

## NUEVA VARIEDAD CHILENA DE PYCNOPORUS CINNABARINUS (JACQ. EX.FR.) KARST. ESTUDIO DE SUS CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS Y FISIOLÓGICAS.

Julio A. Burgos y Sylvia E. Ortiz  
Instituto Profesional de Osorno  
Casilla 933, Osorno, Chile.

**Palabras clave:** Polyporaceae, *Pycnoporus cinnabarinus* var. *osorninus*, morfología, fisiología

**Key words:** Polyporaceae, *Pycnoporus cinnabarinus* var. *osorninus*, morphology, physiology

### RESUMEN

Se describe la variedad ligninolítica *Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq. ex Fr.) Karst. var. *osorninus* Burgos var. nov. basándose en que sus características morfológicas difieren claramente de *P. cinnabarinus*. Además esta variedad tiene una tasa de crecimiento superior a la de *P. cinnabarinus*. El medio líquido con sulfato de amonio como fuente de nitrógeno estimula la formación de clamidosporas. Las fructificaciones en agar-extracto de malta o medios con aserrín de pino forman tubos con 4 poros/mm.

### INTRODUCCION

Muchas de las especies del orden Aphyllophorales crecen en madera y degradan celulosa y hemicelulosa (pudrición café) y/o lignina (pudrición blanca). La familia Polyporaceae es una de las 23 que Stalpers (1) enumera, reconociéndola como artificial y caracterizándola a grandes rasgos como Aphyllophoral de "himenóforo tubular, excepcionalmente lamelado; sistema hifal mono-, di- o trimitico; esporas lisas, excepcionalmente ornamentadas y generalmente no amiloide".

Los estudios morfológicos y los de interfertilidad, de Nobles y Frew (2) aportaron evidencias para distinguir tres especies de Polyporaceae rojas: *Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq. ex Fr.) Karst., *P. coccineus* (Fr.) Bond & Sing. y *P. sanguineus* (L.

### SUMMARY

[ *Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq. Ex. Fr.) Karst, a new Chilean variety: study of morphological and physiological characteristics ]

The lignicolous variety *Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq. ex Fr.) Karst. var. *osorninus* Burgos var. nov. is described on a morphological basis which significantly differ from *P. cinnabarinus*. Moreover this a higher growth rate than *P. cinnabarinus*. Liquid media with ammonium sulfate as nitrogen source encourage chlamydospore formation. Fruiting bodies produced in agar-malt and pine sawdust form tubes with 4 pores/mm.

ex Fr.) Murr. En su publicación dichos autores describen los carpóforos y las características de sus cultivos para cada especie. Entre las conclusiones señalan la distribución geográfica para cada una de estas : *P. cinnabarinus* se encuentra en la zona templada del hemisferio norte, *P. coccineus* en la zona templada del hemisferio sur y países que bordean los océanos Indico y Pacífico y *P. sanguineus* en regiones tropicales y subtropicales de ambos hemisferios. Para Sudamérica se señala la presencia exclusivamente de *P. sanguineus*, con registros en Brazil y Argentina (Buenos Aires). Sin embargo, ya en 1917 C.G. Lloyd había determinado *Polystictus cinnabarinus*, sinónimo de *Pycnoporus cinnabarinus*, para Chile (3,9).

En 1962 Manhosingh (5) publica los resultados de un estudio fisiológico de las mismas tres especies, apoyando con sus conclusiones la distin-

ción de éstas cada una de las cuales es caracterizada por Stalpers (1) con un código numérico que resume los rasgos morfológicos y fisiológicos de sus cultivos en condiciones estandar.

En abril de 1986, en una prospección realizada en el sur de Chile, una zona de clima oceánico, temperado, se encontró en un área de bosque nativo cercano a la costa en la provincia de Osorno, carpóforos de *Pycnoporus* en desarrollo sobre troncos derribados de la angiosperma *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. Posteriormente en enero de 1988 se encontró la misma especie en un bosque nativo en la ciudad de Temuco, 272 Km. al norte de Osorno. Esta especie es la que llamamos *P. cinnabarinus* (Jacq. ex Fr.) Karst. var. *osorninus*.

En este artículo comparamos las características fisiológicas y reproductivas, de la var. chilena (cepa 470) con la cepa A-168 y las características morfológicas con *P. cinnabarinus* (*Polystictus* 5711) *P. coccineus* y *P. sanguineus*.

