFIEREN A PLANTAS

Aycate – Localidad en el departamento Yavi, puna jujeña. Puede ser de: **ay-i** = “maíz” (de grano rosado) + **ckati** = “piel”; pero también es posible que se relacione con **ay** = “su” (un posesivo).

Cere – Según Lehnert S., es una aguada en la zona de Chuquicamata, al norte de Calama, en Chile. De **seri** (*Cynodon sp.*).

Chañaral – Nombre de lugar muy repetido en Chile y la Argentina; del cunza **tchaynar** + **al** (español): es el lugar donde abunda (o abundaba) el “chañar” (*Geoffroea decorticans*).

Chejcheraja – Según Lehnert S., una quebrada cerca de Socaire, Chile; por “la hierba ‘bailahuén’ (*Haploppapus sp?*), **chechajra**, en cunza (fide Lehnert S.).

Cholcan / Chorcan / Chojchan – Del

cunza **tchotchau** (véase) - designa a un paraje y arroyo en el departamento Humahuaca, Jujuy. Es el nombre de *Tetraglochin cristatum*, un subarabusto de la familia Rosáceas, también conocido como “cánjia”.

Según Federico E. País, citado por C. Villafuerte (1979), una vega andina de la zona de Antofagasta de la Sierra, en el oeste de Catamarca - Chuculito / Chuculico- hace referencia a la planta acuática “chucula” (véase). Otros topónimos: Chuculay / Chuculaj, en varios lugares de la Puna argentina y chilena; Chuculaqui, lugar donde está emplazada la estación ferroviaria, entre el salar de Arizaro y el volcán Lullaillaco, en Salta; Chuculay / Chuculayoj (**yoc** = indica existencia de algo, en el runa simi), es el nombre de un puesto (residencia permanente) de pastores al oeste de la sierra del Cobre, en Susques, provincia de Jujuy.

Chulin (por **tchusli** = “la papa”) es el nombre “atacameño” del lugar donde se encuentra la gruta de Inca Cueva, en la Puna jujeña (próximo a Esquina Blanca, en el departamento Humahuaca).

Guayaques / Guayllaquis (de **huay** / **huaylla** = “paja”, “pajonal”, **ckes** = “muy”, “mucho”, “abundante”), nombra a una pampa y volcán, en la zona de Toconao, al SE de San Pedro de Atacama, Chile; asimismo, un cerro y laguna en el límite potosino de Bolivia con Chile.

Huallaque – Es un predio agrícola en Socaire, al este del salar de Atacama, en el norte chileno (Lehnert S.). Véase el término precedente.

Laco aparece en la toponimia del norte chileno: un cerro alto, un salar y una aguada. Es la denominación de unas algas acuáticas.

Villafuerte se ocupa de Leke-leke (que indicaría la abundancia de la planta silvestre de ese nombre; ¿*Colletia spinosa?*): es un lugar del departamento de Antofagasta de la Sierra,

en Catamarca. Él cita a Federico E. País, quien equipara el fitonímico **lecke** con **lesle**. Véase **liaki**.

.**Lequena** – Nombra a un pequeño case-río en la zona del curso superior del río Loa; por **lecke** (véase).

.**Lizoite** (de **litchi** = “espina”, **atchi** = “negra”, “oscura”) nombra un abra de la sierra de Santa Victoria, y una localidad y río en la vertiente oriental de la misma, en cuya zona –de Salta (Argentina)- está presente la especie vegetal *Colletia spinosa*, de la familia Ramnáceas (véase).

.**Lulluchayoc** es un paraje en el NE del departamento Cochínoca, en la Puna jujeña. Este nombre, quechua, indica la presencia de “llullucha” (*Nostoc vesiculosus*). Véase el término **chucula** y los topónimos relacionados.

.**Mirihuaca** – “Lugar al sur de Peine”, justo al sur del salar de Atacama, en Chile. **Miri** era el nombre de una especie del género *Ephedra*, **huaca** = “¡Cuánto!”

.**Moraya** (de **muraynir** = “grueso”, **yai / yali** = “algarrobo”) nombra un cerro en la sierra de Incahuasi, que continúa hacia el norte la sierra del Cobre, en la Puna jujeña.

.**Mutucuru** es, en el norte chileno, “un lugar cordillerano”, según Lehnert Santander. Posiblemente –según el mismo autor- de **muttu** = “arriba” + **ckuru** = “puma”. Es poco probable (pero no descartado) que se refiera a la presencia de la planta del mismo nombre (véase).

.**Ola**- De **huaila** = “paja”, “pasto”, “pajonal” (¿préstamo lingüístico del quechua?), designa en cunza a una vega andina (un prado húmedo). **Ola** se llama en Jujuy un río temporario en el oeste del departamento Susques; además, el término entra en los siguientes compuestos: **Olacana**, con **ckan(i)** = “vientre” – vegas de Chibinar y cerro al oeste de Socompa, Salta; **Olapato**, con **ckapa-**

tur = “grandote” – llano en el límite puneño de Jujuy y Salta; **Olajaca / Olakaka**, con **hacka-mur** = “leña de quemar”- vegas de Chibinar, Puna salteña; **Olajata**, con **haatchi** = “negro”- vegas al oeste de Calalaste, Puna salto-catamarqueña; **Olala / Olale**, con **ley-ia** = “lejos”- al oeste del salar de **Olaroz**; Olaluina, con **lina**, de **link'i** = “arcilla” – quebrada en el departamento Susques; **Olaroz**, con **hara, ara, aro** = “morada” – salar y localidad, en el mismo departamento de la Puna jujeña. En Chile hay un predio agrícola, en Caspana, llamado **Oila** (Lehnert S.).

.Del término de origen cunza **ckelar** -derivado en **quela-** que designa a una malvácea del género *Tarasa*, derivan topónimos **Quelame** (un lugar) y **Quelana** (una aguada), en las inmediaciones del salar de Atacama, en el norte chileno. En cambio, **Quela / Quella**, aplicado a un volcán del norte salteño, seguramente hace referencia a **ckelar** = “brasa”, “fuego”, en cunza; **Moco** es “difunto” en la misma lengua. En el NO de Santa Catalina, en la Puna jujeña, otro volcán - **Quella moco**, de más de 4.000 msm- no alude a una planta (¿quizás a “difunto(s) por el fuego?”).

.**Saislao / Sailao**, nombre de un predio agrícola en la zona de Calama, en el norte de Chile, designa a la Poácea *Polypogon linearis*. También existe como antropónimo Sailau, registrado en 1616 en el área atacameña, según Vaisse et al.

.**Selisqui / Silisqui** (probablemente de **seri** = *Cynodon dactylon*, **cke** = “muy”, “mucho”, “abundante”) es el nombre de un puesto ganadero en el departamento Yavi, Jujuy. También es apellido, ya registrado en Casabindo en el último cuarto del siglo 18.

.**Sico** (posiblemente de **sicku** = “ají”: *Capsicum* sp., de la familia Solanáceas) es un paso entre Salta, en la Argentina, y Chile.

.**Sirantur** es el nombre de una quebrada al SO de Socaire, en el norte de Chile. Corresponde

a la gramínea *Pennisetum chilense*, que se conoce en el NOA y en Chile como “espuro” (allá también como “espural”, que propiamente designaría a la consociación vegetal que forma en determinados terrenos).

.El “cadillo de la sierra” (*Acaena pinnatifida*, familia Fabáceas) era llamado *situr / sitor*; de allí *situkis* (donde **ckis / ckes** = “mucho”, “abundante”, en *cunza*), que pasó a *Susquis*, como se denominaba al actual pueblo de Susques, en la Puna jujeña aún avanzado el siglo 20. Situques es el nombre de un cerro andino en la zona de Calama, Chile.

Tanque / Tanquis nombra a varios lugares de la Puna jujeña: el primer término, un paraje en *Susques*; el segundo, lagunas en Santa Catalina. Se llama así a *Cassia hookeriana*, un arbusto caducifolio de la familia Fabáceas. Probablemente de **ttanutacke** = “sucio”, **cke(s)** = “muy”, “mucho”, “abundante”.

Tugli / Tujli - un río en Rinconada, y otros topónimos repetidos en la geografía puneña de Jujuy, se relacionan con la existencia de “papa” (*tchusli*); Tujle / Tugle / Tugler / Tuzgle – distintas expresiones aplicadas al volcán jujeño ubicado en el sur del departamento *Susques*- se refieren a la forma del mismo (como un tubérculo). En Chile: un arroyito cerca de Toconce, próximo a la cordillera andina occidental (límite actual con Bolivia), se llama Tucle; y un paraje cordillerano se denomina Tujli (Lehnert S.).

.En el norte chileno, Yalqui(un volcán) y Yalcala (un predio agrícola) refieren a la presencia de algarrobo: **yali** (Lehnert S). En Jujuy (NO argentino), hay localidades llamadas Yala, quizás del mismo origen.

.Yanco (por **yanckul** = “maíz”), es un lugar en la zona de San Pedro de Atacama, Chile (Lehnert S.).

NOMBRES “ATACAMEÑOS” QUE SE REFIEREN A ALGUNAS PLANTAS CULTIVADAS

.**holor** – quínoa (*Amaranthus* spp, familia Amarantáceas). Pseudocereal, cultivado en laderas de cerros relativamente altos.

.**lackar** – la espiga tierna de maíz que se usa como alimento humano; choclo.

.**lau'tchur** – zapallo (*Cucurbita* spp., familia Cucurbitáceas)

.**misckanckalchu** – apio* (*Apium graveolens*, familia Apiáceas)

.**secksaholor** – variedad de quinoa (*Amaranthus* sp, familia Amarantáceas)

.**sicku** – ají (del campo) (*Capsicum* spp, familia Solanáceas)

.**tchacko-** trigo* (*Triticum* spp, familia Poáceas)

.**tchusli** – papa (*Solanum* spp, familia Solanáceas), especialmente *S. andigenum*.

.**yanckul** – maíz (*Zea mays*, familia Poáceas). Cereal sensible a fríos; cultivado en alturas menores.

* Especies exóticas, introducidas por los españoles.

NOMBRES CIENTÍFICOS DE ESPECIES / GÉNEROS IDENTIFICADOS

NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOMBRE VULGAR
. <i>Acaena pinnatifida</i> Ruiz et Pav.	Rosáceas	“sitor” / “situr, “cadillo (de la sierra)”, “abrojo”
. <i>Acantholippia</i> Griseb.	Verbenáceas	“nanckri”, “cori”
. <i>Amaranthus</i> L.	Amarantáceas	“holor”; “quínoa”
. <i>Aphyllocladus spartioides</i> Wedd.	Asteráceas	“pular”, “tola blanca”
. <i>Apium</i> L.	Apiáceas	“miskancaltchu”, “apio de la Puna”
. <i>Argemone subfusiformis</i> Ownb.	Papaveráceas	“ckeltur”; “cardo santo”
. <i>Artemisia copa</i> Phil.	Asteráceas	“copa(copa)”, “ckopa”, “copa tola”
. <i>Atriplex</i> L.	Quenopodiáceas	“ckeelas”, “chokel” “cachiyuyo”
. <i>Baccharis incarum</i> Wedd.	Asteráceas	“lejía”, “ñaca tola”
. <i>Baccharis salicifolia</i> Ruiz et Pav.	Asteráceas	“tecka”, “chilca”
. <i>Bromus catharticus</i> Vahl.	Poáceas	“sáflu”, “cebadilla criolla”, “c. del cerro”, “pasto de perro”
. <i>Capsicum</i> L.	Solanáceas	“sicku”, “ají (del campo)”
. <i>Cassia hoockeriana</i> Gillies ex H.& A.	Fabáceas	“tanque”, “coca del zorro”
. <i>Cercidium australe</i> M. Johnst.	Fabáceas	“turi”, “brea”
. <i>Cichorium intybus</i> (L.) Pers.	Asteráceas	“lockotchi”, “achicoria”, “causillo”
. <i>Cistanthe</i> Spach.	Portulacáceas	“kámen”, “basal”
. <i>Coldenia</i> L.	Borragináceas	“cauchal”
. <i>Colletia spinossisima</i> Gmel.	Ramnáceas	“liacki”, “lecke”, “lizoite”, “quina q.”
. <i>Cucurbita</i> L.	Cucurbitáceas	“lautchur”, “zapallo”
. <i>Cychorium intybus</i> L.	Asteráceas	“lockotchi”, “achicoria”
. <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poáceas	“seri”, “siriy”, “pata de perdiz”
. <i>Descurainia</i> Webb.& Berth.	Brassicáceas	“k’ani – k’ani”
. <i>Deyeuxia</i> P.Beauv.	Poáceas	“cauchar”
. <i>Echinopsis</i> Zucc.	Cactáceas	“sinque”, “sinqui”, “singue”

. <i>Ephedra</i> L.	Efedráceas	“miri”, “pinco pinco”
. <i>Eupatorium buniifolium</i> Hook.& Arn.	Asteráceas	“tecka”, “chilca”
. <i>Fabiana bryoides</i> Phil.	Solanáceas	“culesoro”, “pata de perdiz”
. <i>Fabiana densa</i> J. Rémy.	Solanáceas	“checal”, “tola checal”, “chiyán”, “chillán”, “tolilla”, “tola delgada”
. <i>Fabiana denudata</i> Miers.	Solanáceas	“tara”, “tára”
. <i>Geoffroea decorticans</i>	Fabáceas	“tchaynar”, “chañar”, “cocho” (Gillies ex Hook.& Arn) Burk.
. <i>Hoffmannseggia</i> Cav.	Fabáceas	“kulchau”; “mutucuru”, “motokoro”, “culchao”, “culichao”
. <i>Hypochoeris</i> L.	Asteráceas	“locoche”, “achicoria (de la Puna)”, “causillo”
. <i>Ipomoea minuta</i> Fries.	Convolvuláceas	“culi-culi”, “culima”, “culina”
. <i>Juncus</i> L.	Juncáceas	“pilur”
. <i>Krameria</i> L.	Krameriáceas	“iluka”, “ilukar”, “iloke”, “chichape”, “zarzaparrilla”
. <i>Krameria lappacea</i>	Krameriáceas	“ckackachacka” (Dombey.) Burdet & Simp.
. <i>Lupinus oreophilus</i> Phil.	Fabáceas	“conte”, “konti”, “kontekonte”
. <i>Lupinus tomentosus</i> D.C.	Fabáceas	“plore”
. <i>Malvastrum nubigenum</i> .	Malváceas	“ckulun”, “malva” (Walp.) Baker f.
. <i>Nassauvia axillaris</i>	Asteráceas	“chockel”, “chokil”, “calahuala” (Lag. ex Linl) D.Don.
. <i>Nostoc vesiculosus</i>	Nostocáceas	“chucula”, “chukula” “lullucha”
. <i>Nototriche</i> Turcz.	Malváceas	“mutu”
. <i>Opuntia</i> Mill.	Cactáceas	“kume”
. <i>Oxalis gigantea</i> Barnéoud.	Oxalidáceas”	“churco”, “churqui”
. <i>Parastrephia</i> Nutall.	Asteráceas	“sipu”, “pulika”, “pulike”, “(tola)”
. <i>Parastrephia quadrangularis</i> (Meyen.) Cabr.	Asteráceas	“chacha”, “coba”, “coa”, “tola verde”, tola (tola)”

. <i>Pellaea nivea</i> (Poir.) Prantl.	Polipodiáceas	“topasaire”, “doradilla blanca”
. <i>Pennisetum chilense</i> (E.Desv.) B.D.Jacks ex Fr.	Poáceas	“sirantur”, “espuro”
. <i>Phacelia</i> Juss.	Hidrofiláceas	“soico”
. <i>Polypogon linearis</i> Trin.	Poáceas	“sailao”, “sailau”
. <i>Prosopis</i> L.	Fabáceas	“yali”, “algarrobo”
. <i>Prosopis chilensis</i> (Mol.) Stuntz emend. Burk	Fabáceas	“lari”, “yali”, “algarrobo chileno”, “a. blanco”
. <i>Scirpus</i> L.	Ciperáceas	“pilur”, “junquillo”
. <i>Senecio graveolens</i> (Wedd.) Wiskalaya	Asteráceas	“cachal”, “tola cachal”, “chachacoma”
. <i>Senecio viridis</i> Phil.	Asteráceas	“moco-moco”, “mocora”, “mocoraca”, “jacarmoco”.
. <i>Silybum marianum</i> L.	Asteráceas	“ckeltur”
. <i>Sisymbrium</i> L.	Brassicáceas	“chúchar”, “chóchar”, “mostacilla”
. <i>Solanum</i> L.	Solanáceas	“tchusli”, “papa”
. <i>Tagetes</i> L.	Asteráceas	“soico”, “suico”, “suique”, “anis”, “anisillo”
. <i>Tarasa</i> Phil	Malváceas	“quella”, “quela”
. <i>Tetraglochin cristatum</i> (Britton.) Rothm.	Rosáceas	“tchotchau”, “chojchan”, “chorcán”, “cholcán”
. <i>Tiquilia atacamensis</i> (Phil.) A.T. Richardson	Borragináceas	“káuchal”
. <i>Trichocereus atacamensis</i> (Phil.) Britton & Rose	Cactáceas	“cávil”, “cardón (grande)”, “kebayo”
. <i>Triticum</i> L.	Poáceas	“tchocko”
. <i>Urmenetea atacamensis</i> Phil.	Asteráceas	“cótár”, “cotaro”, “kótár”
. <i>Viguiera pazensis</i> Rusby.	Asteráceas	“sorona”, “sunchillo”
. <i>Werneria aretioides</i> Wedd.	Asteráceas	”moñe”, “moñi”, “pupusa de guadal”
. <i>Ximenia americana</i> L.	Olacáceas	“ckeleckelte”, “candial”, “pata”, “albarejo”, “albarillo”
. <i>Zea mays</i> L.	Poáceas	“yanckul”, “maíz”

CONCLUSIÓN

Este trabajo ha permitido rescatar el origen de nombres vulgares -actuales o en desuso- de un número importante de plantas de la Puna austral y áreas vecinas, que excede lo hispánico, quechua o aymara. Asimismo, se ha logrado reunir topónimos del mismo origen -“atacameño” (cunza)- de la región, que se refieren a plantas. Son claras evidencias de lo que fue una amplia presencia étnica pasada, con frecuencia ignorada.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Braun W., R.H. et al- 1995- Plantas de Interés Ganadero de Jujuy y Salta (311 pp.), U.N.de Jujuy, S. S. de Jujuy.
- Braun W., R.H. -2012- Rastros de Atacama en el Noroeste Argentino (71 pp.), Ediunju, S. S. de Jujuy.
- Castro, M.; C. Villagrán y M. Kalin Arroyo -1982- Estudio Etnobotánico de la Precordillera y Altiplano de los Andes del Norte de Chile (18 – 19° S); Vol. de Síntesis, Proy. MAB -6, vol.II: 133 – 205, UNEP – UNESCO; Santiago.
- Gunckel Lüe, H. -1967- Fitonimia Atacameña, Especialmente Cunza, Rev. Univ., N° 30: 3-81, Universidad Católica de Chile; Santiago.
- De Lucca D., M. -1987- Diccionario Práctico Aymara-Castellano Castellano-Aymara (288 pp.), Ed. Los Amigos del Libro, Cochabamba.
- Lara, J. -1978- Diccionario Qhëshwa. Castellano – Castellano. Qhëshwa, (2ª ed. corr. y aument.), 422 pp. ,Ed. Los Amigos del Libro, Cochabamba.
- Lehnert Santander, R. -1994- Diccionario Toponimia Kunza (41 pp.); Universidad de Antofagasta. .
- Lira, J -1944- Diccionario Kkechuwa – Español (1199 pp.), Inst. Hist., Ling. y Folklore (UNT), Tucumán.
- Nardi, R.L.J. -1957- Toponimia Cunza en la Argentina, Rev. Geogr.Americana, pp. 178m – 180, Acad.Nac. Geogr., Buenos Aires
- el Área de San Pedro de Atacama –Lenguas Aborígenes Atestiguadas por la Fitonimia del Área de San Pedro de Atacama, Estudios Atacameños N° 16: 171-179, U. de Chile, Santiago.
- Solá, J.V. -1975- Diccionario de Regionalismos de Salta (365 pp.); Ed. Plus Ultra, Buenos Aires.
- Vaïsse, E.F; F .S .Hoyos y A. Echeverría y Reyes -1896- Glosario de la Lengua Atacameña (35 pp.), U. de Chile, Imp. Cervantes, Santiago.
- Villafuerte, C. -1979- Diccionario de Topónimos Indígenas de Catamarca (93 pp.), Ed. Plus Ultra, Buenos Aires.
- Villagrán M., C. y V. Castro R. -2004- Ciencia Indígena de los Andes del Norte de Chile (361 pp.); Editorial Universitaria S.A.; Santiago.
- Vilte V., J.- s/f- Diccionario Español – Ckunza (12 pp), Codelco, Toconao.
- Sánchez G., G. -1998- Multilingüismo en

PROYECCIÓN DE LA DINÁMICA FORESTAL DE UN RODAL CARACTERÍSTICO DE LA SELVA PEDEMONTANA DE YUNGAS, BAJO DISTINTAS SITUACIONES DE MANEJO, JUJUY-ARGENTINA

PROJECTED FOREST DYNAMICS OF A STAND CHARACTERISTICS SELVA YUNGAS PIEDMONT UNDER DIFFERENT DRIVING SITUATIONS, JUJUY-ARGENTINA

Humano, C. A. ¹

RESUMEN

A partir de datos de estructura y dinámica forestal se proyectó la evolución de un rodal característico de la Selva pedemontana de las Yungas en 25 años, de acuerdo a tres situaciones de manejo: 1º sin uso, 2º aplicación de un tratamiento de liberación y 3º según un aprovechamiento por el diámetro mínimo de corta (DMC). Se observó que cada tratamiento produce en el periodo proyectado distintas situaciones estructurales, en donde la liberación del rodal propicia la instalación de especies de valor forestal y logra aumentar el volumen maderable en tanto que un aprovechamiento según DMC, genera condiciones propicias para la instalación de especies de menor valor forestal y no se logra recuperar el volumen maderable extraído. Se concluye que el sistema de aprovechamiento forestal según DMC es inadecuado para este sistema boscoso subtropical.

Palabras claves: proyectar, liberación, DMC, aprovechamiento forestal.

SUMMARY

From data structure and forest dynamics evolution of a typical stand of the foothill Yungas forest in 25 years, according to three driving situations was screened: 1 unused 2nd application of treatment release and 3rd according to an utilization according to the minimum cutting diameter (DMC). It was noted that each treatment occurs in different structural situations projected period, where the release of the stand installation fosters species forest value and achieve higher timber volume while a utilization according DMC, creates conditions for the installation of species minor forest value and fails to recover the extracted timber volume. It is conclude that the system of forest harvesting is inadequate utilization according DMC for this subtropical forest system.

Keywords: project, release, DMC, forest harvesting.

INTRODUCCIÓN

Las selvas subtropicales de montaña del NO de Argentina constituyen una de las áreas de mayor diversidad vegetal y animal del país así como una de las principales fuentes de recursos madereros. La explotación forestal fue especialmente intensa en la Selva pedemontana debido a su relieve de pendiente suave, fácil acceso, cercanía a centros urbanos, y a la creciente demanda de productos madereros (Del Castillo, 2005). Estas situaciones han llevado a que algunas especies se encuentren actualmente en estado vulnerable, como por ejemplo *Amburana cearensis*, *Cedrela balansae* o *Myroxylon peruiferum* además se produce una disminución de los volúmenes maderables y provoca daños en la estructura remanente que comprometen la recuperación de la selva (Brown y Malizia, 2004).

La legislación de las diferentes provincias, establece normas para promover el manejo del bosque. En general, se propugna que el aprovechamiento del bosque se debe realizar respetando diámetros mínimos de corta (DMC), pero esta medida no se complementa con otras tendientes a asegurar la regeneración del bosque ni a regular la participación de las especies en la estructura forestal (Brassiolo, 2004). Además los diámetros mínimos de corta no se ajustan al uso de la industria local. La industria maderera utiliza una gran variedad de especies y diámetros según la disponibilidad de madera (Eliano y otros, 2009). En la práctica, el aprovechamiento consiste en la extracción de los mejores individuos, frecuentemente sin respetar el diámetro mínimo de corta, lo cual ocasiona la degradación del bosque, que se manifiesta en el aumento de la participación de las especies secundarias del sotobosque (Brassiolo, 2004). Esta situación ha provocado un empobrecimiento de los rodales aprovechados. Para revertir esta situación, es indispensable utilizar técnicas de manejo que aseguren la sustentabilidad sobre la base de la dinámica natural de las especies (Bava y López Bernal, 2006).

El estudio de la producción presente y fu-

tura de los rodales forestales es fundamental para la planificación y administración forestal de los bosques. En un bosque el crecimiento está dado por la actividad de los árboles vivos, pero la sumatoria de los crecimientos individuales no refleja el crecimiento del rodal como un todo, por el hecho de que existen árboles que mueren, que son cortados y árboles que ingresan en las clases diamétricas inferiores durante el período de tiempo considerado (Gauto y otros, 1997). La investigación forestal ha desarrollado modelos que permiten prever el crecimiento y la producción de los bosques (Newton, 2007). Los modelos de simulación de bosques o modelos de crecimiento forestales pretenden describir el crecimiento y la dinámica del bosque, y ayudan a predecir los efectos que puede tener a largo plazo una intervención silvícola, tanto en lo que respecta a la producción de madera como a las características futuras del propio bosque, así como el impacto de las intervenciones sobre otros bienes y servicios del bosque (Brienen y otros, 2003; Abellanas y otros, 2004).

La información necesaria para la construcción de modelos de dinámica forestal proviene de sucesivas mediciones realizadas en árboles individuales marcados dentro de parcelas permanentes (Newton, 2007). Con el monitoreo de parcelas permanentes sobre el crecimiento y la producción de las masas forestales, resulta fundamental para la construcción de modelos de crecimiento y de dinámica poblacional, ya que representan la verdadera evolución de las poblaciones arbóreas componentes de las masas estudiadas (Gadow y otros, 1999).

La gestión forestal sostenible de los bosques en regeneración exige contar con información sobre la estructura, crecimiento, producción y regeneración natural, tanto de las especies de valor comercial, como de las que aún tienen un valor económico desconocido. Una mayor profundización en estos aspectos permite comprender la dinámica del bosque y prever el efecto probable que tendrá el tratamiento silvícola (Araujo, 2005). En términos estrictamente técnicos, las tierras destinadas a la

producción forestal deben estar sujetas a un Plan General de Ordenación, de modo de lograr un suministro continuo y sustentable de madera rolliza para las empresas involucradas. Para ello se debe contar con modelos fehacientes que brinden simulaciones adecuadas para generar la información base de dicha planificación (Martínez Pastur y otros, 2002), por ello el objetivo de este trabajo es que a partir de datos de crecimiento de las especies arbóreas obtenidos de 8 parcelas permanentes de medición, proyectar en un periodo de 25 años, el crecimiento y la dinámica de un rodal forestal de la Selva pedemontana en tres situaciones de manejo a.- sin intervención, b. según tratamiento silvícola de liberación y c.- según aprovechamiento por DMC.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La Selva subtropical de las Yungas ocupa las laderas del Este de las sierras subandinas, sierras pampeanas y precordillera de las provincias argentinas de Jujuy, Salta y Catamarca. Entre los 22° y 28° de latitud sur, distribuyéndose en una franja de 700 km de largo y 50 km de ancho (Brown y otros, 2001); abarcando 5,5 millones de hectáreas, de las cuales aproximadamente 3,4 millones corresponden a las provincias de Jujuy y Salta (SAyDS, 2005). Se caracteriza por la influencia de un gradiente altitudinal que varía desde los 400 m snm a los 3000 m snm, lo que determina la formación de tres pisos altitudinales, la selva pedemontana, la selva montana y el bosque montano, con la

correspondiente distribución y diversidad de especies en cada uno de ellos (Brown y otros, 2001). La Selva pedemontana es el piso altitudinal más bajo, se encuentra entre los 400 m a 650 m snm, es el que posee mayor interés forestal por la presencia de especies de alto valor comercial como el *Cedrela balansae* C. DC. (cedro), *Pterogine nitens* Tulasne. (tipa colorada), *Amburana cearensis* A. C. Smith (roble criollo), *Myroxylon peruiferum* L. F. (quina), *Astronium urundeuva* Engl. (urundel), *Tabebuia impetiginosa* (Mart ex D.C.) Standl. (lapacho rosado), *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. Et Steud. (afata), siendo las más importantes económicamente (Del Castillo, 2005). Estructuralmente posee en 475 ± 78 ind./ha, con un área basal de $24,76 \pm 3,54$ m²/ha y una riqueza específica de 39 ± 8 especies/ha. Los individuos corresponden a 79 especies pertenecientes a 33 familias, de las cuales las más diversas fueron Fabaceae con 14 especies, seguida por Euforbiáceas, Sapindáceas y Anacardiáceas, con 4 especies cada una, mientras que las restantes presentan un menor número de especies. Sólo 15 especies presentan un alto valor forestal o maderable, lo que corresponde aproximadamente al 7,5 % de los individuos componentes del rodal (475 ind./ha) (Humano, 2013).

Ubicación de las parcelas de medición permanente.

Se trabajó en 8 parcelas de medición permanente instaladas en el año 2003, que corresponden a parcelas de la Red Subtropical de Parcelas Permanentes (RedSPP) de la Fundación ProYungas (Blundo y Malizia, 2008).

Tabla 1.-Ubicación y Identificación de las parcelas de medición permanente, incluyendo elevación, coordenadas geográficas en su punto de inicio y localidad.

Parcela	N°	Lat. S (grados)	Long. O (grados)	Altitud (m snm)	Localidad	Provincia
Candado Chico	VIII	22° 37.6'	64° 26.7'	600	Finca Candado Chico, Orán	Salta
Tecpetrol	II	22° 55.9'	64° 27.0'	500	Empresa Tecpetrol, Orán	Salta
Abra Grande	I	23° 7.3'	64° 28.3'	550	Finca Abra Grande, Orán	Salta
Tabacal	III	23° 13.3'	64° 27.7'	500	Ingenio Tabacal, Orán	Salta
Valle Morado	IV	23° 26.5'	64° 31.2'	650	Finca Urundel, Urundel, Orán	Salta
San Martín	V	23° 46.2'	64° 48.3'	600	Ingenio Ledesma, L. G. San Martín	Jujuy
Yuchán	VI	23° 56.4'	64° 54.3'	500	Ingenio Ledesma, L. G. San Martín	Jujuy
Aibal	VII	24° 0.3'	64° 56.2'	750	Finca El Aibal, Fraile Pintado	Jujuy

Las cuales están distribuidas a lo largo del gradiente latitudinal que abarca la Selva pedemontana de las Yungas, en nuestro país (22° a 28° de latitud sur), abarcando una superficie de 1500 km². La ubicación de las parcelas corresponde a los departamentos de Ledesma en la provincia de Jujuy y Orán en la provincia de Salta (Tabla 1).

Obtención de los datos de las variables dasométricas.

Los datos utilizados en este estudio fueron obtenidos de 8 parcelas de medición permanente instaladas en el año 2003. En el año 2008 se realizó la remediación de las mismas. Tratándose de sitios permanentes de muestreo la precisión de los estimadores es alta. Alrededor del área de parcelas, los bordes tenían las mismas características de bosque, para evitar los efectos de borde. Para el análisis realizado en este trabajo, se tomaron aquellas parcelas que corresponden al distrito de Selva Pedemontana. Las parcelas miden 20 x 500 m, corregidas por pendiente para cubrir 1 ha (Condit, 1998). Cada parcela de 1 ha, está subdividida en 25 subparcelas de 20 x 20 m, correspondiendo a 25 cuadrantes numerados de 1 a 25 en dirección Norte. (Gentry, 1995).

En cada parcela de 1ha se identificaron todos los individuos de DAP (diámetro altura al pecho) iguales o mayores a 10 cm y a cada individuo se le determinó; especie, DAP (medido a 1,3 m de altura por encima del suelo), altura total (siendo la distancia desde el nivel del suelo hasta el ápice del árbol), altura de fuste (siendo la distancia) desde la base del tronco hasta el inicio de la copa), posición sociológica (se usó la clasificación de acuerdo a la posición de la copa propuesta por Oliver y Larson (1996).

- Dominante (D): cuando la copa del árbol se extiende sobre el nivel de la canopia general y no tiene restricciones físicas hacia arriba.

- Codominante (C): cuando la copa del árbol forma parte de la canopia forestal y está un poco apretada por la copa de otros árboles adyacentes.

- Intermedio (I): cuando el árbol es más corto, pero su copa se extiende hasta la canopia

del bosque, la cual está compuesta por la copa de los árboles dominantes y codominantes.

- Oprimido (O): cuando la copa del árbol está por debajo del nivel de la canopia forestal y posee impedimento físico hacia arriba).

Las especies de valor forestal o maderables fueron *Anadenanthera colubrina var cebil*, *A. urundeuva*, *Calycophyllum multiflorum*, *C. balansae*, *C. trichotoma*, *M. peruiferum*, *Parapiptadenia excelsa*, *Phyllostylon rhamnoides* y *T. impetiginosa*. El resto de las especies se consideraron sin valor forestal o no maderable.

Las subparcelas en la que están divididas cada una de las parcelas, fueron empleadas en los análisis estadísticos como réplicas independientes. Cabe aclarar que esta situación posee limitaciones debido a procesos de correlación espacial entre ellas; que pueden influir sobre procesos densodependientes, como por ejemplo, la influencia de la ocupación del sitio (m²/ha) de las especies no maderables sobre el crecimiento y la distribución de las especies maderables. La estimación de la presencia de una correlación espacial, estadísticamente significativa, entre las subparcelas puede llevarse a cabo con el test de Mantel (Vormisto y otros, 2000) o con un test multivariado de Coordenadas Principales de Matrices vecinas (Silva y otros, 2010).

Análisis de la estructura y de la dinámica forestal del rodal.

Para determinar la composición florística del rodal cada individuo se identificó a nivel de familia, género y especie. La identificación de las especies se realizó a partir de la colección de material a campo, su herborizado y su determinación con la bibliografía existente (Digilio y Legname, 1966, Legname, 1969).

Los parámetros descriptivos de la Estructura forestal se obtuvieron del análisis de la estructura horizontal, estructura vertical, estructura de la regeneración natural y distribución diamétrica de las principales especies arbóreas, de acuerdo con la metodología propuesta por Finol (1971), Braun-Blanquet, (1979) y Lamprech (1990).

Para los análisis cuantitativos y ecológi-

cos de los datos obtenido en cada sitio, se analizará la estructura horizontal del estrato arbóreo mediante índices el índice valor de importancia de las especies (IVI) (Curtis y Macintosh, 1951), la distribución de los árboles por clases diamétricas (Finegan y Guillén, 1996), el área basal y el volumen aprovechable del bosque (Finegan y Guillén, 1996).

Proyección de la estructura forestal.

Con los datos obtenidos de *Composición arbórea y Estructura forestal*, y los propuestos por Humano (2013) de *Crecimiento de las especies y Dinámica forestal*, se realizó la proyección del crecimiento, el cual resulta del efecto que tiene cada componente que determina su evolución en la masa boscosa (estructura, crecimiento, ingresos y mortalidad) sobre la distribución diamétrica, área basal y el volumen maderable de las especies de interés.

La proyección de la evolución del rodal se realizó a partir de la distribución diamétrica inicial obtenida del inventario del año 2003. El período para el que se considera válido aplicar las ecuaciones que estiman los crecimientos es de 25 años. Para lograr la proyección de la evolución del rodal desde el año 2003 al año 2028, se utilizó el programa de simulación propuesto por Araujo (2005), en el cual, el cálculo de la evolución de los rodales se realiza a partir de la Ley de De Liocourt, que permite establecer un modelo exponencial de distribución diamétrica del tipo:

$$N_i = N_{max} \frac{D_{max} - D_i}{d \max(1+a)} \quad (1)$$

Donde:

N_i = N° de pies de la clase i .

D_i = Diámetro medio de la clase i .

N_{max} = N° de pies de la clase de diámetro máximo.

D_{max} = Diámetro medio de la clase de diámetro máximo.

d = Intervalo de clases diamétricas.

Con los datos del primer inventario (2003) y la ecuación (1) se obtuvo el valor del

cociente de De Liocourt (q), el cual se aplicó en adelante en la evolución del rodal.

Esta ecuación lineal se la transforma en un modelo exponencial que puede formularse con la expresión $N_i = k \cdot e^{-q \cdot D_i}$ donde k y q son constantes, siendo $q = 1/d \cdot \ln(1+a)$ (Meyer 1961). Esta ley es una función exponencial ($y = k e^{-ax}$) puede transformarse en una función lineal aplicando logaritmos, con la forma:

$$\ln y = \ln k - a \cdot \ln e,$$

Que puede expresarse como:

$$Z = \beta_0 + \beta_1 X_i.$$

Esta función lineal permite establecer relaciones entre el área basal (G), el diámetro máximo (D) y el cociente de De Liocourt (q), que posibilitan calcular el coeficiente β_1 para un valor de q elegido y de β_0 para una determinada área basal.

