



UNIVERSIDAD DEL MAR

Campus Puerto Ángel

ESTUDIOS PRELIMINARES PARA LA CUANTIFICACIÓN DE EXUDADOS RADICULARES

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO AMBIENTAL

P R E S E N T A

**EDUARDO DE JESÚS COUTIÑO
GONZÁLEZ**



UNIVERSIDAD DEL MAR
CAMPUS PUERTO ÁNGEL

PUERTO ÁNGEL, OAXACA.

JULIO 2005

A mis padres, Blanca y Alejandro, por que a ellos les debo la vida, todo lo que tengo y lo que soy. Muchas gracias por todo.

A mis hermanos (en orden de aparición): Alejandro (Alex), Gilberto (meco), Mariano (maya), Miguel (migue), Vidalchón (bombis), Lupita (pita), ahhhhhhhhh y a todos mis sobrinos y sobrinas, gracias por apoyarme y aconsejarme.

A la Dra. Beatriz Hernández, por todo el apoyo que me brindó y me sigue brindando, especialmente en la elaboración de este trabajo, muchas gracias maestra, no tengo como pagarle.

Al M. en C. Héctor López Arjona, por todo el apoyo recibido durante el lapso de mi carrera, especialmente en la culminación de ésta. Gracias por todo jefe, fue un placer trabajar contigo.

A la Dra. Judith Amador Hernández, por todas sus enseñanzas y atenciones prestadas en la realización de este trabajo.

A la I.Q.I. Ma. del Rocío Gutiérrez Ortiz, por su invaluable ayuda y dedicación depositada en el presente trabajo, muchas gracias por todo maestra.

Al Dr. Luc Dendooven, por el tiempo dedicado en la revisión de este trabajo.

A la M. en C. Ma. Nieves Trujillo Tapia, por su apoyo y consejos, desde el inicio de este trabajo.

A todos los profesores que influyeron en mi formación académica.

Al Dr. Pedro Joseph Nathan del Departamento de Química del Centro Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV), por el apoyo en la obtención de los datos espectroscopicos.

A la M. en C. Alvina Bucio por el apoyo técnico en la determinación de las constantes espectroscópicas y espectrométricas.

A la Dra. Olivia Franco Hernández por las facilidades prestadas en la adquisición de bibliografía.

A mis cuates presentes y no presentes; Flaco (Marco), Manolo, Lobo (Luis), Toro (Angel), Viejito (Jairo), Duende (Gabo), Darius (Dario), Cholis (Gris), Edith, Elder, los Talivanes, Kari, Clau, Coral Reef, Bris, Coris, Liz y a todos aquellos que me brindaron su amistad desinteresadamente.

A todas aquellas personas que han dejado una huella en mi vida, especialmente a Gras, gracias por todo.

A todas las personas que confiaron en mi y a las que no confiaron en mi, también se los agradezco.

ÍNDICE

	Pag.
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCIÓN	4
2.1 Generalidades	
2.1.1 Exudados radiculares	7
2.1.2 Importancia de los exudados radiculares	7
2.2 Antecedentes	
2.2.1 Métodos actuales de cuantificación de exudados radiculares	10
2.2.2 Sensibilidad de los métodos empleados en la cuantificación de exudados radiculares	12
2.2.3 Limitantes de los métodos empleados en la cuantificación de exudados radiculares	12
2.2.4 Esterificación de ácidos orgánicos, empleando la 2,4'-dibromoacetofenona como agente esterificante	12
III. JUSTIFICACIÓN	15
IV. OBJETIVOS	17
4.1 Objetivo general	18
4.2 Objetivos específicos	18

V.	DESARROLLO EXPERIMENTAL	19
	5.1 Materiales y reactivos	20
	5.2 Equipos	21
	5.3 Obtención de los derivados de ácidos orgánicos	21
	5.4 Identificación estructural	
	5.4.1 Derivado del ácido ascórbico (DAASC)	23
	5.4.2 Derivado del ácido cítrico (DACIT)	24
	5.4.3 Derivado del ácido fumárico (DAFUM)	25
	5.4.4 Derivados del ácido <i>L</i> -málico (DALMAL)	26
	5.4.5 Derivados del ácido succínico (DASUCC, DASUCC1)	27
	5.4.6 Derivado del ácido tartárico (DATAR)	29
	5.5 Pruebas de cuantificación de los derivados	
	5.5.1 Espectrofotometría ultravioleta-visible y de fluorescencia de los derivados formados	30
	5.5.2 Cromatografía de líquidos	31
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	32
	6.1 Esquema general de los métodos actuales empleados en la cuantificación de exudados radiculares	33
	6.2 Obtención de los derivados y condiciones de reacción	36

6.3 Optimización de las condiciones de reacción	
6.3.1 Disolvente	39
6.3.2 pH	40
6.3.3 Tiempo de reacción	41
6.4 Identificación estructural	
6.4.1 Identificación del compuesto DACIT y asignación de 44 señales	44
6.4.2 Identificación del compuesto DALMAL y asignación de 53 señales	53
6.4.3 Identificación del compuesto DAASC y asignación de 58 señales	58
6.4.4 Identificación de los compuestos DAFUM, DASUCC, DASUCC1 y DATAR, y asignación de señales	72
6.5 Propuesta para la cuantificación de los derivados	
6.5.1 Pruebas de espectrofotometría ultravioleta-visible	75
6.5.2 Pruebas de espectrofotometría de fluorescencia	83
6.5.3 Pruebas de separación empleando cromatografía de líquidos	87
6.6 Propuesta para la posible cuantificación de los exudados radiculares empleando las metodologías probadas	97
VII. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS	99
VIII. BIBLIOGRAFÍA	103
IX. ANEXO	108
