

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

**RESUMEN TRABAJO DE GRADO**

**AUTOR(ES):**

**NOMBRE(S):** WILLIAM DAVID      **APELLIDOS:** TORRES VELASQUEZ

**NOMBRE(S):** \_\_\_\_\_      **APELLIDOS:** \_\_\_\_\_

**FACULTAD:** CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA PECUARIA

**DIRECTOR:**

**NOMBRE(S):** DIANA SANDRA FARIDE      **APELLIDOS:** VARGAS MUNAR

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** DETERMINACIÓN DE FRECUENCIAS DE MICRONÚCLEOS EN TILAPIAS DE PISCICOLAS COMERCIALES DEL MUNICIPIO DE EL ZULIA (NORTE DE SANTANDER)

**RESUMEN**

El presente estudio tuvo como objeto, determinar la posible afectación genética en peces comerciales de las especies (*Oreochromis niloticus* y *Oreochromis sp*) por presencia de contaminantes, en los ríos que surten las aguas de sistemas productivos del municipio de El Zulia, Norte de Santander (río Zulia y Peralonso). Para esto, se realizaron muestreos en tres piscícolas comerciales, de cada una, se tomaron muestras de branquias y sangre periférica a 10 individuos, y en el laboratorio de Genética Animal de la UFPS, fueron realizados los protocolos estandarizados para la obtención de micronúcleos y estimación de su frecuencia. A los resultados obtenidos, se les aplicó el modelo no paramétrico de Kruskal Wallis para detectar diferencias entre las piscícolas de acuerdo con las dos técnicas implementadas y posteriormente se realizó una prueba de comparación de promedios de Tukey al 95%. Los resultados obtenidos mostraron coincidencias, en cuanto a la frecuencia de micronúcleos encontrados en los peces de las piscícolas que captan las aguas del río Peralonso; siendo que una de las piscícolas surtidas por este río, presentó la cantidad de micronúcleos más alto del estudio a partir de la técnica de branquias y la otra la más alta a partir de la técnica de eritrocitos. En relación a la técnica más adecuada para la obtención de frecuencias de micronúcleos, se concluyó que los arcos branquiales son los más adecuados, ya que estas células presentan una mayor afectación por estar más directamente expuestas a contaminantes. A pesar que la cantidad de micronúcleos que se reportan en el presente estudio estuvieron dentro de los rangos que se han reportado como normales para la especie, es necesario ampliar la investigación, pues se muestran indicios de afectación del ADN, lo que puede indicar la presencia de agentes genotóxicos en las aguas que surten las piscícolas comerciales de tilapia (*Oreochromis niloticus* y *Oreochromis sp*) del municipio de El Zulia (Norte de Santander).

**PALABRAS CLAVE:** *Oreochromis niloticus*, *genotóxicos*, branquia, eritrocitos, peces

**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 61      **PLANOS:**             **ILUSTRACIONES:**             **CD ROOM:** 1

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

COPIA NO CONTROLADA

DETERMINACIÓN DE FRECUENCIAS DE MICRONÚCLEOS EN TILAPIAS DE  
PISCICOLAS COMERCIALES DEL MUNICIPIO DE EL ZULIA (NORTE DE  
SANTANDER)

WILLIAM DAVID TORRES VELASQUEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTADER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA PECUARIA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2018

DETERMINACIÓN DE FRECUENCIAS DE MICRONÚCLEOS EN TILAPIAS DE  
PISCICOLAS COMERCIALES DEL MUNICIPIO DE EL ZULIA (NORTE DE  
SANTANDER)

WILLIAM DAVID TORRES VELASQUEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniero Pecuario

Directora

DIANA SANDRA FARIDE VARGAS MUNAR

Zootecnista, M.Sc.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTADER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA PECUARIA  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2018

**ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE GRADO  
MODALIDAD INVESTIGACION**

**FECHA:** 22 de febrero 2018

**HORA:** 10:00 A.M

**LUGAR:** SALA 3 CREAD

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA PECUARIA

**TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO:** "DETERMINACIÓN DE FRECUENCIAS DE MICRÓNÚCLEOS EN TILAPIAS DE PISCÍCOLAS COMERCIALES DEL MUNICIPIO DE EL ZULIA (NORTE DE SANTANDER)"

