

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Hipótesis	3
1.2 Objetivo general.....	3
1.3 Objetivos específicos	3
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Biosorción	4
2.2 <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	4
2.2.1. Estructura celular.....	5
2.2.2. Capacidad de biosorción	7
2.2.3. Mecanismo de sorción.....	9
2.3. Factores que afectan la biosorción de metales	11
2.3.1. Efecto del pH	11
2.3.2 Concentración de biomasa.....	14
2.3.3. Tiempo de contacto	14
2.4 Metales pesados en el vino	15
2.4.1 Hierro	16
2.4.2.Cobre	17
2.4.3 Zinc	19
3. MATERIALES Y MÉTODOS	20
3.1 Ubicación	20
3.2. Tratamientos	20
3.3 Materiales, equipos y reactivos.....	21
3.3.1. Materiales	21
3.3.2 Instrumentos y equipos	21
3.3.3. Reactivos y soluciones	22
3.4. Preparación de la biomasa	23
3.4.1. Evaluación de la viabilidad de las células	23
3.5. Solución de vino modelo.....	24
3.6. Procedimiento	25

3.6.1. Determinación de la capacidad de sorción en un periodo de 2 horas de contacto.	25
3.6.2. Tratamientos de biosorción	25
3.6.3. Mineralización seca	27
3.7. Análisis de muestras.....	27
3.8. Análisis de datos	28
4. RESULTADOS	29
4.1. Evaluación de la capacidad de sorción de hierro, cobre y zinc por <i>Saccharomyces cerevisiae</i> en un periodo de 2 horas de contacto	29
4.2. Efecto combinado del pH y la dosis de levadura sobre la biosorción de metales.....	32
4.2.1. Zinc	32
4.2.2. Cobre	33
4.2.3. Hierro	34
5. DISCUSIÓN	36
5.1. Influencia del pH sobre la biosorción de metales	36
5.2. Efecto de la dosis de levadura sobre la biosorción de metales.....	37
6. CONCLUSIONES	39
7. BIBLIOGRAFÍA	40
ANEXOS	43

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1 Principales grupos funcionales de la pared celular de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> relacionados con el proceso de biosorción (Fuente: Volesky, 2007).....	7
Cuadro 2.2 Efecto del pH en la capacidad de biosorción de cationes divalentes (Zn^{2+} y Cd^{2+}) (mg/g de biomasa) (Fuente: Navarro <i>et al.</i> , 2006).....	13
Cuadro 3.1 Descripción tratamientos de biosorción	20
Cuadro 3.2 Condiciones instrumentales para la determinación de metales.....	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Estructura de la pared celular de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> (Fuente: Volesky, 2007)	6
Figura 2.2 Contenido de elementos (%) en vinos tratados con corteza de levadura en diferentes dosis y el control sin tratar (Fuente: Nicolini <i>et al.</i> , 2004).....	8
Figura 2.3 Reacción de intercambio iónico. Donde B, es el sitio de unión, ya es ocupado por un protón (H ⁺) el que puede ser cambiado a través de intercambio iónico con un catión metálico (Fuente: Naja <i>et al.</i> , 2007).	10
Figura 2.4 Mecanismo de adsorción, donde B representa el sorbente (superficie celular), M representa el sorbato (metal) (Fuente:Naja <i>et al.</i> ,2007).....	10
Figura 2.5 Cadena de reacciones de oxidación y reducción, productos primarios de oxidación (Fuente: Waterhouse y Laurie, 2006)	17
Figura 2.6 Distribución de zinc en diferentes partes de la uva (Fuente: Esparza <i>et al.</i> , 2004). .	19
Figura 3.1 Tratamiento; lado izquierdo 3 repeticiones de la solución modelo sin levadura (SMSL) y al lado derecho 3 repeticiones del tratamiento	26
Figura 3.2 Agitación constante de los tratamientos en agitador orbital a 150 rev/min	26
Figura 4.1 Efecto del tiempo de contacto sobre la biosorción de: a. zinc, b. cobre y c. hierro, por efecto de la adición de levaduras no viables. (Solución de vino a pH 3,5, dosis de biomasa 1000 mg/L, concentración inicial de zinc; 1,08 mg/L, cobre; 4,08 mg/L y hierro; 11,48 mg/L). ..	31
Figura 4.2 Efecto del pH y la dosis de levadura sobre la remoción de zinc, luego de 3 horas de contacto.....	33
Figura 4.3 Efecto del pH y la dosis de levadura sobre la remoción de cobre, luego de 3 horas de contacto.....	34
Figura 4.4 Efecto del pH y la dosis de levadura sobre la remoción de hierro, luego de 3 horas de contacto.....	35