



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -  
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

*Booklets*



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar  
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

# Title: Obtención de Proteína Unicelular (SCP) a partir de Ácido Acético por *Saccharomyces exiguus*

**Authors:** Jorge Miguel SALDAÑA ACOSTA, Emilia ZAPATA MOREIRA

**Editorial label ECORFAN:** 607-8324  
**BCIERMIMI Control Number:** 2017-02  
**BCIERMIMI Classification (2017):** 270917-0201

**Pages:** 24  
**Mail:** 3010jmsa@gmail.com  
**RNA:** 03-2010-032610115700-14

**ECORFAN-México, S.C.**  
244 – 2 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 1 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: contacto@ecorfan.org  
Facebook: ECORFAN-México S. C.

**Twitter:** @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

## Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
<b>Peru</b>	<b>Spain</b>	<b>Cuba</b>	<b>Haití</b>
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			

- **INTRODUCCIÓN**

- Uno de los principales problemas de la humanidad es el hambre.
- A nivel mundial a diario se generan miles de toneladas de residuos sólidos vegetales.
- Los residuos sólidos generan graves problemas ambientales y económicos.
- La obtención de biomasa a partir de estos residuos es una opción sustentable a estos problemas.

- **OJBETIVO**

Aislar un microorganismo capaz de crecer en Ácido Acético como única fuente de carbono y establecer las mejores condiciones para la producción de proteína unicelular (biomasa).

- **JUSTIFICACIÓN**

Los métodos convencionales para producir alimentos ricos en proteínas no han sido suficientes para cubrir la alta demanda de éstos, a nivel mundial. Una solución a este problema radica en la implementación de nuevas técnicas biotecnológicas y microbiológicas para proveer de nuevas fuentes de proteína a la humanidad.

- **Alcance de la Investigación**

Se buscó establecer el beneficio ecológico y económico de la reutilización del ácido acético de desecho, ya que su recuperación puede ser el punto de partida para generar un mercado alternativo de estos residuos y a su vez una solución al manejo de los mismos al aprovecharlos en la generación de bioproteína.

- La proteína unicelular (SCP) se obtiene a partir de microorganismos aprovechando sustratos económicos ricos en carbono, con un alto rendimiento y de calidad nutricional.
- Las levaduras son ricas en proteínas y vitaminas del complejo B, no son tóxicas, tienen alta digestibilidad y buen sabor.



- En la producción de SCP las variables de fundamental importancia para su evaluación económica son:
  - A) Rendimiento de biomasa sobre sustrato ( $Y_{x/s}$ )
  - B) Velocidad específica de crecimiento ( $\mu$ )
  - C) Velocidad de consumo de Oxígeno ( $Q_{O_2}$ )
  - D) La constante de inhibición ( $K_i$ )
  - E) Constante de Saturación de Sustrato ( $K_s$ )

- **MARCO TEÓRICO**
- La producción de proteína unicelular representa una alternativa realmente sustentable en el manejo y aprovechamiento de residuos agrícolas, comerciales e industriales, los cuáles también de no ser manejados adecuadamente representan un importante problema de contaminación ambiental.



- A la proteína obtenida de la biomasa de células bacterianas, levaduras, hongos filamentosos y algas cultivados en condiciones fermentativas apropiadas y controladas que garanticen una adecuada tasa de crecimiento usadas como fuente proteica, Ramírez Navas (2012). Se le denomina proteína unicelular.

- Esta forma alternativa de obtención de proteína nutrimental, presenta varias ventajas sobre la forma tradicional a partir de plantas y/o animales, ya que los sustratos para su desarrollo son subproductos o residuos orgánicos, muestran un alto rendimiento una vez establecidas sus condiciones óptimas de desarrollo y tienen un alto valor nutrimental; Chalon, et. al. (2013).

- La biomasa microbiana ha sido utilizada como fuente de alimentación desde tiempos muy antiguos en regiones como México y África, especialmente utilizando *Spirulina* sp (Pelizer et. al. 2003)
- *Candida utilis* se utiliza principalmente en la producción de proteína unicelular, debido a su capacidad de utilizar una variedad de fuentes de carbono

(Palmerin Carreño et. al. 2011) argumenta que en el crecimiento microbiano, las variables que son de gran importancia para la evaluación económica de tales procesos biotecnológicos son el rendimiento de biomasa sobre sustrato ( $Y_x/s$ ), la velocidad específica de crecimiento ( $\mu$ ), la constante de saturación de sustrato ( $K_s$ ), la constante de inhibición ( $K_i$ ), velocidad de consumo de oxígeno ( $QO_2$ ).

