

PRODUCCION DE TUBOS GERMINALES EN ALBUMINA. ENSAYO EN ESPECIES DEL GENERO CANDIDA.

*Luz Mila Mesa C. **
*Sofía R. de Valero **
*Grisel Bracho P. ***
*Isabel Nava M. ***

RESUMEN

De catorce cepas de especies del Género *Candida*, escogidas al azar de un total de 46 existentes en la colección de la Cátedra de Micología de la Escuela de Bioanálisis con el propósito de investigar la formación de tubos germinales en albúmina de huevo, solo *C. albicans* produjo los típicos tubos germinales, no presentando diferencias en cuanto al tiempo (30, 60, 90) y 120 minutos de temperatura (28°, 37° y 42° C) estudiadas. Las especies *C. zeylanoides* y *C. guilliermondii var. carpophora*, *C. conglobata*, *C. salmonicola* y *C. tropicalis*, produjeron tubos germinales con constricción en la base, no presentándose diferencias en la producción de estas estructuras en relación al tiempo y temperatura de incubación en *C. tropicalis*, *C. conglobata* y *C. salmonicola*; las especies *C. guilliermondii var. carpophora* y *C. zeylanoides* sí presentaron diferencias en cuanto a estos factores, la primera no produjo los tubos germinales en 30 minutos en ninguna de las temperaturas estudiadas y *C. Zeylanoides* sólo no los produjo a 28° C en 30 minutos. Los resultados demuestran que

* Profesores de la Cátedra de Micología. Escuela de Bioanálisis. Facultad de Medicina.
** Estudiantes de Bioanálisis de la Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia.

la albúmina de huevo es un sustrato útil para la producción de tubos germinales en el diagnóstico rápido de *C. albicans*.

ABSTRACT

Fourteen strains of *Candida*, were seleccionated at ramdon from a total of 46 existing in the collection of the Cátedra of Micology of the School of Bioanalysis, with the purpose of investigating the formation of germinal tubes in egg albumin, only *C. albicans* produced tipic germinal tubes, with no differences in the times (30, 60, 90 and 120 minutes) and temperatures (28 °C, 37 °C and 42 °C) studied. The species *C. zeylanoides*, *C. guilliermondii* var. *carpophora*, *C. conglobata*, *C. salmonicola*, and *C. tropicalis* produced germinal tubes with constriccion on the base, without differences in the production of these structures in relation to time and temperature of incubation for *C. tropicalis*, *C. conglobata* and *C. salmonicola*; *C. guilliermondii* var. *carpophora* and *C. zeylanoides* presented differences related to the factors, the first species did not produce germinal tubes in 30 minutes at more of the used temperature, and *C. zeylanoides* did not produce these structures only 28 C. in 30 minutes. The results demostrated the egg albumin in useful substrate for the production of germinal tubes in the rapid diagnostic of *C. albicans*.

INTRODUCCION

Especies del género *Candida*, consideradas comensales del tracto digestivo, vagina, árbol respiratorio, piel; actúan como oportunistas causando afecciones tanto superficiales como sistémicas, en tracto digestivo, vagina, piel, uñas, bronquios, pulmones, sistema nervioso central y ocasionalmente septicemia. Los progresos en la terapéutica con corticosteroides, drogas citotóxicas, antibióticos de amplio espectro han predispuesto a las infecciones por *C. albicans* y otras especies de *Candida*.

Buckley y Van Uden (2), observaron la formación rápida de tubos germinales en albúmina de huevo a los 30-90 minutos de incubación a 37 °C. y 42 °C. en *C. albicans* y su variante *C. stellatoidea*, denominado este fenómeno R.B., el cual fue puesto de manifiesto, también en suero humano observándose la producción de estas estructuras a las 3 horas de incubación a 37 °C en las mismas especies estudiadas en albúmina, constituyéndose desde entonces en una prueba ampliamente utilizada en el diagnóstico rápido de candidiasis por *C. albicans*.

