

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB-12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/1

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): LILIANA ANDREA **APELLIDOS:** DELGADO RAMOS

NOMBRE(S): _____ **APELLIDOS:** _____

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA BIOTECNOLÓGICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): JORGE **APELLIDOS:** CORREDOR RODRIGUEZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ESTANDARIZACIÓN DE LA TÉCNICA DE RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES Y *Escherichia coli* POR EL MÉTODO DE FILTRACIÓN POR MEMBRANA, EN EL LABORATORIO DE AGUAS, SEDE CAMPOS ELÍSEOS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

RESUMEN

El proyecto tiene como objetivo estandarizar la técnica de recuento de coliformes totales y *Escherichia coli* por el método filtración de membrana, en el laboratorio de aguas, sede Campos Elíseos de la Universidad Francisco de Paula Santander. Se utiliza un tipo de investigación cuasi-experimental cuantitativo. Los resultados presentan la etapa de pre-estandarización según las condiciones de infraestructura y dotación de equipos localizados en el laboratorio. Igualmente, se estandariza el inóculo de *Escherichia coli* según los estándares de turbidez de la escala de Mc. Farland requeridos para el proceso de validación. Se determina el parámetro de repetibilidad para la detección de coliformes totales y *Escherichia coli* en muestras de agua de grifo, agua superficial y agua de pozo en el laboratorio. Por último, se evalúa el protocolo de estandarización según los criterios de calidad exigidos en la norma NTC ISO/IEC 17025.

PALABRAS CLAVES: Recuento de coliformes, *Escherichia coli*, laboratorio de aguas.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 114 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **CD ROOM:** 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	24/10/2014	Fecha	05/12/2014	Fecha	05/12/2014

ESTANDARIZACIÓN DE LA TÉCNICA DE RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES Y
Escherichia coli POR EL MÉTODO DE FILTRACIÓN POR MEMBRANA, EN EL
LABORATORIO DE AGUAS, SEDE CAMPOS ELÍSEOS DE LA UNIVERSIDAD
FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

LILIANA ANDREA DELGADO RAMOS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA BIOTECNOLÓGICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016

ESTANDARIZACIÓN DE LA TÉCNICA DE RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES Y
Escherichia coli POR EL MÉTODO DE FILTRACIÓN POR MEMBRANA, EN EL
LABORATORIO DE AGUAS, SEDE CAMPOS ELÍSEOS DE LA UNIVERSIDAD
FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

LILIANA ANDREA DELGADO RAMOS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de
Ingeniero Biotecnológico

Director

JORGE CORREDOR RODRIGUEZ

Lic. en Educación

Especialista en Sistemas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
INGENIERIA BIOTECNOLÓGICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2016



ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 13 DE JUNIO DE 2016

HORA: 04:00 P.M.

LUGAR: SALA N°04 EDIFICIO CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA BIOTECNOLÓGICA

TITULO: "ESTANDARIZACIÓN DE LA TÉCNICA DE RECuento DE COLIFORMES TOTALES Y *Escherichia coli* POR EL MÉTODO DE FILTRACIÓN POR MEMBRANA, EN EL LABORATORIO DE AGUAS, SEDE CAMPOS ELÍSEOS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

MODALIDAD: TRABAJO DIRIGIDO

JURADO: PAOLA ANDREA ROMAN
LAURA YOLIMA MORENO
ALBERTO SARMIENTO CASTRO

DIRECTOR: JORGE CORREDOR RODRIGUEZ

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
LILIANA ANDREA DELGADO RAMOS	1610367	4.3

OBSERVACIONES:
APROBADO

FIRMA DE LOS JURADOS:

Paola A. Roman *Laura Yolima Moreno* *Alberto Sarmiento Castro*
Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular *Jorge Corredor Rodriguez*

Dedicatoria

A mis padres, Carlos Andrés Delgado Rosales y Carmen Ramos Arias por haberme dado la oportunidad de cumplir con uno de mis sueños, ser profesional. Por haberme educado en un hogar lleno de respeto, solidaridad, tolerancia y amor. Por haber hecho de mí el ser humano que soy hoy. Por su eterno amor y apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanas, Amparo Rocío Delgado Ramos y Luz Adriana Delgado Ramos por llenarme de fortaleza y empeño en esos momentos de debilidad lo cual hizo más corto y placentero éste proceso, porque pese a cualquier circunstancia, siempre estuvieron ahí recordándome lo fuerte que podía ser y lo grande que es el amor que me tienen.