## METODOLOGIA

- Toma de muestras.- Se obtuvieron muestras de agua miel y suelo de la destilería en Villa Aldama, N. L., se mantuvieron en hielo durante su traslado al laboratorio.
- Aislamiento y Cultivo de Microorganismos.- Para los aislamientos primarios y caracterización se usaron los siguiente medios minerales:

- a) Caldo Czapek modificado .- La fuente de carbono sacarosa se sustituyó por ácido acético a varias concentraciones (1%, 2% y 3%), se enriqueció con 300 ppm de extracto de levadura y el pH se ajustó a 4.0
- b) Medio mineral ácido acético.- Se modificaron las fuentes de carbono y nitrógeno por ácido acético (0.25%, 0.50% y 0.75%) y  $\text{NH}_4\text{Cl}$  respectivamente del medio mineral Czapek más 300 ppm de extracto de levadura y se ajustó el pH 4.5.



## RESULTADOS

De la muestra de agua miel de la destilería Mendoza de Villa Aldama, N.L. aisló una cepa de levadura identificada como *Saccharomyces exiguus*; en base a sus características de morfología macroscópica y microscópica así como su capacidades fisiológicas.

Matraces Erlen Meyer de 250 ml conteniendo 50 ml de medios mineral fueron inoculados a) con 1 g de suelo y b) 1 ml de agua miel respectivamente, incubados a temperatura ambiente con agitación rotatoria de 250 rpm



En base a sus características fisiológicas, no utilizar maltosa, no metabolizar nitratos, no degradar lactosa, y la producción de ascosporas (3) en medio Gordkowa, su morfología macroscópica y microscópica la cepa I se identificó como *Saccharomyces exiguus*

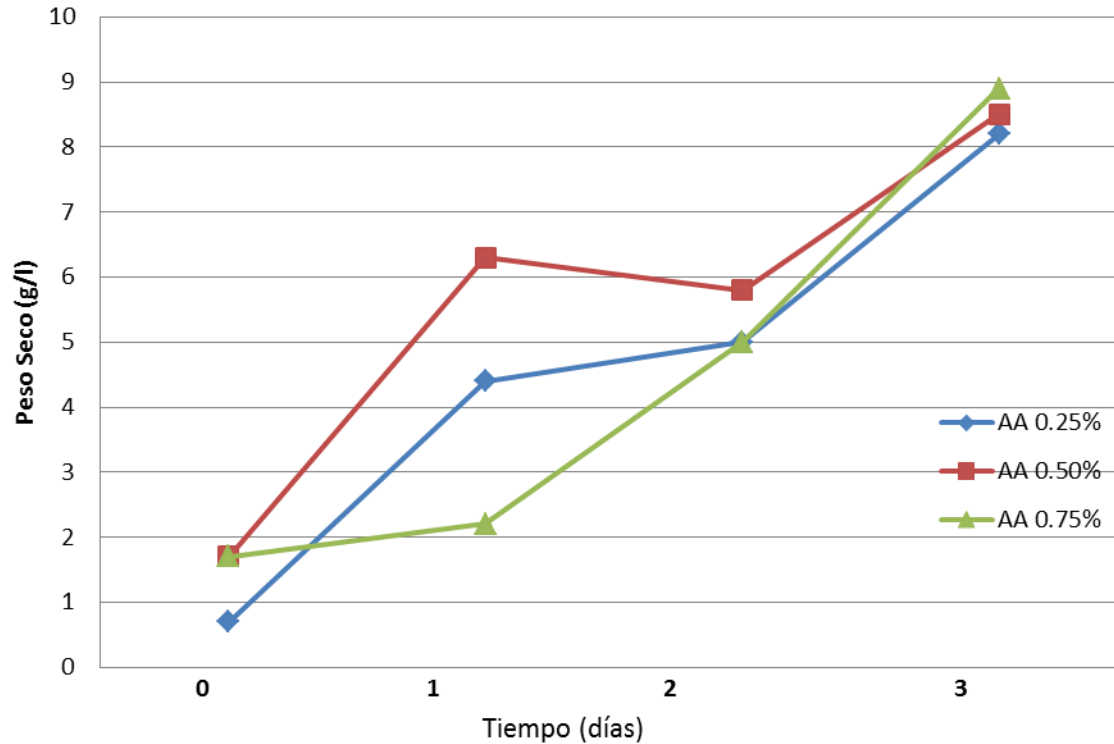
Características de <i>Saccharomyces exiguus</i>		
Características	Macroscópicas (colonias)	Microscópicas (células)
Color	Blancas	
Borde	Liso	
Aspecto/Apariencia	Seca	
Elevación	Convexa	
Forma	Circular	
Gram	Positivo	
Dimensiones		(2.0 – 2.5 x 3.0 – 4.5) $\mu\text{m}$
Reproducción Vegetativa		Gemación múltiple
Reproducción Sexual		Ascosporas