Taschdjian y col (15), corroboran que la formación rápida de tubos germinales en suero humano y sustitutos de suero es característico de *C. albicans*, señalando que estos fenómenos pudieran ser usados para la identificación rápida de *C. albicans*. Buckley M. y Van Uden N. (2) probaron 206 cepas de levaduras con 56 especies de *Candida* en albúmina de huevo siguiendo el método de Taschdjian y col (15), observaron que sólo la *C. albicans* y la *C. stellatoidea* produjeron tubos germinales.

Según Martín y White (10), los tubos germinales surgen de blastosporos y son de desarrollo externo cilíndrico que continuamente crecen por extensión. Para Sandstron (13) el tubo germinal es un brote alargado, cilíndrico, el cual puede ser septado, pero no muestra constricción en su origen. Scherwitz (14), en estudios de microscopía electrónica observó que la mayor parte de la pared del tubo germinal proviene de 4 de las 5 capas que forman la pared celular de *C. albicans* y señala que los tubos germinales son una fase transitoria en el ciclo de crecimiento de *C. albicans*.

Según la opinión de Gregoriu y Gregoriu (4), la aparición de tubos germinales puede ser una manifestación de la vida saprófita de *C. albicans*, estimulado por ciertos factores complejos: sangre, medios conteniendo carbohidratos, proteínas o ciertas sales minerales.

La formación de tubos germinales por *C. albicans* ha sido descrita en diferentes substratos, en sueros humano y animal por Taschdjian (15), Mackenzie (9), Joshi (8), en albúmina de huevo, Buckley (3), en varios medios peptonados, Joshi y col (7) y medios conteniendo extracto de arroz, Oxagall y Tween (80), Beheshti y cols. (1).

Mattia y col. (11), afirman que uno de los métodos para inducir la formación de tubos germinales es exponiendo la célula en forma de levadura a N-acetil-D-glucosamina a 37° C, el cual es fácilmente utilizado como una fuente de energía de carbono por muchas levaduras y puede ser metabolizada por *C. albicans* en particular.

La producción de tubos germinales por especies de *Candida* diferente a *C. albicans*, en especial *C. tropicalis*, ha sido motivo de estudio y discusión por varios autores, como Huppert y col. (5), quien en una revisión del método mencionó un singular caso de una cepa de *C. tropicalis* aislada de sangre y orina que produjo tubos germinales, y Tierno y Milstoc (16), reportaron la formación de verdaderos tubos germinales por cepas de *C. tropicalis*.

En vista de que *C. tropicalis* ha sido reportada capaz de producir tubos germinales en suero, se ensaya la albúmina de huevo, como substrato para la producción de estas estructuras en diferentes especies del género *Candida*, así mismo verificar la temperatura y tiempo de incubación óptimo.

MATERIALES Y METODOS

1. Metodología de Laboratorio:

Catorce cepas de especies del género *Candida*; *C. albicans* Z-323 y Z-13 pa; *C. tropicalis* Z-133; *C. parapsilopsis* Z-4187 y Z-4088; *C. clausenii* Mérida; *C. conglobata*

Z-242-5; *C. cacaoi* 65 F IMI; *C. sloffi* Z-13 s/d (tierra); *C. lipolytica* Z-265-2 (mosca); *C. rhagii* Z-362 IMI; *C. zeylanoides* Z-47 pfa; *C. guilliermondii* var. *carphophora* 1065 IMI; *C. salmonicola* Z-18 pfa-2, fueron seleccionadas al azar del total de 46 existentes en la micoteca de la Cátedra de Micología de la Escuela de Bioanálisis de L.U.Z., para el estudio de producción de tubos germinales.

Procedimiento:

- a) Se cultivan las cepas en Sabouraud a 37 °C por 24 horas.
- b) Se adiciona 5 ml de agua destilada estéril a la cepa previamente cultivada.
- c) Se centrifuga la suspensión a 2.000 r. p.m por 10 minutos.
- d) Se repiten los pasos b y c dos veces.
- e) Se adiciona a 0.1 ml aproximadamente de sedimento, agua destilada estéril hasta completar 1 ml, quedando la dilución 1/10.
- f) Se adiciona a 0.1 de suspensión anterior 0.9 ml de agua destilada estéril, quedando la dilución 1/100.
- g) Se toma con una pipeta automática 75 landas (11×10^6 cel/cm³ aproximadamente) para inocular en 0.5 ml de albúmina de huevo.
- h) Se incuba a 28 °C, 37 °C y 42 °C.
- i) Se prepararon montajes microscópicos con lactofenol azul a los 30, 60, 90 y 120 minutos para observar la presencia de tubos germinales.