Para determinar el número de árboles por hectárea y por clase diamétrica, el silvicultor debe elegir esos parámetros de manera que sus valores sean compatibles con los observados en la estructura del monte a ser manejado. La densidad remanente, generalmente expresada en área basal (G), se fija para las clases diamétricas inferiores y medias para favorecer el crecimiento de los árboles de mayores diámetros. El diámetro máximo (D) que se quiere mantener en la masa arbórea dependerá de los objetivos del manejo y del tipo de productos a extraer.

La elección de determinados valores para esos parámetros fija la posición de la curva. El diámetro máximo marca el límite sobre el eje de las abscisas. El área basal residual determina la posición de la curva entre los ejes y la pendiente queda definida por el cociente q . Tanto q y G son variables dependientes que según el valor que se les asignen van a estimar la cantidad individuos por clase diamétrica (variable respuesta). Una vez establecidas las variables G , q y D , las mismas pueden relacionarse con la frecuencia por clase de diámetro calculando los coeficientes del modelo lineal representativo de la distribución. A partir de los

resultados, que se obtienen de las expresiones de β_0 y β_1 , es posible construir la distribución de frecuencias que se desea mantener en el futuro.

La modelación del *crecimiento* se predice con un modelo de clases diamétricas (Daniels y Burkhardt, 1988). Los modelos de clases diamétricas se usan para proyectar la distribución de los diámetros. Constituyen el método clásico para estimar el crecimiento y producción futuros, utilizando el crecimiento en diámetro y otra información referida a los individuos arbóreos. Para la aplicación del método debe definirse previamente los datos de crecimiento que se usarán y en que forma se aplicarán. En este caso se aplicó el *crecimiento medio en diámetro considerando una distribución uniforme de los individuos dentro de la clase diamétrica*.

Se puede asumir que los pies que componen la masa se encuentran distribuidos en clases diamétricas, y que una fracción de esos árboles se mueve hacia las clases más altas, en tanto que otra fracción permanece en la misma clase. Esa fracción o tanto de promoción se puede expresar como un "factor de movimiento", que depende del crecimiento en diámetro y de la amplitud de clase que se ha elegido. Silva (1989) se refiere a este método afirmando que la fracción de árboles que se mueve anualmente a lo largo de todo el intervalo de clases, debido al crecimiento diametral, puede ser estimada por un Índice de Crecimiento (IC), calculado por la siguiente fórmula:

$$IC = I_d \times P / a$$

Donde:

IC = Índice de crecimiento.

I_d = Crecimiento periódico medio anual en diámetro de la clase.

P = Número de años del período considerado (5 años).

a = Amplitud de la clase de diámetro (10 cm).

El Índice de Crecimiento se calcula para cada clase diamétrica con aproximación de un dígito para facilitar su interpretación. Conceptualmente tiene el mismo significado que el tanto anual de tránsito de individuos a la clase diamétrica superior.

Para el cálculo del IC se emplearon los

datos obtenidos en el apartado *Crecimiento de la especie* y de los modelos de simulación derivados de las curvas de crecimiento (Lieberman y Lieberman 1985).

Conociendo las existencias medias anuales en número de individuos por clase diamétrica y el Índice de Crecimiento, es posible calcular el número de años necesarios para que todos los pies de una clase pasen a la siguiente, o el número de pies que en un año pasarán por más de una clase, y de esta manera proyectar la distribución diamétrica. Este método conduce a los mismos resultados que el aplicado por Mackay (1961) cuando determina el porcentaje anual de promoción a partir de la información de inventarios sucesivos. Araujo propone el cálculo del *tiempo de tránsito*, dividiendo las existencias anuales por el número de pies que pasan anualmente:

$$N_a = E_a * TAP$$

$$Tt(i) = E_a / N_a$$

Donde:

N_a = Número de árboles que pasan anualmente.

TAP = Tanto anual de promoción.

$Tt(i)$ = Tiempo de tránsito para la clase i .

E_a = Existencias anuales.

Debido a que en la fórmula no se emplean las tasas de mortalidad, en esta instancia se aplicó las tasas de tránsito (Ogden, 1981; Lieberman y Lieberman, 1985) obtenidas en el apartado *Dinámica poblacional de las especies*.

Con idéntico cálculo para todas las clases diamétricas, se obtiene como resultado una escala de tiempos de tránsito correlativa de una escala de diámetros. Finalmente, se pueden relacionar las clases de diámetro con los respectivos tiempos de tránsito, ajustando una ecuación de regresión que permite estimar valores medios de tiempos de paso.

Como otra variante de este método, se pueden aplicar técnicas de análisis de regresión y seleccionar un modelo que permita estimar valores de crecimiento en diámetro para estimar también el tiempo de paso (Araujo, 1993).

Básicamente el método consiste en:

- Agrupar los pies en clases de diámetro;
- Calcular el crecimiento medio anual por clase diamétrica;
- Ajustar la relación entre crecimiento diamétrico y la clase de diámetro representada por su valor central;
- Aplicación de la ecuación de regresión para estimar crecimientos y edades relativas por clase de diámetro;

- Cálculo del tiempo de tránsito entre clases diamétricas por diferencia de edades relativas.

Se empleó el software propuesto por Araujo (2005) que requiere de la siguiente información para su funcionamiento, y es la que se establece en el Cuadro 1. El Programa se denomina MO.SI.MA.FO (Modelo de Simulación Forestal) (Trejo, 2003).

Cuadro 1.- Requisitos, entradas y salidas solicitadas al sistema MOSIMAFO (Araujo 2005).

Requisitos	Entrada	Proceso	Salida
Informe de Distribución diamétrica	- N° /clase actual - Masa incorporada - Crecimientos - Mortalidad - Tratamientos	Calcular según ecuaciones	Tabla de N° de individuos por clase diamétrica
Informe gráfico de distribución diamétrica	- N° de Individuos por clase diamétrica	Generar informe gráfico	Histograma de distribución diamétrica
Informe gráfico de área basimétrica	- Marcas de clase - N° Individuos por clase diamétrica - Fórmula de sumatoria de secciones normales	Generar informe gráfico	Gráfico de distribución del área basimétrica
Informe gráfico de volumen	- Marcas de clase - N° de Individuos por clase diamétrica - Ecuación de volumen	Generar informe gráfico	Gráfico de distribución del volumen
Informe posibilidad de corta	- Distribución diamétrica observada - Distribución diamétrica objetivo (ideal)	Diferencia entre N° de individuos observados y estimados para la distribución ideal. Calcular volumen de la diferencia.	Tabla de producción por clase diamétrica
Tratamientos Silvícolas on-line. (Cortas de mejora y de regeneración)	- N° de individuos cortados por clase diamétrica (%)	Reducir N° de individuos por clase según intensidad de corta. Generar nuevo resultado	Nueva tabla de distribución diamétrica
Modificar Valores de Parámetros	- Nuevos valores de parámetros	Calcular parámetros y generar nuevo resultado	Nueva distribución diamétrica

Con el software se proyectó la evolución del rodal durante 25 años, considerando la abundancia de especies, el área basal y el volumen aprovechable; en tres situaciones estructurales: la 1° se proyecta la evolución del rodal sin ningún tipo de manejo, la 2° simula un tratamiento silvicultural de *liberación* de los individuos a través de un tratamiento de raleo de todos los individuos

oprimidos en todas las clases diamétricas mientras que la 3° situación estructural consiste en un *aprovechamiento* según diámetro mínimo de los individuos de valor forestal.

RESULTADOS

Con la ecuación de crecimiento, la estimación de la masa incorporada y de la mortalidad

probable, se aplicaron para el período de crecimiento definido (25 años), para el que se considera válido asumir que se mantiene el comportamiento de las variables estudiadas.

La proyección del desarrollo y producción del bosque se efectuó analizando el efecto que tiene cada uno de los componentes del crecimiento sobre la distribución diamétrica, el área basimétrica y el volumen asociado a la misma. Como principal referencia para contrastar los resultados, se tomaron las características estructurales definidas en Humano (2013), cuyos parámetros se describen en el Tabla 2.

1.-Proyección del rodal sin intervención.

a.-Proyección de la distribución diamétrica.

Los cambios proyectados para la distribución diamétrica del rodal en el período de 25 años, es el resultado del crecimiento diamétrico de los individuos, incorporación de nuevos individuos a la

primer clase diamétrica y la tasa de mortalidad probable en el período determinado (25 años). La proyección de la evolución del rodal sin intervenciones demuestra una disminución de individuos, una pérdida de 61 ind./ha de los cuales la mayoría corresponden a especies no maderables pertenecientes a las primeras clases diamétricas (Tabla 3).

La distribución de los individuos por clases diamétricas obtenidas para los años establecidos se puede observar en la Figura 1. Los cambios en la distribución diamétrica se deben principalmente al crecimiento diamétrico de los individuos, ocurriendo el paso de los mismos desde las clases inferiores hacia las clases intermedias. Esto genera una disminución en el número de individuos en la primer y segunda clase. Las clases de acumulación son la tercera y la cuarta, debido a un menor pasaje de individuos hacia las clases superiores.

Tabla 2. Parámetros estructurales característicos de la selva de Yungas.

Clases diamétricas	Ind/ha no maderables	Ind/ha maderables	Área basal (m ² /ha) no maderables	Área basal (m ² /ha) maderables	Volumen (m ³ /ha) maderables
≥10<20	191	94	2,81	1,55	7,91
≥20<30	40	55	1,82	2,62	15,35
≥30<40	14	32	1,27	3,03	18,20
≥40<50	6	19	0,98	2,94	19,20
≥50<60	5	8	1,07	1,94	12,85
≥60<70	2	3	0,72	1,08	7,10
≥70<80	2	2	0,68	0,66	3,00
≥80 o +	2	1	1,09	0,50	2,15
Total	261	214	10,44	14,32	85,76

Tabla 3. Cambios estructurales del rodal en un periodo de 25 años.

Valor	Clase diamétrica	Años					
		2003 Ind/ha	2008 Ind/ha	2013 Ind/ha	2018 Ind/ha	2023 Ind/ha	2028 Ind/ha
No maderables	≥10<20	191	146	116	106	100	96
	≥20<30	40	37	32	28	25	21
	≥30<40	14	16	17	17	15	16
	≥40<50	6	7	7	8	9	9
	≥50<60	5	5	6	5	5	5
	≥60<70	2	2	2	3	3	3
	≥70<80	2	2	2	2	2	2
	≥80 o +	2	2	2	2	2	2
Maderables	≥10<20	94	84	83	85	93	100
	≥20<30	55	54	50	47	44	55
	≥30<40	32	33	35	36	38	46
	≥40<50	19	20	22	24	25	33
	≥50<60	8	9	9	9	9	12
	≥60<70	3	4	5	6	7	8
	≥70<80	2	2	2	3	2	2
	≥80 o +	1	1	1	1	4	4
Total	475	423	390	382	383	414	

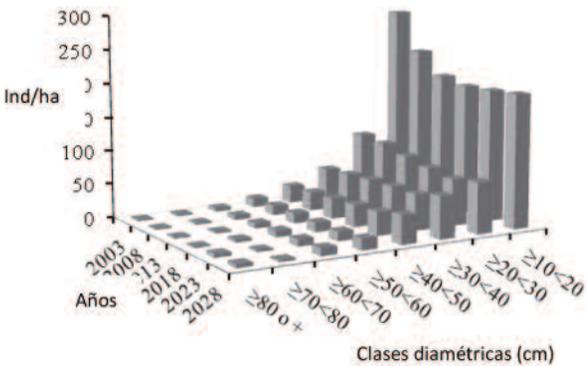


Figura 1. Distribuciones de clases diamétricas proyectadas.

b.- Crecimiento del área basimétrica.

El crecimiento acumulado en el período determinado puede ser observado con la evolución del área basal (m²/ha) del rodal y la diferencia de área basal entre años, y su acumulación entre ellos. El aumento proyectado en los 25 años es de aproximadamente 7 m²/ha. Debido a la longevidad, al escaso crecimiento diamétrico y la baja mortalidad de los individuos de las clases superiores y en general a la ausencia de disturbios, se crean clases de acumulación de individuos que se ve representada por un aumento del área basal de las clases intermedias (Figura 2).

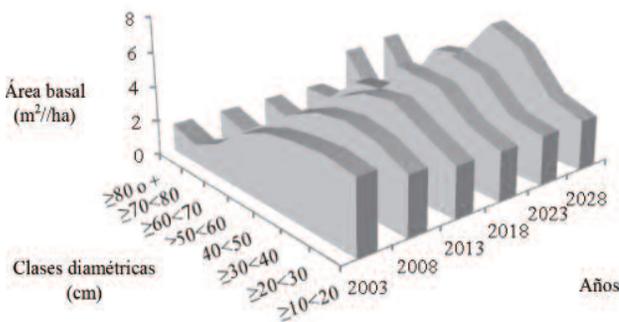


Figura 2. Evolución del área basal (m²/ha) en el periodo determinado.

c.- Crecimiento del Volumen.

La productividad y sustentabilidad del rodal se estimó con la evolución del volumen en las distintas clases diamétricas; solo se consideraron las especies de valor forestal. Se manifiesta un aumento de 43,2 y 34,8 m³/ha en el volumen total y aprovechable respectivamente. Esto demuestra

la dominancia, crecimiento y baja mortalidad de las especies maderables en las clases diamétricas superiores (Tabla 4).

En la figura 3 se observa el volumen acumulado por las especies de valor en el periodo considerado y la reserva de volumen (m³/ha) que genera esa acumulación.

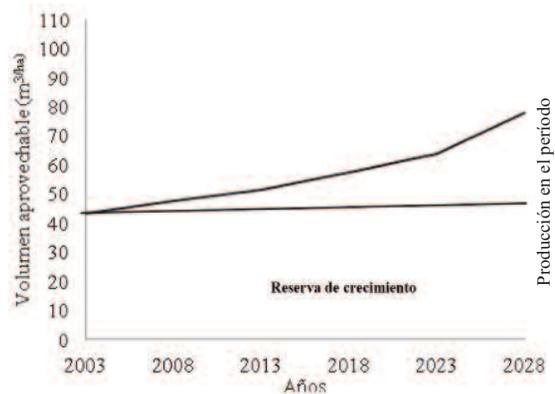


Figura 3. Volumen aprovechable (m³/ha) acumulado de las especies de valor en el periodo considerado. Reserva de crecimiento: es el capital biológico de producción que queda posterior al turno de corta que inicia un ciclo de producción. Esta reserva crece durante los años del ciclo, al final del cual se corta la parte comercial de ese crecimiento (Araujo, 2005).

2.- Proyección bajo distintas situaciones de manejo forestal.

Para un mejor entendimiento, se describen los tipos de tratamientos: a. tratamiento de liberación (raleo en el rodal del 2003 de los individuos oprimidos en todas las clases diamétricas) y b.- aprovechamiento según diámetro mínimo de corta (DMC) (extracción de todos los individuos de valor forestal que cumplan con el diámetro mínimo de corta).

La evolución del área basal en el periodo de 25 años posterior al tratamiento de liberación se observa en la Figura 4.

La variación del volumen aprovechable de las especies de valor forestal evidencia un aumento con respecto a la situación original (Figura 5).

Tabla 4. Evolución del volumen de las especies de valor en el periodo determinado.

Clases diamétricas	Años					
	2003	2008	2013	2018	2023	2028
≥10<20	7,8	6,9	6,9	7,0	7,7	8,3
≥20<30	15,1	14,8	13,7	12,9	12,0	15,1
≥30<40	18,1	18,7	19,8	20,4	21,5	26,1
≥40<50	18,3	19,3	21,2	23,1	24,0	31,7
≥50<60	12,8	14,4	14,4	14,4	14,4	19,0
≥60<70	6,8	8,8	10,9	12,9	14,9	16,9
≥70<80	5,1	5,1	5,1	6,8	10,3	10,3
Total	84,1	88,1	92,0	97,5	104,9	127,3
Diferencia Volumen		4,0	3,9	5,5	7,4	22,4
volumen aprovechable	43,1	47,6	51,6	57,2	63,6	77,9

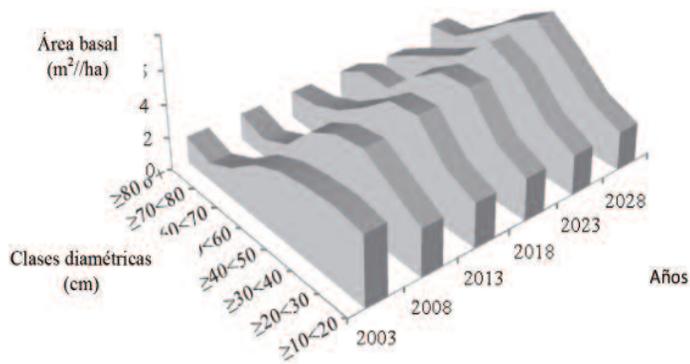


Figura 4. Evolución del área basal (m²/ha) en el rodal intervenido.

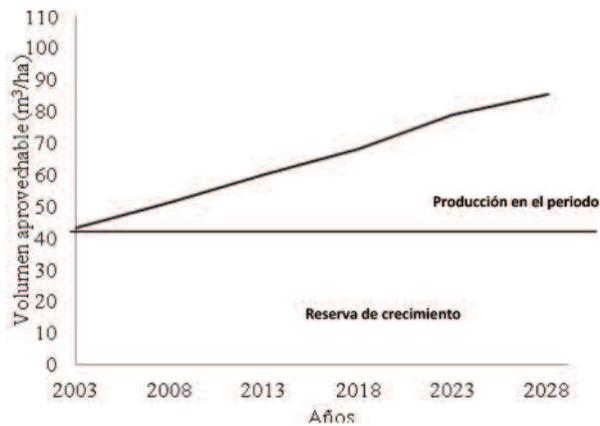


Figura 5. Evolución del área basal (m²/ha) en el periodo determinado

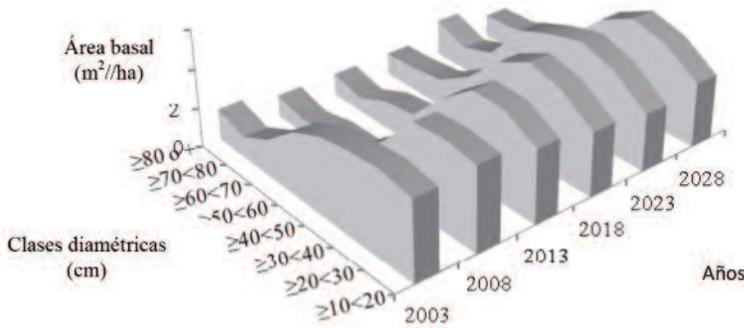


Figura 6. Evolución del área basal (m²/ha) en el rodal intervenido según DMC.

La segunda situación estructural consiste en un aprovechamiento según diámetro mínimo de corta (DMC) de los individuos de valor forestal, en Tabla 6, se observa la evolución del rodal según los individuos por clases diamétricas.

La evolución del área basal en el periodo de 25 años posterior al aprovechamiento según DMC de las especies de valor se observa en la Figura 6.

El volumen aprovechable de las especies de valor forestal intervenido con un aprovechamiento según DMC evidencia que en el periodo de 25 años no logra recuperar el nivel inicial de la situación original (Figura 7).

En la Figura 8 se compara la evolución del rodal inicial en 2003 en el periodo de 25 años, en las situaciones ya tratadas, sin intervención (rodal no intervenido), con un tratamiento silvicultura de liberación (rodal liberado) y con un aprovechamiento según DMC (rodal aprovechado).

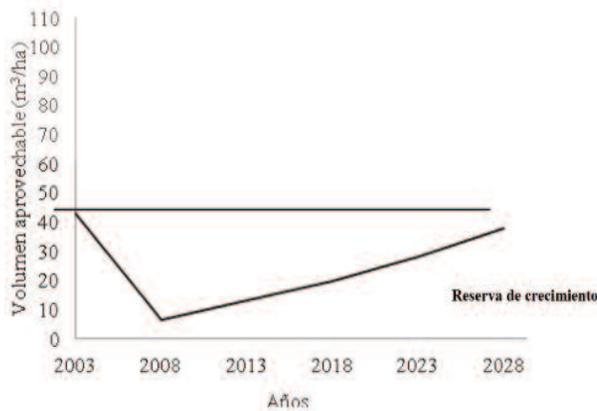


Figura 7. Volumen aprovechable (m³/ha) acumulado de las especies de valor en el rodal intervenido según DMC

Para estimar la evolución del volumen aprovechable del rodal, según distintas situaciones de manejo se generó la Figura 10.

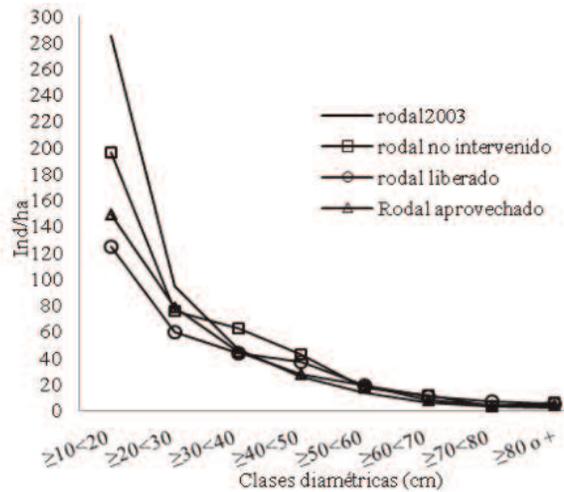


Figura 8. Evolución del área basal (m²/ha) en el rodal intervenido según DMC.

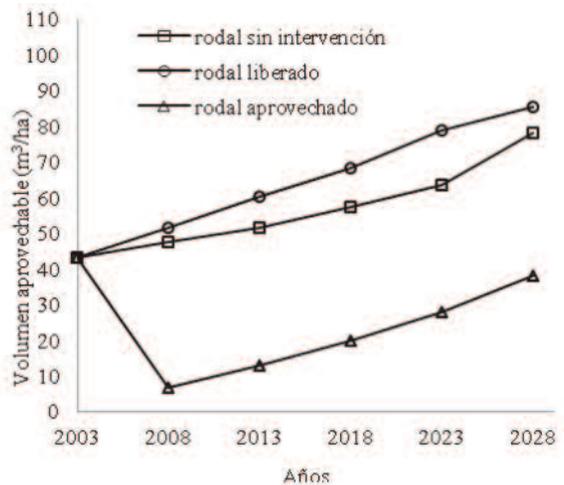


Figura 10. Evolución del área basal (m²/ha) en el rodal intervenido según DMC.

Tabla 5. Evolución estructural del rodal intervenido.

Valor	Clase diamétrica	Años					
		2003 Ind/ha	2008 Ind/ha	2013 Ind/ha	2018 Ind/ha	2023 Ind/ha	2028 Ind/ha
No maderables	≥10<20	191	86	70	57	49	44
	≥20<30	40	28	24	23	21	18
	≥30<40	14	14	16	17	15	13
	≥40<50	6	6	7	8	9	10
	≥50<60	5	5	4	5	5	6
	≥60<70	2	2	3	2	3	4
	≥70<80	2	2	3	4	3	3
	≥80 o +	2	2	2	2	1	2
Maderables	≥10<20	94	66	73	79	78	80
	≥20<30	55	46	42	42	42	42
	≥30<40	32	31	33	34	32	30
	≥40<50	19	21	23	24	26	26
	≥50<60	8	9	10	11	11	13
	≥60<70	3	3	4	5	6	6
	≥70<80	2	2	3	4	5	5
	≥80 o +	1	1	1	1	2	3
Total		475	324	318	318	309	306

Tabla 6. Evolución estructural del rodal intervenido según DMC.

Valor	Clase diamétrica	Años					
		2003 Ind/ha	2008 Ind/ha	2013 Ind/ha	2018 Ind/ha	2023 Ind/ha	2028 Ind/ha
No maderables	≥10<20	191	148	119	94	75	63
	≥20<30	40	38	39	34	29	28
	≥30<40	14	12	14	16	16	16
	≥40<50	6	8	8	8	10	11
	≥50<60	5	5	6	7	8	9
	≥60<70	2	3	4	4	4	5
	≥70<80	2	2	2	3	3	3
	≥80 o +	2	2	2	2	3	4
Maderables	≥10<20	94	88	86	85	84	86
	≥20<30	55	50	51	52	52	51
	≥30<40	32	30	30	30	29	28
	≥40<50	19	7	12	16	16	16
	≥50<60	8	0	1	3	7	10
	≥60<70	3	0	0	0	1	2
	≥70<80	2	0	0	0	0	1
	≥80 o +	1	0	0	0	0	0
Total		475	392	373	353	336	332

DISCUSIÓN

Se estimó la proyección de un rodal característico de la Selva Pedemontana, obtenido a partir de las mediciones en el año 2003, en un período de 25 años. Este período se debe a que los crecimientos diamétricos anuales son bajos, en el mejor de los casos es de 0,5 mm/año y además se corresponde al tiempo en que se estima como ciclo de corta para este tipo de bosque bajo condición de bosque aprovechable.

La proyección de la estructura diamétrica del rodal inicial (2003) en el período estable-

cido de 25 años, muestra que se produce un mayor pasaje de individuos entre las clases diamétricas intermedias y menor en las clases diamétricas superiores. Los ingresos de nuevos individuos a la clase diamétrica inferior son bajos debido a la ausencia o poca probabilidad de disturbios que generen nuevos espacios de crecimiento disponibles para la nueva regeneración, provista por semillas de los árboles superiores. A pesar de esta situación la primera clase diamétrica abastece gradualmente a las clases intermedias (Araujo 2005). En general el rodal muestra una tendencia de constante equilibrio o a equilibrarse (Eliano y otros, 2009).

Los individuos se concentran en las clases diamétricas intermedias, lo cual es previsible que en el futuro aseguren la provisión a las clases de diámetros mayores (Araujo 2005). En el período existe una pérdida de 61 ind./ha, que corresponden mayormente a especies no maderables de las primeras clases diamétricas. Esta pérdida se debe a las elevadas tasas de mortalidad registradas (Humano, 2013).

La proyección del área basimétrica en el período establecido muestra una acumulación en las clases diamétricas intermedias correspondiente al pasaje de individuos de las clases inferiores, los que poseen mayores incrementos diamétricos anuales. El crecimiento del área basal es de 7 m²/ha, el cual es adecuado para sistemas equilibrados, pero menor a la proyectada para el Bosque Chaqueño Árido en regeneración con 8,11 m²/ha (Brassio 2004). El incremento anual proyectado del área basal es de 0,30 m²/ha/año, siendo menor al estimado de 0,4 m²/ha para las Yungas por Eliano y otros (2009). El incremento de volumen anual proyectado de las especies de valor forestal es importante, con 4 m³/ha/año, un valor similar al de una plantación pura de *C. balansae* con 10 años de edad (Del Castillo 2005). El incremento anual de volumen aprovechable proyectado es de 2,30 m³/ha. El volumen aprovechable encontrado en la parcela inicial (año 2003) es de 41 m³/ha, mayor al obtenido en Selva abierta (aprovechada) que es de 38 m³/ha (Eliano y otros, 2009). Anualmente el aprovechamiento correspondería a 0,30 m³/ha, este dato contrasta con el propuesto de 1,30 m³/ha (Eliano y otros, 2009) para turnos de corta de 10 años. La reserva de crecimiento expresada en volumen aprovechable es de 40 m³/ha, la cual garantiza la continua acumulación de volumen debido al crecimiento diamétrico de las especies, generando un aprovechamiento promedio anual de 1,40 m³/ha, dato mayor al propuesto para el Bosque Chaqueño de 0,9 m³/año (Araujo 2005). Esta reserva de crecimiento corresponde a 7,1 m³/ha, dato menor al sugerido para este sistema, que es de 8,1 m³/ha (Eliano y otros, 2009).

La estructura de la vegetación y la com-

posición de especies cambian luego de que un bosque es intervenido para extraer madera. Esto se manifiesta a través de cambios en la riqueza de especies, el área basal total, la relación área basal de especies maderables /área basal de especies no maderables (ABM/ABNM), la abundancia relativa de las especies y la estructura por clases diamétricas de los árboles (Blundo y Malizia 2008). En este trabajo se proyectó la evolución del rodal en dos situaciones distintas de manejo forestal, una con liberación de los árboles y la otra con un aprovechamiento según DMC. En cada situación varían la distribución de individuos por clases diamétricas, el área basal y la relación ABM/ABNM.

Al liberar el rodal y proyectar su evolución en 25 años, decrece la participación de las especies sin valor y aumenta el área basal del rodal, en relación al rodal sin disturbio, principalmente la correspondiente a las especies de valor forestal.

Al realizar el aprovechamiento del rodal, no se logra recuperar el área basal inicial, pero existe una mayor participación de las especies sin valor. Esta situación se plantea en rodales intervenidos hace 30 años donde no se ha logrado recuperar los valores promedios de área basal (25-30 m³/ha) para la Selva de las Yungas (Blundo y Malizia 2008),

En este trabajo se relaciona el tipo de intervención (liberación o aprovechamiento) con la abundancia de individuos y el área basal proyectadas en 25 años. El rodal con el tratamiento de liberación proyectado a 25 años (2003-2028), no logra recuperar la densidad inicial de individuos pero sí el área basal inicial; en contraposición el rodal con un aprovechamiento según DMC proyectado a 25 años, logra recuperar la densidad inicial, por mayor participación de las especies sin valor, pero no recupera el área basal inicial.

En relación al tipo de intervención y al tiempo sin intervención, la liberación del rodal favorece a la instalación de especies sucesionales secundarias que mayoritariamente son las especies características de bosque maduro, que corresponden a las de mayor valor forestal (*C. balansae*, *A. colubrina*, *P. rhamnoides*).

des, *C. multiflorum*, *A. urundeuva*, *T. impetiginosa*, etc.), por generarse claros de menores dimensiones que no favorecen a la instalación o reclutamiento de individuos de las especies sin valor forestal (heliófilas y pioneras en la sucesión) (Fredericksen y Mostacedo, 2000). En cambio, el aprovechamiento según DMC genera grandes claros por extraer individuos de mayores dimensiones en diámetro y altura, permitiendo mayor entrada de luz para los individuos heliófilos y pioneros, provocando además la disminución de árboles semilleros de las especies de valor. Estas son condiciones que aumentan la abundancia y el área basal de las especies sin valor forestal.

En referencia al tiempo de intervención, a mayor tiempo sin disturbios antrópicos se favorece el crecimiento de las especies características del bosque maduro pues los claros se van cerrando y las especies pioneras ya no se instalan. A menor tiempo entre intervenciones se ven favorecidas la instalación y reclutamiento de especies pioneras, pues los claros son aún de grandes dimensiones (Guzmán, 2001; Blundo y Malizia, 2008).

La composición de especies y la fisonomía del bosque cambian según la intensidad de los aprovechamientos forestales y la frecuencia de los mismos, en el pasado estos fueron los factores determinantes de los tiempos de recuperación del bosque luego de los aprovechamientos forestales selectivos (Fredericksen y Mostacedo 2000; Araujo 2005; Brassiolo 2004; Blundo y Malizia 2008). Un punto a favor es la rápida recuperación de la Selva manifestada por la rápida instalación y reclutamiento de nuevos individuos posteriormente al aprovechamiento forestal o a disturbios naturales (Fredericksen y Mostacedo 2000; Pariona 2001, Brown y otros, 2005; Blundo y Malizia 2008).

La sucesión secundaria produce la recuperación estructural (biomasa, altura, área basal). Esta se presenta como una función inversa del grado de degradación del sitio y como función directa a la fertilidad del suelo, conjuntamente con la proximidad de fuentes semilleras y el tipo e intensidad del aprovecha-

miento o historia de usos del sitio (Pariona, 2001; Cramer, 2007).

Según la proyección de 25 años, este período no es suficiente para recuperar los volúmenes aprovechados, al realizar un aprovechamiento según DMC, debido a una alta y selectiva tasa de extracción; para la Amazonia Boliviana la recuperación del volumen aprovechable de las especies de valor forestal es de 80 años (Brienen y otros, 2003).

CONCLUSIONES

- El tipo de intervención influye directamente en la evolución de la estructura diamétrica del rodal debido a que predispone a la instalación y reclutamiento de las especies pioneras o tardías.
- El tratamiento de liberación predispone al crecimiento diamétrico de los individuos de las clases diamétricas intermedias y superiores.
- En la proyección del aprovechamiento forestal según DMC en 25 años, muestra que no se recupera el volumen aprovechable ni el área basal inicial.
- El aprovechamiento por DMC es inadecuado para este tipo de sistema boscoso.
- Los turnos de corta deben ser superiores a los 25 años para permitir la recuperación estructural de la Selva.
- La reserva de crecimiento expresada en volumen aprovechable es de 40 m³/ha.

BIBLIOGRAFÍA

- Abellanas, B., Abellanas, M. y Vilas, C. 2007. "VOREST: Modelización de bosques mediante diagramas de Voronoi", Actas de los XII Encuentros de Geometría Computacional, Universidad de Valladolid. España. pp. 8.
- Araujo, P. A. (1993) Idade relativa como subsídio á determinação de ciclo de corte no manejo sustentável de povoamentos florestais nativos. Tesis de M. Sc. Universidad Federal de Viçosa, Viçosa. Brasil. 119 p.
- Araujo, P. A. 2005. Bases para la gestión sostenible de Bosques en Regeneración del Chaco Semiárido. Tesis Doctoral. Universidad Po-

litécnica de Madrid. España.

-Bava, J. O. y P. M. López Bernal. 2006. Cortas de selección en grupo en bosques de lenga de Tierra del Fuego. *Revista Quebracho*, 13: 77-86.

-Blundo, C. y Malizia, L. R. 2008. Impacto del aprovechamiento forestal en la estructura y diversidad de la Selva Pedemontana. Pp. 21 en Brown, A. D., Blendinger, P y Lomáscolo, T. *Ecología, historia natural y conservación de la Selva Pedemontana de las Yungas Australes*. Ediciones del Subtrópico. En prensa.

-Blundo, C., Malizia, L. R. y Pacheco, S. 2009. Red de Parcelas Permanentes en la Alta Cuenca del Río Bermejo: Diversidad, Uso y Conservación del Bosque. *Actas XII Congreso Forestal Mundial*. Bs. As., Argentina. pp. 110.

-Brassiolo, M. M. 2004. Los Bosques del Chaco Semiárido- Propuestas para la conversión de bosques degradados. *Revista IDIA XXI*, 7: 23-28.

-Braun Wilke, R. H. 2001. Carta de Aptitud ambiental de la Provincia de Jujuy. Colección: Arte y Ciencia. Red de Editoriales Universitarias Nacionales. Jujuy, Argentina.

-Brienen, R., Zuldema, P. y Gómez, J. 2003. Recuperación del Volumen de madera bajo diferentes ciclos de corta: resultados de simulaciones para seis especies maderables en el norte de Bolivia. Programa Manejo de Bosques de la Amazonia Boliviana. Informe técnico nº 9. Riberalta. Beni, Bolivia.

-Brown, A.D.; H.R. Grau; L.R. Malizia y A. Grau. 2001. Los Bosques Nublados de la Argentina. Pp. 623-659 en Kappelle, M y Brown, A. D. (eds.) *Bosques Nublados de Latinoamérica*. Editorial INBIO. Costa Rica.

-Brown, A. D. y Malizia, L.R. 2004. Las Selvas Pedemontanas de las Yungas: en el umbral de la extinción. *Revista Ciencia Hoy*, 14: 52-63.

-Brown A. D., Pacheco, S., Lomáscolo, T. y Malizia, L. 2005. Situación Ambiental en los Bosques Andinos Yungueños. 21 p. Inédito.

-Condit, R. 1998. Field guide for tropical forest census plots: methods and results from Barro Colorado Island, Panama and a comparison with other plots. Springer-Verlag, Berlin,

Germany.

-Cramer, V. A. 2007. What's new about old fields? Land abandonment and ecosystem assembly. *Trends en ecology and evolution*, 23 (2): 1-12 p.

-Curtis, H. y Macintosh, R. 1951. An upland forest continuum in the prairie forest with special reference to Uganda. Imperial Forestry Institute, G.B.

-Daniels, R. F. y Burkhardt, H. E. (1988) An integrated system of forest stand models. *Forest Ecology and Management*, 23. P. 159 - 177.

-Del Castillo, E. M. 2005. Selva de Yungas del NOA (Jujuy, Salta, Tucumán). *Recuperación ambiental y productiva*. 1º Ed. INTA. Jujuy, Argentina.

-Digilio, A.P. y Legname, P.R. 1966. Los árboles indígenas de la Provincia de Tucumán. *Opera Lilloana* 15. Tucumán, Argentina.