En base a sus características fisiológicas, no utilizar maltosa, no metabolizar nitratos, no degradar lactosa, y la producción de ascosporas (3) en medio Gordkowa, la cepa I se identificó como *Saccharomyces exiguus*

SUSTRATO	POSITIVO	NEGATIVO
Glucosa	+	
Galactosa	+	
Sacarosa	+	
Rafinosa	1/3	
Maltosa		-
Melobiosa		-
Trehalosa		-
Lactosa		-
NaNO <sub>3</sub>		-
Urea		-
Asparagina	+	
Etilamina	+	

## Composición del Medio Mineral para *S. exiguus*

NH <sub>4</sub> Cl	-----	5.0 g/l
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	-----	5.0 g/l
MgSO <sub>4</sub> .7 H <sub>2</sub> O	-----	2.5 g/l
CaCl <sub>2</sub> . 2H <sub>2</sub> O	-----	0.8 g/l
Extracto de Levadura	-----	300 ppm
pH	-----	4.5
Ácido Acético	-----	0.75 %



Gráfica 1 *Saccharomyces exiguus* creciendo en medio mineral Czapek modificado con 300 ppm de extracto de levadura pH 4.5



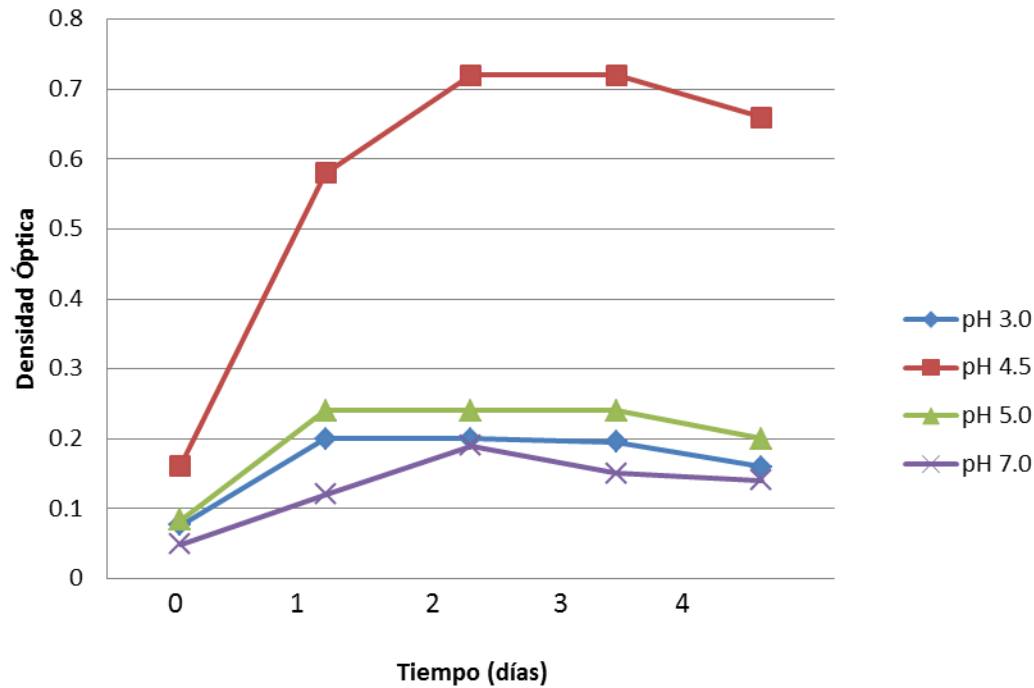


Figura 3 *Saccharomyces exiguus* creciendo en medio mineral Czapek modificado a 0.75% de Acido Acético con 300 ppm de extracto de levadura