2. Metodología Estadística:

a) Población bajo estudio:

Representada por 46 cepas de especies del género *Candida* existentes en la micoteca de la Cátedra de Micología de la Escuela de Bioanálisis de la Facultad de Medicina.

b) Diseño del muestreo:

Las muestras se seleccionaron utilizando un muestreo estratificado y un muestreo aleatorio simple dentro de cada estrato.

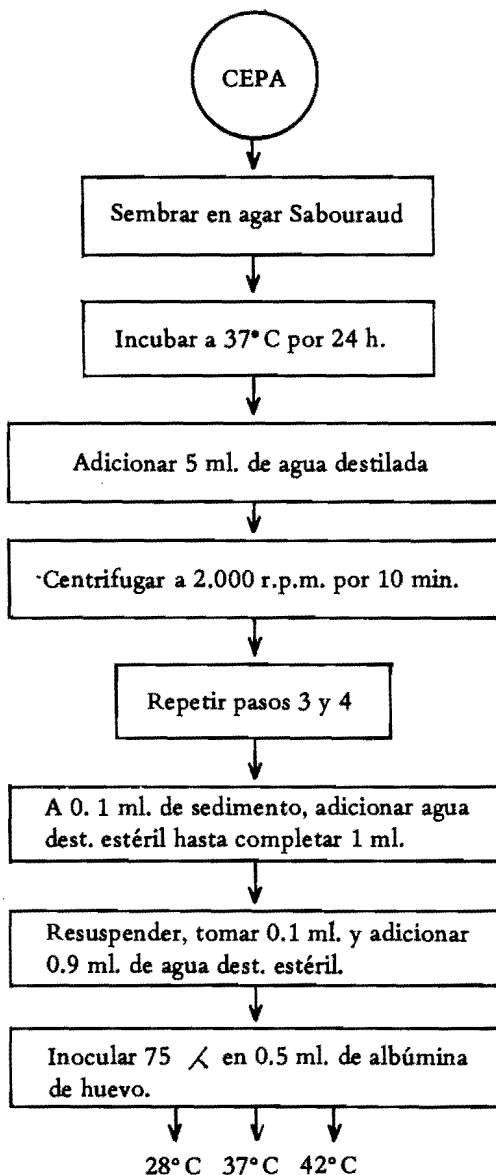
c) Tamaño de la muestra:

Para el cálculo del tamaño muestral (n) se utilizó el procedimiento de muestreo estratificado, siendo la especie el criterio de estratificación y el tamaño de la muestra determinada (30% de la población) fue proporcional al tamaño de cada estrato.

d) Análisis de datos:

Por especies del Género *Candida* se analizó el efecto del tiempo y temperatura de incubación en la producción de tubos germinales.

FLUJOGRAMA QUE INDICA LOS PASOS A SEGUIR
EN LA METODOLOGIA EMPLEADA.



Lectura: 30, 60, 90 y 120 minutos en montajes microscópicos con Lactofenol azul para observar presencia de tubos germinales.

RESULTADOS

Efecto del tiempo:

En la tabla N° 1, se presenta la producción de tubos germinales por especies del Género *Candida* según el tiempo de incubación, observándose que sólo *Candida al-*

TABLA N° 1. PRODUCCION DE TUBOS GERMINALES POR ESPECIES DEL GENERO CANDIDA EN ALBUMINA SEGUN TIEMPO DE INCUBACION, MARACAIBO 1984.