-Eliano, P; Malizia, L. R. y Badinier, C. 2009. Manejo Forestal Sustentable en Yungas. Protocolo para el desarrollo de un plan de manejo forestal e implementación en una

-Finegan, B. y Guillén, L. 1996. Lineamientos para la investigación a largo plazo en parcelas permanentes de muestreo: documento para discusión. Proyecto CIFOR-CATIE Manejo de bosques secundarios en América Tropical. Costa Rica.

-Finol, U. H. 1971. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de la Selvas vírgenes tropicales. *Revista Forestal Venezolana* 14 (21): 29 - 42.

-Fredericksen, T.S., F. Contreras, and W. Pariona. 2001. Guía de silvicultura para bosques tropicales de Bolivia. Proyecto BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia.

-Gadow, K.V., Rojo, A., Álvarez González, J. G. y Rodríguez, R.. 1999. Ensayos de crecimiento. Parcelas permanentes, temporales y de intervalo. *Revista Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*, 1: 299-310.

-Gauto, A.O., Grance, L.A., Maiocco, D.C. y Figueiredo Filho, A. 1996. Crecimiento de la masa de bosque nativo en la reserva forestal Guaraní (Misiones). *Revista Yvyrareta*, 7:

5-10.

-Gentry, A. H. 1995. Patrones de diversidad y composición florística en los bosques de las montañas Neotropicales. Pp. 85-123 en Kappelle, M. y Brown, A. D. Bosques Nublados de Latinoamérica.. Editorial INBio, Costa Rica.

-Guzmán-Gutiérrez, R.A. 2001. Clasificación de especies forestales en gremios ecológicos en el Bosque Seco de Lomerío, Santa Cruz, Bolivia. Pp. 79-97 en Mostacedo, B. y Fredericksen, T. S. (eds.) Regeneración y Silvicultura de Bosques tropicales de Bolivia. BOLFOR. Bolivia.

-Humano, C. A. 2013. Modelado de la dinámica y producción forestal de la Selva Pedemontana de Yungas, Argentina. Tesis de Maestría en Recursos Naturales. Universidad de Buenos Aires. Argentina.

-Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas. GTZ. Alemania.

-Legname, P.R. 1982. Árboles indígenas del Noroeste Argentino. Opera Lilloana 34. Tucumán, Argentina.

-Lieberman, M y D. Lieberman. 1985. Simulation of Growth curve from periodic increment data. Ecology 66 (2): 632-635.

-Mackay, E. (1961) Fundamentos y métodos de la Ordenación de Montes. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Segunda Edición. Madrid. 768 p.

-Martínez Pastur, G., Lencinas, M. V., Cellini, J. M., Diaz, B., Peri, P. y Vukasovič, R. 2002. Herramientas disponibles para la construcción de un modelo de producción para la lenga (*Nothofagus pumilio*) bajo manejo en un gradiente de calidad de sitio. Revista Bosque 23 (2): 69-80.

-Newton, A. C. 2007. Forest Ecology and Conservation. Oxford University Press. Oxford. GB.

-Oliver, C.D. y B.C. Larson. 1996. Forest stand dynamics. Wiley. New York. USA.

-Ogden, J. 1981. Dendrochronological studies and the determination of tree ages in the Australian Tropics. Journal of Biogeography 8: 405-420.

-Pariona, W. 2001. Regeneración natural después del aprovechamiento forestal en fajas en un Bosque tropical de Bolivia. Pp. 185-204 en Mostacedo, B. y Fredericks, T. S. (eds.) Regeneración y Silvicultura de Bosques tropicales de Bolivia. BOLFOR. Bolivia.

-Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS). 2005. Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos. Informe Regional Selva Tucumano Boliviana. Proyecto bosques nativos y áreas protegidas. Préstamo BIRF 4085-AR. Argentina.

-Silva, J. N. M. (1989) "The behaviour of the tropical rain forest of the brasilian amazon after logging". Green College, Oxford, Oxford Forestry Institute. Department of Plant Sciences. Tesis Ph. D. University of Oxford.

-Trejo, C. J. (2003) "Modelo de Proceso de Software Aplicable en Ingeniería del Software y en Ingeniería del Conocimiento. Su Validación en un Sistema de Simulación para el Manejo Forestal de Bosques del Chaco Semiárido. Trabajo Final de Graduación de la carrera de Licenciatura en Informática de la Universidad Nacional de Santiago del Estero. Inédito.

-Vormisto J.; O. L. Phillips; K. Ruokolainen; H. Tuomisto; R. Vásquez. (2000) Comparison of Fine-Scale Distribution Patterns of Four Plant Groups in an Amazonian Rainforest. Ecology 23 (3) : 349-359.

MANEJO MINIMO Y USO DE REJILLA EXCLUDORA EN LA PRODUCCIÓN DE MIEL

MINIMAL HANDLING AND USE OF THE QUEEN EXCLUDER IN HONEY PRODUCTION

Benítez-Ahrendts M.R¹.; Verrastro E¹.; Cruz M¹.; Ortíz G².

RESUMEN

La rejilla excludora es un implemento que tiene diversos usos en la apicultura referidos al manejo del almacenamiento de miel por las abejas, cría de reinas, descongestionamiento de la cámara de cría y control del deseo de enjambrar.

El objetivo del trabajo fue determinar los kilogramos de miel producidos por el ecotipo local de *Apis mellifera*, en colmenas tipo Langstroth, contrastando dos tipos de manejo, uno convencional con controles realizados cada 15 días y otro con manejo mínimo utilizando rejilla excludora.

El ensayo se realizó en el Departamento San Antonio de la provincia de Jujuy-Argentina. Para el estudio se utilizaron 5 colmenas en cada tipo de manejo. Finalizado el flujo principal de néctar de la zona se realizó la extracción de miel, presentando el manejo convencional y el manejo con rejilla excludora valores promedios en el almacenamiento de miel de 16,6 kg y 26,1 kg respectivamente, es decir un aumento de un 36,5% en las colmenas donde se utilizaron las rejillas excludoras.

Palabras claves: manejo, rejilla excludora, almacenamiento de miel.

SUMMARY

The queen excluder is a tool which has many uses in beekeeping: bee honey storage management, queen breeding, decongestion of brood chamber and the control of the desire to swarm.

The aim of this work was to determine the kilograms of honey produced by the local honeybee in hives of the Langstroth type, contrasting two types of management, a conventional one with controls carried out about every 15 days and another one with a minimal management using a queen excluder.

The study was done in San Antonio Department of the province of Jujuy, Argentina. For such study, 5 hives in each type of management were used. Once the most important flowering season in the area has ended, the honey extraction was made, in which the conventional management and the queen excluder management showed average values in the storage of honey of 16,6 kg and 26,1 kg respectively, that is to say, an increasing of a 36.5% in hives where queen excluders were used.

Keywords: management, queen excluder, honey storage.

1. Universidad Nacional de Jujuy-Fac. de Cs. Agrarias Alberdi 47, 4600, Jujuy, Argentina, mriba71@yahoo.com.ar

2. Cooperativa de Productores Apícolas de Jujuy Ltda.

INTRODUCCIÓN

La rejilla excludora es un implemento que tiene diversos usos en la apicultura referidos al manejo del almacenamiento de miel por las abejas, cría de reinas, descongestionamiento de la cámara de cría y control del deseo de enjambrar. Existen dos tipos, plásticas y metálicas. En la provincia de Jujuy se utiliza muy poco debido a la falta de capacitación en los productores y de proveedores locales. Por otra parte, existe muy poca bibliografía y trabajos de investigación que describan la forma correcta de su uso y principalmente el momento correcto de incorporación para el manejo de almacenamiento de miel.

El manejo tradicional de la zona para la producción de miel consiste en realizar visitas periódicas cada 7 o 15 días sin tener en cuenta los ciclos de las abejas y el entorno. Este tipo de manejo y el llevado a cabo por apicultores inexpertos que tienden a revisar colmenas excesivamente y por tiempos prolongados, trae como consecuencia el enfriamiento del nido de cría, muerte de larvas, lesión accidental de reinas y se puede incitar al pillaje cuando se revisan en épocas de escasez de alimento, etc.

Por otra parte, prolongar demasiado los intervalos de tiempos de revisión y regulación de espacios de la colmena en épocas de entrada de néctar y polen, las abejas pueden enjambrar por falta de espacio.

Por lo expuesto, el objetivo del trabajo fue determinar el rendimiento de miel producido por la abeja local en colmenas tipo Langstroth contrastando un tipo de *manejo convencional* con controles realizados cada 15 días y otro con manejo mínimo utilizando rejilla excludora.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en el Departamento San Antonio de la provincia de Jujuy-Argentina desde enero a diciembre de 2011. Para el estudio se utilizaron diez colmenas con sólo una cámara de cría y reinas nuevas de seis meses de edad, las que se separaron en dos grupos de 5 colmenas.

Al momento de iniciar el estudio las colmenas presentaban reservas de miel y polen, no recibieron jarabe de estímulo y no se utilizaron suplementos proteínicos. Se realizaron los controles sanitarios contra varroasis de acuerdo al plan sanitario sugerido por el nomenclador oficial SENASA.

En el "manejo convencional" se realizaron inspecciones cada 15 días desde enero a diciembre con el objeto reducir o ampliar el espacio de las abejas en la colmena, monitoreo sanitario y reemplazo de cuadros con cera estampada nueva. Con el "*manejo mínimo con uso de rejilla excludora*" solamente se abrió el nido de cría 4 veces, se realizaron evaluaciones sanitarias, manejo de espacios y el reemplazo cuadros de cera estampada viejos. En ambos ensayos las cámaras de crías contaron con un alimentador tipo Doolittle para incorporar un jarabe de sacarosa de ser necesario.

En ambos casos, la segunda semana de octubre se añadió la primer media alza cuando se observaron de 8 a 9 cuadros de abejas sobre ellos, con abundante cría operculada, cría abierta e ingreso de polen. A las colmenas con manejo mínimo se les incorporaron las rejillas excludoras 30 días después de haberse agregado la primer media alza melaria (Gráficos 1 y 2). Cuando fue necesario, en ambos casos, se hizo rotación de cuadros en las alzas melarias a los efectos de facilitar el llenado homogéneo de miel. Las medias alzas posteriores se fueron incorporando una vez que se constató falta de espacio para el almacenamiento de la miel. Sólo se trabajó con 9 cuadros en cada media alza melaria.

Cosecha y extracción de miel.

Finalizada la temporada de floración más importante de la zona (diciembre) se realizó el pesado de los cuadros con miel almacenada y madura de cada colmena. Para obtener el valor real de miel extraída, se hizo una corrección de pesos restando el valor de los cuadros extraídos correspondientes.

Análisis Estadístico.

Se analizaron los valores promedios del

parámetro mencionado mediante el uso de la Distribución de "t" de Student para muestras pequeñas. Se utilizó la prueba de comparaciones de medias apareadas por tratarse de muestras dependientes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El manejo convencional evidenció valores promedios en el almacenamiento de miel de $16,6 \text{ kg} \pm 0,315$, mientras que con manejo mínimo y uso de rejilla excluidora fueron de $26,1 \text{ kg} \pm 0,414$, es decir, una diferencia de rendimiento de miel acumulada de un 36,5% (Fig. 1).

El análisis estadístico del parámetro considerado (Kg. de miel) mostró que existieron diferencias significativas entre los tratamientos y se concluyó que son diferentes con un $p < 0,001$.



Fig. 1 Rendimientos de miel obtenidos bajo manejo convencional y manejo mínimo con uso de rejilla excluidora.

La introducción de las rejillas excluidoras 30 días posterior a la incorporación de la primer media alza permitió homogeneizar la postura de la reina. Hubo casos en los que las reinas subieron a las medias alzas a poner huevos, lo que llevó al descongestionamiento del nido de cría debido al nacimiento de las abejas y a su vez, se redujeron las posibilidades de enjambrazón considerando que se trabajó con la *A. mellifera* local.

Un comportamiento similar fue evidenciado por van Veen (2014) donde recomienda que la rejilla excluidora se debe colocar tres se-

manas antes de que inicie el flujo de néctar y se debe cuidar de que no les falte espacio a las abejas ya que se estimularía el comportamiento de enjambrazón en la colonia; pero en su trabajo no indica o da una idea de la cantidad de abejas y cuadros de cría que debe tener la colmena para incorporar las alzas melarias. Por otra parte, Adgaba y col. (2013) evidenciaron que el uso de rejilla redujo de manera significativa la postura de la reina, pero a pesar de periodos de floración cortos mejoró en rendimiento de miel por colmena.

Persano (1996) sugiere que las rejillas deben ser colocadas sobre las alzas tres o cuatro semanas antes de la cosecha, momento en que el grupo investigador no está de acuerdo ya que las reinas podrían subir a las alzas melarias a poner huevos, en cuyas celdas grandes la reina tiende a colocar huevos de zánganos y esto limitaría la cosecha de dichos cuadros. El uso de la rejilla excluidora es lo suficientemente eficiente cuando los apicultores conocen las fechas de inicio y finalización de la floración y la abundancia de las especies vegetales que se encuentran en el radio de vuelo de las abejas.

Según Oksman (1997) el *manejo mínimo* contribuye a no alterar el orden de la colmena, reduce el enfriamiento de la cría y la molestia de las abejas. Por otra parte, Rusig y col., (2005) exponen que el uso de rejilla excluidora sirve para separar la miel de la cría, pero cuando el flujo de néctar es alto su uso no es eficiente. También, declaran que afecta la vida útil de la reina reduciéndola, factor que no consideramos importante ya que el cambio de reinas en el apiario de estudio se realiza anualmente a partir de la reina que fueron seleccionadas del apiario por sus buenas características sanitarias y productivas.

En las colmenas con *manejo convencional* las reinas subieron a poner huevos en los cuadros de medias alzas, llegándose a quedar arriba. Este hecho produjo que muchos de los cuadros del nido de cría se bloquearan con polen y miel, por lo que se tuvo que realizar el manejo para dicho caso. Se observó también que en los cuadros de medias alzas abundaba

la postura de zánganos y ello hizo que se redujera el área de almacenamiento de miel.

Free y Williams (1976) observaron que la utilización de rejilla excluidora obstaculizó el movimiento de las abejas forrajeras dentro de la colonia y una de las consecuencias fue una mayor tendencia a cambiar el ingreso a la colmena de acuerdo con un cambio en la posición de la cría.

Queda mucho por estudiar sobre la utilización y manejo de la rejilla excluidora. En este trabajo se estudió sólo un momento de incorporación, es decir, aquella que consideramos que es la adecuada en la zona de acuerdo a nuestra experiencia.

Finalmente, se pretende realizar un aporte local a los productores de Jujuy que no pudieron experimentar el uso de la rejilla y, para aquellos que la implementaron, puedan analizar los factores que contribuyeron al éxito o fracaso.

En las gráfica 1 y 2 se pueden observar el tipo de rejilla utilizada y su efecto separador de reinas.



Gráfico. 1 Rejilla excluidora plástica utilizada en el ensayo (imagen tomada por el autor).



Gráfico. 2 Uso de Rejilla excluidora en cría de reinas (imagen tomada por el autor).

CONCLUSION

El uso de rejilla excluidora y manejo mínimo permitieron incrementar la acumulación de miel almacenada y por lo tanto el rendimiento por colmena.

La reducción de visitas al apiario permitiría reducir los costos de producción.

AGRADECIMIENTOS

A los alumnos de la Fac. de Cs. Agrarias que colaboraron en las visitas al apiario y cosecha de la miel. A Judith Maclis por los aportes realizados en este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- Free, J.B. and Williams, I.H. 1976. The effect on the foraging behaviour of honeybees of the relative locations of the hive entrance and brood combs. *Applied Animal Ethology*, vol. 2, Issue 2, pp141-154

- Adgaba, N., Al-ghamdi, A., Hailu, M., Shenkute, A. G., Ansari, M. J., Hepburn, H.R. and Radloff, S.E. 2013. Queen excluders enhance honey production in African honey bees, *Apis mellifera*, by limiting brood rearing during peak nectar flow. *Journal of Apicultural Research* 52(5): 184 - 189. IBRA 2013. DOI 10.3896/IBRA.1.52.5.02

- Van Veen, J.W. 2014. Beekeeping Practices for Management of Africanized Bees en: Beekeeping for Poverty Alleviation and Livelihood Security. vol. 1: Technological Aspects of Beekeeping. pp 193-203. Springer Netherlands.

- Persano, A. 1996. Apicultura Práctica. Ed. Hemisferio Sur.

- Oksman, M. 1997. Lecciones de apicultura - Práctica del colmenar. Ed. Mattone. Buenos Aires.

- Rusig, A., Nogueira-Couto, R.H., and Couto, L.A. 2002. Tela excludora de rainha na produção de mel e na longevidade das operárias em colmeias de *Apis mellifera*. *Cienc. Rural* [online]. vol.32, n.2 ISSN 0103-8478.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS CARACTERISTICAS SENSORIALES EN PROPOLEOS DE LA PROVINCIA DE JUJUY

COMPARATIVE STUDY OF THE SENSORY CHARACTERISTICS IN PROPOLIS IN THE PROVINCE OF JUJUY

De la Puente, T.B.¹; Soria, M.L.¹; Tapia, C. del V.¹; Ríos, E.P.¹; Quiquinto, A.J.²; Velázquez, D.L.³; Nasuti, A.³; Calliope, S.³

RESUMEN

El propóleo es una sustancia resinosa, recolectada, transformada y usada por las abejas para sellar los agujeros, fijar los panales de miel, pulir las paredes interiores y proteger la entrada contra intrusos. La composición de los propóleos depende básicamente de las fuentes vegetales donde se originaron.

La diversidad en la composición química de este producto apícola y su empleo generalizado en la industria, han traído como consecuencia la necesidad de control de su calidad y su normalización en general.

Se pueden distinguir innumerables usos para su aplicación en las industrias farmacéutica (tanto en medicina humana como medicina veterinaria), agrícola y alimentaria.

Para el presente trabajo se llevaron a cabo estudios comparativos de los caracteres organolépticos: presentación, consistencia, aspecto, color, aroma/olor, sabor e impurezas visibles de muestras de propóleos recolectadas en diferentes regiones de Jujuy.

La determinación de las propiedades organolépticas permitirá conocer la calidad de los propóleos en la provincia, optimizando así la producción, para lograr insertar este producto en el mercado nacional.

Palabras claves: propóleos; estudio comparativo; análisis sensorial; Jujuy.

SUMMARY

Propolis is a resinous substance collected, transformed and used by bees to seal the crevices, set the honeycombs, polish the interior walls and protect the entrance against intruders. The composition of the propolis depends basically on the vegetable sources where they originated.

Diversity in the chemical composition of this beekeeping product and its widespread use in the industry, have resulted in the need for its quality control and standardization in general.

Countless uses for its application within the pharmaceuticals (both in human and veterinary medicine), agricultural and food industries can be distinguished.

Comparative studies of the organoleptic characteristics: presentation, consis-

1-Cátedra de Química Orgánica;

2-Cátedra de Bioestadística y Diseño Experimental;

3-Laboratorio de Calidad de mieles y Sanidad Apícola -Facultad de Ciencias Agrarias - UNJu - tbdela puente@hotmail.com

tency, appearance, colour, aroma/odour, taste and visible impurities of propolis samples collected in different regions of Jujuy were carried out in this work.

The determination of the organoleptic properties will make it possible to know the propolis quality in the province, thus optimizing production in order to insert it in the domestic market.

Keywords: propolis, comparative studies, sensory characteristics, Jujuy.

INTRODUCCIÓN

La palabra propóleos se deriva del griego *pro* (en defensa de) y *polis* (la ciudad); con ella se designa la sustancia que recubre la colmena o polis de las abejas y cumple funciones defensivas. El propóleos es una sustancia resinosa y altamente adhesiva, recolectada, transformada y usada por las abejas para sellar los agujeros, fijar los panales de miel, pulir las paredes interiores y proteger la entrada contra los intrusos. Su composición química es compleja y depende de la flora presente en el área de recolección; sin embargo, se han identificado como principales componentes: alcoholes, aldehídos, aminoácidos, ácidos alifáticos, ácidos aromáticos, ésteres aromáticos, flavonoides, ácidos grasos, ácidos *p*-cumáricos prenilados, ácidos cafeoilquínicos, lignanos, ácidos diterpénicos, triterpenos, esteroides y azúcares (Bedascarrasbure, 2006).

La demanda de propóleos es creciente en un mundo cada vez más globalizado y que tiende a volver a los productos naturales como fuente de materia prima para resolver problemas tanto en el área alimentaria como farmacológica.

La amplia diversidad en la composición química de este producto apícola y su empleo generalizado en la industria, han traído como consecuencia la necesidad de control de su calidad y su normalización en general. Con este fin se han desarrollado protocolos de trabajo establecidos por diferentes normas internacionales, como la norma IRAM, del Instituto Argentino de Normalización – Subcomité de Productos Agroalimentarios del NOA, 2008 y el Reglamento técnico para la fijación de identidad y calidad de propóleos del Ministerio de

Agricultura de Brasil, 1999.

Con relación a la conservación de las cualidades y características de inocuidad que deben presentar los propóleos luego de la extracción, es prioritario desarrollar sistemas de acopio adecuados, a fin de mantener sin alteraciones las características de los propóleos en bruto y maximizar las producciones obtenidas.

Al igual que otros sistemas productivos más desarrollados, la implementación de un sistema de trazabilidad en toda la cadena productiva es vital para la seguridad alimentaria de los consumidores, lo que constituiría un apoyo para el consumo de productos desarrollados a base de propóleos.

Definición.

Se entiende por propóleos el producto compuesto de sustancias resinosas, gomosas y balsámicas, ceras, aceites esenciales y polen, de consistencia viscosa, elaborado por las abejas a partir de ciertas especies vegetales, que son transportadas al interior de la colmena y modificadas parcialmente con sus secreciones salivares (Código Alimentario Argentino-CAA, 2008). La composición de los propóleos varía dependiendo de las especies vegetales de origen y de la función de los propóleos dentro de la colmena (Maidana, 1999).

Características organolépticas.

El propóleos presenta una consistencia viscosa variable, dependiendo de su origen y de la temperatura. Hasta los 15°C es duro y se torna más maleable a medida que la temperatura aumenta. El punto de fusión varía entre 60 a 70°C y su color varía de amarillo claro a pardo oscuro; presenta además un aroma pe-

netrante, sabor acre y a veces hasta amargo (Polaino, 2006).

Composición química.

Su composición química es bastante compleja. Básicamente se compone de un 50-55% de resinas y bálsamos, 30-40% de cera de abeja, 5-10% de aceites esenciales o volátiles, 5% de polen y 5% de materiales diversos (orgánicos y minerales) (Arrate, 2008).

Propiedades químicas y fisiológicas.

El propóleo posee una gran variedad de propiedades medicinales, entre las cuales se pueden mencionar su capacidad cicatrizante, anestésica, antiinflamatoria, antibacteriana antimicótica y antiviral, vasoprotectora y antitumoral. El propóleo también es antioxidante (Bedascarrasbure y otros, 2011). Se pueden distinguir innumerables usos para su aplicación en variadas industrias: farmacéutica (tanto en medicina humana como medicina veterinaria), agrícola y en la industria alimentaria. En esta última, puede actuar como protector en material de embalaje de alimento. Permite aumentar la vida útil de productos marinos, permitiendo estabilizar estos alimentos en forma congelada, de la grasa de equino y porcino; así como para mejorar la calidad del ron y otras bebidas alcohólicas; en conservación y tratamientos post-cosecha de frutas. Es comercializado ampliamente en tiendas naturistas como caramelos, tintura y ungüento (Bianchi, 1994). La calidad de los propóleos está directamente relacionada con los métodos de recolección, almacenamiento y conservación.

Análisis sensorial.

La evaluación sensorial es un análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Es "normalizado" con el objeto de disminuir la subjetividad que pueden dar la evaluación mediante los sentidos:

1. Visuales: es uno de los aspectos más importante que caracterizan a la calidad y es lo que habitualmente se define como calidad. Es fundamental el tamaño, la forma, el brillo, el color y la ausencia de

defectos visuales.

2. Táctiles y auditivos: la textura es un atributo complejo percibido como sensaciones por los labios, la lengua, los dientes, el paladar y los oídos. La firmeza o ternura de un producto están relacionadas con la mayor o menor dificultad para desgarrar los tejidos y masticarlos.

3. Olfatorios: el aroma es un componente muy importante de la calidad y es producido por numerosos compuestos.

4. Gustativos: son los percibidos por el sentido del gusto, ellos son: dulce, amargo, ácido y salado (Hernández y otros, 2005).

Uno de los mayores problemas asociados al análisis sensorial de los alimentos es conseguir que la respuesta humana sea precisa y reproducible debido a que el aparato sensorial humano muestra grados de variación de sensibilidad de persona a persona; cada mundo individual de sensaciones es muy diferente dependiendo del nivel de desarrollo y la sensibilidad puede ser influenciada fácilmente por cuestiones externas o del medio. Actualmente, se puede decir, que no existe ninguna técnica capaz de simular las sensaciones que un catador experimenta, por lo que es necesaria una valoración sensorial de los alimentos por un equipo de personas.

En la evaluación sensorial participan personas especializadas, las que realizan un entrenamiento previo para que hagan la evaluación de forma objetiva.

Los análisis objetivos se dividen en dos grandes grupos: pruebas discriminativas y descriptivas.

- Pruebas discriminativas: tienen como objeto detectar la presencia o ausencia de diferencias de atributos sensoriales entre dos o más productos.

- Pruebas descriptivas: se realiza una descripción de las propiedades sensoriales (parte cualitativa) y su medición (parte cuantitativa). Se entrena a los evaluadores en sesiones donde se intenta elaborar un conjunto de descriptores con los que se denominan las sensaciones (Berriain-Apeste-

guía y otros, 2001; Ureña y D'Arrigo, 1999).

En el presente trabajo se llevaron a cabo estudios comparativos de los caracteres organolépticos: presentación, consistencia, aspecto, color, aroma/olor, sabor e impurezas visibles de muestras de propóleos colectadas en diferentes regiones geográficas de Jujuy.

MATERIALES Y METODOS

Muestra.

Las muestras de propóleos fueron obtenidas a partir de colmenas pertenecientes a apiarios de las zonas apícolas existentes en el territorio de Jujuy.

Quebrada: Localidades de Ornocal, Cianzo, Volcán, Ocumazo.

Valle: Localidades de Perico, Los Nogales, Barro Blanco, Río Blanco.

Yungas: Localidad de Palma Sola.

El muestreo se realizó al azar por raspado clásico de las partes superiores de la colmena y se recolectaron en envases adecuados, rotuladas e inmediatamente almacenadas en frío para su conservación.

Metodología.

Las determinaciones organolépticas de las muestras de propóleos se llevó a cabo analizando cualitativamente los siguientes parámetros sensoriales con un panel semientrenado (Chaillou y otros, 2004) de acuerdo a las Normas IRAM, 2008 y al Reglamento Técnico para la Fijación de Identidad y Calidad de Propóleos del Ministerio de Agricultura de Brasil, 1999: presentación, aspecto, consistencia, aroma/olor, color, sabor e impurezas visibles.

Extracción de las muestras.

La mayoría de las muestras se obtuvieron directamente por raspado, excepto una que se obtuvo de rejillas enviadas por el productor.

Las muestras fueron 5 de la región Quebrada, 6 de la región de Valles y 3 de la región Yungas de la provincia de Jujuy.

Acondicionamiento y almacenamiento.

Las muestras recogidas, se colocaron en

frascos de plástico con tapa a rosca y se trasladaron al laboratorio evitando la exposición directa a la luz solar. En el laboratorio se almacenaron y conservaron en frío (4°C) hasta su estudio.

Proceso sensorial descriptivo.

Se siguieron los siguientes pasos:

1-Acondicionar el espacio físico y establecer las condiciones para la realización de la prueba.

Los ensayos se realizaron en condiciones normalizadas (Norma IRAM, 1995) en cuanto al lugar y horario para el análisis.

Se habilitó en el Laboratorio General de Apoyo a la Investigación –Facultad de Ciencias Agrarias (Jujuy), un espacio consistente en una mesada blanca con sillas; el espacio tiene iluminación y ventilación adecuadas.

Para realizar las pruebas sensoriales se eligieron los horarios entre 10 y 12 horas y entre 15 y 17 horas, alejados de las comidas.

2-Diseño experimental de la prueba descriptiva.

Se realizaron pruebas sensoriales simples (Norma IRAM, 1995) con el objetivo de tener una descripción cualitativa de las características individuales de las muestras.

3-Definición de los atributos sensoriales a evaluar.

Se acordaron los siguientes atributos y descriptores, teniendo como referencia los atributos utilizados comúnmente, pero con descriptores propios:

Presentación: escamas, gránulos, bloque, polvo.

Aspecto: masa irregular opaca, masa irregular con brillo, masa regular opaca, masa regular con brillo.

Consistencia: muy blanda, blanda, poco blanda, dura.

Color: amarillo, amarillo verdoso, pardo claro, pardo amarillento, pardo amarillento verdoso, pardo oscuro, negro verdoso.

Aroma/olor: inodoro, resinoso ligero, resi-

noso, resinoso ligeramente aromático, resinoso aromático, resinoso muy aromático.

Sabor: insípido, amargo, muy amargo, picante.

Impurezas: nada, pocas, regular, muchas.

4- Elaboración del protocolo de evaluación.

Con los atributos y descriptores definidos se elaboraron las planillas que se utilizaron en la evaluación.

5- Reclutamiento, selección y entrenamiento de los evaluadores.

a-El reclutamiento se realizó por convocatoria a los alumnos que cursan el 3º y 4º año de la carrera de Licenciatura en Bromatología, en la Facultad de Ciencias Agrarias-UNJu, y el personal que integra el equipo de investigación. Se tuvieron en cuenta el interés y conocimiento, mediante entrevistas abiertas con la directora del proyecto. Se reclutaron 15 candidatos.

b-Para la selección de los candidatos se evaluó su capacidad de discriminación a través de ensayos para la detección de estímulos por pruebas triangulares y la capacidad de discriminar niveles de intensidad de estímulos con pruebas de ordenamiento.

Para la selección de los evaluadores por la prueba triangular, una incapacidad para detectar diferencias entre las muestras indicó que el candidato era inadecuado para su selección (Norma IRAM, 1996).

Para las pruebas de ordenamiento, los candidatos que invierten el orden de más de un par de muestras adyacentes se consideraron inadecuados como evaluadores (Norma IRAM, 1996).

El número de candidatos se redujo a 10.

c-El entrenamiento se realizó en cuatro sesiones. En las mismas se informaron a los candidatos sobre las normas que hacen al análisis sensorial en cuanto a condiciones y requerimientos del lugar, horarios, condiciones personales de los jueces (enfermedades, tabaquismo, etc.). También se los instruyó cómo utilizar los distintos sentidos en el momento del

análisis y las características detectadas por cada uno, el orden a seguir en la evaluación de los atributos y el llenado de las planillas de evaluación.

Por observación visual, se evaluó la presentación, el aspecto, color y las impurezas.

Para la evaluación de olor, cada juez recibió un frasco cerrado conteniendo la muestra a analizar y se aconsejó realizar aspiraciones cortas y en número limitado para evitar fatigas.

En forma táctil, apretando la muestra con los dedos pulgar e índice se evaluó la consistencia.

El sabor fue evaluado colocando una pequeña porción de la muestra en la boca y describiendo las características percibidas.

6-Evaluación sensorial de las muestras.

Al momento de realizar la prueba, dos de los jueces seleccionados no pudieron realizar la misma por estado gripal, por tanto, el número final de evaluadores fue de 8; el número de evaluadores recomendado es entre 8 y 12.

Las muestras se fraccionaron y presentaron para cada uno de los jueces en recipientes cerrados, codificadas con números aleatorios de tres cifras, a 25°C de temperatura. Se usó como borrador agua corriente a temperatura ambiente. El orden de evaluación fue el siguiente: impurezas; presentación y aspecto; consistencia; color; aroma y olor; sabor, siguiendo la metodología realizada en el entrenamiento.

Las respuestas se anotaron en los protocolos de evaluación.

Por la cantidad de muestras, 14 en total, se realizaron cuatro sesiones de evaluación con 4, 5, 3 y 2 muestras respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1-Presentación: El 71,43% de las muestras se presentaron en "bloque", siendo el descriptor mayoritario para el total de las muestras. Corresponde el 21,43% y el 7,14% para las presentaciones en "gránulos" y "escamas" respectivamente. No hubo presentación en polvo. (Fig.1)

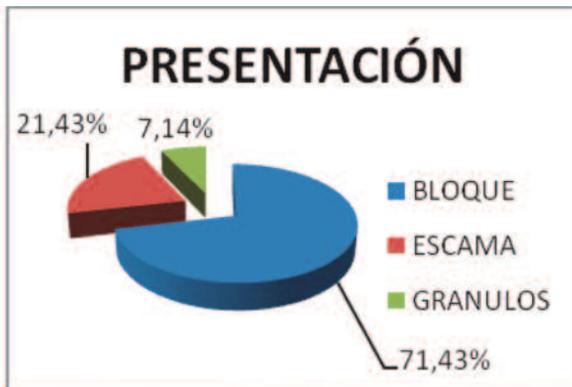


Figura 1. Distribución del atributo Presentación del total de las muestras.

Cuando se analizó la presentación por región geográfica, los resultados fueron los siguientes:

Región Quebrada: 80% bloque; 20% escamas.

Región Valles: 50% bloque; 33,33% escamas; 16,66% gránulos.

Región Yungas: 100% bloque.

Por lo anterior se concluye que las muestras de las Yungas, son más homogéneas en cuanto a su presentación, aunque en las tres regiones predomina la presentación "bloque".

2-Aspecto: En cuanto a aspecto, el descriptor "irregular opaca" fue el más encontrado con el 71,43%; luego con el 21,43% de muestras fueron "irregulares con brillo", mientras que sólo el 7,14% correspondió al aspecto "regular con brillo". (Fig.2)

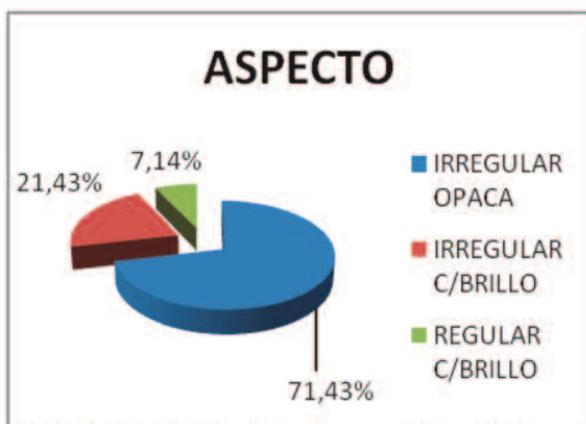


Figura 2. Distribución del atributo Aspecto del total de las muestras.

El análisis por región geográfica dio los siguientes resultados:

Región Quebrada: Irregular opaca 40%; irregular con brillo 40%; regular con brillo 20%.

Región Valles: irregular opaca 83,33%; irregular con brillo 16,66%.

Región Yungas: irregular opaca 100%.

En las tres regiones se encontró mayor porcentaje de propóleos con características "irregular opaca". También en este atributo se observa más homogeneidad en las muestras de las Yungas.

3-Consistencia: En el atributo consistencia, el descriptor principal fue "poco blanda" con 42,86%; el descriptor "blanda" de encontró en 35,71% y "dura" en 21,43%. (Fig.3)

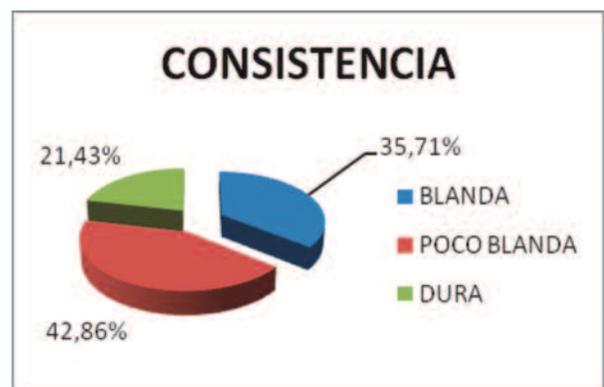


Figura 3. Distribución del atributo Consistencia del total de las muestras.

En el análisis por región geográfica se encontró:

Región Quebrada: blanda 60%; poco blanda 20%; dura 20%.

Región Valles: blanda 33,33%; poco blanda 33,33%; dura 33,33%.

Región Yungas: poco blanda 100%.

El descriptor "poco blanda" se presentó en las tres regiones, aunque en diferentes proporciones en cada una, siendo el único descriptor encontrado en la región de las Yungas.