## Condiciones de Crecimiento para *S. exiguus*

Temperatura -----	30 °C
Agitación -----	250 rpm
pH -----	4.5
Concentración de ácido acético -----	0.75 %
Tiempo de fermentación -----	72 h

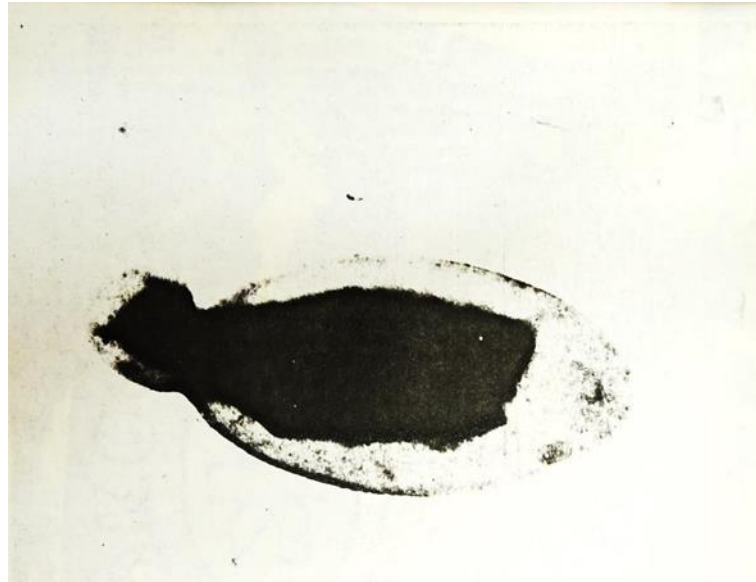


Figura 1 *Saccharomyces exiguus*, creciendo sobre  
Papa Dextrosa Agar pH 5.2, 8 días de edad.  
Aumentos 14,400 X

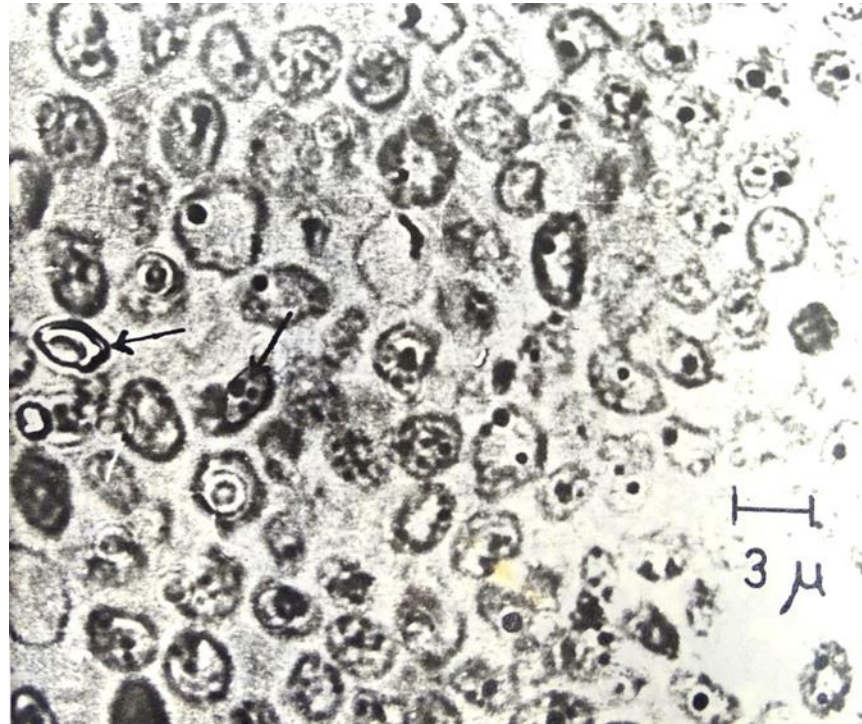


Figura 2 Corte transversal de *Saccharomyces exiguus* cultivo de 14 días de edad sobre Papa Dextrosa Agar pH 5.2





Figura 3 *Saccharomyces exiguus* creciendo sobre medio de Gorkkova a 4 días de edad. Fortis fresco



**ECORFAN®**

**© ECORFAN-Mexico, S.C.**

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)