## MATERIAL Y METODOS

### I. Caracterización morfológica

Para ello se estudian 7 ejemplares de carpóforos de la misma especie y de la misma localidad (Osorno), colectados en abril de 1986 y septiembre de 1987, 2 ejemplares colectados en el cerro Nielol de Temuco en enero de 1988, ejemplares Nº 093365 y Nº 093299 de *Polystictus cinnabarinus* depositados en el herbario del Museo Nacional de Historia Natural de Chile, colectados en 1917 en Victoria (Temuco) y Chiguayante (Concepción) y ejemplares de las tres especies de *Pycnoporus* proporcionadas en préstamo por el Jardín Botánico Real de Kew, Inglaterra: *Pycnoporus cinnabarinus* (*Polystictus* 5711, Norteamérica, L.G. Roberts, Oct.9, 1938): 3 ejemplares; *Pycnoporus coccineus* (Fomes 5511, Nueva Guinea, P.A. Wright, FM118, 24/11/67): 6 ejemplares; *Pycnoporus sanguineus* (*Polystictus* 5631, Brazil, P.W. Richards, 25/9/68): 3 ejemplares.

### II. Caracterización fisiológica y reproductiva.

Para esto se estudian la cepa A-168, proporcionada por el Dr. Aldo González (España), correspondiente a *Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq. ex Fr.) Karst., y la cepa 470 correspondiente a la variedad *osorninus*. Ambas cepas son mantenidas en cultivo en el laboratorio de Genética de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile.

### Medios de cultivo.

#### 1. Líquidos:

- 1.1. Extracto de Malta 3.0 % pH 4.7 - 4.2-3.4
- 1.2. Sucrosa 20.0 g/l.,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  2.0 g/l., Solución salina:  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0.5 g/l.,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  20.0 mg/l.,  $\text{CaCl}_2$  16.2 mg/l.,  $\text{KCl}$  10.0 mg/l.,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  10.0 mg/l., ácido cítrico 4.0 mg/l.,  $\text{FeSO}_4$  2.8 mg/l.,  $\text{ZnSO}_4$  2.0 mg/l.,  $\text{MnSO}_4$  0.6 mg/l.,  $\text{CuSO}_4$  0.1 mg/l.,  $\text{NaMoO}_4$  0.1 mg/l., pH 4.5.
- 1.3. Sucrosa 20.0 g/l.,  $\text{NaNO}_3$  2.0 g/l., Solución salina 1 litro, pH 4.1

#### 2. Sólidos:

- 2.1. Extracto de malta 3.0% Agar 1.5%, pH entre 3.2 y 7.2 (Buffer  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  -  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  opcional).
- 2.2. Extracto de Malta 2.5%, Harina de maíz 48.0% Almidón de maíz 16.0 % Aserrín de Pino 8.0% (ref. 10).
- 2.3. Aserrín de Pino 30.0% pH 4.8.
- 2.4. Medio 1.2. más agar 1.5%.

### Inoculación.

a) Bloques de agar-malta de 5 mm. de diámetro por 3 mm. de profundidad, con micelio en crecimiento obtenido desde la periferia de un cultivo de 4 días de incubación a 30° C, se colocan en el centro de cada placa de cultivo preincubada a una determinada temperatura, haciendo tres a cinco réplicas para cada condición experimental en estudio.

b) El Micelio cultivado en medio líquido es macerado en licuadora estéril por tres minutos y una gota de 20 ul. es colocada en las placas de cultivo o en un matraz con 75 ml. de medio líquido. Dos muestras de 20 ul. cada una son observadas al microscopio, estimando el número de unidades miceliales (incluyendo conidios) presentes en los 20 ul. así como sus dimensiones, contando en 10 campos al azar, con un aumento de 100 X del microscopio y midiendo el largo total de las hifas presentes en la unidad micelial más cercana al centro del campo.

### Temperaturas.

Los cultivos de la cepa 470 son incubados a las siguientes temperaturas: 10, 15, 25, 35, 40, 45 y 48° C. Los cultivos de la cepa A-168 son incubados a 15, 30 y 36° C. Se hacen 4-5 réplicas por temperatura.

## pH

Para conocer el efecto del pH sobre las cepas en estudio, se preparan placas agar-malta con los siguientes pH: 3.2 - 3.7 - 4.2 - 4.7 - 5.2 - 5.7, en una primera oportunidad, ajustándolos con  $H_3PO_4$  diluido o NaOH diluido, y a los pH: 5.7 - 6.2 - 6.7 y 7.2, en buffer fosfato mono y dibásico de Sodio, en un segundo experimento. Se preparan 3 réplicas por pH y se incuban a 30° C (mediciones con pH metro digital).

## Crecimiento.

El crecimiento fúngico se mide de dos maneras: (a) tomando las dimensiones del diámetro alcanzado por la colonia en agar en dos direcciones perpendiculares, cada día, hasta llenar la placa petri; (b) pesando el micelio y conidios producidos mediante balanza analítica, previa cosecha desde el medio líquido, usando filtros millipore con un poro de 0.2  $\mu m$ . de diámetro y secándolos a 95° C por 4 horas. El micelio se cosecha a los 10 ó 25 días.

