



Universidad de Concepción
Dirección de Postgrado
Facultad de Ingeniería Agrícola
Programa de Magister en Ingeniería Agrícola con mención en Agroindustrias

**KINETIC MODELLING OF CONSUMPTION OF GLUCOSE
AND FRUCTOSE IN ISOTHERMAL MEAD FERMENTATION**

**MODELACIÓN DE CINÉTICA DE CONSUMO DE GLUCOSA
Y FRUCTOSA EN FERMENTACIÓN ISOTERMAL DE
HIDROMIEL**

SIXTO SAMUEL ROJAS CABALÍN
CONCEPCIÓN-CHILE
2012

Profesor Guía: Rudi Radrigán Ewoldt
Departamento de Agroindustrias
Facultad de Ing. Agrícola
Universidad de Concepción

INTRODUCCIÓN

En jugos provenientes de uva, miel diluida, manzana y otros, los monosacáridos que en mayor proporción se encuentran disponibles son la fructosa y la glucosa que, si bien tienen la misma fórmula molecular ($C_6H_{12}O_6$), poseen diferentes grupos funcionales que hace que sus propiedades físicas y químicas sean diferentes (Tronchoni *et al.*, 2009). Durante la fermentación del mosto, ambos monosacáridos son metabolizados por levaduras que producen diversos compuestos como dióxido de carbono, etanol, glicerol y otros (Bay *et al.*, 2008). Sin embargo, las levaduras tienen una preferencia ligeramente más alta por la glucosa que por la fructosa, resultando en una diferencia en el consumo de azúcares a lo largo del proceso fermentativo (Fleet, 1998; Berthels *et al.*, 2004). Estas diferencias se presentan como un problema en la vitivinicultura, pues otro estudio ha mostrado una clara tendencia, por parte de los frutos, a almacenar una mayor proporción de fructosa que de glucosa, producto del aumento de las temperaturas medias y una baja en el diferencial térmico entre el día y la noche en las zonas productoras de vid, que inciden en la fermentación del jugo de uva (Jones *et al.*, 2005).

Por otro lado, los procesos fermentativos son procesos bioquímicos que se pueden modelar con las ecuaciones diferenciales asociadas a la cinética de Monod que es una cinética que se encuentra entre 0 y 1^{er} orden.

Se eligieron los modelos de Luong y Moser basándonos en el trabajo realizado por Arellano-Plaza *et al.* (2007) donde se comparan los modelos de Haldane, Moser, Boulton, Levenspiel y Luong en la cinética de fermentación de tequila, resultando que la combinación de Luong y Moser presentan mejor comportamiento en toda la cinética fermentativa, tanto de consumo de sustrato como de producción de biomasa y etanol.

El objetivo de este trabajo fue utilizar una combinación de los modelos de Luong y Moser para describir la cinética de consumo de glucosa y fructosa en un fermentador tipo Batch en condiciones anaeróbicas y determinar si los parámetros empíricos obtenidos pueden representar la cinética de consumo con independencia del tipo de miel.

Para determinar los parámetros característicos del modelo combinado de Luong y Moser, se realizó una serie de experimentos con 3 variedades de mieles provenientes de las Comunas de San Carlos y Cabrero, Región del Bio-Bio, Chile.

La modelación de la cinética de consumo de fructosa y glucosa de un proceso fermentativo de miel se realizó en ambiente Simulink[®] de Matlab[®] versión 7.9.0.529, R2009b, porque es un ambiente orientado al control de procesos, siendo el presente trabajo parte de una investigación orientada a desarrollar un biorreactor automatizado.