4-Color: Respecto a esta característica se observó la presencia de tres descriptores principalmente, a saber, 50% de color "pardo amarillento"; 28,57% "pardo oscuro" y 21,43% de

“amarillo”. (Fig. 4)

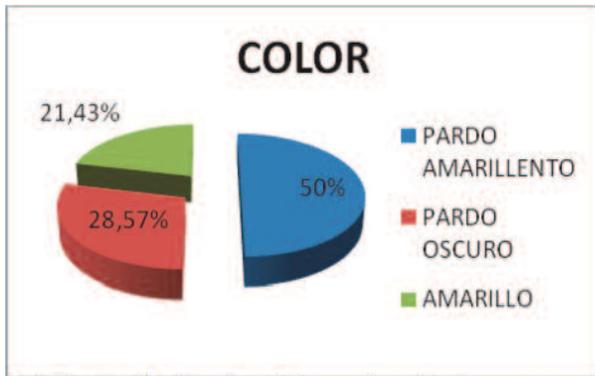


Figura 4. Distribución del atributo Color en el total de las muestras.

Por regiones geográficas:

Región Quebrada: amarillo 60%; pardo amarillento 20%; pardo oscuro 20%.

Región Valles: pardo amarillento 66,66%; pardo oscuro 33,33%.

Región Yungas: pardo amarillento 66,66%; pardo oscuro 33,33%.

Se observa igual porcentaje en las regiones Valles y Yungas, donde predomina el color “pardo amarillento”, lo que coincide con las características geográficas de ambas regiones. En la región Quebrada, los propóleos son mayoritariamente más claros.

5-Olor/Aroma: Los descriptores encontrados en mayor proporción fueron “resinoso ligeramente aromático” y “resinoso aromático” ambos en el 28,57%; en menor proporción “resinoso” en un 21,42%; “resinoso ligero” en 14,28% y “resinoso muy aromático” en 7,14%. (Fig. 5)

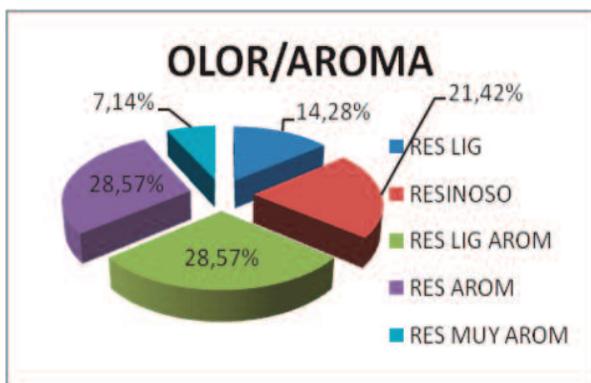


Figura 5. Distribución del atributo Olor /Aroma en el total de las muestras.

Al considerar las muestras de cada región se obtuvo los resultados que se indican a continuación:

Región Quebrada: resinoso 60%; resinoso aromático 20%; resinoso muy aromático 20%.

Región Valle: resinoso ligero 33,33%; resinoso ligeramente aromático 16,66%; resinoso aromático 50%

Región Yungas: resinoso ligeramente aromático 100%.

6-Sabor: En esta característica, el 64,28% de las muestras resultaron “insípidas”. Muy pocas, un 21,43% y un 14,28%, resultaron “picante” y “amarga”. No se obtuvo ninguna muestra “muy amarga”. (Fig.6)

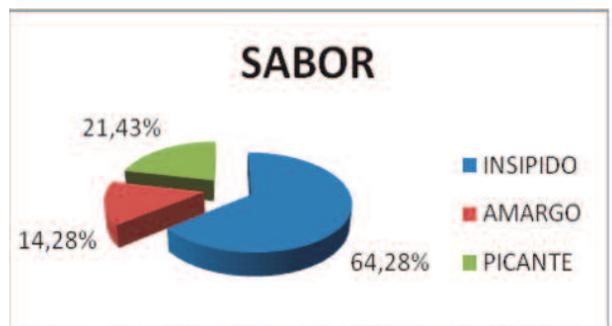


Figura 6. Distribución del atributo Sabor en el total de las muestras.

Los resultados por regiones geográficas fueron los siguientes:

Región Quebrada: insípido 20%; amargo 20%; picante 60%.

Región Valles: insípido 83,33%; amargo 16,67%.

Región Yungas: insípido 100%.

También con esta característica se observa una similitud entre los propóleos del Valle y Las Yungas, resultando el descriptor “insípido” predominante; en la Quebrada el mayor porcentaje corresponde a “picante”.

7-Impurezas: La mayoría de las muestras presentaron impurezas en cantidades variables: “muchas” (35,72%); “pocas” (28,57%) y “regular” (14,28%); no presentaron impurezas el 21,43%. (Fig.7)

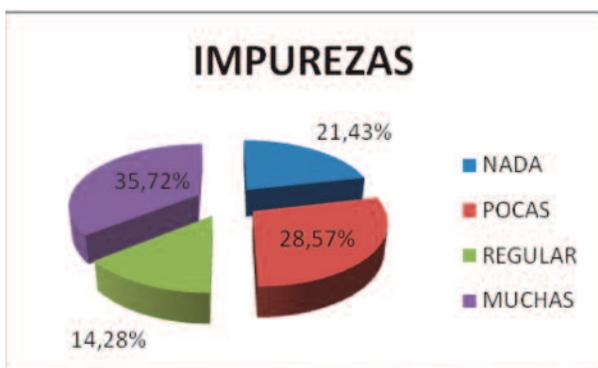


Figura 7. Distribución del atributo Impurezas en el total de las muestras.

Si se tiene cuenta las muestras por región geográfica se observa en:

Región Quebrada: pocas 20%; regular 20%; muchas 40%.

Región Valle: nada 33,33%; pocas 16,66%; regular 16,66%; muchas 33,33%.

Región Yungas: pocas 66,66%; muchas 33,33%.

Un bajo porcentaje de muestras no presenta impurezas.

Los resultados muestran una clara tendencia a la presentación en bloque y aspecto irregular opaco. Estas dos características son dependientes del método de extracción. El propóleo de buena calidad debe presentarse en escamas o trozos quebradizos, de aspecto brillante, o sea, maduro (Maidana, 1999).

Las impurezas presentes también indican que la extracción (la mayoría por raspado) arrastró no sólo restos de madera, sino también restos de abejas y cera entre otros. Para obtener propóleos puros, es preferible utilizar mallas plásticas que se colocan entre el alza y la entretapa (Maidana, 1999).

El color constituye una de las características organolépticas más importante para clasificar los propóleos de orígenes diversos. Es elaborado por las abejas a partir de ciertas especies vegetales, que son transportadas al interior de la colmena y modificadas parcialmente con sus secreciones salivares (CAA, 2008). Las regiones fitogeográficas del Valle y las Yungas son bastante más diferentes

que la región de la Quebrada, lo que se refleja en el predominio de propóleos color pardo-amarillento en las primeras y propóleos color amarillo en la Quebrada.

El estudio del olor que caracteriza a cada una de las muestras permitió identificar el predominio de aromaticidad en la mayoría de los propóleos. El propóleo es un producto natural aromático, que a pesar de su baja concentración en aceites esenciales, es de gran importancia desde el punto de vista de su actividad biológica, así como de su caracterización (Bedascarrasburre, 2004; Maldonado, 2000).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos nos permiten observar que los propóleos de la provincia de Jujuy muestran características propias del espacio geográfico de origen.

Por otro lado, la incidencia que tiene en los resultados el método de extracción nos demuestra que es necesario que los productores se capaciten en técnicas de extracción de los mismos, con el fin de obtener productos de mejor calidad; lo que posibilitará en un futuro, poder comercializarlos en bruto o en diferentes productos con valor agregado.

La inclusión de algunos evaluadores con experiencia previa en análisis sensorial contribuyó al entrenamiento de los participantes noveles, facilitando el reconocimiento de los descriptores utilizados principalmente para aroma/olor y sabor.

Es elemental llegar a los productores con la información acerca de las virtudes del producto y la importancia de su explotación, ya que en la actualidad es una actividad casi desconocida y desaprovechada por ellos.

BIBLIOGRAFÍA

1-Arrate, L. 2008. Propóleo, el "antibiótico" natural de la colmena. Revista Agropesquera, 85: 56-61.

2-Bedascarrasburre, E; Maldonado, L; Alvarez, A; Rodríguez, E. 2004. Contenido de Fenoles y Flavonoides del Propóleo Argentino-Acta

Farm. Bonaerense 23 (3): 369-72.

3-Bedascarrasbure, E. 2006. Caracterización físico – química de propóleos argentinos y sus extractos- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. E.E.A. Famaillá.

<http://www.apinetla.com.ar/congreso/c13.pdf>

4-Bedascarrasbure, E; Maldonado, L; Alvarez, A. 2011. Propóleos: Un valioso producto de la colmena.

<http://www.inta.gov.ar/famailla/info/documentos/apicultu/propoleos.pdf>

5-Beriain-Apestequia, M.; Alfonso-Ruiz, L.; Gorraiz-Olangua, C. 2001. Diseño y análisis estadístico de los experimentos sensoriales. 142:180. Springer-Verlag Iberica. Barcelona.

6-Bianchi, E.M. 1994. Preparación de tintura, extracto blando, pomada o ungüento, jabón y otros productos a base de propóleos. Centro de Investigaciones Apícolas -CEDIA.- Universidad Nacional de Santiago del Estero.

7- Código Alimentario Argentino- Resolución Conjunta 94/2008 y 357/2008.

8-Chaillou, L.L.; Herrera, H.A.; Maidana, J.F. 2004. Estudio del propóleos de Santiago del Estero.

www.scielo.br/cielo.php?pid=S010120612004000100003&script=sci.arttext&tlnq=es

9-Hernández S.M.; Lazo S.C.; Junod M.J.; Arancibia M.J.; Flores S.R.; Valencia A.E.; Valenzuela V.E. 2005. Características Organolépticas y Físico-Químicas de Propóleos de la Provincia de Ñuble, VIII Región-Chile.

www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222005000400009

10-Maidana, J.F. 1999. Propóleos. Características físicas en relación a la procedencia y origen vegetal-Vida Apícola, 95: 21-26.

11-Maldonado, L. 2000. Perfil de los propóleos argentinos- Actas del Congreso Internacional de Propóleos-Buenos Aires. Argentina- p. 11–12.

<http://www.apinetla.com.ar/congreso/c01.pdf>

12-Norma IRAM 15935-1/ IRAM 15935: 2008

13-Norma IRAM 20002: 1995

14-Norma IRAM 20005-1:1996

15-Polaino, C. 2006. Manual Práctico del Apicultor-Ed. Cultural S.A.-Madrid.

16-Reglamento Técnico para la Fijación de Identidad y Calidad de Propóleos del Minis-

terio de Agricultura (RTFICP-MA) de Brasil. 1999.

17- Ureña P.M.; D´Arrigo H.M. 1999. Evaluación sensorial de los alimentos: Aplicación didáctica-Ed. Agraria. Lima (Perú)

MORTALIDAD DE NINFAS DE TRIALEURODES VAPORARIORUM (WESTWOOD) (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) CON BEAUVERIA BASSIANA (BALSAMO) VUILLEMIN, BAJO CONDICIONES IN VITRO E IN VIVO

MORTALITY OF NYMPHS OF TRIALEURODES VAPORARIORUM (WESTWOOD) (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) WITH BEAUVERIA BASSIANA (BALSAMO) VUILLEMIN, UNDER IN VITRO CONDITIONS AND IN VIVO

Rojas, M. N.¹, Bonillo, M.¹, Alvarez, S.¹

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue evaluar la patogenicidad de dos cepas nativas de *Beauveria bassiana* (Bb007 y Bb008) sobre ninfas de cuarto estadio (NIV) de *Trialeurodes vaporariorum* en hojas desprendidas y plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). La cría del insecto se realizó sobre plantas de tomate dentro de jaulas en invernáculo. En laboratorio se determinó el tiempo letal medio (TL_{50%}), el tiempo medio de sobrevivencia (TMS) utilizando hojas infestadas expuestas sesenta segundos a suspensiones de 10⁸conidios/ml, y se evaluó la mortalidad hasta el día siete. En invernadero las plantas infestadas con NIV se pulverizaron hasta goteo con suspensiones de 10⁸conidios/ml⁻¹ de ambas cepas, utilizando agua para el testigo; tres tratamientos, con tres repeticiones de cinco plantas cada una. A los diez días se registró la mortalidad de las ninfas. Los resultados se analizaron con el programa InfoStat (Tukey $\alpha=0,05$). El TL_{50%} y el TMS para las ninfas tratadas con Bb007 y Bb008 fue de 3,4 días y 3,7 días respectivamente. En los ensayo *in vivo*, previo al ANOVA se realizó una transformación de los datos binomiales ($\text{Arcoseno}\sqrt{m}$) y el porcentaje de mortalidad medio fue 98% para Bb007 y 95% para Bb008. Se concluye que ambas cepas resultaron efectivas en el control de *T. vaporariorum* bajo las condiciones analizadas.

Palabras claves: Control Biológico, Hongos entomopatógenos, Hortalizas.

SUMMARY

The objective was to evaluate the pathogenicity of two native strains of *Beauveria bassiana* (Bb007 and Bb008) fourth instar nymphs (NIV) of *Trialeurodes vaporariorum* in detached leaves and tomato plants (*Solanum lycopersicum* L.). Insect rearing was conducted on tomato plants in cages in the greenhouse. It was determined in the laboratory the median lethal time (LT_{50%}), the mean survival time (MST) using infested leaves exposed to suspensions of sixty seconds 10⁸spores/ml, evaluating mortality until day seven. In greenhouse plants infested with NIV were sprayed with suspensions 10⁸spores/ml⁻¹ of both strains, using water for the control; three treatments with three replications of

1. CEDAF (Centro de Estudio para el Desarrollo de la Agricultura Familiar). Facultad de Ciencias Agrarias, UNJu. Alberdi Nº 47 CP 4600 San Salvador de Jujuy.

five plants each. Registering on the tenth day mortality of nymphs. Results were analyzed with InfoStat (Tukey $\alpha = 0.05$). The $TL_{50\%}$ and TMS for Bb008 Bb007 was 3.4 days and 3.7 days respectively. In the in vivo testing, prior to transformation of ANOVA binomial data ($\text{Arcoseno}\sqrt{m}$) and the mean percent mortality was 98% Bb007 and 95% Bb008. We conclude that both strains were effective in the control of *T. vaporariorum* under the conditions analyzed.

Keywords: Biological Control, Entomopathogenic Fungi, Hortalizas.

INTRODUCCIÓN

Existen cerca de 1200 especies de moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) descritas al presente, pero son pocas las que tienen importancia desde el punto de vista de la producción agrícola (Hilje, 1992). Las especies más comunes e importantes en términos económicos son *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) y el complejo *Bemisia tabaci* (Gennadius) ambas presentes en la Argentina (Viscarret et al., 2000). Se trata de insectos polífagos, con alta tasa reproductiva y gran capacidad dispersiva (López Ávila, 2008).

T. vaporariorum llamada mosca de los invernaderos, es una de las más importantes a nivel mundial con amplia distribución geográfica en zonas tropicales, subtropicales y templadas del mundo, asociada a una gran variedad de hospederos cultivados y silvestres (Polack, 2005). Tanto los adultos como las ninfas se alimentan de la planta provocando un daño directo que reduce los rendimientos del cultivo. La producción de secreciones azucaradas afecta indirectamente la producción ya que al favorecer el desarrollo de hongos saprófagos se interfiere en los procesos de fotosíntesis y evapotranspiración, por otra parte suelen ser vectores de importantes virosis (Polak, 2005).

La producción hortícola de Jujuy se ve afectada por la acción de ambas especies, principalmente en los valles templados y Yungas. Desde 1997 existen registros de aparición e incremento poblacional con el significativo impacto económico en distintos cultivos hortícolas (Leaño et al., 2005).

El uso indiscriminado de agroquímicos lejos de controlar la plaga se asocia a proble-

mas de incrementos de costos de producción, contaminación ambiental, eliminación de enemigos naturales, aparición de plagas secundarias e intoxicaciones de trabajadores rurales (Cardona et al., 2005; Bonillo, 2008).

El uso de enemigos naturales locales puede considerarse una estrategia alternativa de manejo en el marco de un control integrado. Los hongos entomopatógenos constituyen una de las principales opciones para la regulación de insectos plagas en el agroecosistema sin riesgos ambientales, nula toxicidad para animales o humanos y no dejan residuos en los alimentos (Pérez Consuegra, 2003; Abdo et al., 2008; García et al., 2008; Tapias & Dussán, 2000).

A nivel mundial los hongos entomopatógenos más estudiados y fáciles de multiplicar son especies de *Beauveria* y *Metarhizium anisopliae* (García et al., 2008; Alatorre Rosas, 2007). En la Argentina se han realizado aplicaciones de *B. bassiana* sobre *T. vaporariorum* en el contexto del manejo integrado como una de las prácticas de control de este aleiródido (Polak, 2005).

El objetivo del trabajo fue evaluar la mortalidad de ninfas del cuarto estadio de *T. vaporariorum* por las cepas locales Bb007 y Bb008 en plantas y hojas desprendidas de tomate bajo condiciones ambientales de invernáculo. Ambas cepas están conservadas en el laboratorio Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad Nacional de Jujuy), con probada capacidad patogénica frente a otros insectos (Abdo et al., 2008; Tapia et al., 2005; Tapia & Álvarez, 2006).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recolectaron adultos de *T. vaporariorum*

de un cultivo de tomate manejado convencionalmente en Aguas Calientes (El Carmen, Jujuy, los que fueron liberados en jaulas de cría (describir brevemente) con voile, conteniendo en su interior plantas de tomate de 30 días de postemergencia. Luego del periodo de postura de huevos, las plantas infestadas fueron transferidas a jaulas nuevas para iniciar la cría a partir de una población homogénea. Las jaulas se mantuvieron en el invernáculo de la Facultad de Ciencias Agrarias, a una temperatura máxima de 23,5 °C, 8,13 °C media de mínima de y fotoperiodo natural.

Se utilizaron dos cepas locales de *B. bassiana*: *Bb 007* aislada de larvas de una especie de lepidóptero recolectada en Yuto (Ledesma, Jujuy) y *Bb 008* aislada de mosca blanca de Palma Sola (Santa Bárbara, Jujuy). Las cepas se multiplicaron en arroz para incrementar la cantidad de inóculo para los ensayos *in vitro* e *in vivo*.

En el laboratorio de Fitopatología se realizaron los ensayos *in vitro* para la determinación del $TL_{50\%}$, TMS de N IV sobre hojas de tomate.

Determinación de $TL_{50\%}$ y TMS

Para la determinación del $TL_{50\%}$ y TMS, se tomaron hojas de tomate infestadas con ninfas IV provenientes de la cría de *T. vaporariorum*. En el interior de la cámara de flujo laminar, las hojas fueron sumergidas durante sesenta segundos en una suspensión de 10^8 conidios/ml, este procedimiento se realizó con las cepas *Bb007* y *Bb008*, utilizándose agua destilada para el testigo. Luego las hojas se colocaron sobre papel secante, para eliminar el exceso de agua, y se transfirieron a cajas de Petri con Agar agua 2% e incubadas a 24 °C y una fotofase de doce horas durante siete días.

La mortalidad fue observada diariamente para determinar el tiempo en el que muere el 50% de la población de ninfas N IV ($TL_{50\%}$), por la acción de los tratamientos. Los datos se registraron en una tabla de frecuencias, donde se expresó la mortandad acumulada durante 7 días. Para la determinación del $TL_{50\%}$ se utilizó una interpolación lineal de la mortalidad diaria

acumulada.

Se determinó el tiempo medio de sobrevivencia (TMS) para la población expuesta a cada cepa, aplicándose la siguiente fórmula (Lomer & Lomer, 2002):

Donde n_t es el número de individuos que muere en un día t , del total de la población N de insectos tratados, entre el día **uno** y el último día del ensayo.

Se realizó el análisis de curvas de Kaplan-Meier, el cual permite estudiar la supervivencia de entidades en función de una variable independiente dicotómica (viva o muerta), mediante el programa Infostat.

Bioensayos sobre plantas de tomate en invernadero.

Esta etapa se desarrolló en el invernadero de la Facultad de Ciencias Agrarias. Se utilizaron tres jaulas de cría, estableciendo una jaula por tratamiento. Se siguió un diseño completamente aleatorizado de cinco repeticiones/plantas y 30 unidades de observación/ninfas IV por repetición.

Las plantas infestadas con ninfas IV, fueron pulverizadas hasta goteo con una suspensión de 1×10^8 conidios/ml de cada cepa, utilizándose solo agua destilada para el testigo. En esta fase se usó un pulverizador de previa presión de 1.5 litros, modelo H-1,5.

Las plantas permanecieron en el interior de las jaulas en el invernadero a una media de temperatura máxima de 23,5 °C y media de mínima de 8,13 °C y un fotoperiodo natural.

La evaluación se realizó a los 10 días en función a la mortandad confirmada de ninfas en cada tratamiento (manifestación del signo de la enfermedad). Los datos se analizaron estadísticamente con el programa InfoStat (Versión 2008). Para el análisis de la varianza se aplicó a los datos binomiales la transformación $\text{Arcoseno}\sqrt{m}$, siendo m la proporción de las ninfas muertas.

RESULTADOS

Determinación de $TL_{50\%}$ y TMS

En las tablas 1 y 2 se observan los registros de mortalidad diaria acumulada de ninfas IV de *T. vaporariorum* expuestas a *Bb007* y *Bb008*

respectivamente, desde el tercer día al séptimo día posterior a la aplicación. A los siete días del tratamiento, las ninfas IV expuestas a Bb007 presentaron una frecuencia relativa acumulada (FRA) del 96,7%, mientras que las expuestas a Bb008 presentaron una (FRA) de 98,9%. No se observó mortalidad en el testigo por *B. bassiana*.

En la figura 1 se han representado las frecuencias relativas acumuladas para ambas cepas y el $TL_{50\%}$. Las dos cepas presentaron un efecto similar sobre las ninfas IV.

Mediante la interpolación lineal de la mortalidad diaria acumulada, el $TL_{50\%}$ para N IV fue de 3,44 días para ambas cepas.

El TMS de las ninfas IV expuestas a Bb007 fue de 3,78 días (CV 13,2) y de 3,73 días para las ninfas IV expuestas a Bb008 (CV 28,5), no existiendo diferencias significativas entre los tratamientos, como se observa en las tablas 3 y 4.

Bioensayos in vivo, sobre plantas de tomate en invernadero.

En el ANOVA (Tabla 5) se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas al 5% entre los tratamientos. Se rechazó la hipótesis nula que sostiene la igualdad en el efecto de los tratamientos aceptándose la hipótesis alternativa que establece diferencias entre los mismos. El test de Tukey (Tabla 6) reveló diferencias significativas entre las medias de la mortalidad entre el testigo y las dos cepas evaluadas, registrándose para Bb007 una media de mortandad del 98% y Bb008 del 95%, con un coeficiente de variación del 22,76%. En las figuras 2 y 3 se observan ninfas IV manifestando síntomas y signos de la enfermedad.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Las ninfas enfermas de *T. vaporariorum* sobre hojas desprendidas o sobre plantas en invernadero presentaron una coloración blanquecina algodonosa, con micelio; otras manifestaron diversas intensidades de rojo, similar a lo observado por Shannon (1996), características también registradas para las ninfas IV, de Bemisia

argentifoli, por Orozco Santos et al., (2000) y Quesada-Moraga et al. (2006) con porcentajes de mortalidad superiores al 70%. Ambas cepas resultaron patogénicas para las ninfas IV de *T. vaporariorum*, a la concentración de 10^8 conidios/ml⁻¹, en condiciones controladas de laboratorio e invernadero. El porcentaje de mortalidad del 99% revela la virulencia de las mismas, a la que se suma un $TL_{50\%}$ de 3,4 días y un TMS de 3,7 días. Santamaría et al. (1998) obtuvieron resultados similares de un 91,5% de mortalidad en condiciones in vivo, sobre otra especie de la familia de los Aleyrodidos (*Aleurothrixus floccosus*).

En función a los resultados obtenidos, las cepas de *B. bassiana* evaluadas representan una alternativa para el control de *T. vaporariorum* sobre plantas de tomate en invernadero, siendo esto un avance para el control del insecto en Jujuy ya que la producción de las cepas locales se obtienen en el laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Unju. El conocimiento generado necesita futuras investigaciones a campo para valorar el impacto en el agroecosistema y en las economías regionales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abdo, G.; Álvarez, S.; Bonillo, M.; Rolle, R. & Tapia, S. 2008. Producción Hortícola Sustentable. Buenos Aires, Argentina, Ediciones INTA 103 pp.
2. Alatorre-Rosas, R. 2007. Hongos entomopatógenos, pp. 127-143. En: L. A. Rodríguez del Bosque & H. C. Arredondo-Bernal (eds.), Teoría y Aplicación del Control Biológico. Sociedad Mexicana de Control Biológico, México, 303 pp.
3. Bonillo, M. 2008. Agrotóxicos y producción agrícola. El ojo de la tormenta. 46: 15-16.
4. García García, M. A.; Capello García, S.; Leshner Gordillo, J. M. & Molina Martínez, R. F. 2008. Hongos entomopatógenos como una alternativa en el control Biológico. Kuxulkab 27 (XV): 25-28. Disponible en: http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/kuxulkab/ediciones/27/04_Hongos%20Entomopat%C3%B3genos%20como%20una%20alternativa.pdf
5. Hilje, L. 1992. Plan de Acción Regional para el manejo de las moscas blancas en América

Central y el Caribe. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 27 p.

6. Leaña, M. C., Tapia, S. N., Agostini De Manero, E. B., & Alvarez, S. (2005). Relevamiento de moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) y sus biocontroladores en cultivos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), pimiento (*Capsicum annum* L.) y berenjena (*Solanum melongera* L.) de Jujuy y Salta. In Congreso Argentino de Entomología 12-15 de Septiembre. San Miguel de Tucumán. AR.

7. Lomer, H. & Lomer, C. 2002. Pathologie d' insectes. Manual. Editorial Lubilosa, Francia: 244.

8. López Ávila, A. 2008. Biología y Control. Control Biológico de las Moscas Blancas. MIP. Corpoica. Disponible en:

<http://controlvivo.blogspot.com/2008/04/biologa-y-control-biologico-de-las.html>

9. Orozco-Santos, M.; Farias-Larios, J.; López-Pérez, J. & Ramírez-Vázquez, N. 2000. Uso de *Beauveria bassiana* para el control de *Bemisia argentifolli* en melón. CATIE. Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología 56: 46-51.

10. Pérez Consuegra N. 2003. Agricultura Orgánica: bases para el manejo ecológico de plagas. CEDAR-ACTAF, Cuba. 50-62.

11. Polak, A. 2005. Manejo Integrado de Moscas Blancas. Boletín Hortícola. Protección Vegetal EEA San Pedro. INTA Año 10. N° 31.

12. Quesada-Moraga, E.; Maranhao, E.; Valverde-García, P. & Santiago- Alvarez, C. 2006. Selection of *Beauveria bassiana* isolates for control of the whiteflies *Bemisia tabaci* and *Trialeurodes vaporariorum* on the basis of virulence, thermal requirements, and toxicogenic activity. *Biological Control*. 36: 274-287.

13. Santamaría A.; Costa-Comeles, J.; Alonso, A.; Rodrigues, J. & Ferrer, J. 1998. Ensayo del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin para el control de la mosca blanca de los cítricos *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) (Homoptera: Aleyrodidae) y su acción sobre el parásito *Cales noacki* (Howard) (Hymenoptera: Aphelinidae). *Boletín Sanidad. Vegetal, Plagas* 24: 695-706.

14. Shannon, P. 1996. Hongos Entomopa-

tógenos. Metodologías para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus 60-68. Ed. Luko Hilje. Catie. N°37. Turrialba. Costa Rica.

15. Tapia S.; Leaña, M; Agostini, E; & Álvarez, S.E. 2005. Relevamiento de moscas blancas (Hemiptera: Aleyrodidae) y sus biocontroladores en cultivos de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.), pimiento (*Capsicum annum* L.) y berenjena (*Solanum melongera* L.) de Jujuy y Salta. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*. 64 (4): 450-451.

16. Tapia, S. & Alvarez, S. 2006. Patogenicidad de aislamientos nativos de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. y *Paecilomyces* spp. sobre *Tuta absoluta* (Meyrick) en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), en condiciones de laboratorio. *Acta de Resúmenes de las XII Jornadas Fitosanitarias Argentinas*. FALTA Página.

17. Tapias, S. I. & Dussán, J. 2000. Evaluación del grado de seguridad del hongo *Beauveria bassiana* utilizando para el control biológico de insectos plaga. *Actualidades Biológicas* 22 (72): 17-27 p.

<http://web.catie.ac.cr/informacion/RMIP/rmip56/art5-b.htm#Resultados>

18. Viscarret, M. M., Botto, E. N., & Polaszek, A.N.D.R.E.W. (2000). Whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of economic importance and their natural enemies (Hymenoptera: Aphelinidae, Signiphoridae) in Argentina. *Revista Chilena de Entomología*, 26, 5-12.

TABLAS.

Tabla 1. Mortalidad diaria acumulada de ninfas IV de T. vaporariorum expuestas a Bb007.

Día	3	4	5	6	7
R1	9	17	20	22	27
R2	14	20	25	28	30
R3	11	15	24	25	29
R4	13	22	26	29	30
R5	14	19	21	23	28
R6	14	20	22	25	30
Media de FAA ¹	12,5	18,8	23	25,3	29
Media de FRA ²	41,7	62,8	76,7	84,4	96,7

¹ Frecuencia absoluta acumulada.

² Frecuencia relativa acumulada.

Tabla 2. Mortalidad diaria acumulada de ninfas IV de T. vaporariorum expuestas a Bb008.

Día	3	4	5	6	7
R1	15	17	27	29	30
R2	8	10	20	24	30
R3	18	22	25	27	30
R4	10	18	25	27	30
R5	16	21	23	26	30
R6	9	20	24	26	28
Media de FAA	12,7	18	24	26,5	29,6
Media de FRA	42,2	60	80	88,3	98,9

¹ Frecuencia absoluta acumulada.

² Frecuencia relativa acumulada.

Tabla 3: Análisis de Sobrevida de Kaplan-Meier para Bb 007 y Bb 00.

tratamiento Logrank Test - Chi Cuadrado=0,189 p=0,663814

tratamiento	Caso	Tiempo	Expuestos	Muertos	Sobrevida	Error	Estándar
Bb007	180	3	900	75	0,92	0,01	
Bb007	360	4	825	113	0,79	0,01	
Bb007	540	5	712	138	0,64	0,01	
Bb007	720	6	574	152	0,47	0,01	
Bb007	900	7	422	159	0,29	0,01	
Bb008	180	3	900	76	0,92	0,01	
Bb008	360	4	824	108	0,80	0,01	
Bb008	540	5	716	144	0,64	0,01	
Bb008	720	6	572	157	0,46	0,01	
Bb008	900	7	415	165	0,28	0,01	

Tabla 4: Estadística descriptiva del análisis de Sobrevida de Kaplan-Meier para Bb 007 y Bb 008.

tratamiento	dia	Variable	n	Media	D.E.	CV
Bb007	3	sobrevida	180	0,42	0,49	118,65
Bb007	4	sobrevida	180	0,63	0,48	77,22
Bb007	5	sobrevida	180	0,77	0,42	55,32
Bb007	6	sobrevida	180	0,84	0,36	43,04
Bb007	7	sobrevida	180	0,88	0,32	36,44
Bb008	3	sobrevida	180	0,42	0,50	117,31
Bb008	4	sobrevida	180	0,60	0,49	81,88
Bb008	5	sobrevida	180	0,80	0,40	50,14
Bb008	6	sobrevida	180	0,87	0,33	38,38
Bb008	7	sobrevida	180	0,92	0,28	30,24

Tabla 5. Análisis de la Varianza aplicando transformación de los datos binomiales (*Arcoseno* \sqrt{m})**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6,15	2	3,08	266,66	<0,0001
tratamiento	6,15	2	3,08	266,66	<0,0001
Error	0,14	12	0,01		
Total	6,29	14			

Tabla 6. Prueba de comparación de medias. Test de Tukey ($\alpha=0,05$).

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,18121

Error: 0,0115 gl: 12

tratamiento	Medias	n	E.E.	
testigo	0,00	5	0,05	A
Bb008	1,19	5	0,05	B
Bb007	1,48	5	0,05	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

FIGURAS.

Figura 1. Frecuencias Relativas acumuladas para Bb 007 y Bb 008 y TL_{50%}

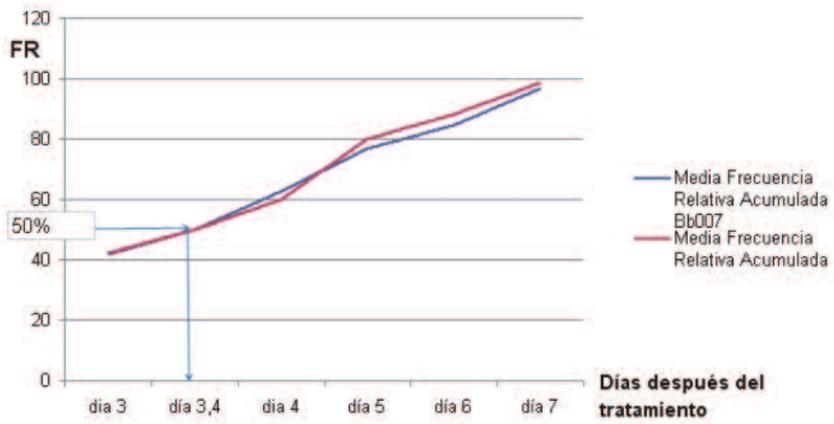


Figura 2. Dos ninfas IV de *T. vaporariorum* sobre hoja de tomate con síntomas de la enfermedad producida por *B. bassiana*. A la izquierda con síntomas avanzados y a la derecha con síntomas iniciales (aumento: 3X).



Figura 3. Tres ninfas IV de *T. vaporariorum* sobre hoja de tomate, con síntomas y signos de la enfermedad producida por *B. bassiana* (aumento: 3X).



CRECIMIENTO DE RAÍZ PRINCIPAL EN PLÁNTULAS DE ZANAHORIA Y CEBOLLA PRE TRATADAS CON ABONOS LÍQUIDOS ORGÁNICOS Y TRICHODERMA SP

ROOT GROWTH IN SEEDLINGS OF CARROT AND ONION PRE TREATED WITH ORGANIC FERTILIZERS AND TRICHODERMA SP

Bonillo M. C.¹; Rivera A. del M.¹; Álvarez S. E.¹; Hamity V.¹, Arias M. P.²

RESUMEN

Los cultivos de zanahoria y cebolla tienen una primera etapa de crecimiento lenta. El objetivo del trabajo fue evaluar el crecimiento de las raíces de ambas especies utilizando té de compost (TC0,1%), té de lombricompost (TL 1%), supermagro (SM 0,1%) y distintas cepas locales de *Trichoderma spp.* (T17-T20-T10-T11 2×10^7 c/ml). Tanto el TC como TL se prepararon suspendiendo los abonos sólidos en agua 1/7 (v/v) durante 7 días. El SM se preparó con guano bovino en agua 30/100 (v/v), azúcar (2 kg) y leche (4 l) fermentando durante 54 días. Las semillas de cebolla se embebieron durante 6 horas en TC, TL, SM y T17 y T20 utilizando agua como control (T). Se evaluó la longitud de la raíz a los 12 días. En el caso de zanahoria se siguió igual procedimiento, usando las cepas T10 y T11 de *Trichoderma* y se observó a los 14 días. En cebolla se observaron diferencias significativas entre todos los tratamientos y el control, T20 y TC con medias 20% superiores al T. En zanahoria todos los tratamientos mostraron diferencias significativas frente al control, T10 y T11, 25% superior al T. Los tratamientos pre-germinativos de semillas evidenciaron efectos promotores del crecimiento de raíz principal en cebolla y zanahoria, observándose diferencias entre los mismos.

Palabras claves: zanahoria, cebolla, competencia, raíz, biofertilizantes.

SUMMARY

The carrot and onion crops have a first stage of slow growth. The aim of the study was to evaluate root growth of both species using compost tea-0.1% (TC), vermicompost tea-1% (TL), supermagro-0.1% (SM) and various local strains *Trichoderma spp.*- 2×10^7 c / ml- (T17-T20-T10-T11). Both CT and LT were prepared in suspensions of water soluble fertilizers in 1/7 (v / v) for 7 days. The SM was prepared with bovine manure 30/100 in water (v / v) sugar (2 kg) and milk (4L) fermenting for 54 days. Onion seeds were soaked for 6 hours in TC TL, SM and T17 and T20 water as a control (T) used. The root length at 12 days was evaluated. In carrot identical procedure was continued to be used the strains T10 and T11, evaluated at 14 days. Data were analyzed with the program InfoStat. In onion significant differences between all treatments, T20 and TC

1. Centro de Estudios para el Desarrollo de la Agricultura Familiar (CEDAF),

2. Cátedra de Edafología. Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy, Alberdi N° 47. San Salvador de Jujuy.

control averages 20% above the control was observed. In carrot all treatments showed significant differences versus control, T10 and T11 25% higher than T. The pre-germination seed treatment showed growth promoting effects of main root in onion and carrot, observing differences between them.