Trozos de micelio se extraen desde varios puntos del radio de la colonia a fin de detectar diferencias morfológicas microscópicas características del crecimiento específico, a las diferentes temperaturas y pH, así como en distintos medios, fijándolos con lactofenol. Se toman fotografías macro y microscópicas de las cepas en cultivo.

## RESULTADOS

### I. Características morfológicas de la variedad chilena:

*Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq.Ex.Fr.) Karst. var. *osorninus*. Burgos.

"Superficies superior carpophori est colore albo cum suavinitore, cum una aut duabus fimbriis suaviterbus referentibus aureum colorem, cum ad peripheriam spectantiore maioris magnitudinis; cito colligendo et desiccando, superficies tendet ad colorem aureum malum; cum levi sulco uno cm. ad peripheriam spectantis. Contextus cum fimbriis idem centrum heventibus, colore aureo malo claro et atro, laetis variabilibus. Superficies inferior est colore aureo malo maximo in statu frigido, acquirendo rubriceta ad dessicandum; constituta a poris, 4-5 per mm. Himenophori tubulati orbiculatis a angulatis, 100-300  $\mu m$ . diametri, cum parietibus rubris, 50-200  $\mu m$ . crassus. Basidiosporae 1.5 x 2.0 x 4.5  $\mu m$ . Sistema hyphal cum hyphis germinalibus 1.5 - 2.0  $\mu m$ . diametri; hyphae sceletemata non ramosa 1.8-5.0  $\mu m$ . diametri; hyphae sceletematae ramosae 3.0  $\mu m$ .

*diametri.* "Chile, Osorno, San Juan de la Costa".

**Habitat:** En la parte superior de troncos derribados de coigüe, *Nothofagus dombeyi*. Osorno. Chile. Holotipo e isotipo conservado en "Laboratorio de Genética Facultad de Ciencias, Universidad de Chile".

**Holotipo:** Carpóforo # 471, Chile, Provincia de Osorno, Comuna San Juan de la Costa, localidad Bahía Mansa, 50 m.s.n.m., del 30/ Septiembre/1987, 40° 30' L.S. 73° L.O.

Basidiocarpos dimidiados, sésiles, de 8.0 - 13.5 mm. en sección transversal en la zona proximal del píleo, adelgazándose hacia el borde, 20-50 mm. en el radio central y 32-80 mm. en dirección lateral, unidos a la madera por el tercio medio o algo más, simulando unión en todo su ancho. La superficie superior del carpóforo es de color blanco con tenue brillo, con una o dos bandas ligeramente anaranjadas, con la más periférica de mayor intensidad; luego de ser colectado y deshidratado, la superficie tiende a tomar un color naranja; rugulosa, suave al tacto, con el borde ligeramente irregular; con un leve surco a 1 cm. de la periferia. Contexto suberoso, denso, con bandas de zonación de color naranja, rojas e hialinas, de anchos variables; toma color negro al contacto con KOH al 4%. La superficie inferior es de color naranja intenso (SO-14-12° según Villalobos y Villalobos (6)) en estado fresco, tornándose rojo bermellón (SSO-9-12°) al deshidratarse; como cuero al tacto en estado fresco, constituida por poros, 4-5 por mm. Himenóforo tubular, con tubos proximales de 1.5 mm. en los más pequeños hasta 4 mm. en los carpóforos de más edad, más cortos en la periferia, de color naranja crema, circulares- elipsoidales en corte transversal, 100-300  $\mu m$ . diámetro, 200  $\mu m$ . grosor. Basidios subclaviformes, 3-5 x 14-17  $\mu m$ ., 4 esterigmas. Basidiosporas cilíndrico-elipsoidales, aplanadas por un lado, levemente curvadas, hialinas, no amiloides, 1.5-2.0 x 3.5-5.0  $\mu m$ ., lisas, de paredes delgadas. Sistema hifal trimítico, con hifas generativas de 1.5-2.0  $\mu m$ . de diámetro, con fibrillas que forman medallones, hialinas, coloreables; hifas esqueléticas no ramificadas de 1.8-5.0  $\mu m$ . de diámetro, pared gruesa; hifas esqueléticas ramificadas (ligadoras) de 3.0  $\mu m$ . de diámetro; ambos tipos de hifas esqueléticas no septadas, llevan pigmentos rojos en su pared externa, desaparecen en KOH al 10% y persisten en ácido láctico.