Especies	Tiempo de Incubación								Total
	30'		60'		90'		120'		
	1era. Obs.	2da. Obs.	1era. Obs.	2da. Obs.	1era. Obs.	2da. Obs.	1era. Obs.	2da. Obs.	
<i>C. albicans</i> Z-323 (uñas)	3 P	3 P	3 P	3 P	3 P	3 P	3 P	3 P	24 P
<i>C. albicans</i> Z- 13 pa.	3 P	3 P	3 P	3 P	3 P	3 P	3 P	3 P	24 P
<i>C. sloffii</i>	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	24 N
<i>C. tropicalis</i>	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	24 N
<i>C. zeylanoides</i>	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	24 N
<i>C. Lipolytica</i>	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	24 N
<i>C. rhagii</i>	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	24 N
<i>C. guilliermondii</i>	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	24 N
<i>C. conglobata</i>	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	24 N
<i>C. cacaoi</i>	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	24 N
<i>C. salmonicola</i>	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	24 N
<i>C. parapsilosis</i> Z-4187	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	24 N
<i>C. parapsilosis</i> Z-4068	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	24 N
<i>C. clausenii</i>	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	3 N	24 N
Total	6 P 36 N	6 P 36 N	6 P 36 N	6 P 36 N	6 P 36 N	6 P 36 N	6 P 36 N	6 P 36 N	45 P 291 N

bicans, produjo estas estructuras, manteniéndose la producción constante a los 30, 60, 90 y 120 minutos.

Efecto de temperatura:

En la tabla N° 2, se presenta la producción de tubos germinales por especies del Género *Candida* según la temperatura de incubación, observándose que la producción es constante a 28 °C, 37 °C y 42 °C sólo en *Candida albicans*.

TABLA N° 2. PRODUCCION DE TUBOS GERMINALES POR ESPECIES DEL GENERO CANDIDA EN ALBUMINA SEGUN TEMPERATURA DE INCUBACION. MARACAIBO 1984.

Especies	Temperatura de Incubación						Total
	28°C		37°C		42°C		
	1era. Obs.	2da.Obs.	1ra. Obs.	2da. Obs.	1era.Obs.	2da.Obs.	
<i>C. Albicans</i> Z-323	4 P	4 P	4 P	4 P	4 P	4 P	24 P
<i>C. albicans</i> Z-13 pa.	4 P	4 P	4 P	4 P	4 P	4 P	24 P
<i>C. sioffii</i>	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	24 N
<i>C. tropicalis</i>	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	24 N
<i>C. Zeylanoides</i>	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	24 N
<i>C. lipolytica</i>	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	24 N
<i>C. rhagii</i>	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	24 N
<i>C. guilliermondii</i>	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	24 N
<i>C. conglobata</i>	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	24 N
<i>C. cacaoi</i>	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	24 N
<i>C. salmonicola</i>	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	24 N
<i>C. parapsilosis</i> Z-4187	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	24 N
<i>C. parapsilosis</i> Z- 4088	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	24 N
<i>C. clausenii</i>	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	4 N	24 N
Total	8 P	8 P	8 P	8 P	8 P	8 P	48 P
	48 N	48 N	48 N	48 N	48 N	48 N	288 N