Keywords: carrot, onion, competition, root, biofertilizers.

INTRODUCCIÓN

La producción bajo el enfoque agroecológico es hoy una de las más relevantes propuestas generadas para la producción de alimentos de forma sustentables y en un marco de soberanía alimentaria. Pero en la actualidad para la reconversión desde una producción con agroquímicos y monocultivo a un esquema agroecológico es necesario contar con tecnología de apoyo para dicha transición. En este marco el manejo de malezas es algo relevante, sobre todo en cultivos de muy baja capacidad de competencia en los primeros estadios. Sin perder de vista que si bien es cierto que a corto plazo las políticas de manejo de malezas centradas en el uso de herbicidas han sido exitosas en términos de producción, eficiencia, y simplicidad; esta aproximación al manejo de las malezas ha sido altamente criticada por su alto costo ambiental, social, y económico (Mennel, 2010).

La zanahoria (*Daucus carota* L.) y la cebolla (*Allium cepa* L.) son dos cultivos hortícolas, cuya primera etapa de crecimiento es de carácter relativamente lento y de poca capacidad de competencia con las malezas. Una forma de mejorar la competitividad de dichas especies es aumentar la capacidad de implantación y crecimiento inicial. El uso de abonos orgánicos, tanto líquidos como sólidos, y guanos en suelos cultivados es una práctica ancestral dejada de lado por una gran mayoría de agricultores en los últimos 60 años (Campos y Sperberg, 2011). En la actualidad diferentes tipos de abonos "orgánicos" son promocionados y utilizados entre los que se mencionan derivados del compost, te de compost, fermentos líquidos de guano como el supermagro y microorganismos

con capacidad promotora de crecimiento como *Trichoderma* sp. Posiblemente la mejor decisión sería ir reemplazando gradualmente los químicos inorgánicos por abonos orgánicos hasta llegar a un equilibrio que permita que los sistemas de producción sean ambientalmente sustentables y rentables (Añez y Espinoza, 2003).

Al respecto Rothman y otros (2006) aplicando compost en forma foliar a diferentes concentraciones en variedades de tomate y pimiento bajo condiciones de campo, apreciaron un efecto estimulante positivo en la altura y ancho del follaje, diámetro polar de los frutos, masa y grosor del pericarpio y, por lo tanto, en los rendimientos. También en tomate la aplicación de compost líquido al suelo y al follaje, provocó que parámetros como materia seca, cantidad de folíolos, volumen radicular y peso seco de las raíces mejoraran (Barroso y otros, 1994). En el mismo cultivo Arteaga (2006) logró incrementos en rendimiento y en calidad, mediante la aplicaciones foliar cada 15 días de humus líquido a las concentraciones de 1/30 y 1/40 en agua.

En comparación a los fertilizantes químicos sintéticos, el uso de biofertilizantes líquidos en forma de fermentados microbianos simples o enriquecidos, se centra más que en aspectos cuantitativos de nutrientes, en la diversidad de la composición mineral, formando compuestos quelatizados. Éstos compuestos quedan disponibles para la actividad biológica o como activador enzimático del metabolismo vegetal. En éste sentido el "supermagro", creado en Brasil por Magro (de ahí surge el nombre) es un biofertilizante producido bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y ha mostrado efectos estimulantes de crecimiento en cultivos como

maracuyá (Rodríguez y otros, 2009). La respuesta de las plantas puede variar de acuerdo al tipo de suelo, época de plantación y manejo cultural; resultando necesario evaluar el desarrollo microbiológico producido por estos productos a partir de estiércol bovino, que puede contener sustancias húmicas. Nardi y otros, (2002) expresan que es posible que estas sustancias ejerzan efectos en funciones vitales de las plantas e incidan, directa o indirectamente, en la absorción de iones y en la nutrición mineral de las plantas. El ajuste de las dosis de aplicación representa un aspecto importante para evitar efectos tóxicos, normalmente estos biofertilizantes, con tres meses de fermentación, pueden ser usados en aplicaciones foliares (concentración de 5%) sobre la mayoría de los cultivos sin riesgos de toxicidad mineral (Ruiz López, 2013) o de inhibición del crecimiento o productividad (Cavalcante y otros, 2007).

Cubillos-Hinojosa y otros, (2009) lograron mejorar el porcentaje de germinación, el índice de velocidad de germinación, el tiempo medio de germinación, la altura de las plántulas, el grosor del tallo, el número de hojas, la longitud de la raíz y el peso seco total en semillas y plántulas de maracuyá inoculadas con cepas locales y comerciales de *Trichoderma harzianum*.

En el presente trabajo se plantea evaluar el efecto promotor de crecimiento de abonos orgánicos líquidos (te de compost, te de lombricompost y supermagro) y de cepas locales de *Trichoderma* sp. sobre la raíz primaria de plántulas de zanahoria y cebolla en condiciones de laboratorio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron dos ensayos relacionados. En el primer ensayo se trataron semillas de cebolla (*Allium cepa* L) con cepas de *Trichoderma* spp y abonos orgánicos líquidos sin diluir. El segundo ensayo se realizó con semillas de zanahoria (*Daucus carota* L), tratadas con cepas locales de *Trichoderma* spp y con abonos orgánicos diluidos.

Los abonos orgánicos líquidos utilizados fueron producidos localmente. Para el presente

ensayo se utilizó té de compost (TC), té de lombricompost (TL) y supermagro (SM).

TC y TL: se prepararon suspensiones de los respectivos abonos sólidos (compost y lombricompost de cama de granja) en agua, a razón de 1/7 (v/v) durante 7 días y extracción del filtrado al final de dicho periodo.

El supermagro suele presentar variantes tanto en su composición como en los métodos de fermentación (Cavalcante y otros, 2007), en esta experiencia se trabajó con una fórmula simplificada. Se mezcló guano fresco bovino con agua en una proporción de 30 litros en 100 litros de preparado, adicionando al inicio de la preparación azúcar (2 kg) y leche líquida (4l). La fermentación se llevó a cabo durante 54 días en un recipiente abierto con homogenización diaria de la mezcla que finalmente se filtró. El líquido obtenido fue el producto utilizado (SM) en el tratamiento de las semillas.

Las cepas de *Trichoderma* spp. fueron aislados locales de suelo y semillas seleccionadas en pruebas de laboratorio en función a su capacidad promotora de crecimiento y antagonista frente a hongos de suelo. El medio utilizado para su aislamiento fue APG 2% (Agar Papa Glucosado). La concentración final de unidades formadoras de colonias (conidios) se logró a partir de la multiplicación del hongo en 100 g de arroz en condiciones de laboratorio estandarizadas.

En cebolla se realizaron 4 tratamientos y el testigo. Los mismos fueron *Trichoderma* spp. cepas T17 y T20, TC, TL y agua como testigo (T).

Los tratamientos consistieron en la inmersión de las semillas en TC y TL sin diluir. A los efectos de inferir un posible efecto de acondicionamiento osmótico, se midió la conductividad eléctrica y calculó el ψ_0 respectivo mediante la fórmula $\psi_0 = 0,36 \times CE/10^3$. Otro parámetro físico químico determinado en cada uno de los medios líquidos utilizados fue el pH.

Muestras de 50 semillas de cebolla se embebieron, tanto en abonos líquidos como en agua durante 6 horas. Los tratamientos con T17 y T20 se aplicaron mediante la inmersión de las semillas por un periodo de 60 segundos en suspensiones ajustadas a 2×10^7 coni-

dios/ml, previa inmersión en agua para equiparar la hidratación generada por los otros tratamientos.

En zanahoria, se aplicaron los siguientes tratamientos: agua (T), T10 y T11 ($2,4 \times 10^7$ conidios/ml), SM 0,1%, TL1% y TC 0,1%. En el caso de T10 y T11 se realizó la inmersión de las semillas en agua durante 6 horas y, previo a la siembra, se sumergieron durante un minuto en cada suspensión; mientras que para el resto de los otros tratamientos sólo se hizo la inmersión durante 6 horas.

Las semillas, una vez tratadas, fueron sembradas usando método sobre papel en bandejas plásticas, siguiendo un diseño completamente aleatorizado de 4 repeticiones con 50 semillas cada una. Las muestras se mantuvieron en cámara de germinación a 25°C, realizando la evaluación en cebolla a los 12 días y en zanahoria a los 14 días, sobre el total de plántulas normales, según Reglas Internacionales de Semillas. La variable 'longitud de raíz' se analizó con programa InfoStat 2013-P.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cebolla la longitud de raíz principal mostro diferencias significativas entre los tratamientos ($p_v = 0,0009$ LSD 0,05), siendo T20 y TC los de mejor respuesta. En éstos la longitud de raíces primarias, en promedio, fue 20% superior a los otros tratamientos. La menor longitud de raíz se registró en T y en semillas tratadas con T17 (Tabla 1).

Para zanahoria se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos (LSD 0,05) a favor de T10, con una media de 6,28 cm, seguida por T11 de 5,76 cm, mientras que los tratamientos de TL y SM registraron valores intermedios. En la Tabla 1 se observa que T10 presenta la mayor diferencia frente a T, y significa un 25% de aumento en la longitud de la raíz, condición que estaría mostrando el efecto promotor de los abonos utilizados sobre el crecimiento de la raíz principal.

Las mediciones de CE y cálculo de los respectivos potenciales osmóticos para TC, TL y T se indican en la Tabla 2. TL fue el tratamiento

con mayor potencial osmótico (0,3762 atm.)

Los tratamientos TC y TL sin diluir muestran una buena respuesta promotora de crecimiento de raíz en cebolla. En cambio en zanahoria, la forma diluida de los abonos orgánicos líquidos no tuvo un efecto promisorio, obteniéndose en esta especie mejor respuesta con la aplicación de los tratamientos con *Trichoderma spp.*

Respecto a la acción de *Trichoderma*, hay diferencias de comportamientos entre cepas y cultivos, respuesta que desde el punto de vista genético y/o molecular, aun no se puede explicar con precisión. Efectos similares se describen para la promoción de crecimiento generada por rizobacterias. Harman y otros, (2004) demostraron que la inducción es generada por la liberación al medio de compuestos volátiles tipo cetonas, butanodiol, entre otras moléculas.

El mayor crecimiento de raíz principal generado por los tratamientos considerados, puede estar relacionado a la presencia de sustancias simil-hormonales, pudiendo explicar lo ocurrido en los tratamientos TC y TL. Autores citan métodos para cuantificar esas sustancias simil-hormonales presentes, sobre todo en la fracción fúlvica de las sustancias húmicas. Façanha y otros, (2002) han demostrado la presencia de grupos funcionales con características hormonales midiendo la capacidad de activar la bomba de protones de las membranas plasmática, indicador de la bioactividad potencial de los ácidos húmicos. Por su parte, Canellas y otros (2002), mediante cromatografía en fase gaseosa lograron determinar y cuantificar sustancias simil-auxinicas en ácidos húmicos extraídos de lombricompost.

Gomes y otros, (2012), mencionan que un efecto tipo de acondicionamiento osmótico podría estar involucrado, aunque en general los resultados positivos se presentan entre -4,95 y -19,8 atm, a las temperaturas medias recomendadas para germinación. En este ensayo la magnitud de Ψ_0 para (TL) y (TC) sin diluir son lejanos a esos valores.

Se considera necesario avanzar en estudios sobre los abonos orgánicos líquidos y la interacción con microorganismos, que permitan

explicar ésta respuesta promotora de crecimiento en las plantas, evaluando la presencia de sustancias hormonales y producción de metabolitos secundarios.

Esta tecnología apropiada está enmarcada en propuestas de producción ecológica, frente a instancias de reconversión o transición desde una agricultura con agroquímicos hacia una agricultura orgánica.

BIBLIOGRAFÍA

- Añez, B.; Espinoza, W. 2003. Respuestas de la lechuga y del repollo a la fertilización química y orgánica. *Revista Forestal Venezolana*, 47 (2): 73-82.
- Arteaga, M. 2006. Evaluación de las aplicaciones foliares de humus líquido en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* mill) var. Amalia en condiciones de producción. *Revista Cultivos Tropicales*, 27 (3): 95-101.
- Barroso, R.; Mendoza, L.; Gandarilla, F. 1994. Humus líquido como opción estimuladora para el desarrollo del tomate. *Revista Cultivos Tropicales*, 15. 3.
- Campos, J.; Sperberg, F. 2011. Uso de Enmiendas Orgánicas como fuente de Fertilización en Cultivos. Chile. Disponible en <http://www.inia.cl/medios/raihuen/Descargas>. Consultado el 07 de enero de 2013.
- Canellas, L.; Olivares, F.; Anna, L.; Facanha, O.; Facanha, A. 2002. Humic Acids Isolated from Earthworm Compost Enhance Root Elongation, Lateral Root Emergence, and Plasma Membrane H⁺-ATPase Activity in Maize Roots. *Plant Physiology*, 130: 1951-1957.
- Cavalcante L. F., Dos Santos G.D., de Oliveira F. A., Cavalcante H. L., Gondim S. C., Cavalcante M. Z. B. 2007. Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo em solo de baixa fertilidade tratado com biofertilizantes líquidos. *Rev. Bras. Ciênc. Agrár. Recife*, V.2, N.1:15-19.
- Cubillos, H.J.; Valero, N.; Mejía, L. 2009. *Trichoderma harzianum* como promotor del crecimiento vegetal del maracuyá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* Degener). *Agronomía Colombiana*, 27 (1): 81-86.
- Façanha, A.; Okorokova, F. A.; Lopes; Guridi, F.; De Araújo; Velloso, A.; Rumjanek, V.; Brasil, F., Schripsema, J.; Braz-Filho, R.; De Oliveira, M.; Canellas, L. 2002. Bioatividade de ácidos húmicos: efeitos sobre o desenvolvimento radicular e sobre a bomba de prótons da membrana plasmática. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 37 (9): 1301-1310.
- Gomes, D.; Da Silva, A.; Dias, D.; Alvaranga, E.; Da Silva, L.; Panozzo, L. 2012. Priming and drying on the physiological quality of eggplant seeds. *Horticultura Brasileira*, 30: 484-488.
- Harman, G.; Howell, C.; Viterbo.; A; Chet, I.; Lorito, M. 2004. *Trichoderma* species opportunistic, avirulent plant symbionts. *Nature Reviews Microbiology*, 2: 43-56.
- Menalled, Fd. 2010. Consideraciones ecológicas para el desarrollo de programas de manejo integrado de malezas. *Agroecología*, 5: 73-78.
- Meirelles, L. Bracagioli Neto, A.; Meirelles, A. L. Biofertilizantes enriquecidos: caminho sadio da nutrição e proteção das plantas. Porto Alegre: Ipê/CAE, 1997. 24p.
- Nardi, S.; Pizzeghello, D.; Muscolo, A.; Vianello, E. 2002. Physiological effects of humic substances on higher plants. *Soil Biology & Biochemistry*, v.34, p.1527-1536.
- Rodrigues A.; Cavalcante, L.; de Oliveira, A.; de Sousa, J. y Mesquita, F. 2009. Produção e nutrição mineral do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizante supermagro e potássio. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* v.13, n.2, p.117-124, 2009.
- Rothman, M.; Dondo, G.; Tonelli, B.; Montiel, M. 2006. Evaluación del uso de extracto de Lombricompost en el cultivo de espinaca (*Spinacia oleracea*.) a campo. *UNER - Revista Científica Agropecuaria*, 10 (2): 101-107.
- Ruiz Lopez, M. 2013. Comportamento químico e microbiológico no biofertilizante tipo supermagro. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília: 52p. Dissertação de Mestrado.

TABLAS.**Tabla 1. Longitud promedio de raíz principal de plántulas de cebollas y zanahoria, semillas tratadas con abonos orgánicos líquidos y cepas locales de *Trichoderma sp.***

Tratamiento	Cebolla	Zanahoria
<i>Trichoderma sp.</i> T17 (T17)	2,16 AB	
Te de Lombricompuesto sin diluir (TL)	2,39 BC	
<i>Trichoderma sp.</i> T20 (T20)	2,49 C	
Te de Compost sin diluir (TC)	2,57 C	
Agua (T)	1,98 A	5,04 AB
Te de Compost 0,1% (TC 0,1%)		4,70 A
Te de Lombricompuesto 1% (TL 1%)		5,24 ABC
Supermagro 0,1% (SM 0,1%)		5,57 BC
<i>Trichoderma sp.</i> T11 (T11)		5,76 CD
<i>Trichoderma sp.</i> T10 (T10)		6,28 D

Para la misma especie medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Tabla 2. Caracterización fisico-química de los diferentes medios líquidos utilizados.

Medios líquidos utilizados en el tratamiento de las semillas	pH	CE uS/cm	Ψ_o atm
Agua	6,78	243	-0,0875
TL	6,71	748	-0,2693
TC	8,08	1045	-0,3762

APORTE AL CONOCIMIENTO DE LOS ENDÓFITOS EN NARANJO

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF ENDOPHYTES IN ORANGE

Noemí del Valle Bejarano¹.

RESUMEN

Los hongos endófitos establecen una relación mutualista con las plantas, habitan en su interior, obtienen nutrientes y le proveen ventajas frente a factores adversos. Algunos tienen potencial antagonista a patógenos vegetales, otros producen metabolitos inhibidores de hongos patógenos de vegetales y de humanos, entre ellos las xilarias. El objetivo fue determinar si las xilarias componen la comunidad endofítica del naranjo en la zona citrícola jujeña. Se tomaron muestras de hojas asintomáticas del brote más antiguo, se realizaron aislamientos en agar zanahoria. Se repicaron las xilarias desarrolladas, se hicieron determinaciones morfométricas, pruebas de patogenicidad y pruebas de competencia y antibiosis con *G. citricarpa*. En el 63 % de los lotes se encontraron xilarias endófitas: *Xylaria hypoxylon*, *Xylaria multiplex* y *Xylaria* sp. Las pruebas de patogenicidad de estas especies resultaron negativas en naranjo.

Palabras clave: *Citrus*. Hongos endofitos. *Xylaria*.

SUMMARY

Fungal endophytes establish a mutualistic relationship with plants living inside, obtain nutrients and will provide benefits against adverse factors. Some have potential antagonist to plant pathogens, others produce metabolites inhibitors of plant pathogenic fungi and human, including *Xylaria*. The objective was to determine whether endophytic community *Xylaria* up the orange citrus area in Jujuy. Asymptomatic samples older leaves sprout were taken isolations were performed in carrot agar (AZ). *Xylarias* developed were picked, morphometric determinations, and pathogenicity test were made. On 63% of lots *Xylarias* endophytes were found: *X. hypoxylon*, *X. multiplex* and *X. sp*. Pathogenicity tests were negative in orange.

Keywords: *Citrus*. Endophytic fungi. *Xylaria*.

1. Profesor Titular de Fitopatología. Facultad de Ciencias Agrarias. UNJu. Alberdi 47. San Salvador de Jujuy. patologia@fca.unju.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Las especies fúngicas endófitas establecen una relación mutualista con las plantas, habitan en su interior, obtienen nutrientes de ellas y le proveen ventajas competitivas frente a factores adversos. La composición de la comunidad endofítica, varía en función del hospedante y del ambiente, se interrelacionan en un equilibrio armónico y la pérdida de ese equilibrio puede afectar el comportamiento de los integrantes de la comunidad y establecerse condiciones para que hongos oportunistas manifiesten su potencial patogénico (Schulz y Boyle, 2005). Taxonómicamente la mayoría de los endófitos son ascomicetos, algunos géneros de hongos siempre se aíslan como endófitos más allá del hospedante en estudio, tal es caso de *Cryptocline*, *Cryptosporiopsis*, *Leptostroma*, *Phomopsis* y *Phyllosticta* (Carrol, 1988).

Los endófitos representan un recurso biotecnológico novedoso, han demostrado ser la fuente de una amplia gama de metabolitos secundarios y bioactivos (Gunatilaka, 2006; Schulz y otros, 2002; Zhang y otros, 2006).

En este sentido se han encontrado lactonas como metabolitos secundarios producido por *Phomopsis* sp. endófito de *Azadirachta indica* (Wu y otros, 2008). También se encontraron guaianas oxigenadas tipo sesquiterpenos y diterpenos isopimaranos de xilarias, aisladas como endófitas también de esta planta, con importante actividad antifúngica frente a patógenos de plantas como *Pyricularia oryzae* (Wu y otros, 2014). Asimismo para algunas especies de *Xylaria* se ha demostrado su capacidad de producción de xilanasas, celulasas, lacasas y enzimas que degradan la lignina, (Liers y otros 2006).

El objetivo de este trabajo fue determinar si las xilarias componen la comunidad endofítica del naranjo en la zona citrícola Jujeña.

MATERIALES Y MÉTODOS

En diferentes sitios de la zona citrícola de Jujuy durante un ciclo de cultivo se tomaron muestras de hojas asintomáticas. Cada una

consistía en 50 hojas asintomáticas de naranjo, correspondientes al brote más antiguo de una rama. Se conservaron a 4°C hasta su procesamiento en el laboratorio. Las hojas se lavaron vigorosamente con agua de grifo y detergente neutro, se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 1,5% durante dos minutos, luego igual tiempo con etanol 70%, seguido de enjuagues con agua destilada estéril. Se cortaron asépticamente trozos de 1 cm², que se desinfectaron nuevamente con alcohol y se enjuagaron con agua destilada. Se sembraron 25 trozos en cada una de las 5 placas de agar zanahoria (80 g de glucosa y 200 g de zanahoria por litro de agua destilada) y se incubaron a 27 °C ± 1 °C (Schinor y otros, 2002).

La identificación de los taxa fúngicos se basó en las características culturales y en la morfología de los cuerpos fructíferos y esporas, algunas cepas fructificaron sobre los trozos de hojas y para las otras se hicieron subcultivos, sobre agar papa glucosa (APG). Se realizaron observaciones de acuerdo a los métodos corrientes en micología, se procedió a la identificación (Dugan, 2006) y se tomo en cuenta las consideraciones de San Martín y Rogers (1989). Los aislamientos estériles fueron diferenciados por sus características culturales.

De las colonias desarrolladas se extrajeron fragmentos de 6 mm de diámetro de las colonias desarrolladas en APG, que se inocularon sobre heridas causadas a frutos y hojas desprendidos de naranjo dulce, incubados luego en ambiente con una HR del 80% ±5 a la temperatura de laboratorio, durante 21 días.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se muestrearon las siguientes localidades citrícolas jujeñas: El Pongo, Fuensanta de Murcia, Puesto Nuevo, Isla Chica, Cerro la Lumbre, Real de Los Toros, Palmasola, Sauce Guacho, Arroyo del Medio, Fraile Pintado y Yuto. Se cultivaron 125 fragmentos de hojas por sitio.

En el 63,3% de los sitios muestreados se encontraron como endófitas en hojas de naranjo 3 especies de *Xylaria*, con una frecuencia

promedio de 3,6% de los aislamientos. *Xylaria multiplex* (Kunze) Fr. (Fig. 1 y 2) desarrolló estromas teleomórficos densamente cespitosos, 3-22 x 0,5-1 mm, cilíndrico, contornos ondulados o nudosos, ápice estéril agudo, superficie lisa, castaño oscura a negra con papilas ostiolas diminutas, negras, punteadas; ascosporas castañas, elipsoidales, no equiláteras, naviculares con extremos redondeados, 9,5-12,5 x 4-5 μm y con surco germinativo tenue, recto, ligeramente menor que la longitud de la espora.

Xylaria hypoxylon (L.: Fr.) Grev. (Fig. 3 y 4) desarrollo ascomas en estromas elevados de hasta 2 cm de longitud, de base negra con extremos blanquecinos biburcados aplanados de aspecto arborescente, ascosporas negras reniformes unicelulares de 10 x 4,5 μm (Hladki y Romero, 2007), ambas especies fructificaron tanto sobre los trozos de hojas como sobre APG. Por otra parte, una cepa con las características culturales del género, no fructificó en ninguna de las formas lo que dificultó su identificación.

Las *Xylariaceae* parecen existir sólo como endófitos sin un obvio beneficio para su hospedante, sin embargo es posible que el hongo alterne entre hospedantes de diferentes taxones en uno como endófito puro y en el otro como patógeno o saprófito, o bien es un colonizador latente que actúa en la descomposición de los tejidos cuando la planta inicia su senescencia (Osono, 2013) y recientemente se encontraron cepas de *Xylaria* endófitas productoras de terpenos con actividad antimicrobiana contra diversos hongos fitopatógenos (Wu y otros, 2014).

Las inoculaciones en hojas y en frutos con las *Xylaria*, no desarrollaron síntomas de enfermedad, pero pudieron ser recuperadas de las hojas en descomposición al final del ensayo mostrando una acción saprófita facultativa. Estos resultados coinciden lo observado por algunos autores que consideran a este género como colonizadores latentes, que al iniciarse la senescencia de la planta descomponen la celulosa y la lignina (Osono, 2013). También hay evidencias de la existencia endofítica de estos

hongos sin beneficio para el hospedante, pero con características que los asocian al mutualismo antes que al saprofitismo latente (Schulz y Boyle, 2005).

Las enfermedades de los cítricos tienen en su ciclo una etapa de sobrevivencia asociada a las hojas caídas, tal el caso de *G. citricarpa*, agente causal de la mancha negra de los cítricos (Alcoba y otros, 2000). Para este tipo de enfermedades el efecto de acelerar la descomposición del material por la actividad enzimática de un endófito (Liers y otros, 2006), limita la etapa de supervivencia y puede determinar diferencias en la abundancia de inóculo primario proveniente de las hojas caídas en el piso del árbol.

CONCLUSIONES

Se ha observado que en el interior de los tejidos de hojas de naranjo coexisten especies fúngicas endófitas, tal como ocurre en otros hospedantes, establecen asociaciones versátiles y dinámicas de función ecológica variable. Se encontraron como especies endófitas de hojas de naranjo a *X. hypoxylon*, *X. multiplex* y *Xylaria* sp., no se observó acción patógena al menos en las condiciones en las que se realizaron las pruebas de patogenicidad.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. José R. Catacata por su invaluable colaboración en las salidas a campo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alcoba N, Vigiani A, Bejarano N, Alvarez S, Serrano M, Bonillo M. 2000. Mancha negra de los cítricos, epidemiología y control. SS Jujuy: EDIUNJU.
2. Carrol G. 1988. Fungal endophytes in stems and leaves: from latent pathogen to mutualistic symbiont. Ecology; 69: 2-9.
3. Dugan F. 2006. The identification of fungi. St. Paul, MN. APS Press.
4. Gunatilaka, A. A. L. 2006. Natural products from plant-associated microorganisms:

distribution, structural diversity, bioactivity, and implications of their occurrence. *J. Nat. Prod.* 69: 509-526.

5. Hladki, A. I., Romero, A. I. 2007. Primeras citas del género *Xylaria* (Ascomycota, Xylariaceae) para la república Argentina. *Darwiniana*. 45(1): 28-44.

6. Liers, C., Ullrich, R., Steffen, K. T., Hatakka, A., Hofrichter, M. 2006. Mineralization of ¹⁴C-labelled synthetic lignin and extracellular enzyme activities of the wood-colonizing ascomycetes *Xylaria hypoxylon* and *Xylaria polymorpha*. *Applied Microbiology and Biotechnology* 69(5): 573-579.

7. Osono T. 2013. Diversity and ecology of endophytic and epiphytic fungi of tree leaves in Japan: a review. En: Verma VC, Gange AC (Eds). *Advances in Endophytic Research*. New Delhi, Springer, pp. 3-26.

8. San Martín F, Rogers J. 1989. A preliminary account of *Xylaria* of México. *Mycotaxon*. 34: 283-373.

9. Schulz, B., Boyle, C., Draeger, S., Aust, H.J., Römmert, A.K., Krohn, K., 2002.

Endophytic fungi: a source of novel biologically active secondary metabolites. *Mycol. Res.* 106: 996–1004.

10. Schulz B, Boyle C. 2005. The endophytic continuum. *Mycol. Res.* 109: 661-686.

11. Schinor E, Mourao-Filho F, Aguilar-Vildoso C, Teófilo-Sobrinho, J. 2002. Colonização de folhas de laranjeira 'Pera' e variedades afins por *Guignardia citricarpa*. *Fitopatol. Bras.* 27: 479-483.

12. Wu, S.H., Chen, Y.W., Shao, S.C., Wang, L.D., Li, Z.Y., Yang, L.Y., Li, S.L., Huang, R. 2008. Ten-membered lactones from *Phomopsis* sp., an endophytic fungus of *Azadirachta indica*. *J. Nat. Prod.* 71: 731–734.

13. Wu SH, He J, Li XN, Huang R, Song F, Chen YC. 2014. Guaiane sesquiterpenes and isopimarane diterpenes from an endophytic fungus *Xylaria* sp. *Phytochemistry*. DOI: 10.1016/j.phytochem.2014.04.016.

14. Zhang, H.W., Song, Y.C., Tan, R.X., 2006. Biology and chemistry of endophytes. *Nat. Prod. Rep.* 23, 753–771.



Fig. 1: cultivo de *X. multiplex* luego de 10 días en APD a 27°C.



Fig. 2: estromas anamorficos de *X. multiplex* luego de 10 días en APD a 27° C.



Fig. 3: colonia *X. multiplex* luego de 14 días en APD a 27° C.



Fig. 4: estromas anamorficos de *X. multiplex* luego de 14 días en APD a 27°C.

MELOIDOGYNE SPP. ASOCIADO A RALSTONIA SOLANACEARUM (SMITH) YABUUCHI EN TABACO TIPO VIRGINIA EN LA PROVINCIA DE JUJUY.

MELOIDOGYNE SPP. ASSOCIATED WITH RALSTONIA SOLANACEARUM (SMITH) YABUUCHI IN VIRGINIA TOBACCO IN JUJUY

Gallardo, C¹.; Bejarano, N².; Quintana de Quinteros, S¹.; Catacata, J² y Quinteros, H³.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue caracterizar las poblaciones de nematodos noduladores y determinar si su abundancia se correlaciona con poblaciones de *Ralstonia solanacearum* (Rs) en plantas de tabaco de la variedad K 394 en los valles templados de Jujuy. El trabajo se realizó durante la campaña 2012/13. Se recolectaron 75 plantas en Octubre, Noviembre y Diciembre. Se contaron las MDH/g y de RS las ufc/g de raíz. Los análisis de correlación se realizaron con el software Infostat. Los valores promedios de MDH/g de raíz fueron: 5,32 – 13,6 y 48,34 y las ufc/g de raíz de Rs: 3,9 - 3,23 y 18,37 ($\times 10^3$) para cada mes evaluado. El análisis de correlación determinó que sólo en el mes de Noviembre se obtuvo una correlación positiva de 0,36 entre MDH y *Ralstonia*. Estos resultados se explican al comparar la fluctuación de ambas poblaciones y relacionarlas con las etapas del ciclo de infección del marchitamiento bacteriano causado por RS. Por primera vez, se encuentra a *Meloidogyne hapla* asociado a raíces de tabaco, esta información es muy valiosa para tener en cuenta en los trabajos de mejoramiento genético local.

Palabras claves: Tabaco, *Meloidogyne* spp., *Ralstonia solanacearum*, Jujuy.

SUMMARY

The aim of this study was to characterize the populations of root-knot nematode singals and determine whether a correlation exists between populations of *Ralstonia solanacearum* (Rs) and *Meloidogyne* associated with plant roots de Virginia tobacco 394 K, in the template Valley of Jujuy. During the 2012/13 season, 75 tobacco plants were collected during October, November and December. Plant height for each of the sampled measured dates. Agricultural laboratory Zoology the MDH / g and cfu/g of root were counted. Correlation analyzes were performed using the software Infostat. The average values of MDH/ g root *Meloidogyne* were: 5.3 to 13.6 and 48.3 and cfu/ g root Rs: 3.9 to 3.23 and 18.37 ($\times 10^3$) for each month evaluated respectively. With the analysis of correlation was determined in November that only a positive correlation (0.36) between MDH and the population of *Ralstonia* is obtained. It's explained to compared both

1. Cátedra de Zoología Agrícola.

2. Cátedra de Fitopatología.

3. Cátedra de Bioestadística y Diseño Experimental. Facultad de Ciencias Agrarias. UNJu. zoolagricola@fca.unju.edu.ar

poblational fluctuation and to relationship with the infection cycle steps of bacterial wilt caused by RS. This paper first found the species *Meloidogyne hapla* associated with roots of Tobacco This information is valuable to consider in the work of the local breeding.

Keywords: Tobacco, *Meloidogyne* spp., *Ralstonia solanacearum*, Jujuy.

INTRODUCCIÓN

La producción de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) se concentra principalmente en los valles templados de la provincia de Jujuy y es responsable de más del 30 % de la producción nacional. La campaña 2012-2013 finalizó con un total de 39.800 Tn. (Consultora Económica de Argentina y Latinoamérica, 2014). Esta producción es muy importante no solo por la actividad agrícola, sino por la función social que cumple en la provincia, ya que emplea gran cantidad de mano de obra. Desde hace muchas décadas el sistema de producción tabaco sobre tabaco se ha tornado inestable, con múltiples problemas fitosanitarios, una de las causas del incremento en la población de patógenos del suelo. Entre estos organismos se encuentran *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi, (Bejarano y otros, 2012), *Fusarium oxysporum* (Schlectend. Ex Fr. f. sp. *nicotianae* (J. Jonson) W. Snyder y H. N. Hans), *Rhizoctonia solani* (Kuhn) (Alcoba y otros, 2005) y daño de nematodos como *Meloidogyne incognita* Chitwood, *Meloidogyne javanica* Chitwood, (Gallardo y otros, 2002 y Muruaga de L'Argentier y otros, 2007) y *Globodera tabacum* Lownsbery y Lownsbery (Bejarano y otros, 2012). Los nematodos del género *Meloidogyne* son los que más reportes tienen para la zona tabacalera en estudio. Este trabajo se realizó con el objeto de caracterizar las poblaciones de nematodos noduladores, presentes en agallas radiculares y determinar si existe una correlación entre las poblaciones de *Ralstonia solanacearum* (Rs) y *Meloidogyne* asociadas a raíces de tabaco Virginia variedad K 394 de uso frecuente y muy susceptible a *M. incognita*, información de relevancia para trabajos de mejoramiento genético local.

MATERIALES Y METODOS

En lotes comerciales de la localidad de Las Pichanas 24°34'09,59"S y 64°59'51,65"W, Dpto. El Carmen, a los 15, 45 y 75 días posteriores al trasplante (Octubre, Noviembre y Diciembre del año 2012) se realizó un muestreo aleatorio de 75 plantas. En laboratorio, se midió la altura de las plantas, luego las raíces fueron pesadas y lavadas cuidadosamente para quitar las partículas de suelo adheridas y posteriormente se siguió la técnica de tinción para las matrices gelatinosas de nematodos con Ploxine B al 1%. Los ejemplares de *Meloidogyne* fueron separados bajo lupa 40X. Para la identificación de las especies se hicieron cortes de la zona vulvar de las hembras adultas y se observaron patrones perineales (Eisenback, 1985). La identificación específica se efectuó en los Laboratorios de Zoología Agrícola y Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNJu) en cuyas colecciones quedó incorporado el material analizado (Catacata y otros, 2014).

Para el recuento de ufc/g de Rs, las raíces fueron lavadas vigorosamente con agua corriente, se desinfectaron con alcohol 70%, luego se realizaron 2 enjuagues con agua destilada estéril, posteriormente se agitaron en agua destilada estéril 1/10 p/v durante 30', y se sembró 50 ul de la dilución 10⁻⁴ en TTC (2, 3, 5- cloruro de trifenil tetrazolio). Se incubaron durante 72 hs a 20°C, transcurrido este tiempo se contaron las colonias de Rs desarrolladas. Para determinar la existencia de correlación entre estas dos variables se utilizó el índice de Pearson calculado con el software Infostat.

RESULTADOS

Los valores promedios de masas de huevos (MDH)/g de raíz de *Meloidogyne* en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre fueron de: 5,3 – 13,6 y 48,3 y las ufc/g de raíz de Rs: 3,9 - 3,2 y 18,4 (x103) respectivamente (Cuadro 1).

El análisis de correlación entre la población de *Meloidogyne* y la de *Ralstonia*, determinó para el mes de Octubre a los 15 días del trasplante un valor de -0,05, indicativo de independencia de variables. A los 45 días del trasplante la correlación entre estas variables siguió siendo baja, aunque subió a 0,36. Para diciembre este índice nuevamente bajó a 0,08, mostrando nuevamente independencia entre ambas poblaciones.