Los ejemplares mantenidos en el Museo Nacional de Historia Natural de Chile tienen forma flabeliforme o dimidiada, sésiles o subestipitados, con superficie superior muy similar a los ejempla-

res de *P. cinnabarinus* del herbario de Kew, usados como comparación, en color (pardo claro) y textura (suave), pero la superficie inferior tiene poros de menor tamaño. Los 4 ejemplares de Concepción tienen 4-5 poros/mm., tal como los colectados en Osorno, y los 2 ejemplares de Victoria tienen 5-6 poros/mm. y con tubos de hasta 4 mm. de longitud.

## II Características fisiológicas y reproductivas

### 1. Cepa 470.

Tiene un rango de temperatura de crecimiento bastante amplio, entre 10 y 45° C, con un óptimo muy similar entre 30 y 40° C, mostrando una tasa máxima de crecimiento en agar-extracto de malta con un diámetro colonial de 186.9 mm/semana, equivalente a un crecimiento radial de 13.3 mm/día a 30° C. Sobre 40° C hay una brusca disminución en la velocidad de crecimiento para detenerse a los 48° C. En medio líquido extracto de malta, produce 188.3 mg./semana a 35° C, en matraces de 250 ml. y en 75 ml. de medio.

Los valores de pH que permiten su crecimiento son ácidos. Valores de pH entre 3.2 y 5.7 permiten un desarrollo óptimo, con un diámetro de 20.7 mm/día; sobre 5.7 la velocidad de crecimiento disminuye para alcanzar un incremento en diámetro de 1.2 mm./día a pH 7.2.

Observaciones al microscopio no permiten detectar efectos de los distintos pH, en medios líquidos (ext. malta) y sólidos (agar-malta), sobre las características microscópicas del micelio, a 30° C.

Cambios morfológicos detectables en el micelio no se producen entre los rangos de temperatura y pH estudiados, pero sí hay efecto con la composición química del medio. En cultivos en medio líquido con sulfato de amonio como fuente de nitrógeno, sucrosa y sales, se forman muchas clamidosporas, diez veces más que en medio con nitrato; estas son intercalares, solitarias o dobles o en mayor número, así como terminales, separadas por un septo sin fibula en la base. Sus dimensiones fluctúan entre 5 x 6 a 7 x 12 um. El micelio se presenta condensado. En medio sólido, con amonio, sucrosa y sales, esta cepa se expande con rapidez, produciendo lacasa, pero la colonia que resulta es de micelio laxo con poco micelio aéreo, sin zonación y produciendo muy escaso pigmento. No se produce notable incremento en la producción de clamidosporas, como sucede con los medios líquidos.

Tiene desarrollo colonial en medio agar-malta muy regular, con un margen sumergido homogéneo. El aspecto de la colonia es algodonoso en las

primeras etapas del desarrollo, pasando luego del primer mes a formar un micelio aéreo farináceo, con manifestaciones de zonación. La colonia es inicialmente blanca, para producir posteriormente un color naranja rojizo. Como en medios sólidos, el micelio que cubre la superficie de los medios líquidos también adquiere el color anaranjado rojizo característico, que es aportado fundamentalmente por las hifas esqueléticas que crecen en manojos verticales, simulando un sinema y que en la naturaleza conforman los túbulos, con estructuras similares a cojines o desarrollando una fructificación rudimentaria. Posee hifas esqueléticas que carecen de septos, las cuales pueden ser ramificadas o no. Las hifas esqueléticas ramificadas miden entre 1 a 2 um. de diámetro y las hifas esqueléticas no ramificadas adquieren diámetros entre 2.5 a 5.1 um., con paredes gruesas y un lumen de hasta 3 um. de diámetro. Ambos tipos de hifas son de un color amarillo pálido, con gránulos de color rojo-naranja en su exterior, los cuales desaparecen al agregar KOH al 10% al micelio. Por el contrario, las hifas fértiles tienen septos con fibulas en la mayoría de ellos, incluyendo las hifas marginales, con un cociente entre el diámetro hifal y el de las fibulas aproximadamente igual a 1, presentando medallones. El ancho de las hifas fértiles está entre 0.6 y 2.5 um. Muchas de ellas se rompen produciendo artroconidios en abundancia (Foto 1). Las placas de cultivo adquieren la tinción azulada característica ante la presencia de lacasa, con la adición de alfanaftol.

El desarrollo en el medio 2.2., que incluye aserrín de pino, es muy similar al observado en agar-malta, fructificando con un himenio de escaso desarrollo, con tubos de 170-230 um. de diámetro y disepimientos de 30-50 um. (o más) de ancho, formando aproximadamente 4 poros/mm. en la superficie, con basidios, luego de 12 semanas de mantención a temperatura del laboratorio (17-24° C). Las abundantes basidiosporas producidas en el medio 2.3., de aserrín de pino, de 1.5-2.0 x 3.5-5.0 um., proceden de basidios de 4-5 um., x 12-16 um., con 4 esterigmas, en un himenio de poca profundidad, que forma muy escasos poros al no juntarse los disepimientos, a las 10 semanas de su inoculación en el centro de una placa petri. En agar-extracto de malta se producen fructificaciones fértiles similares a las obtenidas en los otros medios luego de 8 semanas de crecimiento, con basidiosporas de iguales dimensiones.