**JURADOS:** ANA MILENA GOMEZ SOTO  
CAMILO ERNESTO GUERRERO ALVARADO  
SEIR ANTONIO SALAZAR MERCADO

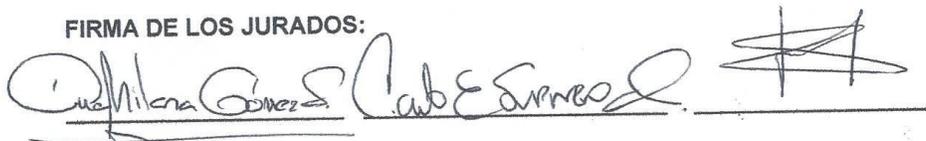
**DIRECTOR:** DIANA SANDRA FARIDE VARGAS MUNAR

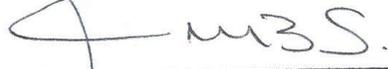
<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
WILLIAM DAVID TORRES VELASQUEZ	1630408	4,2

**OBSERVACIONES:**

**APROBADO**

**FIRMA DE LOS JURADOS:**





**VoBo. Coordinador Comité Curricular**

## **Agradecimientos**

A Karina Valcárcel, por su apoyo, sobre todo por su paciencia y amor incondicional.

A la profesora Diana Sandra Faride por creer y confiar en mí y compartir su conocimiento, su amistad y apoyarme en esta etapa final de mi carrera profesional y poder aprender cosas nuevas.

Le agradezco la confianza, apoyo y dedicación a los profesores: Rubén Darío Carreño Correa, Jorge Alexander Rubio Parada, Camilo E. Guerrero Alvarado, Giovanni M. Báez Sandoval y Ana Milena Gómez Soto. También a la Tecnóloga Diana N. Galvis Mogollón por su colaboración en el laboratorio.

A mis compañeras, Jessica Galvis, Greis Gutiérrez, Andrea Bogotá, Linda Ariza y Gabriela Hernández, por su amistad y por su apoyo incondicional.

Al Fondo Rotatorio de Investigación y Extensión (FRIE) de la UFPS, por facilitar los recursos económicos mediante Proyecto FINU (Contrato N° 024-2017) para ejecutar esta investigación.

## **Dedicatoria**

Le dedico a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mi familia, en especial a mi abuela Teresa Valencia y a mi tía Sandra Torres por apoyarme durante estos años y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida, por creer en mí y apoyar el sueño de ser un profesional.

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	14
1. Problema	16
1.1 Título	16
1.2 Planteamiento del Problema	16
1.3 Formulación del Problema	18
1.4 Justificación	18
1.5 Objetivos	20
1.5.1 Objetivo general	20
1.5.2 Objetivos específicos	20
2. Marco Referencial	22
2.1 Antecedentes	22
2.2 Marco Teórico	25
2.2.1 Citogenética de peces	25
2.2.2 Citogenética de la Tilapia	27
2.2.3 Genotóxicos	28
2.2.4 Los peces como modelo para estudios de genotoxicidad	29
2.2.5 Prueba de Micronúcleos	30
2.3 Marco Legal	31
3. Diseño Metodológico	32
3.1 Tipo de Investigación	32
3.2 Población y Muestra	32
3.2.1 Población	32

3.2.2 Muestra	32
3.3 Hipótesis	32
3.4 Variables	32
3.5 Fases de la Investigación	33
3.5.1 Identificación del área de estudio	33
3.5.2 Obtención de ejemplares	34
3.5.3 Toma de muestras	34
3.5.4 Procesamiento de muestras	35
3.5.5 Observación en microscopio y análisis de láminas	37
3.5.6 Digitalización de células con micronúcleos	37
3.5.7 Análisis estadístico	38
4. Resultados	39
4.1 Estandarización de la Técnica para Obtención de Micronúcleos a Partir de Células de Sangre Periférica (Eritrocitos)	39
4.1.1 Concentración de colorante	39
4.1.2 Tiempo de exposición del colorante Giemsa para muestras de sangre periférica	40
4.1.3 Protocolo final para la obtención de micronúcleos	41
4.2 Establecer técnica para Obtención de Micronúcleos a partir de Filamentos Branquiales	41
4.3 Determinación de la Frecuencia de Micronúcleos en las tilapias Comerciales Muestreadas ( <i>Oreochromis Niloticus</i> y <i>Oreochromis sp</i> )	44
4.4 Determinar la Técnica más Adecuada para la Obtención de Micronúcleos en Peces como Método de Monitoreamiento de Contaminantes en los Ecosistemas Acuáticos	47
5. Discusión	50

6. Conclusiones	54
6. Recomendaciones	56
Referencias Bibliográficas	57