Estos resultados se explican al relacionar la fluctuación de ambas poblaciones con las etapas del ciclo de infección del Marchitamiento bacteriano causado por RS, donde se puede apreciar que a los 15 días del trasplante una baja población de nematodos es suficiente para que ocurra la penetración de RS. Al avanzar el ciclo de infección, la población de nematodos se duplica pero la de RS no varía, indicando que si bien puede continuar la penetración de las bacterias en las nuevas raíces infectadas, no se incrementa la población de RS (Cuadro 1). Este comportamiento se corrobora al analizar Diciembre, para esta fecha el ciclo de infección de RS está en la etapa de multiplicación y *Meloidogyne* en su tercera generación por lo cual es de esperar un incremento independiente en ambas poblaciones.

Las observaciones microscópicas de los cortes perineales de las hembras adultas permitieron diferenciar dos especies del género *Meloidogyne*: *M. incognita* (Fig. 1) que presentan patrones perineales con un arco dorsal alto, casi cuadrado, con estrías en zig-zag y sin líneas laterales y *M. hapla* (Fig. 2) que se caracteriza por presentar el arco dorsal bajo más redondeado y con un campo lateral bien marcado con estrías irregulares. El ejemplar tipo de esta especie ha quedado resguardado en la colección nematológica del laboratorio del Zo-

ología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNJu, al igual que la cepa de Rs (Fig. 3 y 4). Para ambas especies, se pudo observar masas de huevos dentro de las agallas, lo cual indica que el ciclo de vida de los nematodos se desarrolla completamente en el sistema radicular de la planta de tabaco.

También se ha registrado un elevado índice de agallamiento en especial hacia el final del ciclo de cultivo, no obstante las plantas presentaban un buen estado de desarrollo de la parte aérea, medido tanto en la altura de las plantas como en el tamaño de la hoja. La variedad de tabaco K394 es considerada susceptible a *Meloidogyne*, pero los resultados obtenidos indicarían una tolerancia al ataque, situación que fue señalada por Chaves y otros en el 2001 en papa, quienes plantearon que el elevado número de agallas de *Meloidogyne* por gramo de raíz, no siempre se ve reflejado con una disminución en los rendimientos del cultivo.

CONCLUSIONES

Para el ingreso de *R. solanacearum*, no se requieren grandes poblaciones de *Meloidogyne*, por lo cual para prevenir el marchitamiento bacteriano, es conveniente realizar los tratamientos para nemátodos lo más temprano posible luego del trasplante, utilizar variedades resistentes y rotar en lotes donde hay antecedentes de estas patologías. Los incrementos poblacionales registrados para ambos patógenos a fin de ciclo de cultivo más que condicionar nuevas infecciones, se constituyen en el inóculo para la estación siguiente. Quedaría por evaluar si este comportamiento se potencia con la interacción de otras especies de nematodos que se encuentran presentes en la rizósfera de tabaco.

Este estudio, permitió determinar, por primera vez, a la especie *M. hapla* asociada a raíces de tabaco en la localidad de Las Pichanas 24°34'09,59"S y 64°59'51,65"W, El Carmen, provincia de Jujuy. Con este reporte se amplía el número de especies del género *Meloidogyne* para el cultivo de tabaco en Jujuy, información valiosa cuando se realizan trabajos de mejoramiento.

BIBLIOGRAFÍA

-Alcoba, N.; Bejarano, N. y Catacata, J. 2005. Enfermedades de los cultivos de Jujuy y Salta diagnosticadas en el laboratorio de fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy. EdiUNJu. Jujuy, Argentina. 75 p.

-Bejarano, N.; Gallardo, C.; Quintana, S. y Catacata, J. 2012. Complejo Globodera, *Meloidogyne* y *Ralstonia* en tabaco Virginia en la provincia de Jujuy. XIV Jornadas Fitosanitarias Argentinas. Potrero de Los Funes. San Luis. Resumen en Actas. 289 p.

-Chaves, E. y Torres, M. 2001. Nematodos parásitos de la papa en regiones productoras de papa semilla en la Argentina. Rev. Facultad de Agronomía, 21(3):245-259.

-Eisenback, J. D. 1985. Diagnostic character useful in the identification of the four most common species of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.). In: J. N. Sasser & C. C. Carter eds. "An advanced treatise on *Meloidogyne*. Vol.1. Biology and Control" North Carolina State University Graphics, Raleigh: 95-112.

-Gallardo, C.; Cap, G. y Muruaga de L'Argentier, S. 2002. Caracterización de la población UNJ-B como *Meloidogyne javanica* (Treub, Chitwood) presente en cultivos de tabaco de la Provincia de Jujuy. Agraria 2(5):39-42.

-Muruaga de L'Argentier, S., Gallardo, C., Quintana de Quinteros, S. y Vilte, H. 2007. Nematodos fitófagos detectados en cultivos de importancia agrícola de diferentes localidades de la provincia de Jujuy – NOA Argentina. Agraria. 3(9):34-48.

- www.abceb.com Empresa de Servicio de Consultoría en Economía de Argentina y Latinoamérica. Claves Productivas: NOA, Perspectivas sectoriales Jujuy. La fuerza de las tradiciones. 4 de Agosto de 2014.

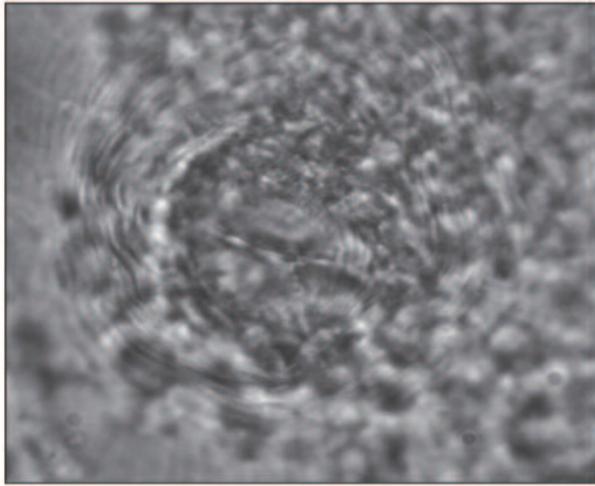


Fig. 1: Patrón perineal de *Meloidogyne incognita* (1000X).

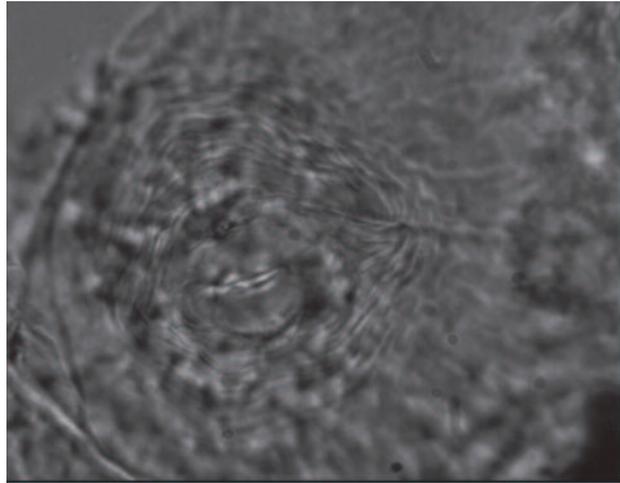


Fig. 2: Patrón perineal de *Meloidogyne hapla* (1000X).

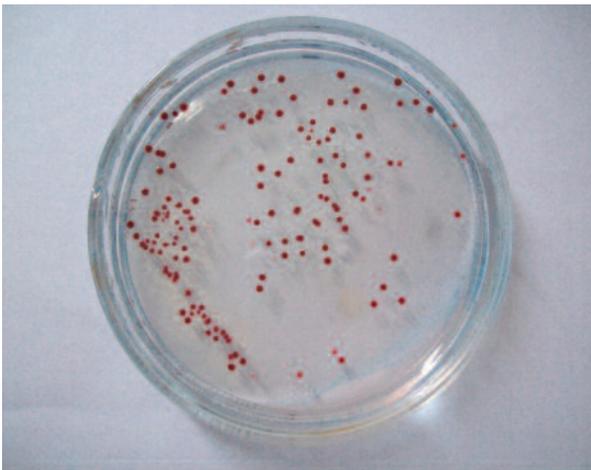


Fig. 3: Colonias de *Ralstonia solanaceum* en medio de cultivo TTC.

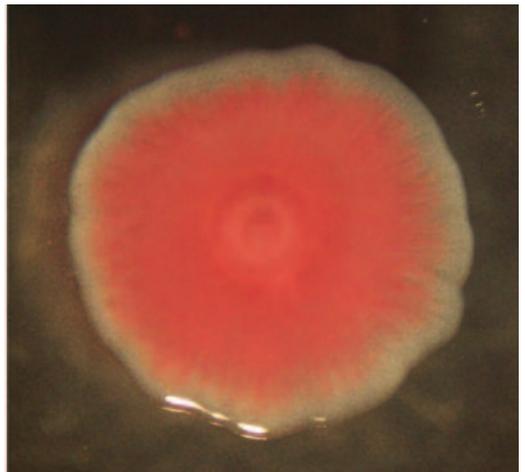


Fig. 4: Colonia típica de *Ralstonia solanaceum* desarrollada en medio de cultivo TTC.

Cuadro 1: Promedios de las masas de huevo de *Meloidogyne* spp., ufc de *Ralstonia solanacearum* e índice de correlación de Pearson entre ambas poblaciones, para cada fecha evaluada.

Días de trasplante	15d		45d		75d	
	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.
<i>R. solanacearum</i> ufc/gr de raíz	$3,9 \times 10^3$	$3,6 \times 10^3$	$3,2 \times 10^3$	$4,3 \times 10^3$	$18,4 \times 10^3$	$9,4 \times 10^3$
<i>Meloidogyne</i> spp. MDH/gr de raíz	5,3	3,34	13,6	9,65	48,3	14,9
Índice de Pearson	-0,05		0,36		0,08	

¿LOS SISTEMAS DE LABRANZA PUEDEN AFECTAR LAS COMUNIDADES DE ARTRÓPODOS ASOCIADAS AL CULTIVO DE SOJA?

DO TILLAGE SYSTEMS MAY AFFECT THE ASSOCIATED COMMUNITIES ARTHROPOD SOYBEAN?

Gallardo, C.¹ y Quintana de Quinteros, S¹.

RESUMEN

Disturbios provocados por la agricultura de precisión ejercen presión de selección sobre las poblaciones que integran las comunidades cultivo-artrópodos y crean nichos que favorecen a determinadas especies, de esta manera los sistemas de siembra utilizados pueden alterar las condiciones físicas del suelo y generar cambios en el ecosistema. A lo largo de la última década, se observó un gran avance del cultivo de soja en el NOA, con una superficie sembrada en Jujuy de 9.980 has. durante la campaña 2013/14. El objetivo de este trabajo fue determinar si existen diferencias en la diversidad y abundancia de artrópodos perjudiciales en campos de soja de la provincia de Jujuy, con dos sistemas de manejo: a) Sistemas de siembra directa y b) Labranza convencional. El estudio se realizó en las localidades de Los Alisos y El Pongo del Departamento El Carmen, provincia de Jujuy. Se seleccionaron dos lotes, con dos sistemas de laboreo de suelo, uno con siembra directa (SD), en el que se hace soja sobre soja desde hace diez años, predominando el monocultivo. Este lote fue sembrado el 08 de diciembre de 2012 con la variedad 8000, y el otro lote con siembra convencional, con roturado de suelo, sembrado el 18 de diciembre de 2012 con la variedad RR. Los muestreos se realizaron cada 15 días desde el inicio del cultivo hasta cosecha, utilizándose distintos elementos de captura: red de arrastre, tubo aspirador, paño horizontal y una pala para la toma de muestras de suelo. El diseño de muestreo consistió en dividir cada lote en 10 estaciones (unidades muestrales) en una superficie de 4 hectáreas cada una. Los datos de cada muestreo fueron registrados sistemáticamente en planillas de campo. El material colectado fue separado y acondicionado en el laboratorio de la Cátedra de Zoología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNJu para su correcta identificación. Los organismos obtenidos fueron determinados a nivel de Orden, Familia, Género y Especie, quedando los ejemplares tipo en bauchers. Se analizó la diversidad total en cada lote. Con el sistema de labranza convencional se registraron 23 especies que pertenecen al Phylum Arthropoda con representantes de los órdenes: Hemiptera (40%), Coleoptera (17%), Lepidoptera (23 %) y Thysanoptera (20%). Con el sistema siembra directa se identificaron 11 especies correspondientes al Phylum Arthropoda; Clases Insecta y Acari. La primera representada por los órdenes Coleoptera (15%), Hemiptera (45%), Lepidoptera (30%), y la Clase Acari (10%). En ambos sistemas no hubo registros de la presencia de Moluscos (caracoles y

1. Cátedra de Zoología Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. Alberdi 47. San Salvador de Jujuy. CP (4600). zoolagricola@fca.unju.edu.ar

babosas) ni de Miriápodos (Mil pies y Ciempiés). En el presente estudio los sistemas de labranza y las condiciones ambientales influyeron directamente sobre el complejo de artrópodos asociados a cultivos de soja en los Valles templados de Jujuy.

Palabras claves: Sistemas de labranza, artrópodos, soja, Jujuy.

SUMMARY

Precision agriculture riots exercise selection pressure on stocks belonging to the cultivo-artropodos communities and create niches that favor certain species, thus sowing systems used can alter the soil physical conditions and generate changes in the ecosystem. Over the last decade, there was a breakthrough of the soybean crop in the NOA, with a sown in Jujuy area of 9,980 has. during the 2013/14 campaign. The objective of this study was to determine if there are differences in the diversity and abundance of harmful arthropods in soybean fields of the province of Jujuy, with two management systems: a) b) Conventional tillage and direct seeding systems. The study was conducted in the towns of Los Alisos and Pongo in the Department El Carmen, Jujuy Province. Two lots were selected, with two soil tillage systems, one tillage (SD), where soybean on soybean ago, ten years ago, prevailing monoculture. This lot was sown on December 8, 2012 with the 8000 range, and another batch with conventional planting with soil plowed, sown on 18 December 2012 with the RR variety. Samples were taken every 15 days from the start of cultivation to harvest, using different capture elements: trawl, vacuum tube, horizontal cloth and a shovel for taking soil samples. The sampling design was to divide each batch 10 stations (sampling units) in an area of 4 hectares each. Data from each sample were recorded systematically field sheets. The collected material was separated and prepared in the laboratory of the Department of Agricultural Zoology, Faculty of Agricultural Sciences UNJu for identification. Organisms obtained were determined at the level of Order, Family, Genus and Species, being the type specimens in bauchers. The total diversity in each batch was analyzed. Hemiptera (40%), Coleoptera (17%), Lepidoptera (23%), and Thysanoptera (20%) with conventional tillage 23 species belonging to the Phylum Arthropoda with representatives of the orders were recorded. With direct seeding system for the 11 species Phylum Arthropoda were identified corresponding to the Phylum Arthropoda; Class Insecta and Acari. The first represented by the orders Coleoptera (15%), Hemiptera (45%), Lepidoptera (30%) and the Acari (10%) Class. In this study, tillage systems and environmental conditions directly influenced the arthropod complex associated with soybean in temperate valleys of Jujuy.

Keywords: Tillage of Systems, arthropods, soybean, Jujuy.

INTRODUCCIÓN

Los disturbios provocados por la agricultura de precisión ejercen presión de selección sobre las poblaciones que integran las comunidades cultivo-artrópodos y crean nichos que favorecen a determinadas especies, de esta

manera los sistemas de siembra utilizados pueden alterar las condiciones físicas del suelo y generar cambios en el ecosistema (Linares y otros, 2004).

La soja, *Glycine max* (L.) Merr, es un cultivo que se realiza en Argentina desde 1862, pero su auge exportador se produce recién a mediados

de los años 70. En la actualidad es el principal cultivo argentino, el de mayor desarrollo y el que alcanzó durante las campañas 2012/13 los 20.273.595 millones de hectáreas (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación 2014). La importancia de su cultivo radica en la generación de divisas a través de su exportación, ocupando posiciones destacadas a nivel mundial (García, O. y otros, 2009).

A lo largo de la última década, se observó un gran avance del cultivo de soja en el NOA, con una superficie sembrada en Jujuy durante la campaña 2012/13 de 9.980 has. (Paoli y otros, 2013).

La siembra directa entre sus aspectos positivos, pretende reducir la erosión, conservar la humedad y optimizar el recurso renovable "suelo", al mismo tiempo, el monocultivo o la alternancia de solamente dos cultivos puede reducir significativamente la productividad de los suelos (Solbrig, 1999); en contraposición la labranza tradicional con laboreo intensivo es el problema principal de la agricultura convencional y aumenta las dificultades para poder alcanzar la sustentabilidad en los sistemas productivos extensivos a secano, sobre todo ejerce un impacto negativo en la biodiversidad. Al destruir la cobertura vegetal muchos organismos o sus poblaciones se reducen drásticamente, mientras que otros como los denominados "plaga" se benefician ampliamente (Solbrig, 1998).

El sistema SD produce a través del tiempo un aumento en la abundancia y diversidad de la fauna del suelo, compuesto en su mayoría por invertebrados como moluscos (caracoles y babosas), anélidos (lombrices) e insectos plaga (Lietti y otros, 2008). El daño potencial que pueden ocasionar los distintos grupos de herbívoros bajo un excesivo laboreo es muy grande encontrándose entre uno de los factores que limitan su producción (Scuffi y otros, 2012).

Teniendo en cuenta el gran avance del cultivo en la zona NOA, el objetivo de este trabajo fue determinar si existen diferencias en la diversidad y abundancia de artrópodos perjudiciales en campos de soja en los valles tem-

plados de la provincia de Jujuy bajo dos sistemas de manejo: a) Sistema de siembra directa y b) Labranza convencional.

MATERIAL Y METODOS

Área de Estudio.

El estudio se realizó en dos localidades: Los Alisos y El Pongo, ambas ubicadas en el Departamento El Carmen, provincia de Jujuy (Fig.1). Zona que se caracteriza por cultivos extensivos (poroto, soja y maíz) y en menor escala cultivos hortícolas. El relieve condiciona la disminución geográfica de las lluvias, siendo la temperatura media mensual del mes de enero de 21°C y la de Julio de 10,5°C. El clima es templado, subtropical serrano, que acompaña a amplias bajadas aluvionales (Dirección de Desarrollo Agropecuario, 1995).

Se seleccionaron dos lotes, bajo dos sistemas de laboreo de suelo, 1) Con siembra directa (SD), en el que se hace soja sobre soja, desde hace diez años, donde predomina el monocultivo. Este lote fue sembrado el 08 de diciembre de 2012 con la variedad 8000, y 2) Con siembra convencional, con roturado de suelo, sembrado el 18 de diciembre de 2012 con la variedad RR.

Muestreos.

Los muestreos se realizaron cada 15 días desde diciembre de 2012 hasta mayo de 2013. Se utilizaron distintos elementos de captura: red de arrastre, tubo aspirador, paño horizontal y una pala para la toma de muestras de suelo. El diseño de muestreo consistió en dividir cada lote en 10 estaciones (unidades muestrales) en una superficie de 4 hectáreas cada una. Los datos de cada muestreo fueron registrados sistemáticamente en planillas de campo.

El material colectado fue separado y acondicionado en el laboratorio de la Cátedra de Zoología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNJu para su correcta identificación. Los organismos obtenidos fueron determinados a nivel de Orden, Familia, Género y Especie. Los ejemplares tipo en bau-

chers. Se analizó la diversidad total de organismos para cada lote.

La abundancia y riqueza de especies bajo los dos sistemas de siembra fueron comparadas mediante un análisis de ANOVA y para detectar si había diferencia significativa entre las especies se aplicó el Test de Tuckey. Los valores de abundancia total y abundancia relativa se expresaron como valor promedio para los diferentes sitios de muestreo (siembra directa y labranza convencional) en cada una de las fechas de muestreo.

RESULTADOS Y DISCUSION

En cultivo de soja con siembra directa se identificaron 9 especies correspondientes al Phylum Arthropoda; Clases Insecta y Acari. La primera representada por los órdenes Hemiptera (45%), Lepidoptera (30%), Coleoptera (15%) y la Clase Acari (10%).

Clase Insecta

Orden Hemiptera:

- *Nezara viridula* (L.), *Piezodorus guildini* (West) y *Dichelops furcatus* (F.).

Orden Lepidoptera:

- *Rachiplusia nu* (Guenée) y *Anticarsia gemmatalis* (Hubner).

Orden Coleoptera:

- *Rhyssomatus subtilis* (Boheman), *Diabrotica speciosa* (Germar), *Lagria villosa* (F.) y *Astylus atromaculatus* (Blanch).

Clase Acari

- *Tetranychus urticae* (L.)

Con el sistema de labranza convencional se registraron 23 especies que pertenecen al Phylum Arthropoda, Clase Insecta con representantes de los órdenes: Hemíptera (40%), Coleoptera (17%), Lepidóptera (23%), y Thysanoptera (20%).

Clase Insecta

Orden Hemiptera:

- *Nezara viridula* (L.), *Edessa mediatubunda* (Fabricius), *Edessa rufomarginata* (De

Geer), *Euschistus heros* (F.), *Dichelops furcatus* (F.), *Piezodorus guildini* (West), y *Arvelius albopunctatus* (De Geer)

Orden Lepidoptera:

- *Rachiplusia nu* (Guenée), *Anticarsia gemmatalis* (Hubner) y *Colias lesbia* (Fabricius).

Orden Coleoptera:

- *Sternenchus subsignatus* (Boheman), *Promecops carinicornis* (Hustache), *Rhyssomatus subtilis* (Fiedler), *Diabrotica speciosa* (Germar), *Lagria villosa* (F.), *Astylus atromaculatus* (Blanchard), *Lema bilineata* (Germar), *Epicauta aspersa* (Klug).

Orden Thysanoptera:

- *Caliothrips phaseoli* (Hood) y *Neohydatothrips denigratus* (De Santis).

DISCUSION

Según lo propuesto por Lietti y otros, 2008 se debería haber esperado un aumento en la abundancia y biodiversidad de organismos con el Sistema SD, lo cual no ocurrió. De acuerdo a los resultados (Tabla I) las especies más abundantes fueron *Lagria villosa* (F) (Coleoptera-Lagriidae) y *Anticarsia gemmatalis* (Hubner) (Lepidoptera-Noctuidae) bajo el Sistema S D. La primera de ellas no representa un problema, debido a que es una especie habitual y siempre presente en los cultivos de soja y se encuentra en equilibrio en el agro ecosistema soja-poroto; mientras que la segunda es la especie de mayor importancia dentro del complejo de lepidopteros que ataca al cultivo de soja; asimismo existen trabajos científicos que infieren que el sistema de siembra influye en la aparición de la plaga. Arregui y otros, 2007 observaron que a partir de 1996 comienza a generalizarse la SD que, a la vez que mejoró algunos aspectos del cultivo provocó cambios en las plagas predominantes como *A. gemmatalis* "Oruga de las leguminosas" ya que favorece su desarrollo, así como la emergencia de otras nuevas, como los picudos. Esto coincide con los valores obtenidos en Tabla I, donde esta especie, es la segunda en abundancia, no obstante es la primera por la relevancia de los daños que ocasiona en el cultivo de soja.

Bajo el Sistema SC (Tabla II) se observa un aumento en la biodiversidad, tanto en abundancia como en riqueza de especies, donde se destacan dos especies de trips: *C. phaseoli* (Hood) y *N. denigratus* (De Santis).

En SC se registra por primera vez asociado a cultivos de soja en la zona de los Valles templados de Jujuy a *N. denigratus*.

A partir del inicio de período reproductivo se observó un incremento del complejo de insectos pertenecientes al orden Hemiptera, suborden Heteroptera, que incluye a las llamadas "Chinchas". Estudios previos realizados en la zona núcleo de Argentina permitieron inferir que el Sistema de Siembra influye en la densidad poblacional de las chinchas y se registró mayor población en sistemas de SC que en S D (Arregui y otros, 2007).

Entre los picudos que atacan el cultivo de soja, merece destacarse el daño que ocasionan los tres (3) picudos que conforman este complejo. *S. subsignatus* "Picudo grande de la soja", es citado por primera vez en 1989 asociado a tallos de soja en Argentina. Arregui y colaboradores, 2007 infieren que el daño es más intenso en lotes de SD, aunque es posible encontrar daño en plantas por larvas y adultos en soja bajo labranza convencional. En el cultivo de soja en Jujuy, el daño del "Picudo grande de la soja", estuvo asociado a la etapa inicial del cultivo y contrariamente a lo inferido por Arregui y otros con mayor incidencia en SC.

Con respecto a *P. carinicollis* "Picudo chico de la soja" también está entre las plagas de importancia en la etapa inicial del cultivo y al igual que la especie anterior los daños estuvieron asociados a la SC. Durante la campaña 2012-2013 de acuerdo a los registros obtenidos a campo se pudo observar que ambos picudos disminuyeron notoriamente su incidencia. Esto coincide con lo observado por Casmuz, 2013. Bajo el sistema de SD *S. subsignatus* y *P. carinicollis* no ocasionaron daños significativos (Tabla I).

Con *R. subtilis* "Picudo de la vaina" ocurrió lo contrario a lo registrado con las especies anteriores, hubo una frecuencia importante bajo los dos sistemas de labranza evaluados. Durante

la campaña de estudio se observó un avance de esta plaga sobre el cultivo sobre todo en la etapa reproductiva.

La presencia de moluscos, babosas y otros artrópodos como mil pies o cien pies fue nula, debido a las escasas precipitaciones que se registraron durante el ciclo de cultivo.

De acuerdo a lo propuesto por Lietti y otros los datos obtenidos en este trabajo deberían ser re-confirmados en un próximo período en función de que las condiciones agroclimáticas registradas durante la campaña 2012/2013 fueron totalmente atípicas con respecto a la de años anteriores. En esta campaña la región del Noroeste Argentino entró en emergencia hídrica a partir de la segunda quincena de marzo/2013, situación que ocasionó bajos rendimientos en el cultivo de soja, tanto en la zona de estudio como en otras zonas productoras de la provincia, donde los valores estuvieron alrededor de 500 Kg./ha.

En el presente estudio los sistemas de labranza y las condiciones ambientales influyeron directamente sobre el complejo de artrópodos asociados a cultivos de soja en los Valles templados de Jujuy.

CONCLUSIONES

- Bajo el Sistema de SD la especie plaga de mayor prevalencia en este estudio fue *A. gemmatilis*.
- El Sistema de SD en el cultivo de soja contribuyó favorablemente debido a la baja abundancia de plagas durante la campaña 2012/2013.
- Bajo el Sistema de SC la especie plaga más prevalente fue *C. phaseoli*.
- Con SC hubo mayor abundancia de insectos plaga en el cultivo de soja.
- En SC las condiciones de sequía incidieron directamente en el incremento de las poblaciones de trips.
- En ambos sistemas de cultivo durante el período de estudio se observó un avance de las poblaciones de *R. subtilis* en la etapa reproductiva.
- En SC se registra por primera vez aso-

ciado a cultivos de soja en la zona de los Valles templados de Jujuy a *N. denigratus*.

- En ambos sistemas no hubo registros de la presencia de Moluscos (caracoles y babosas) ni de Miriápodos (Mil pies y Ciempiés).

Tabla I. Presencia y ausencia de especies insectiles bajo el Sistema Siembra Directa en la localidad de El Pongo, Departamento El Carmen, provincia de Jujuy, Argentina, 2013.

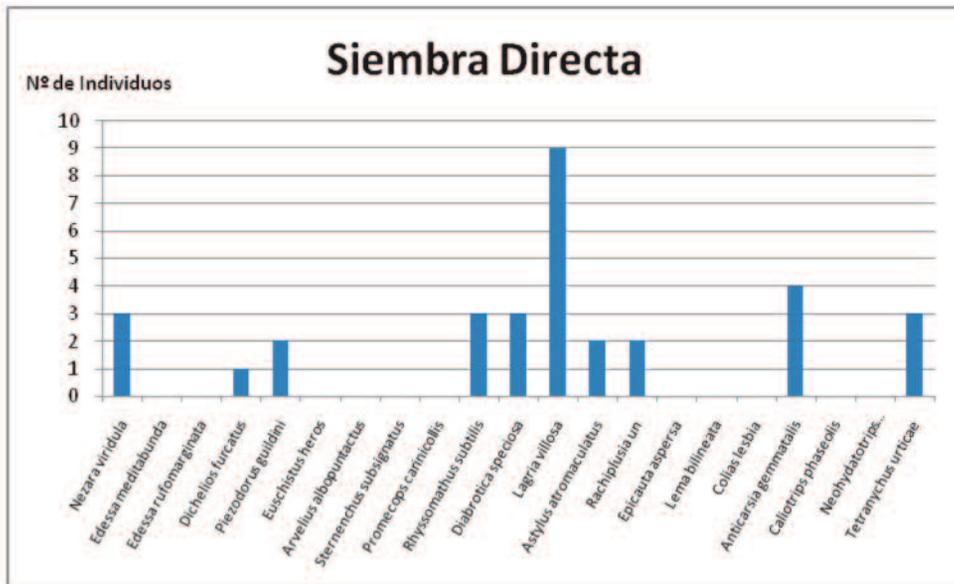
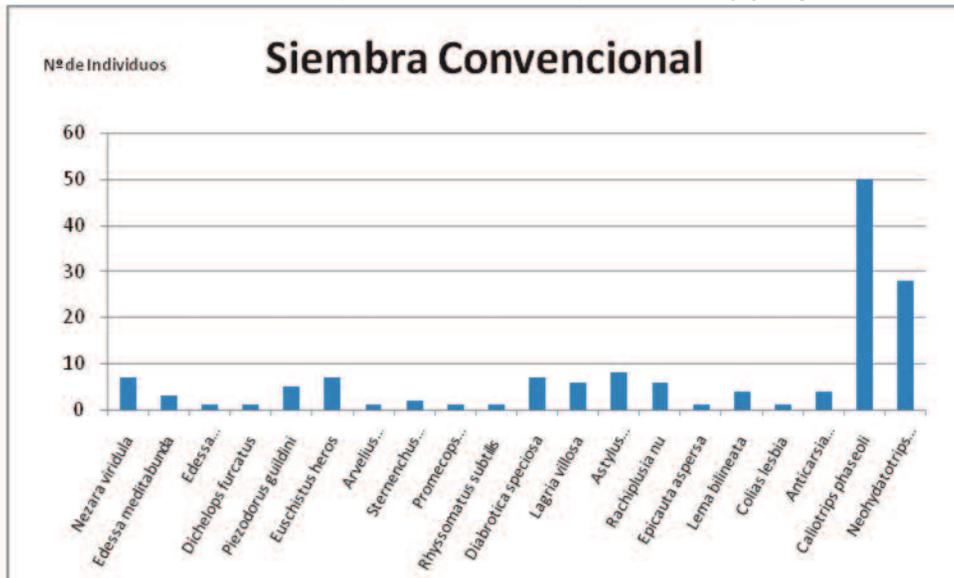


Tabla II. Presencia y ausencia de especies insectiles bajo el Sistema Siembra Convencional en la localidad de Los Alisos, Departamento El Carmen, provincia de Jujuy, Argentina, 2013.



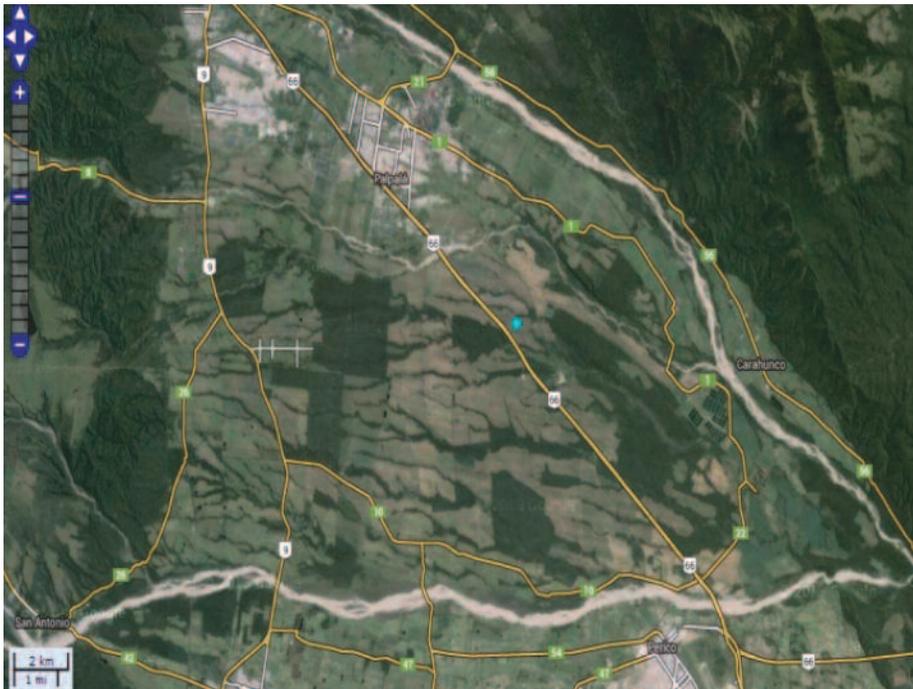


Fig. 1: Ubicación del los predios donde se realizó el presente estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Arriegui, Ma. C.; Bertolaccini, I.; Herzog, J.; Sánchez, D. y Scotta, R. 2007. Manejo de Plagas, enfermedades y malezas en cultivos extensivos. ISBN 978-978-508-894-8. Ediciones Universidad Nacional del Litoral. 423 pp.

- Casmuz, A. 2013. Alerta ante los picudos. Diario El Tribuno. Sección Agro-campo. Pág. 2.

- García, O.; Campiti, I.; y Baigorri, H. 2009. Manual del Manejo del Cultivo de Soja. IPNI. Internacional Plant Nutrition Institute. ISBN 978-987-24977-0-5. Pág. 129.

- Lietti, M., Gamundi, J. C., Montero, G., Molinari, A. y Bulacio, B. 2008. Efecto de dos sistemas de labranza sobre la abundancia de artrópodos que habitan en el suelo. Ecol. Austral. 18 (1):71-87.

- Linares, V.; Mattera, J.; De La Fuente, E. y Suarez, S. 2004. Impacto del uso de la siembra directa en comunidades de malezas y artrópodos de la Pampa ondulada. II Reunión Binacional de Ecología. Pág. 108.

- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Presidencia de la Nación. Dirección de

Información Agropecuaria y Forestal. Estimaciones Agrícolas. 2014.

- Paoli, H. P., Volante, J. M., Noé, Y. E. y Vale, L. M. Monitoreo de cultivos del Noroeste Argentino a partir de sensores remotos. Cultivos extensivos de verano. Ed. INTA 29: 1-4.

- Sucffi, D., Ricci, S., Mariottini, y., Torrusio, S. y Wysiecki, M.L. 2012. ¿La práctica de siembra directa en cultivos de soja favorece las poblaciones de acrídidos (Orthoptera: Acrididae) en el partido de Benito Juárez? Revista de la Sociedad Entomológica Argentina. 71(3-4) 203-213. ISSN0373-5680(impresa) ISSN18517471 (en línea).

- Solbrig, O. T. 1998. Sembrando el Futuro. Como desarrollar una agricultura conservacionista. AgroVisión NOA. Registro de Propiedad Intelectual N° 188.166.Pp. 9 – 13.

- Solbrig, O. T. 1999. Biodiversidad, desarrollo económico y sustentabilidad en la pampa argentina. En: Mateucci, S. D. y Solbrig, O. T.; Morello, J. y Halffter, G. (eds). Biodiversidad y uso de la Tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica. EUDEBA, pp. 107 -130.

BIODIVERSIDAD Y ESTUDIO BIOTECNOLÓGICO DE LEVADURAS EN QUESOS DE CABRA PROCEDENTES DE VALLES Y DE LA QUEBRADA DE HUMAHUACA - JUJUY - ARGENTINA

BIODIVERSITY AND BIOTECHNOLOGY STUDY OF YEASTS IN CHEESES FROM GOAT AND VALLEYS OF THE QUEBRADA DE HUMAHUACA – JUJUY - ARGENTINA

Ancasi, E. G y Maraz¹.