### 2. Cepa A - 168.

Fué cultivada a 15, 30 y 36° C, mostrando una mayor tasa de crecimiento en agar-extracto de malta, de hasta 114.8 mm. de diámetro colonial por semana a 36° C, siendo la tasa de crecimiento

similar a 30 y 36° C, valor bastante inferior al logrado por la cepa 470.

Su velocidad de crecimiento fué inferior a la de la cepa 470, a 15, 30 y 36° C.

En forma similar, a la cepa 470, valores de pH 5.6 o superiores disminuyen su velocidad de crecimiento e incluso este proceso se ve inhibido durante los primeros días a valores de pH 6.6 y más.

Su velocidad de crecimiento en sucrosa, amonio, sales y agar sigue siendo inferior a la cepa 470 tal como fué observado con agar-extracto de malta (Figuras 1, 2, y 3).

Las fructificaciones producidas por esta cepa en el medio 2.2. contenía 2.0-2.5 poros/ um., con un diámetro aproximado de 38 um. Las basidiosporas miden 1.5-2.0 um. de ancho por 3.5-5.0 um. de largo.

## DISCUSION

En la descripción proporcionada por Nobles y Frew para el género *Pycnoporus* se mencionan características del carpóforo considerando forma, aspecto superficial, colorido, grosor, reacción al KOH, estructura trimítica del sistema hifal, presencia de gránulos de color, características de las basidiosporas y presencia de oxidasas extracelulares, todas las cuales concuerdan con las características presentadas por los carpóforos encontrados en Osorno.

De las tres especies de *Pycnoporus*, *P. sanguineus* es la que más se diferencia de las otras dos, por su tamaño mucho más pequeño, carpóforos delgados, de forma flabeliforme, subestipitado, zonado, presente en regiones tropicales y subtropicales. Los carpóforos colectados en Osorno son de dimensiones muy superiores a las señaladas para *P. sanguineus*, de forma dimidiado, por lo cual se aproxima más a las otras dos especies en tales caracteres (ver Tabla 1).

Entre *P. cinnabarinus* y *P. coccineus* hay diferencias y semejanzas: los carpóforos de ambas especies son de textura suberosa, un poco más grueso en la primera especie; de superficie azonada y aterciopelada, algo rugosa, más rojiza en la segunda especie, aunque Nobles y Frew (2) observaron dos especímenes con la superficie superior "blanca con solo una traza de color". Al respecto, los carpóforos de Osorno y Temuco son más parecidos a *P. coccineus* por su aspecto general, su modo de inserción al substrato, pero con una superficie superior blanca, con 1-2 franjas suavemente naranjas (Foto 2).

Sin embargo, hay otros rasgos que son muy valiosos, como el número de poros por milímetro lineal en la superficie inferior del basidiocarpo. *P. cinnabarinus* presenta 2 a 4 poros por mm.; *P.*