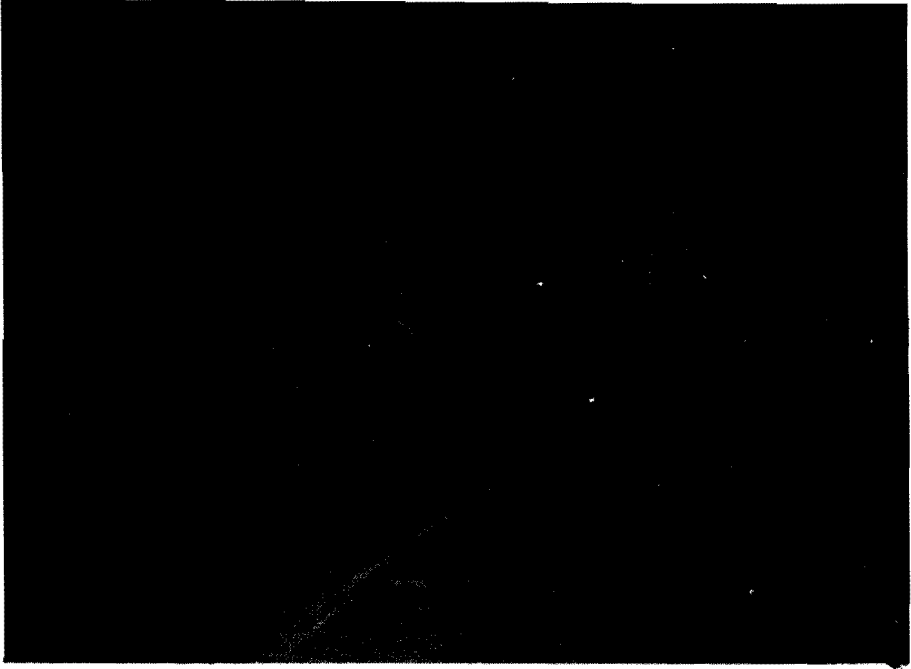


Figura N° 1: *C. albicans*: tubo germinal en albúmina de huevo a 37° C en 90 minutos. 440 x.

Efecto del tiempo y la temperatura según especies del Género Candida:

En la tabla N° 3, se presenta la producción de tubos germinales por especies del Género *Candida* según el tiempo y la temperatura de incubación, observándose que *Candida albicans* produjo tubos germinales a todos los tiempos y a todas las temperaturas de incubación. Se hace notorio que especies diferentes a *Candida albicans* no produjeron tubos germinales típicos.

Efecto del tiempo y la temperatura:

En la tabla N° 4, se presenta la producción de tubos germinales según el tiempo y temperatura de incubación, observándose que no hubo diferencias entre los diferentes tiempos (30, 60, 90 y 120 minutos) y temperaturas (28° C, 37° C y 42° C) de incubación, estudiadas en la producción de tubos germinales.

Efecto del tiempo y la temperatura en la producción de tubos germinales con constricción:

En la tabla N° 5 se presentan las especies del Género *Candida* que produjeron tubos germinales con constricción en la base según tiempo y temperatura de incuba-

TABLA N° 3. PRODUCCION DE TUBOS GERMINALES POR ESPECIES DEL GENERO CANDIDA SEGUN TIEMPO Y TEMPERATURA DE INCUBACION. MARACAIBO 1984.

Especies	30'			60'			90'			120'			Total
	28 °C	37 °C	42 °C	28 °C	37 °C	42 °C	28 °C	37 °C	42 °C	28 °C	37 °C	42 °C	
<i>C. Albicans</i> Z - 323	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	24 P
<i>C. albicans</i> Z - 13 pa.	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	24 P
<i>C. sloffii</i>	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	24 N
<i>C. tropicalis</i>	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	24 N
<i>C. zeylanoides</i>	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	24 N
<i>C. lipolytica</i>	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	24 N
<i>C. rhagii</i>	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	24 N
<i>C. guilliermondii</i>	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	24 N
<i>C. conglobata</i>	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	24 N
<i>C. cacaoi</i>	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	24 N
<i>C. salmonicola</i>	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	24 N
<i>C. parapsilosis</i> Z - 4187	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	24 N
<i>C. clausenii</i>	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	24 N
<i>C. parapsilosis</i> Z - 4088	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	2 N	24 N
Total	4 P 24 N	4 P 24 N	4 P 24 N	4 P 24 N	4 P 24 N	4 P 24 N	4 P 24 N	4 P 24 N	4 P 24 N	4 P 24 N	4 P 24 N	4 P 24 N	48 P 288 N

ción, observándose que las especies *C. tropicalis*, *C. conglobata* y *C. salmonicola* no presentaron diferencias en cuanto a los factores mencionados. *C. zeylanoides* produjo tubos germinales en los diferentes tiempos y temperaturas excepto a 28°C y 30 minutos y *C. guilliermondii* produjo las estructuras mencionadas a partir de los 60 minutos en todas las temperaturas estudiadas.



Figura N° 2: *C. tropicalis*: tubo germinal en albúmina de huevo a 37° C en 90 minutos. 280 x.