RESUMEN

En el presente trabajo se determinó la cantidad, biodiversidad y propiedades tecnológicas de levaduras presentes en quesos frescos de cabra en zonas de Valles y Quebrada de Humahuaca de la provincia de Jujuy. De las muestras (n=30) se aislaron 113 cepas, las cuales fueron identificadas y estudiadas en las siguientes propiedades tecnológicas: proteólisis, lipólisis, producción de acetoína, asimilación del citrato y producción de pigmentos marrones. Los recuentos oscilaron entre 5,86 log₁₀ UFC.g⁻¹ a 7,10 log₁₀ UFC.g⁻¹ y las especies aisladas fueron *Debaryomyces hansenii*, *Zygosaccharomyces rouxii*, *Kluyveromyces lactis*, *Wickerbamiela domerquiae*, *Dekkera bruxellensis*, *Candida valdiviana*, *Candida novakii*, *Dekkera bruxellensis*, *Candida versatilis*, *Candida magnoliae*, *Candida albicans*, *Pichia anómala*, *Dekkera anómala*, *Rodotorula spp.* Las cepas de *D. hansenii*, *C. magnoliae*, *Z. rouxii*, *C. versatilis* y *K. lactis* tuvieron fuerte actividad proteolítica y lipolítica. Solo una cepa de *W. domerquiae* tuvo buena actividad proteolítica. Algunas cepas de *K. lactis* produjeron acetoína y especies *D. bruxellensis* y *C. versatilis* metabolizaron el citrato, hidrolizaron la caseína y tuvieron actividad lipolítica. Es por ello que se puede afirmar que las levaduras juegan un papel importante como cultivos iniciadores en la fabricación de quesos y como un suministro de enzimas útiles en la aceleración del proceso de maduración.

Palabras claves: levaduras, proteólisis, lipólisis.

SUMMARY

In this paper the quantity, biodiversity and technological properties of yeast in fresh goat cheese in areas of Valles and Humahuaca Jujuy province was determined. Proteolysis, lipolysis, acetoin production, citrate assimilation and production of brown pigments: in the samples (n = 30) 113 strains which were identified and studied in the following technological properties were isolated. The counts ranged from 5.86 log₁₀ CFU.g⁻¹ to 7.10 log₁₀ CFU.g⁻¹ and the species isolated were *Debaryomyces hansenii*, *Zygosaccharomyces rouxii*, *Kluyveromyces lactis*, *Wickerbamiela domerquiae*, *Dekkera bruxellensis*, *Candida*

1. F. A. Cátedra de Microbiología General. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy. gustyancaasi@hotmail.com, faby_m1687@hotmail.com

valdiviana, *novakii* *Candida*, *Dekkera bruxellensis*, *Candida versatilis*, *magnoliae* *Candida*, *Candida albicans*, *Pichia anomalous*, *abnormal* *Dekkera*, *Rodotorula* spp. Strains of *D. hansenii*, *C. magnoliae*, *Z. rouxii*, *K. lactis* and *C. versatilis* had strong proteolytic and lipolytic activity. Only one strain of *W. domerquiae* proteolytic activity was well. Some strains of *K. lactis* produced acetoin and species *D. bruxellensis* and *C. versatilis* metabolize citrate, hydrolyzed casein and had lipolytic activity. That is why we can say that yeasts play an important role as starter cultures in cheese making as a supply of enzymes useful in the acceleration of the maturation process.

Keywords: yeast, proteolysis, lipolysis.

INTRODUCCIÓN.

El sabor y aroma de un queso está determinado por cambios bioquímicos y microbiológicos que ocurren durante el proceso de maduración. Procesos metabólicos como la glucólisis, proteólisis y lipólisis, causan la transformación de ciertos compuestos en otros, los que también son transformados. Los agentes responsables de estas reacciones bioquímicas incluyen el suero residual, enzimas naturales de la leche y enzimas de origen microbiano. De esto último, la biota naturalmente presente en la leche juega un papel importante, sobre todo la población predominante de bacterias del ácido láctico. Sin embargo, las levaduras pueden jugar un papel importante en el maduración de algunos quesos (Botrou y Guéguen, 2005).

Su presencia durante la maduración es esencial, ya que este aumento en el pH permite el desarrollo de bacterias sensibles a ácidos que son necesarias en la superficie del queso. La asimilación del lactato, la formación de metabolitos alcalinos, la liberación de factores de crecimiento de bacterias, la fermentación de la lactosa, la lipólisis, proteólisis y la formación de compuestos del aroma son algunas de las actividades de las levaduras que se consideran importantes en los quesos madurados. La actividad del sabor es generalmente considerada como uno de los aspectos más importantes, algunas levaduras pueden producir sabor, especialmente cuando se asocian con bacterias. Las levaduras que normalmente se encuentran

en los quesos son las del género *Candida*, *Cryptococcus*, *Debaryomyces*, *Geotrichum*, *Hansenula*, *Kluyveromyces*, *Pichia*, *Rhodotorula*, *Saccharomyces*, *Yarrowia* y *Zygosaccharomyces* (Marcellino y otros., 2001; Lopandic y otros, 2006). Entre las especies con mayor frecuencia que se aíslan de la superficie de los quesos son las especies *Debaryomyces hansenii*, *Kluyveromyces lactis*, *Yarrowia lipolytica* y *Trichospora beigeli*, entre otras (Laurenčík y otros, 2008, Frolich-Wyder, 2003; Chebeňová-Turcovská y otros, 2011).

Por otra parte, estudios recientes han indicado que levaduras transmitidas por los alimentos *D. hansenii* y *Yarrowia lipolytica* podrían con éxito ser utilizadas como parte de los cultivos iniciadores para la fabricación de quesos, mejorando el desarrollo del sabor durante la maduración de los mismos (Ferreira y Viljoen, 2003, Sørensen y otros, 2011).

Los objetivos de este trabajo fueron conocer el recuento de levaduras, identificar y caracterizar algunas propiedades tecnológicas de diferentes especies presentes en quesos frescos de cabra de origen artesanal. En particular, las propiedades tecnológicas de las cepas consideradas incluyeron la producción de acetoina/diacetilo, asimilación de citrato, hidrólisis de grasa de manteca y la proteólisis de la leche descremada.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Toma de muestras.

El análisis se realizó sobre 30 muestras

de quesos frescos de cabra de origen artesanal, recolectadas de diferentes localidades productoras de las zonas de valles y quebrada de la provincia de Jujuy-Argentina (San Antonio, Lozano, Humahuaca, Moreno y Purmamarca). Las mismas fueron recolectadas durante el período de producción, desde octubre a abril, colocadas en bolsas plásticas, almacenadas en refrigeración y transportadas al laboratorio para ser analizadas en forma inmediata.

Recuento, aislamiento, identificación y conservación de cepas.

Para el aislamiento de levaduras se tomó porciones de 25 g de cada queso, los cuales fueron homogenizados en 225 ml de agua peptonada estéril al 0,1% durante 5 minutos. De las suspensiones se realizaron diluciones decimales (10^{-1} a 10^{-6}) con el mismo diluyente. De cada dilución se tomaron alícuotas de 100 μ l y fueron esparcidas por duplicado en agar Sabouraud (peptona de carne 10%, glucosa 40%, agar 20%) con cloranfenicol (0,01%). Las placas fueron incubadas por 5 días a 25 °C. Transcurrido el tiempo de crecimiento se realizó el recuento y las cepas fueron elegidas en base a su morfología (superficies lisas, rugosidad de bordes, consistencia, color, etc), repicadas en caldo YPD (1% extracto de levadura, 2% de dextrosa y 2% de peptona) e incubadas 48 hs a 25°C para su posterior análisis tecnológico e identificación según metodología propuesta por Barnet y otros, 2007. Para su posterior caracterización tecnológica, las levaduras fueron conservadas el caldo YPD con 20% (v/v) de glicerol.

Caracterización tecnológica.

Producción de diacetilo-acetoina.

Cepas cultivadas en caldo YPD durante 24-48 hs fueron inoculados al 1% en tubos con 10 ml de leche descremada reconstituida estéril (10% P/V), se incubaron a 25-28°C durante 24 horas y la detección de la producción de diacetilo/acetoina fue revelada con la adición de 0,6 mL de α -naftol y 0,2 mL de KOH-creatina. Se agitó 15 segundos y se dejó reposar por 15 minutos hasta la aparición de un halo rosado en la superficie (Mac Faddin, 1980).

Asimilación del citrato.

Las cepas cultivadas hasta fase exponencial fueron sembradas por estrías en tubos con agar Citrato de Simons (citrato de sodio 2 g/l, cloruro de sodio 5 g/l, fosfato di potásico 1 g/l, fosfato monoamónico 1 g/l, sulfato de magnesio 0,2 g/l, azul de bromotimol 0,08 g/l, agar 15 g/l) e incubadas por 3 a 7 días hasta observación del viraje del indicador de pH de verde a azul de Prusia (Harrigan 1968).

Actividad lipolítica.

Se realizaron pocillos en placas de agar manteca (extracto de levadura 10 g/l, peptona 10 g/l, NaCl 5 g/l, agar 20 g/l y mantequilla comercial 50 g/l). Volúmenes de 30 μ l de cultivos de 24 hs a 25 °C fueron vertidos en dichos pocillos y se incubaron durante 3 a 7 días a 25 °C. Para revelar la actividad lipolítica, se volcó una solución saturada de sulfato de cobre en las colonias crecidas. El exceso de la solución de sulfato de cobre fue eliminado con agua después de 15 minutos de reacción hasta la aparición de color verde azulado, debido a la formación de sales de cobre insolubles con los ácidos grasos libres. (Tiecco, 1992).

Actividad proteolítica.

La determinación extracelular de la actividad proteolítica fue determinada según la metodología propuesta por Kurtzman y Fell 1998. En placas de agar Leche descremada al 10 % se realizaron pocillos y se vertieron 30 μ l de cada cepa pura en crecimiento de 24 hs y fueron incubadas a 25°C por 5 días. La hidrólisis se consideró positiva, en aquellos pasillos donde se observaba un halo transparente alrededor del inóculo.

Producción de pigmentos marrones.

Para acceder a la capacidad de producir pigmentos marrones por parte de las levaduras se siguió la técnica propuesta por Carreira y otros. (1998). Para la siembra se utilizó agar queso (queso fresco 10%, NaCl 4%, agar 20%, pH final 7,4) en donde se realizaron pocillos a los cuales se vertió 30 μ l de cada cepa pura y se incubaron a 25°C durante 7 días. Se tomó

como resultado positivo aquellas colonias que fueron capaces de tornar el medio de cultivo a un color marrón oscuro.

Análisis estadístico.

Las mediciones del conteo total de levaduras fueron analizadas por ANOVA de acuerdo a Test de Tukey. El nivel de significancia de las pruebas fue con una $P < 0,05$.

Resultados y Discusión.

Enumeración y diversidad de levaduras.

La media en los recuentos de levaduras por gramo de queso fresco (\log_{10} ufc/g) fue entre 5,86 y 7,10. Los recuentos fueron similares a los obtenidos por Mehlomakulu (2011) y no hubo diferen-

cias significativas en los recuentos ($p < 0,05$) entre las localidades de Lozano, Moreno, San Antonio y Humahuaca, pero si se obtuvo mayor recuento en la localidad de Purmamarca (fig.1).

En los quesos se observan con frecuencia altas cantidades de levaduras y se cree que realizan una contribución significativa al proceso de maduración. Su presencia puede ser atribuida a la capacidad para crecer a bajas temperaturas, la asimilación/fermentación de la lactosa, la asimilación de ácidos orgánicos, su actividad proteolítica y lipolítica y la resistencia a altas concentraciones de sal. Además tienen la capacidad de tolerar valores bajos de pH y actividad de agua (Ferreira y Viljoen, 2003).

Varios autores han demostrado que las le-

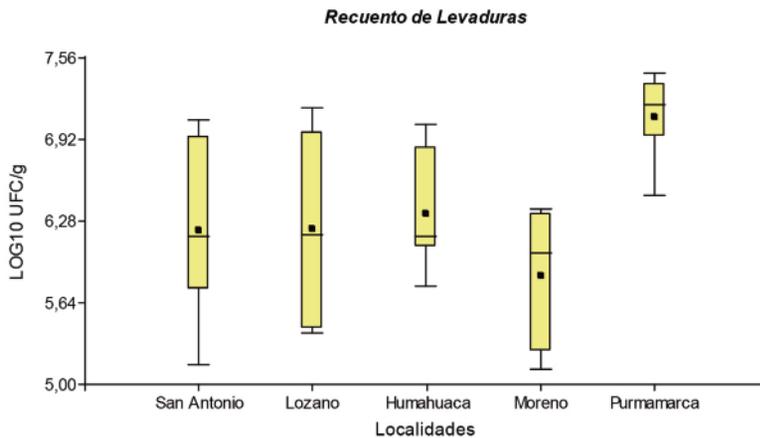


Fig. 1 – Gráfico Box-Plot. Recuento de levaduras en quesos artesanales de diferentes localidades de la provincia de Jujuy – Argentina.

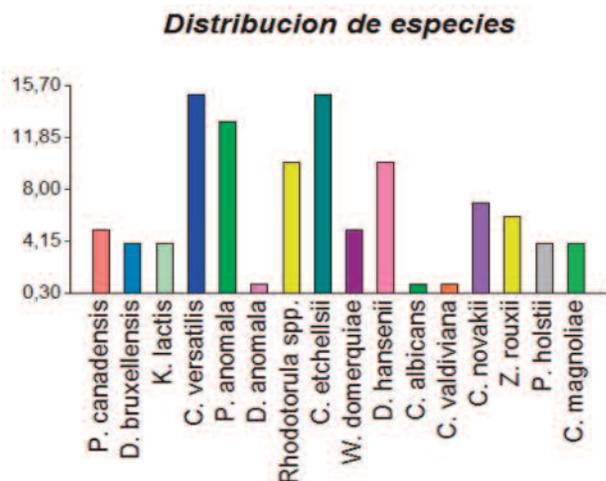


Fig. 2 – Gráfico de distribución de especies de levaduras en quesos artesanales de diferentes localidades de la provincia de Jujuy – Argentina.

vaduras prevalentes asociados típicamente con los quesos son *D. hansenii*, *K. marxianus*, *Yarrowia lipolytica* y varias especies de *Candida* (Fadda y col., 2004, Boreli y col., 2006, Mehlomakulu, 2011). En nuestro trabajo las especies encontradas que tuvieron un mayor porcentaje fueron *Candida versatilis* (13,27%), *Candida etchellsii* (13,27%), *Pichia anomala* (11,50%) y *Debaryomyces hansenii* (8,88%). La frecuencia de las especies restantes estuvo entre 0,88 y 6,19%. (Fig. 2)

Análisis tecnológicos.

De 113 levaduras aisladas; 35,4% tuvieron la habilidad de producir proteasas extracelulares; 14,2% produjeron lipasas; 42,5% produjeron acetoina; 2,7% produjeron pigmentos marrones y 34,5 % hidrolizaron el citrato (tabla 1).

Recientemente, se ha demostrado que algunas especies de levaduras con frecuencia aisladas del entorno de queso pueden contribuir a los aspectos funcionales de los alimentos, ya sea por la formación de péptidos biológicamente activos (Chaves-López y otros, 2012) o con actividades antioxidantes y antigenotóxicas (Trotta

Tabla 1. Producción de proteasas, lipasas, dacetil/acetoina, pigmentos marrones y asimilación del citrato por especies de levaduras aisladas.

Especie	Pruebas bioquímicas				
	Proteólisis	Lipólisis	Acetoina	Citrato	Pigmento marrón
<i>Candida lactis-condensi</i>	2	-	7	4	-
<i>Pichia canadensis</i>	4	3	2	1	-
<i>Dekkera bruxellensis</i>	1	4	-	3	-
<i>Kluyveromyces lactis</i>	2	-	3	-	-
<i>Candida versatilis</i>	3	1	12	1	-
<i>Pichia anomala</i>	1	2	11	2	-
<i>Dekkera anomala</i>	1	1	-	-	-
<i>Rhodotorula spp.</i>	-	1	6	5	-
<i>Candida etchellsii</i>	1	-	-	14	-
<i>Wickerb. domerquiae</i>	5	-	1	-	-
<i>Debaryomyces hansenii</i>	8	2	2	-	3
<i>Candida albicans</i>	1	-	-	-	-
<i>Candida valdiviana</i>	1	-	-	-	-
<i>Candida novakii</i>	-	1	-	7	-
<i>Zygosach. rouxii</i>	6	-	-	2	-
<i>Pichia holstii</i>	-	1	4	-	-
<i>Candida magnoliae</i>	4	-	-	-	-
Total	40	16	48	39	3
Porcentaje %	35,4	14,2	42,5	34,5	2,7

y otros, 2012).

Actividad Proteolítica.

La actividad proteolítica de las levaduras es el factor principal en la maduración de muchos tipos de quesos, ya que influyen tanto en la textura como en el sabor (Álvarez, et al., 2008). De acuerdo a nuestros resultados, el 35,4 % de las levaduras aisladas presentaron proteólisis, siendo *Debaryomyces hansenii* unas de las que obtuvo mayor actividad, mientras que *Wickerbamiella domerquiaae*, *Zygosaccharomyces rouxii*, *Pichia canadensis*, entre otras, presentaron menor porcentaje. El metabolismo de estas cepas puede originar la digestión de las proteínas, fenómeno fácilmente observable en agar leche. Según estudios, la actividad proteolítica de la especie *D. hansenii* es variable. Numerosos autores informaron la ausencia de la misma en esta especie (Roostita y Fleet, 1996; Welthagen y Viljoen, 1998; Van den Tempel y Jakobsen, 2000), mientras que estudios recientes de Klein (2002) y Bintsis (2003), determinaron la actividad proteolítica intracelular en cepas aisladas de quesos.

Actividad Lipolítica.

Solo el 14,2% de las cepas aisladas presentaron lipólisis. De estas cepas las que obtuvieron mayor actividad fueron *Dekkera bruxellensis* (25%), *Pichia canadensis* (18,75%), *Debaryomyces hansenii* y *Pichia anómala* (12,5%). Según Suzii y colaboradores (2001), han informado sobre la alta actividad lipolítica de las levaduras y su contribución a la maduración del queso. La especificidad de la lipasa y el posterior metabolismo de los ácidos grasos libres son importantes para la caracterización aromática de los quesos. La presencia cualitativa y cuantitativa de los ácidos grasos libres, que son en gran medida dependientes de la especificidad de la cepa, de la leche, grasa y la actividad lipolítica, contribuyen a la caracterización del sabor de muchos productos lácteos. En consecuencia, la diversidad entre las cepas en la hidrólisis de la grasa podría ser explotada para obtener productos que tienen diferentes características

aromáticas. El olor característico de los quesos frescos puede provenir de la fracción lipídica y de la cantidad de ácidos grasos libres, el ácido 4-metiloctanoico y el ácido 4-etiloctanoico pueden ser encontrados como los principales responsables (Gaborit y otros, 2001).

Producción de acetoína y asimilación del citrato.

La mayoría de las cepas mostraron capacidad de fermentar la glucosa (42,5%), Las levaduras identificadas que presentaron mayor porcentaje de esta actividad fueron *Candida versatilis* (25%), *Pichia anómala* (22,9%) y *Candida lactis-condensi* (14,6%), quienes fueron capaces de asimilar y fermentar la lactosa.

La asimilación de lactato se observó en la mayoría de las cepas, mientras que la asimilación de citrato fue una característica de *Candida etchellsii*, (35,9%) y *Candida novakii* (17,9%). Alternativamente, hay un gran interés en la posibilidad de la producción de ácido cítrico por diferentes cepas de levadura. Las levaduras pertenecientes a especies *Yarrowia* (syn. *Candida*, *Saccharomycopsis*, *Endomycopsis*) *lipolytica*, *C. guillermondii* y *C. oleophila* son conocidos por ser capaces de producir un amplio espectro de ácidos orgánicos, incluidos los intermediarios del ciclo tricarbóxico, tales como ácido cítrico y ácido isocítrico, a partir de una amplia gama de fuentes de carbono, en particular, los n-alcanos, glucosa, glicerol, etanol y galactosa. (Kamzolova y otros, 2006). El citrato al igual que la producción de acetoína, son precursores importantes para los compuestos de sabor en ciertas variedades de quesos (Fox, 2000).

Producción de pigmentos marrones.

La producción de pigmentos solo fue evidente en tres cepas de *D. hansenii*. Aunque no se pudo encontrar datos de reacciones de pardeamiento en quesos de cabra, parece ser un defecto frecuente en otros quesos. Nichol y Harden (1993) asociaron este fenómeno a cepas *Candida catenulata* y *Yarrowia lipolytica*, basado en sus estudios en quesos tipo Gorgonzola.

Conclusiones.

La seguridad alimentaria establecida en la Legislación Argentina se ha traducido en una menor flexibilidad en la producción de alimentos y eventualmente conducir a la desaparición de una serie de productos lácteos de origen artesanal y geográficamente establecidos, así como la biota particular de estos productos. La evaluación integral de la diversidad de levaduras obtenidas en este estudio pone de relieve la fuerte influencia de los procesos de producción únicos, tales como el uso de la leche no pasteurizada, la ausencia de cultivo iniciador, y el uso de cuajo casero y salmuera, en la ecología microbiana de los quesos. Esto apunta a la importancia de la contaminación natural por la biota residente en localidades geográficas específicas.

Este trabajo fue realizado para identificar y caracterizar levaduras presentes en quesos frescos cabra de zonas productoras de valles y quebrada de Humahuaca de la provincia de Jujuy. La predominancia de levaduras fermentadoras, proteolítica y lipolíticas sugieren su ineludible contribución al sabor característico de los quesos. En particular, considerando que algunas cepas de *Debaryomyces hansenii*, *Dekkera bruxellensis*, *Candida versatilis* y *Candida etchellsii* produjeron características tecnológicas deseables, es importante realizar estudios exhaustivos para seleccionar aquellas cepas que puedan ser utilizadas como estárter, contribuyendo de esta manera, al desarrollo del sabor y aroma característicos de quesos artesanales.

BIBLIOGRAFÍA.

- Álvarez, M; Florez, A. B; Barranco, A. & Mayo, B. (2008). Interaction between dairy yeasts and lactic acid bacteria strains during milk fermentation. *Food Control*, 19, 62 - 70.
- Barnett, J.A., Payne, R.W. and Yarrow, D. (2007). *Yeasts characteristics and identification*. Third Edition. United Kingdom. Cambridge University Press.
- Bintsis, T., Vafopoulou-Mastrojiannaki, A., Litopoulou-Tzanetaki, E. and Robinson, R.K. Protease, peptidase and esterase activities by lactobacilli and yeast isolates from Feta cheese brine. *Journal of Applied Microbiology* 2003, 95, 68–77.
- Boutrou R., Guéguen. M (2005). Interests in *Geotrichum candidum* for cheese technology. *Int. J. Food Microbiol.* 102(1:1-20).
- Carreira, A., Paloma, L., Loureiro, V. 1998. Pigment producing yeasts involved in a brown surface discoloration of ewes' cheese. *Int. J. Food Microbiol.* 41, 223–230.
- Chaves-López, C., Tofalo, R., Serio, A., Paparella, A., Sacchetti, G., Suzzi, G., 2012. Yeasts from Colombian Kumis as source of peptides with Angiotensin I converting enzyme (ACE) inhibitory activity in milk. *International Journal of Food Microbiology* 159, 39-46.
- Chebeňová-Turcovská, V., Zeniřová, K., Kuchta, T., Pangallo, D., Brežná, B., 2011. Culture-independent detection of microorganisms in traditional Slovakian bryndza cheese. *International Journal of Food Microbiology* 150, 73-78.
- Fadda ME, Mossa V, Pisano MB, Delphano M, Cosentino S (2004) Occurrence and characterization of yeast isolated from artisanal Fiore Sardo cheese. *International Journal of Food Microbiology* 95:51–59
- Ferreira AD, Viljoen CC (2003) Yeasts as adjunct starters in matured Cheddar cheese. *International Journal of Food Microbiology* 86:131–140
- Fox P.F, (2002). "cheese overview". Academic press, London.
- Frolich-Wyder, M. T., 2003. Yeasts in dairy products. *Yeasts in Food. Beneficial and Detrimental Aspects*, (Boekhout, T., Robert, V., eds.), pp. 209-237. Behr's Verlag, Hamburg.
- Gaborit, P., Menard A., Morgan F. 2001. Impact of ripening strains on the typical flavour of goat cheeses. *International Dairy Journal* 11 (2001) 315–325.
- Harrigan, W. 1968. *Laboratory Methods in Food Microbiology*. Academic Press.
- Kamzolova, S.V., Morgunov, G.I., Aurich, A., Perevoznikova, O.A., Shishkanova, N. V., Stottmeister, U. and Finogenova, T.V. 2006. Lipase Secretion and Citric Acid Production in *Yarrowia lipolytica* Yeast Grown on Animal and Vegetable Fat. *Food Technol. Biotechnol.* 43 (2)

113–122 (2005).

-Klein, N., Zourari, A., Lortal, S., 2002. Peptidase activity of four yeast species frequently encountered in dairy products and comparison with several dairy bacteria. *International Dairy Journal* 12, 853–861.

-Kurtzman CP, Fell JW (1998). *The yeasts a taxonomic study*, 4th edn. Elsevier. ISBN 0-444813128.

-Laurenčík, M.; P. Sulo; E. Sláviková; E. Piecková; M. Seman and L. Ebringer. 2008. The diversity of eukaryotic microbiota in the traditional Slovak sheep cheese –Bryndza. *International Journal of Food Microbiology*. Pag. 176-179.

-Lopandic K, Zelger S, Banzsky LK, Elis-kases-Lechner F, Prillinger H (2006). Identification of yeasts associated with milk products using traditional and molecular techniques. *Food Microbiol.*, 23: 341-350.

-Mac Faddin, J.F. (1980). *Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica*. Editorial Médica Panamericana.

-Marcellino N, Beuvier E, Grappin R, Gueguen M & Benson DR (2001) Diversity of *Geotrichum candidum* strains isolated from traditional cheesemaking fabrications in France. *Appl Environ Microbiol* 67: 4752–4759.

-Mehlomakulu, Ngwekazi Nwabisa. 2011. *Yeasts as adjunct starter cultures in cheese making*. Tesis magister. Faculty of Natural and Agricultural Sciences. Department of Microbial, Biochemical and Food Biotechnology. University of the Free State. Bloemfontein.

-Nichol, A.W., Harden, T.J., 1993. Enzymatic browning in mould ripened cheeses. *Aust. J. Dairy Technol.* 48, 71–73.

-Pereira-Dias S, Potes ME, Marinho A, Malfeiro-Ferreira M, Loureiro V (2000). Characterisation of yeast flora isolated from an artisanal Portuguese ewe's cheese. *International Journal of Food Microbiology* 60:55–63

-Roostita, R. & Fleet, G. H. (1996a). Growth of yeasts in milk and associated changes to milk composition. *International Journal of Food Microbiology*, 31, 205 – 219.

-Sørensen, L. M., Gori, K., Petersen, M.

A., Jespersen, L., Arneborg, N., 2011. Flavour compound production by *Yarrowia lipolytica*, *Saccharomyces cerevisiae* and *Debaryomyces hansenii* in a cheese-surface model. *International Dairy Journal* 21, 970–978.

-Suzzi, G., Lanorte, M. T., Galgano, F., Andrighetta, C., Lombardi, A., Lanciotti, R. & Guerzoni, M. E. (2001). "Proteolytic, lipolytic and molecular characterization of *Yarrowia lipolytica* isolated from cheese". *International Journal of Food Microbiology*, 69, 69 - 77.

-Tiecco, G., 1992. *Stafilococchi coagulasi negativi*. *Microbiologia degli Alimenti di Origine Animale*. Edagricole, Bologna, pp. 473–506.

-Trotta, F., Caldini, G., Dominici, L., Federici, E., Tofalo, R., Schirone, M., Corsetti, A.Suzzi, G., Cenci, G., 2012. Food borne yeasts as DNA-bioprotective agents against model genotoxins. *International Journal of Food Microbiology* 153, 275-280.

-Van den Tempel, T.; Jakobsen, M. 2000. The technological characteristics of *Debaryomyces hansenii* and *Yarrowia lipolytica* and their potential as starter cultures for production of Danablu. *International Dairy Journal*. Volume 10, Issue 4, Pages 263–270.

-Viljoen BC (2001). The interaction between yeasts and bacteria in dairy environments. *International Journal of Food Microbiology* 69:37–44.

-Welthagen, J. J. & Viljoen, B. C. (1996). The presence of yeasts in different cheese types. In *Yeasts in the dairy industry: positive and negative aspects*, Jakobsen, M., Narvhus, J., Viljoen, B.C. (Eds.), Copenhagen, Denmark. *International Dairy Federation*, Brussels, Belgium, 78 - 87.

REDESCRIPCIÓN Y ESTUDIO GENERACIONAL DE *FAUSTINUS CUBAE* (BOHEMAN, 1844 COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN CULTIVO DE TABACO VIRGINIA DE LA PROVINCIA DE JUJUY

REDESCRIPTION AND GENERATIONAL STUDY OF *FAUSTINUS CUBAE* (BOHEMAN, 1844 COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) IN VIRGINIA TOBACCO CULTIVATION IN THE PROVINCE OF JUJUY

Muruaga de L'Argentier, L. S¹.; Gallardo, C².; Quintana de Quinteros, S². y Vilte, H¹.

RESUMEN

El cultivo de tabaco de todo el mundo se ve afectado por numerosas plagas, entre ellas, por el gusano minador del tallo *Faustinus cubae* Boheman, 1844 (Coleoptera: Curculionidae) quien produce daños en el cilindro central y ocasiona serias pérdidas económicas. Rosillo en 1948, en la provincia de Salta, lo describe por primera vez. Sesenta años después, se realiza una nueva investigación, que tiene como objetivos: 1) redescibir su biología, 2) determinar los períodos críticos de infestación, 3) confirmar el número de generaciones anuales para la provincia de Jujuy y 4) detectar la posible presencia de enemigos naturales. Para ello se realizaron muestreos; en almácigos y en plantación a partir del mes de Septiembre hasta fin de la campaña tabacalera, es decir hasta el mes de abril inclusive. Los trabajos se hicieron durante tres campañas: 2004/05; 2005/06 y 2006/07. Se tomaron 10 estaciones de muestreo constituidas por 10 plantas seguidas en un surco, por cada cuatro hectáreas. Con los resultados obtenidos se confeccionaron esquemas de distribución de la plaga a campo y de emergencia de adultos. Por primera vez se registra la ocurrencia de 3 generaciones por año para la provincia de Jujuy, consistente en: un ciclo de primavera proveniente de adultos invernantes y que las hembras de la 2^a generación que inician la 3^a, oviponen en las nervaduras de las hojas. Se registra que los adultos pasan el invierno enterrados en los terrones superficiales de suelo. En condiciones de campo y/o laboratorio no se detectó la presencia de enemigos naturales para la plaga.

Palabras claves: Minador del tallo - *Faustinus cubae*- tabaco- provincia de Jujuy.

SUMMARY

Snuff cultivation worldwide is affected by many pests, including the worm miner of the stem *Faustinus cubae* Boheman, 1844 (Coleoptera: Curculionidae) who causes damage in the central cylinder and causes serious economic losses. Rosillo in 1948, in the province of Salta, describes it for the first time. Sixty years later, new research is conducted, which aims to: 1) redescribe its biology, 2) determine the critical periods of infestation, 3) confirm the number of generations

1. Cátedra de Zoología General.

2. Cátedra de Zoología Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias. Alberdi 47. San Salvador de Jujuy. (4600). zoolgral@fca.unju.edu.ar

per year for the province of Jujuy and 4) detect the possible presence of natural enemies. A sampling was done, in snuff seedbeds and plantations from the month of September until the end of the tobacco campaign, which runs until April inclusive. The works were made during three seasons: 2004/05, 2005/06 and 2006/07. It took 10 sampling stations consisting of 10 plants in a groove, every four hectares. With the results distribution patterns of the pest-country and adult emergence were produced. For the first time the occurrence of three generations per year were recorded for the province of Jujuy, comprising: a cycle of spring from overwintering adults and females of the 2nd generation that started the 3rd, oviposit in the leaf veins. It is recorded that adults spend the winter buried in shallow soil clods. In field and / or laboratory the presence of natural enemies to the pest was not detected.

Keywords: Stem miner, *Faustinus cubae*, snuff, Jujuy province.

INTRODUCCION

El cultivo de Tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) es muy importante para las economías regionales del NOA y del NEA en la República Argentina. En las zonas en las que se cultiva genera un alto número de puestos de trabajo (directos e indirectos) y garantiza la viabilidad de las explotaciones agrícolas (Massalin Particulares, 2010). Numerosas son las plagas y enfermedades que atacan a este cultivo en todo el mundo y entre ellas el "Minador del tallo del tabaco" es quien causa importantes pérdidas al cultivo, que inciden directamente en los rendimientos.

La biología de *Faustinus cubae* (Boheman, 1844), Coleoptera-Curculionidae, fue descripta por Rosillo en el año 1948 para la provincia de Salta. En ese estudio el investigador menciona que las posturas sólo se pueden observar con ayuda de una lupa; que el período crítico es la infestación producida apenas realizado el transplante y que el número de generaciones por año son dos durante el período de cultivo.

Más de medio siglo después (60 años) y debido a la importancia que *Faustinus cubae* alcanzó, por las cuantiosas pérdidas económicas que estaba ocasionando al productor, surgió como prioritario realizar un nuevo estudio e investigación, para los que se fijaron los siguientes objetivos: 1) redescibir su biología, 2) determinar los períodos críticos de infestación,

3) confirmar el número de generaciones anuales para la Provincia de Jujuy y 4) detectar la posible presencia de enemigos naturales.

Este trabajo se pudo ejecutar gracias a un acuerdo de colaboración realizado entre la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNJu, a través de las Cátedras de Zoología General y Zoología Agrícola con la Empresa Bayer CropScience.

MATERIALES Y METODOS

Los trabajos de muestreo se realizaron en almácigos y en plantación lograda del área tabacalera de la zona Valle, de la provincia de Jujuy. El período de estudio en cada campaña, fue desde el mes de Septiembre hasta fin de la cosecha, es decir hasta el mes de Abril del año siguiente. Los trabajos de evaluación se hicieron durante tres campañas tabacaleras consecutivas: 2004/05; 2005/06 y 2006/07.

La metodología de trabajo consistió en tomar 10 estaciones de muestreo, constituidas cada una de ellas por 10 plantas seguidas de un mismo surco, en una superficie de 4 hectáreas. Las estaciones se eligieron al azar y los muestreos siempre se realizaron en zig-zag.

Los trabajos consistieron en:

- a) Muestreo de almácigos**
- b) Muestreo en cultivo**
- c) Muestreo de malezas**

- d) Muestreo de rastrojo
- e) Muestreo de suelo
- f) Muestreo para detección de enemigos naturales.

a) Muestreo de almácigos: Los muestreos se realizaron entre los meses de Agosto y Septiembre. Las observaciones se hicieron a campo y en laboratorio. En campo se observaron 10 plantines por almácigo y se extrajeron al azar otros 10 plantines para su posterior análisis en laboratorio.

b) Muestreo de cultivo: Se hizo un muestreo destructivo. Se extrajeron 10 plantas seguidas por lote muestreado. Se confeccionó una planilla de muestreo individual para cada sector. Todo el material vegetal se analizó posteriormente en laboratorio.

c) Muestreo de malezas: se extrajeron al azar diferentes malezas asociadas al cultivo para su posterior análisis en laboratorio.

d) Muestreo de rastrojo: se recogieron 20 tallos secos del rastrojo, que algunos productores dejan en el campo luego de la cosecha. Los tallos tenían una longitud de un metro y medio de largo y varios orificios de 2 mm de diámetro, correspondiente al lugar de emergencia del adulto. (Figura 4).

e) Muestreo de suelo: Las muestras se tomaron durante los meses de invierno desde Mayo hasta Agosto inclusive, y se tomaron de los primeros 20 cm. de suelo, esto se realizó con ayuda de una pala o barreno. Cada muestra pesó aproximadamente 500 gr. de suelo, las que fueron colocadas en bolsas plásticas, con su correspondiente identificación.

Las actividades realizadas en laboratorio consistieron en, tamizar y lavar cada una de las muestras de suelo. Analizar las raíces y observar internamente los tallos, con el objeto de detectar donde pasaban el invierno los adultos.

f) Muestreo para detección de enemigos naturales. Se observó el interior de los tallos y se analizaron larvas y pupas para detectar la posible presencia de enemigos naturales.

Para los registros semanales de temperatura y humedad en campo se utilizó un termohigrógrafo digital.

RESULTADOS

Faustinus cubae, por ciclo de cultivo de tabaco virginia en la provincia de Jujuy, presenta tres generaciones por año. La primera generación, de primavera, se inicia con los adultos invernantes provenientes de la tercera generación de verano; la segunda generación se inicia a fines de primavera e inicio de verano, período comprendido desde fines de noviembre hasta fines de diciembre y la tercera y última generación que ocurre a mediados de verano, desde fines de enero hasta fines de abril en tabaco tardío. Durante el período de estudio se observó que hay superposición de generaciones.