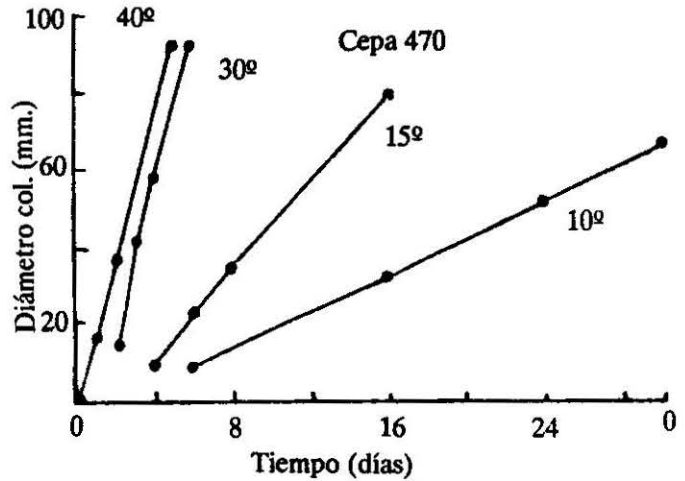


Figura 1

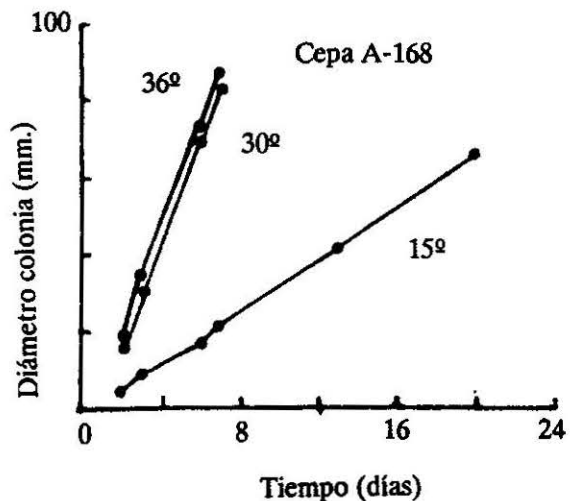


Figura 2

Figuras 1 y 2: Crecimiento en agar-extracto de malta a diferentes temperaturas, de las cepas 470 y A-168, respectivamente.

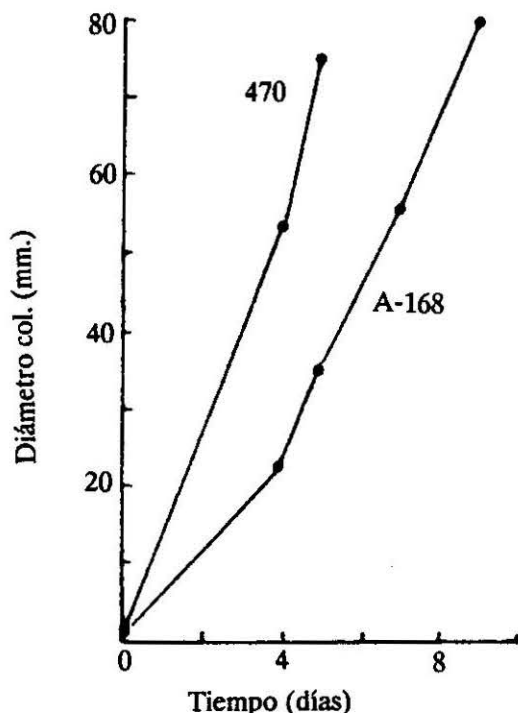


Figura 3: crecimiento en sucrosa, amonio, sales y agar, a 30° C, de las Cepas 470 y A-168

*coccineus* en cambio presenta 6-8 poros por mm.; *P. sanguineus* presenta un número intermedio: (5-6). La especie encontrada en Osorno presenta 4-5 poros por mm.; este valor es tanto para ejemplares pequeños (8 x 20 x 32 mm.) como para ejemplares grandes (10 x 50 x 80 mm.), lo cual contrasta fuertemente con *P. coccineus* (con poros más pequeños) y también con *P. cinnabarinus*, que posee poros más grandes.

Así mismo, los tubos que originan los poros en la cara inferior constituyen una capa de hasta 4.0 milímetros en la especie de Osorno, valor que alcanza *P. cinnabarinus* pero no *P. coccineus*, que justamente es de una fructificación un poco más delgada, ni *P. sanguineus*.

Entre sus características microscópicas *P. cinnabarinus* (cepa A-168) y *P. coccineus* (1) muestran frecuentes hifas esqueléticas gruesas de 7.0  $\mu$ m. de diámetro. La especie osornina en cambio presenta hifas esqueléticas más delgadas, generalmente de 4-5  $\mu$ m. de diámetro. Los basidios son de similares dimensiones para todas las especies. Las basidiosporas de *P. cinnabarinus* son un poco más largas que las de las otras dos especies (2,7,8) y que las de la especie osornina (Tabla 1).

La distinción apreciada entre estas especies de

*Pycnoporus* adquiere mayor fuerza al comparar la tasa de crecimiento en cultivos puros. Madhosingh (5) estudió comparativamente el crecimiento en extracto de malta y agar a 35.2° C, de las tres especies de *Pycnoporus* mencionadas. En esa publicación los autores encontraron que *P. cinnabarinus* crecía más lentamente que *P. sanguineus* y *P. coccineus* en extracto malta-agar, entre 20 y 40° C y sobre varios substratos nitrógenados. En el presente estudio se entregan datos comparativos sobre la tasa de crecimiento de *P. cinnabarinus* y la especie chilena, en extracto de malta-agar a varias temperaturas, incluyendo 35° C. y los resultados dan valores de crecimiento similares a los obtenidos por Madhosingh; la cepa osornina muestra una tasa de crecimiento que es un 63% mayor que la cepa europea y similar a la observada por Madhosingh en las otras dos especies de *Pycnoporus*, en el rango térmico superior.