DISCUSION

Los resultados de la presente investigación demuestran que sólo *Candida albicans* produjo los típicos tubos germinales como los observados por Mackenzie (9), Joshi (6), Buckley y Van Uden (2), Taschdjian y col (15); las especies *C. zeylanoides*, *C. guilliermondii* var. *carpophora*, *C. salmonicola*, *C. tropicalis* y *C. conglobata*, produjeron tubos germinales con constricción en su base.

La producción de verdaderos tubos germinales en especies diferentes a *Candida albicans* ha sido reportada por Tierno y Hilstoc (17) y Martin (10) en *C. tropicalis* y corroborada por estudios de ultraestructura por Martin y white (10), quienes comprobaron que *C. tropicalis* pierde habilidad para producir tubos germinales, cuando es subcultivada, no así *C. albicans*; la presencia de tubos germinales con constricción en *C. tropicalis* en el presente estudio, pudiera ser explicado por el hecho de que la cepa utilizada era de una colección de varios subcultivos. Oglethre, E. y cols. (12) utilizando suero bovino y algunos medios sintéticos observaron que

TABLA N° 4. PRODUCCION DE TUBOS GERMINALES EN ALBUMINA DE HUEVO SEGUN TIEMPO Y TEMPERATURA DE INCUBACION EN ESPECIES DEL GENERO CANDIDA. MARACAIBO 1984.

Tiempo	28°C		37°C		42°C		Total
	1era.Obs.	2da.Obs.	1ra.Obs.	2da.Obs.	1era.Obs.	2da.Obs.	
30'	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	12 P
	12 N	12 N	12 N	12 N	12 N	12 N	72 N
60'	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	12 P
	12 N	12 N	12 N	12 N	12 N	12 N	72 N
90'	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	12 P
	12 N	12 N	12 N	12 N	12 N	12 N	72 N
120'	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	2 P	12 P
	12 N	12 N	12 N	12 N	12 N	12 N	72 N
Total	8 P	8 P	8 P	8 P	8 P	8 P	48 P
	48 N	48 N	48 N	48 N	48 N	48 N	288 N

C. langeroni, *C. tropicalis*, *C. nouvelli*, produjeron tubos germinales. Taschdjian y cols (15) en un estudio en suero y medios sintéticos observaron sólo la positividad de tubos germinales cortos en *C. parakrusei*, *C. tropicalis*, *C. parapsilosis*, *C. guilliermondii* y *C. krusei*.

En relación a las temperaturas de incubación estudiadas (28°, 37° y 42° C.), no hubo diferencia entre ellas para la producción de tubos germinales en *C. albicans*; al contrario del reporte de Buckley y Van Uden (2) quienes observaron que no se produjeron tubos germinales en albúmina de huevo a temperatura menor de 30° C, ni mayor de 42° C, aunque Evans y cols (3) afirman que la temperatura no ejerce influencia sobre dimorfismo después que se ha iniciado la filamentización en *C. albicans* y que la temperatura de 40° C. es óptima para iniciar el ciclo filamentoso. En las especies que produjeron tubos germinales con constricción sólo *C. guilliermondii* var. *carphophora* y *C. zeylanoides* mostraron diferencias en la producción de estas estructuras según la temperatura de incubación.

TABLA N° 5. PRODUCCION DE TUBOS GERMINALES CON CONSTRICCION EN ESPECIES DEL GENERO CANDIDA EN ALBUMINA SEGUN TIEMPO Y TEMPERATURA DE INCUBACION. MARACAIBO 1984.

Especies	Temperatura	Tiempo				Total	
		30'	60'	90'	120'	P	N
<i>C. tropicalis</i>	28 °C	2 P	2 P	2 P	2 P	8	-
	37 °C	2 P	2 P	2 P	2 P	8	-
	42 °C	2 P	2 P	2 P	2 P	8	-
<i>C. zeylanoides</i>	28 °C	2 N	2 P	2 P	2 P	6	2
	37 °C	2 P	2 P	2 P	2 P	8	-
	42 °C	2 P	2 P	2 P	2 P	8	-
<i>C. Guilliermondii</i>	28 °C	2 N	1 N 1P	2 P	2 P	5	3
	37 °C	2 N	1 N P	2 P	2 P	5	3
	42 °C	2 N	2 P	2 P	2 P	6	2
<i>C. conglobata</i>	28 °C	2 P	2 P	2 P	2 P	8	-
	37 °C	2 P	2 P	2 P	2 P	8	-
	42 °C	2 P	2 P	2 P	2 P	8	-
<i>C. salmonicola</i>	28 °C	2 P	2 P	2 P	2 P	8	-
	37 °C	2 P	2 P	2 P	2 P	8	-
	42 °C	2 P	2 P	2 P	2 P	8	-
Total		22 P 8 N	28 P 2 N	30 P	30 P	110	10