Biología del insecto:

Huevo: de forma oval, liso, de color blanco amarillento. El período de incubación es de 20 a 25 días. Las hembras invernantes de la 3ª generación y las primaverales de la 1ª generación realizan las posturas a lo largo del tallo, para ello realizan una incisión en forma de "U" y depositan un huevo por cada incisión, realizan varias incisiones por tallo.

Las hembras del ciclo de verano, de 2ª generación oviponen en las nervaduras de las hojas de la parte media y superior de las plantas, cerca de la axila de la hoja. (Figura N° 2). Las oviposiciones las realizan al atardecer.

Larva: carece de patas, tiene forma de "C". Cabeza castaño brillante. El período larval varía en función de las condiciones climáticas, época del año y estado de desarrollo del cultivo. Existen 5 estadios larvales.

Pupa: es libre o exarata, y se refugia en una celdilla construida por la última larva con residuos del cilindro central del tallo del tabaco. Figura N° 3. La duración de este estado varía entre 8 y 10 días.

Adulto: pequeño, de 3 a 3,5 mm de largo. Próximo a la emergencia realizan un orificio circular de 2 a 2,5 mm de diámetro. (Figura N° 4).

Todo el ciclo biológico de *Faustinus cubae* de la primera y segunda generación se desarrolla en el interior del tallo de tabaco. Se encontraron larvas a lo largo del tallo, incluso en la base de los

mismos muy cerca del sistema radicular. (Figura N° 5).

Durante la campaña 2006-2007, el período de plantación en el área tabacalera, se inició tardíamente. En los meses de diciembre y enero, coincidente con la época de cosecha de las hojas de tabaco, en los predios evaluados se observó mayor número de larvas y pupas por tallo, debido al aumento de la humedad relativa ambiente, cuyos valores fueron registrados con un termohigrógrafo. El registro de los datos obtenidos en campo, permitieron confeccionar la Figura N° 6.

Las malezas analizadas en laboratorio fueron: *Chenopodium album* "Pasto cenizo" (Chenopodiaceae) y *Amaranthus* sp. "Ataco o yuyo colorado" (Amaranthaceae) en las que no se observó la presencia de ningún estado del Minador del tabaco.

DISCUSION

Rosillo (1948) en su estudio preliminar confirma que *F. cubae* tiene 2 generaciones anuales, que las posturas sólo pueden observarse con ayuda de una lupa y que el período crítico de infestación se extiende desde Noviembre a Febrero.

Es importante destacar que transcurridos 60 años, la época para la preparación de almácigos e implantación de cultivo cambiaron y evidentemente la biología de la plaga también ha evolucionado.

Con los datos obtenidos de los muestreos, durante las tres campañas, se pudo elaborar el esquema de distribución de la plaga a campo y el esquema generacional y de emergencia de Adultos.

Esquema de distribución de la plaga a campo: de las tres campañas, objeto de estudio, fue una constante observar la presencia de plantines fuera de época, es decir, plantines no seleccionados para transplante, de descarte, dejados en el almácigo. Estos servían de albergue para la continuación del ciclo, produciendo una continua emergencia de larvas durante la primavera y el verano, lo cual tornaba muy vulnerable al cultivo.

A campo se detectaron posturas, realizadas a lo largo del tallo, las que tienen forma de una

herradura invertida y quedan bien marcadas sobre los tallos.

El período crítico se manifiesta con la 1^{ra} generación allí es indispensable tomar medidas de control para evitar pérdida de plantas y disminuir la población que iniciará la 2^{da} generación.

Un tema pendiente de gran preocupación y de incógnita para los productores y técnicos del sector tabacalero, siempre fue saber el lugar en el cual *F. cubae* en estado adulto, transcurría el invierno. En esta investigación se trabajó sobre distintas hipótesis. De acuerdo a los estudios realizados durante las tres campañas se puede afirmar que los adultos pasan el invierno protegidos en los terrones superficiales de suelo, es decir los primeros 10 centímetros.

Esquema generacional y emergencia de adultos: el tiempo que tarda en aparecer la primera generación de adultos varía entre 90 y 120 días (3-4 meses) dependiendo de las condiciones climáticas, época del año y estado de desarrollo del cultivo. Posteriormente aparece la segunda generación, de menor duración, de aproximadamente 45 a 60 días y la tercera generación se da en cultivos tardíos de tabaco, al final del período de cosecha, iniciándose a fines de enero, principios de febrero y dura hasta fines de marzo o principios de abril. Cada ciclo es variable en lo que respecta a su duración, lo que hace que se produzca superposición de generaciones. Los valores que se registran con respecto al ciclo de la plaga se obtuvieron de los análisis de los muestreos realizados a campo durante las tres campañas tabacaleras estudiadas.

Por primera vez se registra que las hembras provenientes de la 2^{da} generación y que inician la 3^{ra}, oviponen en la nervadura principal de la hojas medias y superiores de las plantas, cerca de las axilas. Estas hojas poseen un grado de madurez a punto de cosecha.

CONCLUSIONES

- Por primera vez, se registra la presencia de tres (3) generaciones por año de *Faustinus cubae* "Minador del tallo del tabaco" por ciclo de cultivo de tabaco virginia para la provincia de Jujuy y que las hembras que emergen de la 2^{da}

generación oviponen en la nervadura principal de las hojas medias y superiores de la planta de tabaco.

- La 1^{ra} generación ocurre en el período comprendido de fines de invierno y principio de primavera. Se inicia con los adultos invernantes, provenientes de la 3^{ra} generación de verano. El inicio de la 1^{ra} generación coincide con el comienzo del cultivo (almácigos y transplante).

- La 2^{da} generación se inicia a fines de primavera (fines de noviembre-principios de diciembre). Afecta la parte media y superior de la planta de tabaco, cuando éstas ya tienen entre 20 y 24 hojas, próximo a cosecha. Produce el vuelco de plantas con la consiguiente pérdida en rendimiento del cultivo.

- La 3^{ra} generación es la de verano, ocurre desde mediados de enero y durante el mes de febrero, en ocasiones se extiende hasta marzo o abril, en cultivo tardío. Esta generación está directamente relacionada con el sistema de manejo y control que realiza el productor a campo.

- El período que dura cada generación está directamente relacionado con las condiciones ambientales, sobre todo temperatura y humedad.

- Se afirma que *Faustinus cubae* pasa el invierno al estado adulto, protegido en terrones superficiales del suelo.

- El Período Crítico de infestación ocurre con el desarrollo de la 1^{ra} generación de adultos, que coincide con el inicio del cultivo, plantas chicas de almácigo y en condiciones de ser transplantadas.

- En condiciones de campo y de laboratorio, no se detectó la presencia del minador del tabaco en malezas analizadas de las Familias: *Amaranthaceae* y *Quenopodiaceae*

- No se detectó la presencia de enemigos naturales.

BIBLIOGRAFIA

- Ohashi, D. V.; Urdapilleta, J. D. 2003. Interacción entre insectos perjudiciales y benéficos en el cultivo de tabaco de Misiones, Argentina". Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; Revista de Investigaciones Agropecuaria (RIA). Vol. 32, N° 2. Página/s:

113 - 124. ISSN:0325-8718.

- Rosillo, M. A. 1948. "Estudio preliminar de la bioecología del gusano minador del tallo". Ministerio de Agricultura de la Nación. Dirección General de Laboratorios e Investigaciones. Instituto de Sanidad Vegetal. Año IV. Serie A N° 43. Buenos Aires. Argentina. 48 pp.



Figura N° 1: Posturas, realizadas a lo largo del tallo, en forma de una herradura invertida y quedan bien marcadas sobre los tallos.



Figura N° 2: Hembra de 2^a generación realizando un orificio en la nervadura de una hoja de la parte superior de la planta, cerca de la axila de la hoja, para oviponer.



Figura N° 3: Pupa y Cámara pupal construida por la última larva con tejido del cilindro central del tallo del tabaco.

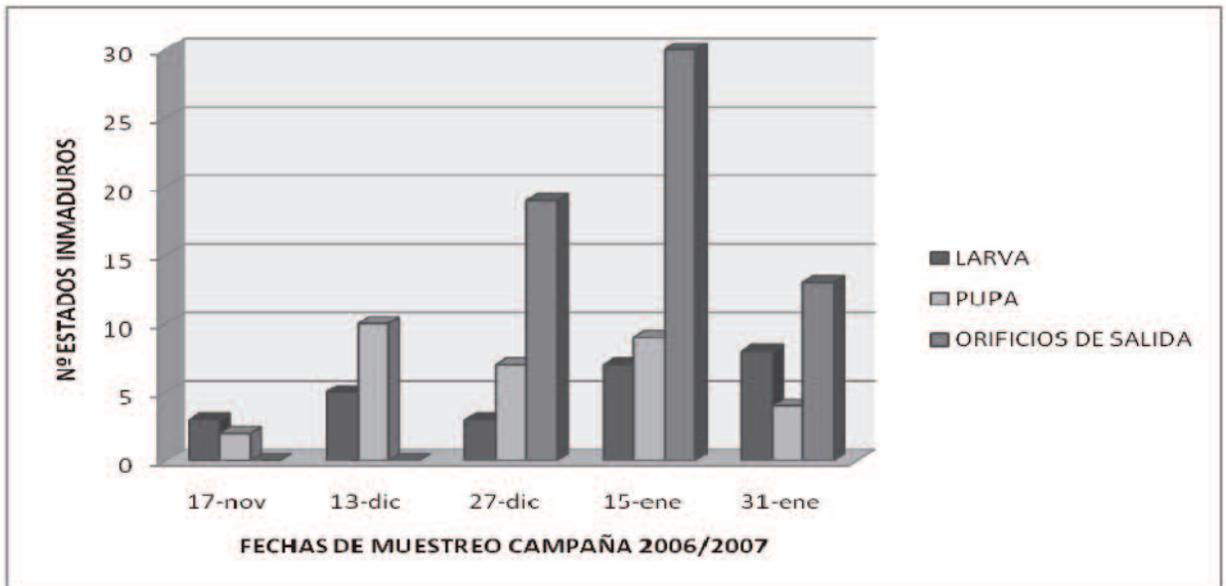


Figura N° 4: Tallos con orificios de 2 mm de diámetro, correspondiente al lugar de emergencia del adulto.



Figura N° 5: Larva de *F. cubae* en la base del tallo cerca del sistema radicular.

Figura N° 6: Momentos de aparición de los distintos estados de *Faustinus cubae* de la segunda generación, en campo.



PRIMER REGISTRO PARA LA ARGENTINA DE UNA ESPECIE DE ÁCARO ERIÓFIDO EN *EUCALYPTUS*, *RHOMBACUS EUCALYPTI* GHOSH AND CHAKRABARTI (ACARI: ERIOPHYIDAE)

FIRST RECORD FOR ARGENTINA OF A MITE ERIOPHYID SPECIES IN *EUCALYPTUS*, *RHOMBACUS EUCALYPTI* GHOSH AND CHAKRABARTI (ACARI: ERIOPHYIDAE)

Quintana de Quinteros S. L.¹; Flechtmann C. H. W.²; Gallardo, C. B.³; Quinteros, H. O.⁴

RESUMEN

Rhombacus eucalypti Ghosh and Chakrabarti (1987) Acari: Eriophidae se menciona por primera vez para Argentina, asociado a plantaciones de eucaliptos. Este nuevo registro se obtuvo en plantaciones forestales de *Eucalyptus camaldulensis* y *E. tereticornis* del Departamento Palpalá de la provincia de Jujuy.

La detección de *Rhombacus eucalypti* constituye el primer registro de la introducción de una especie exótica de ácaro para eucaliptos y con él, se incrementa el número de especies exóticas introducidas en cultivos forestales y se amplía la diversidad de artrópodos perjudiciales para *Eucalyptus* en Argentina y en Jujuy.

Palabras claves: Acari; Eriophyidae *Rhombacus eucalypti* Ghosh and Chakrabarti, *Eucalyptus*; Jujuy, Argentina.

SUMMARY

Rhombacus eucalypti Ghosh and Chakrabarti (1987) Acari: Eriophidae mentioned for the first time for Argentina, associated with eucalyptus plantations. This new record was obtained in forest plantations of *Eucalyptus camaldulensis* and *E. tereticornis* from Palpalá Department of the province of Jujuy.

The *Rhombacus eucalypti* detection is the first record of the introduction of an exotic mite species for eucalyptus and with it, the number of exotic species introduced in tree crops is increased and the diversity of harmful arthropods to *Eucalyptus* is expanded in Argentina and Jujuy.

Keywords: Acari; Eriophyidae *Rhombacus eucalypti*, *Eucalyptus*, Argentina, Jujuy.

1. y 3. Cátedra de Zoología Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias, UNJu. Alberdi N° 47, (4600). San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina. E-mail: zoolagricola@fca.unju.edu.ar

2. Departamento de Entomologia e Acarologia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, CP: 09,13418-900 Piracicaba, São Paulo, Brasil, CNPq-BrazilResearcher. E-mail: chwflech@usp.br

4. Cátedra de Bioestadística y Diseño Experimental. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Jujuy.

En Argentina los forestales cultivados ocupan una superficie de 1.115.655 has, distribuidas entre pinos, eucaliptos y salicáceas, de estas hectáreas, 330.000 están implantadas con *Eucalyptus*; aproximadamente el 85 % se concentra en la Región Mesopotámica. El Noroeste Argentino participa con alrededor del 4 % de las plantaciones de eucaliptos del país, es considerada una de las regiones con mayor potencial forestal. Dentro de la zona NOA, la provincia de Jujuy cuenta con la mayor superficie con plantaciones comerciales de *Eucalyptus*, alrededor de 16.500 has, de las cuales el 80 % se encuentra en el Departamento Palpalá. La mayor superficie está implantada con *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh y *E. tereticornis* Smith, denominados “eucaliptos colorados”, especies potencialmente adecuadas para el cultivo con fines industriales. El principal destino es para la producción de carbón vegetal, debido a las características silviculturales y a las propiedades tecnológicas de la madera. (Golfari, 1985). El carbón obtenido de la madera de estas especies de eucalipto es necesario para la fabricación de acero en la importante industria siderúrgica de Altos Hornos Zapla.

El actual contexto fitosanitario forestal de especies cultivadas determina serias limitaciones para la expresión de la potencialidad productiva de Argentina y de la región del NOA en particular. Un conjunto de plagas de reciente introducción y de distinta importancia, atacan a las especies forestales cultivadas (pinos, eucaliptos y salicáceas) y constituyen factores limitantes para su producción, son la causa de marcadas disminuciones en los rendimientos y caída de la calidad de los productos obtenidos. La mayoría de los organismos que afectan a las especies forestales cultivadas son insectos exóticos introducidos. En la última década han ingresado a la Argentina y se han establecido 6 nuevas especies de origen Australiano, específicas del género *Eucalyptus*, que atacan y producen daños a nivel de follaje. Los insectos exóticos introducidos en la última década en Argentina y luego en Jujuy, han sido encontrados sobre *E. camaldulensis* y *E. tereticornis*, altamente susceptibles al ataque de estas plagas.

Como resultado de muestreos, enmarcados en el proyecto “Diagnóstico Fitosanitario: Situación actual en bosques de cultivo: Pinos y Eucaliptos. Detección de nuevas plagas exóticas en la provincia de Jujuy”, aprobado y financiado por Secretaría de Ciencia y Técnica y Estudios Regionales de la Universidad Nacional de Jujuy, SECTER, en el mes de julio de 2012 se verificó la presencia de pequeños ácaros de la familia Eriophyidae ubicados en las hojas de eucaliptos, fueron observados en el haz y en el envés de las hojas de brotes de plantas adultas y en rebrotes de *E. camaldulensis* y *E. tereticornis* en la zona forestal, templado cálida de Zapla, plantaciones que se encontraban en muy mal estado de conservación y sin manejo silvicultural. En el año 2013, durante los meses de Septiembre y Octubre en la zona de estudio se registraron dos eventos climáticos severos: a) una serie de incendios de considerable dimensiones y b) una fuerte tormenta de granizo, con intensidad atípica que afectaron seriamente las plantaciones. Luego de estos siniestros, con el objeto de verificar nuevamente la presencia del ácaro eriófido del eucalipto y determinar la especie, se realizó un nuevo muestreo aleatorio durante los meses de abril, mayo y junio de 2014. Asistido por el software Map Source, se determinó las coordenadas de los puntos geográficos, dichas ubicaciones se localizaron mediante un dispositivo GPS y se colectaron muestras de hojas con presencia de ácaros. Los muestreos se realizaron cada 15 días y se tomaron muestras de distintos puntos, se extrajeron hojas de los rebrotes de eucaliptos y se observó una importante cantidad de colonias de ácaros. En laboratorio se examinó el material (hojas), se lo acondicionó y se realizó la observación de síntomas.

Los ejemplares, fueron colectados, acondicionados en preparados microscópicos y fueron enviados al Dr. Carlos Flechtmann para su identificación. El ácaro fue identificado como *Rhombacus eucalypti* Ghosh and Chakrabarti (Acari-Eriophyidae). La preparación microscópica de *R. eucalypti* se encuentra depositada como “vouchers pecimens” en la colección de la Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz

(ESALQ) de la ciudad de Piracicaba, Sao Paulo, Brasil, y los "isotipos" en la colección de ácaros del Laboratorio de Zoología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Jujuy.

Los ácaros de la familia Eriophyidae generalmente llamados microácaros, son monófagos, se especializan en algunos o en un hospedero, son altamente específicos. Entre sus características se destaca que todos son de hábitos fitófagos. Las formas juveniles y adultas presentan el cuerpo vermiforme, anillado y presentan 2 pares de patas, situadas anteriormente. (Flechtmann, 1989). Durante su desarrollo pasan por los estados de huevo, larva, protoninfa y adulto. El huevo generalmente esférico, elíptico o lentiforme, difícil de ser visualizado por ser translúcido; con 20 a 60 μm de diámetro, grande en relación al tamaño de la hembra (100-300 μm). Usualmente larva y protoninfa morfológicamente indistinta, excepto por el mayor tamaño de la protoninfa. Quizás la única excepción corresponda a *Rhombaculus eucalypti*, cuya ninfa presenta una estructura distinta en forma de espina a cada lado del escudo propodosomal, y que no es observada en la larva. (Flechtmann y Santana, 2001).

La mayoría de las especies de ácaros asociados a eucaliptos fue observada en la región de origen (Australia), en otros países de Asia, (Queiroz y Flechtmann, 2011). Descriptas inicialmente en ejemplares colectados en *Eucalyptus* sp. en la India y en Portugal. En este último, en 2005, *R. eucalypti* fue observado causando necrosis y bronceado de hojas de *E. globulus*, con altas poblaciones entre julio y octubre. (Ferreira; Manta y Valente, C. 2006).

R. eucalypti es la única especie de ácaro de la familia Eriophyidae reportada para eucalipto en América del Sur, (Queiroz y Flechtmann, 2011). Detectada en Brasil, Chile y Paraguay; donde se la considera una plaga secundaria. En Brasil fue observada en *E. tereticornis*; *E. camaldulensis*; *E. grandis* e híbridos de *E. urophylla* y *E. grandis*. (Flechtmann y Santana 2001). En Paraguay, *R. eucalypti* en el año 2012 fue detectado en hojas de *E. camaldulensis* (Benítez Díaz, et al, 2014). En Argentina no existían registros sobre la asociación de ácaros del suborden

Prostigmata sobre *Eucalyptus*.

A partir del año 2014, por primera vez para Argentina, se menciona a *Rhombaculus eucalypti* Ghosh and Chakrabarti (1987) Acari: Eriophyidae asociado a plantaciones de eucaliptos. La detección de esta nueva plaga para especies forestales cultivadas, fue denunciada oportunamente al Sistema de Vigilancia y Monitoreo, SINAVIMO, del Servicio Nacional de Calidad y Seguridad Agroalimentaria, SENASA, como lo establece la Resolución SENASA 778/2004, Mayo de 2014. Este registro se obtuvo en plantaciones forestales de *E. camaldulensis* y *E. tereticornis* ubicada a orillas de la ruta provincial N° 56, zona forestal de Zapla, Departamento Palpalá de la provincia de Jujuy, noroeste de la República Argentina, cuya latitud es de 24° 12' 2" S y longitud de 65° 14' 46" W.

Rhombaculus eucalypti constituye el primer registro de la introducción de una especie exótica de ácaro para eucaliptos en Argentina y con él, se incrementa el número de especies introducidas en cultivos forestales y se amplía la diversidad de artrópodos perjudiciales para *Eucalyptus* en Argentina y en Jujuy.

El ingreso de este ácaro a la provincia de Jujuy, al igual que el de las especies de insectos exóticos detectados en la última década, probablemente se hayan producido a través de material vegetal contaminado y sin los controles fitosanitarios correspondientes. La presencia de *R. eucalypti* no causó problemas sanitarios en las plantaciones de eucaliptos debido a que sus poblaciones se encontraban por debajo del nivel de daño económico. A pesar de la intensidad de los incendios que se registraron en el año 2013 en las plantaciones de *E. camaldulensis* y *E. tereticornis* de la zona de Zapla, luego en las hojas de los rebrotes se encontraron gran cantidad de colonias, lo cual indica su resistencia a las altas temperaturas.

BIBLIOGRAFIA

- Benítez Díaz, E. A; Costa, V. A; De Moraes, G.J y Godziewsky, D. 2014. First record of Leptocybe invasa Fisher y Lasalle (Hymenoptera:

Eulophidae) and *Rhombacus eucalypti* Ghosh y Chakrabarti (Acari: Eriophyidae) from Paraguay. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Parag. Vol. 18, nº 1 (jun. 2014): 129-132.

- Ferreira, M.A; Manta, C y Valente, C. 2006. Primer registro de un ácaro eriófito do eucalipto em Portugal, *Rhombacus eucalypti* Ghosh and Chakrabarti (Acari: Eriophyidae). Agronomia Lucitana, Oeiras, v.51, n.3,p. 227-229.

- Flechtmann, C.H.W. 1989. Acaros de importancia agrícola. 6 ed. Sao Paulo: Nobel. 189 p.

- Flechtmann, C.H.W y Santana, D.L Q. 2001. First record of an Eriophyid mite from Eucalyptus in Brazil, with a complementary description of *Rhombacus eucalypti* Ghosh and Chakrabarti (Acari: Eriophyidae). International Journal of Acarology, Oak Park, v. 27, n. 2, p. 123-127.

- Golfari, L. 1985. Distribución regional y condiciones ecológicas de los eucaliptos cultivados en Argentina. Problemas inherentes. CIEF, Publicación técnica.

- Queiroz, D.L de y Flechtmann, C.H.W. 2011. Acaros asociados ao eucalipto. Documentos 230. Embrapa Florestas. Colombo. PR. Brazil. ISSN 1980-3958.(Recurso electrónico).



Figura 1: Formas adultas.

LOS HONGOS COMESTIBLES EN EL CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO

THE MUSHROOMS IN THE ARGENTINEAN ALIMENTARY CODE

L. Carrillo¹.

RESUMEN

El Código Alimentario Argentino fue actualizado en 2012. No se exige que los envases con trufas (art. 1254) o los productos elaborados con las mismas (art. 417 y 442) lleven en el rótulo el género y la especie. Además se permite la comercialización de varios hongos silvestres, lo que genera un grave problema en muchas de los laboratorios bromatológicos del país porque el tema no suele formar parte de las asignaturas de la carrera.

Palabras claves: Código Alimentario Argentino, hongos silvestres, trufas.

SUMMARY

The Argentinean Alimentary Code was upgraded in 2012. It is not demanded that the containers with truffles (art. 1254) or the products elaborated with the same ones (art. 417 and 442) they take in the label the gender and the species. The commercialization of several wild mushrooms is also allowed, what generates a serious problem in many of the domestic food laboratories because the topic usually is not part of the subjects of the career.

Keywords: Argentinean Code Alimentary, wild mushrooms, truffles.

1. *Cátedra de Microbiología Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, UNJu; lcarrillo@arnet.com.ar*

Los hongos comestibles silvestres crecen en el suelo o sobre troncos. No se cultivan sobre sustratos lignocelulósicos o compostados de estiércol, sin embargo muchos son implantados al cultivar las especies forestales con las que micorrizan.

El Código Alimentario Argentino fue actualizado en 2012 y el artículo 1254 dice (sic): "Con el nombre de trufas o criadillas de tierra, se entiende el producto constituido por el aparato esporígeno de diversos hongos que se desarrollan bajo tierra. Deben venderse escrupulosamente lavadas y cepilladas, indicándose en el rótulo si se trata de trufas negras (maduras), negro violetas, blancas o grises (incompletamente maduras) y el lugar de recolección" (ANMAT, 2014).

Las especies de *Rhizopogon* crecen asociadas a los pinos y son conocidas como trufas del Uruguay, prestándose esta denominación a una lamentable confusión porque son de calidad mucho menor que las especies de *Tuber* (Deschamps, 2002). Estas últimas son las verdaderas trufas y los hongos más cotizados del mercado mundial (Hall y otros, 2003). Debido a esta gran diferencia es inapropiado, sino fraudulento, la ausencia del género y especie en el rótulo de los envases de los hongos o de los productos elaborados que los contienen (art. 417 y 442).

Los hongos comestibles más cultivados comercialmente en Latinoamérica son *Agaricus bisporus*, *Pleurotus* spp. y *Lentinula edodes* (Perez-Moreno, 2012), sin embargo el Código en el artículo 1249 cita también los géneros *Agrocybe*, *Auricularia* (figura 1), *Flammulina*, *Grifola*, *Hericium*, *Hypsizygus*, *Polyporus*, *Stropharia*, *Volvariella* y *Tremella*, cuya comercialización, en general, no está prevista en el país y algunas especies serían rechazadas en el mercado por su aspecto.

Deschamps (2002) observa que los hongos silvestres comestibles en las regiones templadas de América meridional son:

- en el litoral marítimo de Uruguay: *Lactarius deliciosus*, *Tricholoma* spp, *Rhizopogon roseolus*, *Rhizopogon luteolus* y *Suillus granulatus* (figura 2), todos micorrizantes de pinares,

además los saprobios *Gymnopilus spectabilis* ssp. *pampeanus*, asociado a eucaliptos y *Lae-tiporus sulphureus* sobre madera;

- en la zona serrana de Córdoba: *Suillus granulatus* y *Phlebopus bruchii*, éste asociado a *Fagara coco*;

- en el litoral atlántico de la provincia de Buenos Aires: *L. deliciosus* y *S. granulatus*, además el saprobio *Lepista nuda*;

- en la región de los bosques andino-patagónicos: los micorrizantes *L. deliciosus*, *Suillus luteus*, *Ramaria flava*, *Boletus loyo* (asociado a *Nothofagus*) y *Morchella intermedia* (asociado a pinos).

El artículo 1249 del Código, actualizado en 2012, autoriza la comercialización de los hongos ya nombrados arriba y otros pertenecientes a los géneros *Agaricus*, *Cantharellus*, *Cyttaria*, *Russula* y *Xerocomus*. Sin embargo, *Cyttaria* es un parásito obligado de *Nothofagus* por lo cual no debería ser comercializado.

Por otra parte, *Gymnopilus spectabilis* ssp. *pampeanus* (figura 3) es un hongo extremadamente amargo cuyo contenido en psilocibina varía de una región geográfica a otra (Stamets, 1996). Esta sustancia tiene una acción halucinógena, por tal motivo el Código aclara que el hongo se debe consumir en vinagre o escabechado. Pero, no debería estar incluido porque es imposible predecir cómo será ingerido.

La comercialización de los hongos silvestres genera un grave problema en muchas de los laboratorios bromatológicos del país porque la Micología (en especial los macromicetos) no suele ser asignatura de la carrera (AACUB, 2013).

REFERENCIAS

- AACUB. 2013. Documento de trabajo para la acreditación de la Licenciatura en Bromatología.

- ANMAT. 2014. Código Alimentario Argentino.

http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp

- Deschamps J R. 2002. Hongos silvestres

tres comestibles del Mercosur con valor gastronómico. Documento de Trabajo N° 86, Universidad de Belgrano.

http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt_nuevos/86_deschamps.pdf

- Hall IR, Stephenson SL, Buchanan PK. 2003. Edible and Poisonous Mushrooms of the World. Timber Press, Portland, Oregon.

- Perez-Moreno J. 2012. Los hongos comestibles ectomicorrízicos y su biotecnología. En: JE Sánchez, G Mata, eds. Hongos Comestibles y Medicinales en Iberoamérica. Ecosur-Inecol, Chiapas, pp.19-28.

- Stamets P. 1996. Psilocybin Mushrooms of the World. Ten Speed Press, Berkeley, Ca., p. 183.



Figura 1. *Auricularia fuscossuccinea* (Mont.) Farl.



Figura 2. *Suillus granulatus* (Fr.) Kuntze.



Figura 3. *Gymnopilus spectabilis* (Fr.) Sing. var. *pampeanus* (Speg.) Sing.



Figura 4. *Agaricus xanthodermus* Genevier. Es un hongo tóxico que se reconoce por el cambio de color producido al tocarlo (ver la flecha).

ÍNDICE

TRABAJOS

Páginas 3-17:

NOMBRES DE ORIGEN CUNZA (“ATACAMEÑO”) DE PLANTAS DE LA PUNA AUSTRAL
ROLANDO H. BRAUN WILKE.

Páginas 48-55:

MORTALIDAD DE NINFAS DE *TRIALEURODES VAPORARIORUM* (WESTWOOD) (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) CON *BEAUVERIA BASSIANA* (BALSAMO) VUILLEMIN, BAJO CONDICIONES *IN VITRO* E *IN VIVO*
ROJAS, M. N., BONILLO, M., ALVAREZ, S.

Páginas 56-61:

CRECIMIENTO DE RAÍZ PRINCIPAL EN PLÁNTULAS DE ZANAHORIA Y CEBOLLA PRE TRATADAS CON ABONOS LÍQUIDOS ORGÁNICOS Y *TRICHODERMA* SP
BONILLO M. C.; RIVERA A. DEL M.; ÁLVAREZ S. E.; HAMITY V., ARIAS M. P.

Páginas 62-67:

APORTE AL CONOCIMIENTO DE LOS ENDÓFITOS EN NARANJO
NOEMÍ DEL VALLE BEJARANO.

Páginas 68-73:

MELOIDOGYNE SPP. ASOCIADO A *RALSTONIA SOLANACEARUM* (SMITH) YABUUCHI EN TABACO TIPO VIRGINIA EN LA PROVINCIA DE JUJUY
GALLARDO, C.; BEJARANO, N.; QUINTANA DE QUINTEROS, S.; CATAcata, J. Y QUINTEROS, H.

Páginas 74-80:

¿LOS SISTEMAS DE LABRANZA PUEDEN AFECTAR LAS COMUNIDADES DE ARTRÓPODOS ASOCIADAS AL CULTIVO DE SOJA?
GALLARDO, C. Y QUINTANA DE QUINTEROS, S.

Páginas 81-88:

BIODIVERSIDAD Y ESTUDIO BIOTECNOLÓGICO DE LEVADURAS EN QUESOS DE CABRA PROCEDENTES DE VALLES Y DE LA QUEBRADA DE HUMAHUACA - JUJUY - ARGENTINA
ANCASI, E. G Y MARAZ.

Páginas 89-94:

REDESCRIPCIÓN Y ESTUDIO GENERACIONAL DE *FAUSTINUS CUBAE* (BOHEMAN, 1844 COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN CULTIVO DE TABACO VIRGINIA DE LA PROVINCIA DE JUJUY
MURUAGA DE L'ARGENTIER, L. S.; GALLARDO, C.; QUINTANA DE QUINTEROS, S. Y VILTE, H.

COMUNICACIONES

Páginas 18-33:

PROYECCIÓN DE LA DINÁMICA FORESTAL DE UN RODAL CARACTERÍSTICO DE LA SELVA PEDEMONTANA DE YUNGAS, BAJO DISTINTAS SITUACIONES DE MANEJO, JUJUY-ARGENTINA

HUMANO, C. A.

Páginas 34-38:

MANEJO MINIMO Y USO DE REJILLA EXCLUIDORA EN LA PRODUCCIÓN DE MIEL

BENÍTEZ-AHRENDTS M.R.; VERRASTRO E.; CRUZ M.; ORTÍZ G.

Páginas 39-47:

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS CARACTERISTICAS SENSORIALES EN PROPOLEOS DE LA PROVINCIA DE JUJUY

DE LA PUENTE, T.B.; SORIA, M.L.; TAPIA, C. DEL V.; RÍOS, E.P.; QUIQUINTO, A.J.; VELÁZQUEZ, D.L.; NASUTI, A.; CALLIOPE, S.

Páginas 95-98:

PRIMER REGISTRO PARA LA ARGENTINA DE UNA ESPECIE DE ÁCARO ERIÓFIDO EN *EUCALYPTUS*, *RHOMBACUS EUCALYPTI* GHOSH AND CHAKRABARTI (ACARI: ERIOPHYIDAE)

QUINTANA DE QUINTEROS S. L.; FLECHTMANN C. H. W.; GALLARDO, C. B.; QUINTEROS, H. O.

Páginas 99-103:

LOS HONGOS COMESTIBLES EN EL CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO

L. CARRILLO.

INDEX

WORKS

Pages 3-17:

PLANT NAMES OF "KUNSA" ORIGIN (IN THE SOUTHERN PUNA, SOUTH AMERICA)

ROLANDO H. BRAUN WILKE.

Pages 48-55:

MORTALITY OF NYMPHS OF *TRIALEURODES VAPORARIORUM* (WESTWOOD) (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) WITH *BEAUVERIA BASSIANA* (BALSAMO) VUILLEMIN, UNDER *IN VITRO* CONDITIONS AND *IN VIVO*

ROJAS, M. N., BONILLO, M., ALVAREZ, S.

Pages 56-61:

ROOT GROWTH IN SEEDLINGS OF CARROT AND ONION PRE TREATED WITH ORGANIC FERTILIZERS AND TRICHODERMA SP

BONILLO M. C.; RIVERA A. DEL M.; ÁLVAREZ S. E.; HAMITY V., ARIAS M. P.

Pages 62-67:

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF ENDOPHYTES IN ORANGE

NOEMÍ DEL VALLE BEJARANO.

Pages 68-73:

MELOIDOGYNE SPP. ASSOCIATED WITH *RALSTONIA SOLANACEARUM* (SMITH) YABUUCHI IN VIRGINIA TOBACCO IN JUJUY

GALLARDO, C.; BEJARANO, N.; QUINTANA DE QUINTEROS, S.; CATAcata, J. Y QUINTEROS, H.

Pages 74-80:

DO TILLAGE SYSTEMS MAY AFFECT THE ASSOCIATED COMMUNITIES ARTHROPOD SOYBEAN?

GALLARDO, C. Y QUINTANA DE QUINTEROS, S.

Pages 81-88:

BIODIVERSITY AND BIOTECHNOLOGY STUDY OF YEASTS IN CHEESES FROM GOAT AND VALLEYS OF THE QUEBRADA DE HUMAHUACA – JUJUY - ARGENTINA

ANCASI, E. G Y MARAZ.

Pages 89-94:

REDESCRIPTION AND GENERATIONAL STUDY OF *FAUSTINUS CUBAE* (BOHEMAN, 1844 COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) IN VIRGINIA SNUFF CULTIVATION IN THE PROVINCE OF JUJUY

MURUAGA DE L'ARGENTIER, L. S.; GALLARDO, C.; QUINTANA DE QUINTEROS, S. Y VILTE, H.

COMUNICATIONS

Pages 18-33:

PROJECTED FOREST DYNAMICS OF A STAND CHARACTERISTICS SELVA YUNGAS PIEDMONT UNDER DIFFERENT DRIVING SITUATIONS, JUJUY-ARGENTINA

HUMANO, C. A.

Pages 34-38:

MINIMAL HANDLING AND USE OF THE QUEEN EXCLUDER IN HONEY PRODUCTION

BENÍTEZ-AHRENDTS M.R.; VERRASTRO E.; CRUZ M.; ORTÍZ G.

Pages 39-47:

COMPARATIVE STUDY OF THE SENSORY CHARACTERISTICS IN PROPOLIS IN THE PROVINCE OF JUJUY

DE LA PUENTE, T.B.; SORIA, M.L.; TAPIA, C. DEL V.; RÍOS, E.P.; QUIQUINTO, A.J.; VELÁZQUEZ, D.L.; NASUTI, A.; CALLIOPE, S.

Pages 95-98:

FIRST RECORD FOR ARGENTINA OF A MITE ERIOPHYID SPECIES IN *EUCALYPTUS*, *RHOMBACUS EUCALYPTI* GHOSH AND CHAKRABARTI (ACARI: ERIOPHYIDAE)

QUINTANA DE QUINTEROS S. L.; FLECHTMANN C. H. W.; GALLARDO, C. B.; QUINTEROS, H. O.

Pages 99-103:

THE MUSHROOMS IN THE ARGENTINEAN ALIMENTARY CODE

L. CARRILLO.DX