Los resultados señalados por Stalpers (1) para las tres especies de *Pycnoporus* rojos en cultivos, tienen la mayoría de los rasgos en común con la especie osornina, con leves diferencias. *P. coccineus* muestra a veces el contorno de la colonia con flecos y no presenta un micelio farináceo o granuloso, lo cual no ocurre en la especie osornina. De su descripción se puede concluir, como lo señalaron Nobles y Frew (2), que diferenciar las tres especies mediante sus características de cultivo es casi imposible. Según el código de Stalpers (1) la clave de la especie encontrada en Osorno es: 1, (6), (7), 13, (14), 17, 18, (29), 30, 32, (37), 39, 42, 45, 46, 47, 51, 52, 53, (61), 83, 84, 85, 89. Los rasgos 2, 3 y 92 al 100 de la clave no fueron determinados.

La tasa de crecimiento señalada por Stalpers para *P. cinnabarinus* y las otras especies corresponde a cultivos en agar-malta, 2% con pH 7.0, al neutralizar con KOH, y en agar-cereza, con pH 3.8-4.6, entre 17-20° C. A pesar de estar consciente del posible efecto que el pH puede tener sobre la tasa de crecimiento, no señala diferencias de ambos medios sobre estos hongos; en el presente estudio se encontraron importantes diferencias en la velocidad de crecimiento pues a pH neutro o cercano a 7.0 ambas cepas se vieron fuertemente inhibidas de crecer.

Las fructificaciones logradas en cultivos de laboratorio de las cepas 470 y A-168 son morfológicamente distintas, tanto en agar-extracto de malta como en el medio 2.2., existiendo una correspondencia entre el tamaño del poro del himenio obtenido en el laboratorio con el presente en los carpóforos crecidos en el ambiente natural.

Cultivos vivos derivados de los carpóforos de Osorno y Temuco son mantenidos como cepas en el Laboratorio de Genética de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, junto con sus carpóforos.

TABLA 1

Cuadro comparativo de las características de las especies de *Pycnoporus*.

Carácter	<i>cinnabarinus</i>	<i>coccineus</i>	<i>sanguineus</i>	<i>cinnabarinus</i> var. <i>osorninus</i>
Tamaño (cm.)	0,4-1,7 x 1,5-6,0 x 2,0-10,0	0,4-1,0 x 1,0-5,0 x 2,0-15,0	0,1-0,45 x 1,2-3,5 x 1,5-5,0	0,8-1,35 x 2,0-5,0 x 3,2-8,0
largo/ ancho/ grosor	4,4/ 3,1/ 1,0	7,1/ 4,3/ 1,0	12,2/ 7,0/ 1,0	5,9/ 3,7/ 1,0
Color cara sup.	rojo- naranja azonada	rojo- naranja azonada	rojo- naranja zonada	blanco  débilmente zonada
profundi- dad del himenio	2-4 mm	1,0-2,5 mm	0,5-2,0 mm	1,5-4,0 mm
Nº poros/ mm	2-4	6-8	5-6	4-5
Grosor máximo hifas esque- léticas	7,2 um	7,2 um	6,6 um	5,0 um
largo basi- diosporas (um)	4,5-7,0	4,0-5,2	4,0-5,2	3,5-5,0
Fructifica- ción en agar-malta	2 semanas	3 semanas	3 semanas	8 semanas
Velocidad crecimiento diámetro	115 mm/sem	---	---	187 mm/sem
Micelio farinaceo	si	n o	si	si