Con respecto a los tiempos de incubación estudiados 30, 60, y 120 minutos no se observaron diferencias en la producción de tubos germinales en *C. albicans* a diferencia del trabajo de Taschdjian (15) quien observó que cultivos de *C. albicans* pueden ser identificados entre 90 minutos a 4 horas utilizando suero humano animal o sueros comerciales sustitutos para la observación de tubos germinales. De las especies que produjeron tubos germinales con constricción en la base *C. zeylanoides* y *C. guilliermondii* var. *carphophora* presentaron estas estructuras a partir de los 60 minutos.

La conoalbúmina, glucoproteína presente en la albúmina de huevo, por estudios realizados (8) ha sido incriminada como poseedora de actividad fungistática,

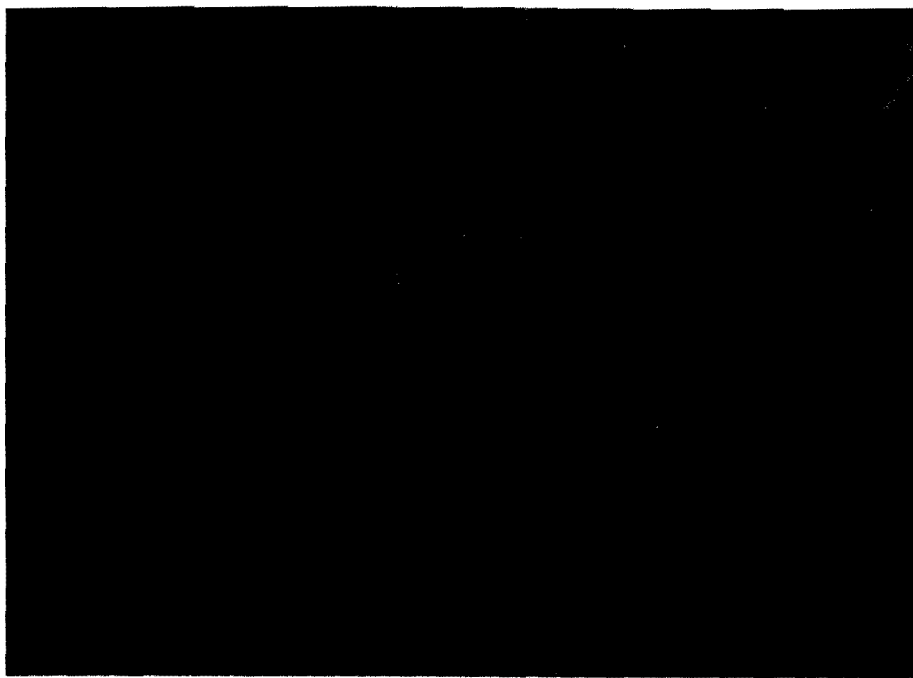


Figura N° 3: *C. salmonicola*: tubo germinal en albúmina de huevo a 37° C en 90 minutos. 280 x.

activada que se puede neutralizar por la adición de sales ferrosas, sin embargo los resultados de este ensayo demuestran que la albúmina de huevo es útil como suplemento al suero en la producción de tubos germinales para el diagnóstico rápido de *C. albicans*.

La realización del test de producción de tubos germinales debe ser efectuado por personal experimentado, pues la no observación de la base del tubo germinal para detectar la presencia de constricción puede causar un error en el diagnóstico de *C. albicans* si no se efectúan las pruebas complementarias de identificación de levaduras.