Y por último, pero no menos importante, a mis sobrinas Valeria León Delgado y María Camila León Delgado por hacer de mis momentos de estrés y cansancio, mágicos momentos llenos de risas, juegos y amor inagotable.

Liliana Delgado Ramos

Agradecimientos

Doy gracias infinitas a Dios y Mamita María porque hicieron posible ser lo que soy hoy. A mis padres Carlos Andrés Delgado Rosales y Carmen Ramos Arias, los cuales se encargaron de darme todo el apoyo económico para lograr ésta meta, los cuales siempre estuvieron para mí en todo momento y los cuales hoy se sienten orgullosos de quien soy.

A mis hermanas, familia y amigos por siempre estar dándome su apoyo incondicional y ánimo en los momentos de adversidad.

Al profesor Jorge Corredor y a la Ingeniera de Producción Biotecnológica Hazel Vergel por haberme aportado todo el conocimiento, experiencias y guía necesaria para el desarrollo de mi proyecto.

A la Ingeniera Agrónoma Yuri Manuelita Osorio, a la Tecnóloga Química Tibisay Vivas y a mis compañeras de laboratorio Fayzuly Osiris Osorio y Anyul Katherin Corredor por todo el apoyo, ayuda, ánimo, meriendas y sobre todo las risas que me brindaban a diario las cuales hicieron mucho más ameno éste proceso.

A todas las personas que de una u otra forma aportaron algo en el desarrollo de éste proyecto y dejaron alguna enseñanza para mi vida personal y profesional.

Contenido

	pág.
Introducción	15
1. Problema	18
1.1 Título	18
1.2 Planteamiento del Problema	18
1.3 Formulación del Problema	19
1.4 Justificación	19
1.5 Objetivos	20
1.5.1 Objetivo general	20
1.5.2 Objetivos específicos	20
1.6 Delimitaciones	21
1.6.1 Espacial.	21
1.6.2 Temporal	21
1.6.3 Conceptual	21
2. Marco Referencial	22
2.1 Antecedentes	22
2.2 Marco Contextual	24
2.3 Marco Teórico	25
2.3.1 El agua.	25
2.3.2 Agua potable	31
2.3.3 Agua superficial	34
2.3.4 Agua subterránea	35

2.3.5 Microorganismos indicadores del agua	35
2.3.6 Análisis microbiológico	38
2.3.7 Técnica de filtración por membrana	41
2.3.8 Medios de cultivo	42
2.3.9 Escala de Mc Farland	44
2.3.10 Validación	45
2.4 Marco Conceptual	48
2.5 Marco Legal	53
3. Diseño Metodológico	54
3.1 Tipo de Investigación	54
3.2 Universo y Muestra	54
3.2.1 Universo	54
3.2.3 Muestra	54
3.3 Materiales y Métodos	55
3.3.1 Materiales	55
3.3.2 Métodos	56
3.3.3 Revisión bibliográfica	57
3.4 Control de equipos e Instrumental de Laboratorio	57
3.5 Requerimientos de Desinfección del Material de Vidriería y Equipo de Filtración	58
3.6 Inventario de Reactivos y Medios de Cultivo	58
3.7 Control de Calidad de los Medios de Cultivo y de Ambientes	58
3.8 Protocolo de Desinfección	60
3.9 Preparación de las Cepas Microbianas	60
3.10 Estandarización del Inóculo de <i>Escherichia coli</i>	65

3.11 Lineamientos de Control de Calidad	68
4. Resultados y Discusiones	70
4.1 Revisión Bibliográfica	70
4.2 Control de Equipos e Instrumental de Laboratorio	70
4.3 Inventario de Reactivos y Medios de cultivo	75
4.4 Control de Calidad de los Medios de Cultivo y de Ambientes	76
4.5 Protocolo de Desinfección	77
4.6 Preparación de Cepas Microbianas	78
4.7 Estandarización del Inoculo de <i>E. coli</i>	80
4.8 Lineamientos de Calidad	86
4.9 Actividades de Apoyo al Laboratorio	90
5. Conclusiones	91
6. Recomendaciones	93
Referencias Bibliográfica	94
Anexos	99