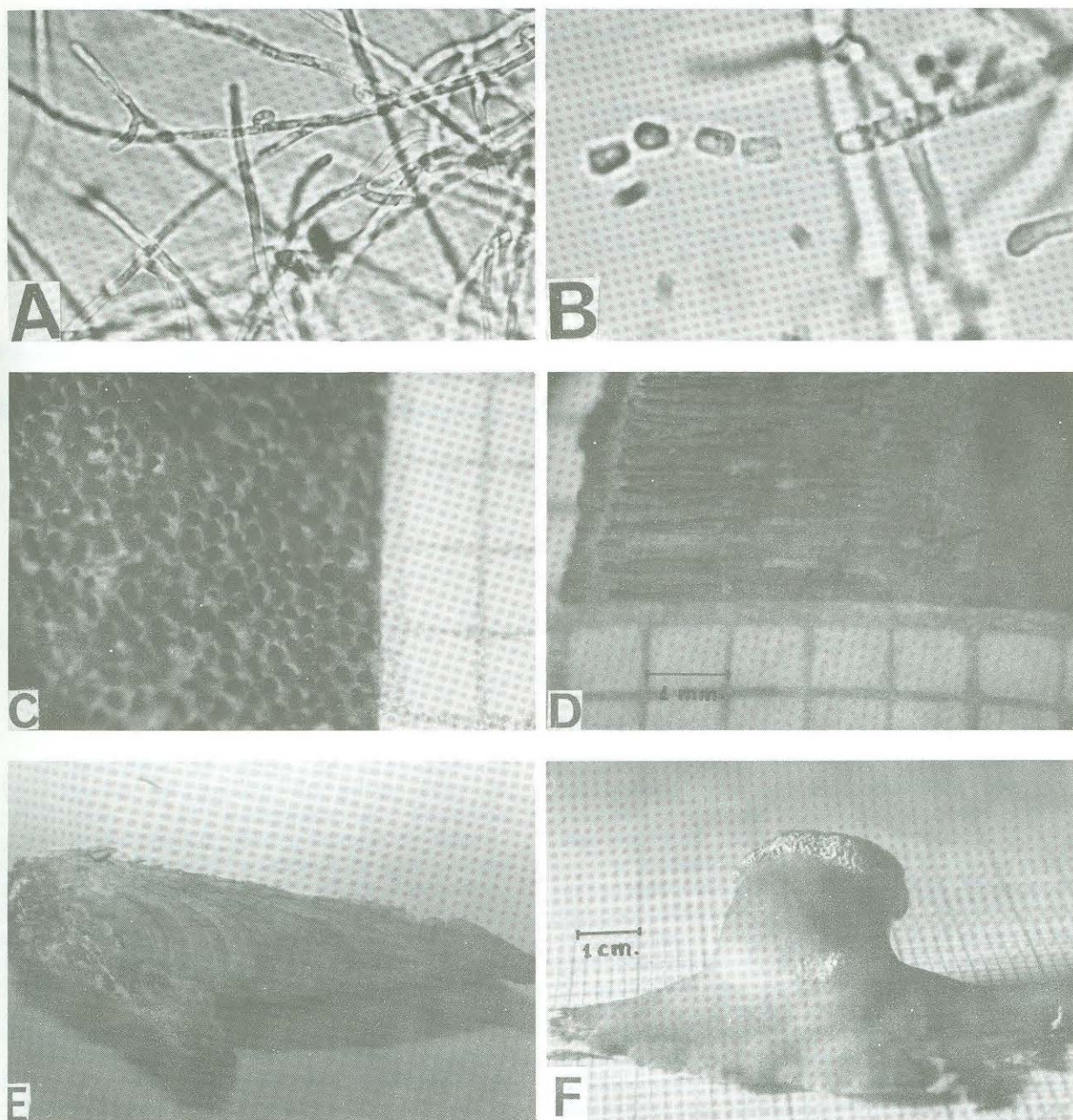
### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad de Chile y al Instituto Profesional de Osorno el apoyo financiero y logístico para realizar este estudio así como las ideas y consejos entregados por el Dr. Guido Pincheira V. y el Sr. Waldo Lazo A. También expresamos nuestros agradecimientos al Jardín Botánico Real de Kew, al Dr. D.W. Minter.(C.A.B. International, Mycol. Institute) y al profesor Albino Miseroni, quien gentilmente corrigió la descripción latina.

## REFERENCIAS

1. Stalpers, J.A. (1978). Identification of woodinhabiting Aphylophorales in pure culture. *Stud. Mycol.* #16:1-248.
2. Nobles, M.K. y Frew, P. B. (1962). Studies in woodinhabiting Hymenomyces. V. The genus Pycnoporus Karst. *Canadian Journal of Botany*, 40:987-1016.
3. Espinosa, B. M. (1918). Informe del encargado de la sección plantas criptógamas. *Bol. Mus. Nac. Chile*, 10:186-188.
4. Madhosingh, C. (1962). Physiological studies on the Pycnoporus species. *Canadian Journal of Botany*, 40:1073-1089.
5. Villalobos-Dominguez, C. y Villalobos, J. (1947). Atlas de los colores. Ed. El Ateneo, Buenos Aires.
6. Rea, C. (1968). *British Basidiomycetaceae*. J. Cramer, Germany.
7. Romagnesi, H. (1967). *Petit Atlas des Champignon*. Ed. Bordas.
8. Mujica, R. F. C. Vergara C. y Oehrens, B. E. (1980). *Flora fungosa chilena*. Segunda edición, Universidad de Chile, Santiago, 308 pag.
9. Cartwright, K.St.G. y Findlay K.P.W. (1958). *Decay of timber and its prevention*. Second Edition, Londres.





*P. cinnabarinus* var. *osorninus*. A: hifas generativas, fibulas y medallones (con 800 X). B: artroconidios (con 2000 X). C: poros en la cara inferior del carpóforo. D: corte longitudinal del himenio. E: Corte transversal del carpóforo con el himenio hacia abajo. F: Fructificación en extracto de malta-agar.