CONCLUSIONES

1. Sólo *C. albicans* produjo los típicos tubos germinales en albúmina de huevo.
2. Las especies *C. zeylanoides* y *C. guilliermondii* var. *carpophora*, *C. conglobata* y *C. tropicalis*, produjeron tubos germinales con constricción en la base.

3. La temperatura y el tiempo de incubación no influyeron en *C. albicans* para la producción de tubos germinales pero sí en las especies que produjeron tubos germinales con constricción.
4. La albúmina es un substrato útil para el test de producción de tubos germinales en el diagnóstico rápido de *C. albicans*.
5. La no observación de la base del tubo germinal para detectar la presencia de constricción puede conducir a un diagnóstico errado de *C. albicans*.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BEHESHTI, F., SMITH, A. Y. and KRAUSE, V. W. Ger tube and clamydospore formation by *Candida albicans* on a new medium. *J. Clin. Microbiol.* Vol. 2: 345-348, 1975.
2. BUCKLEY, H. and VAN UDEN, N. The identification of *Candida albicans* within two hours by the use egg white slide preparation. *Sabouraudia.* Vol. 2. (4): 205-208, 1963.
3. EVANS, E. Odds, F. et. al. The effect of growth medium on filament production on *Candida albicans*. *Sabouraudia.* Vol. 12: 112-119, 1974.
4. GREGORIU, D. and GREGORIU, A. Contribution to the rapid identification of *Candida albicans*. Antonio Van Leeuwenhock. *Supplement: yeast symposium*, part. II: Vol. 35: 29-30, 1969.
5. HUPPERT, M. HARPET, Y. Sun SH, et. al. Rapid methods for identification of yeast. *J. Clin. Microbiol.* Vol. 2: 21-34, 1975.
6. JOSHI, K.R. et. al. A scanning electron microscopic study of the morphogenesis of *Candida albicans* in vitro. *Sabouraudia.* Vol. 11 (3): 263-266, 1973.
7. JOSHI, K.R. et. al. The formation of germen tubes by *Candida albicans* in various peptone medium. *Sabouraudia.* Vol. 11 (3): 259-262, 1973.
8. LAUDAU, J.W. et. al. The relationship of serum transferrin and iron to the rapid formation of germ tubes by *Candida albicans*. *J. Invest. Dermatol.* Vol. 43: 473-482, 1964.
9. MACKENZIE, D.W.R. Serum the identification of *Candida albicans*. *J. Clin. Path.* vol. 15: 563-565, 1962.
10. MARTIN, M. and WHITE, P.A. Microbiologic and Ultrastructural Investigation of Germ-tube formation by oral Strains of *Candida tropicalis*. *Am. J. Pathol.* Vol. 75 (5): 671-676, 1981.
11. MATTIA, E. et. al. Induction of Germ tube formation by N-Acetil-D=Glucosamine in *Candida albicans*: Uptake of inducer and germinative response. *Journal of Bacteriology.* Vol. 152 N° 2: 555-562, 1982.
12. OGLETREE, F. et. al. Germ-tube formation by atypical Strains of *Candida albicans*. Antonie Van Leeuwenher. *Journal of Microbiology and Serology.* Vol. 44 N° 1: 15-24, 1978.
13. SANDSTROM, M.D. and STOCKMAN, L. Germ tube-Positive *Candida tropicalis*. *American Journal of Clinical Pathology.* Vol. 69 N° 3: 365-366.
14. SCHERNWITZ, C. et. al. Ultrastructural investigations of the formation of *Candida albicans* Germ tubes and septa. *Sabouraudia.* Vol. 16: 115-124, 1978.

15. TASCHDJIAN, C. and KOSSIN, P. et. al. Rapid identification of *Candida albicans* by filamentation en serum and serun substitutes. *A.M.A. Journal of diseases of children*. Vol. 99: 102-212-105-215, 1960.
16. TIERNO, P. and MILSTOC, M. Germ-tube-positive *Candida tropicalis*. *Am. J. Pathol.* Vol. 68: 294-295, 1977.
17. TIERNO, P. and MILSTOC, M. Further evaluation of a Germ-tube-positive *Candida tropicalis*. *Am. J. Pathol.* Vol. 71 N° 1:131, 1978.