

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

### RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): JUAN CARLOS APELLIDOS: MORA SANTOS

NOMBRE(S): CARLOS JHAIR APELLIDOS: RODRÍGUEZ ESTUPIÑAN

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: ESTUDIOS DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): LIZETH ALFONSINA APELLIDOS: PORTILLA VILLARREAL

CODIRECTOR:

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

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): EVALUACIÓN DEL ENDOCARPIO DE COCO (COCOS NUCIFERA) COMO SUSTRATO EN EL CULTIVO DE *PLEUROTUS OSTREATUS* EN EL MUNICIPIO DE VILLA DEL ROSARIO.

RESUMEN

En el municipio de Villa Del Rosario, Norte de Santander, existen empresas agroindustriales dedicadas al procesamiento de coco para la obtención de diferentes productos de carácter alimentario, sin embargo, el endocarpio del coco no es aprovechado, generando de 4 a 8 toneladas/semanal de residuo, ocasionando contaminación y proliferación de plagas. El *Pleurotus ostreatus* es un hongo comestible fácilmente cultivable a nivel mundial,; teniendo en cuenta la importancia nutricional de los hongos comestibles *Pleurotus ostreatus* y las condiciones ambientales favorables del municipio de Villa del Rosario, así como el alto contenido de compuestos ligno celulósicos que tiene el endocarpio de coco, se investigó si este es un sustrato adecuado para el crecimiento de Orellana (*Pleurotus ostreatus*), evaluando sus condiciones de crecimiento, variando el tamaño de partícula del sustrato, y los métodos de desinfección del mismo. Con los resultados obtenidos, se demostró que, bajo las condiciones ambientales de Villa Del Rosario, es posible cultivar el hongo *Pleurotus ostreatus* usando como sustrato el endocarpio de coco, realizando un tratamiento efectivo de desinfección y una reducción del tamaño de partícula al sustrato.

PALABRAS CLAVE: Orellana, Endocarpio, Coco, *Pleurotus ostreatus*, Cocos nucifera, Cultivo

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 147 PLANOS: \_\_\_\_\_ ILUSTRACIONES: \_\_\_\_\_ CD ROOM: 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
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

EVALUACIÓN DEL ENDOCARPIO DE COCO (COCOS NUCIFERA) COMO SUSTRATO  
EN EL CULTIVO DE *PLEUROTUS OSTREATUS* EN EL MUNICIPIO DE VILLA DEL  
ROSARIO.

JUAN CARLOS MORA SANTOS  
CARLOS JHAIR RODRÍGUEZ ESTUPIÑAN

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

2019

EVALUACIÓN DEL ENDOCARPIO DE COCO (COCOS NUCIFERA) COMO SUSTRATO  
EN EL CULTIVO DE *PLEUROTUS OSTREATUS* EN EL MUNICIPIO DE VILLA DEL  
ROSARIO.

CARLOS JHAIR RODRÍGUEZ ESTUPIÑAN

JUAN CARLOS MORA SANTOS

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

Ingeniero Agroindustrial

Directora:

LIZETH ALFONSINA PORTILLA VILLARREAL

Ingeniera Agroindustrial

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

2019

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO**

**FECHA:** 30 DE OCTUBRE DE 2019

**HORA:** 10:00 AM

**LUGAR:** LABORATORIOS EMPRESARIALES

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**TÍTULO:** "EVALUACION DEL ENDOCARPIO DE COCO (COCOS NUCIFERA) COMO SUSTRATO EN EL CULTIVO DE PLEUROTUS OSTREATUS EN EL MUNICIPIO DE VILLA ROSARIO"

**MODALIDAD:** INVESTIGACIÓN

**JURADO:** DORA CLEMENCIA VILLADA  
MARIBEL GOMEZ PEÑARANDA  
ALBERTO SARMIENTO

**DIRECTOR:** LIZETH ALFONSINA PORTILLA

<b>NOMBRE DE LOS ESTUDIANTE</b>	<b>CODIGO</b>	<b>CALIFICACION</b>
JUAN CARLOS MORA SANTOS	1640598	4.4
CARLOS JHAIR RODRÍGUEZ ESTUPIÑAN	1640684	4.4

**OBSERVACIONES:** APROBADO.

**FIRMA DE LOS JURADOS**

  
DORA CLEMENCIA VILLADA

  
MARIBEL GOMEZ PEÑARANDA

  
ALBERTO SARMIENTO CASTRO

**Vo. Bo Coordinador Comité Curricular**





## **Agradecimientos**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Alfonsina Portilla Villareal, directora del proyecto, de manera especial, por su confianza y el gran apoyo que nos brindó, orientándonos para la realización del proyecto de la forma más apropiada.

Marina Estupiñan Torres y Florencio Rodriguez Peñaranda, mis padres que mi vida fue gracias a ellos y todo lo que e logrado es porque ellos los amo.

Leimer Carvajal Cardona, Yessenia Villamizar jaimes y Christian Jaimes Acebedo, mis amigos que me apoyaron y yo a ellos, que cuando los necesite me acompañaron con su entrega, disposición y colaboración que hizo posible el desarrollo final del proyecto.

Juan Carlos Mora Velandia, Yomar Juliana Santos Villamizar y Giovanni Ricardo Mora Santos, mi familia que siempre a estado para mi en todos los momentos difíciles y en todos mis logros.

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	19
1. Problema	21
1.1 Título	21
1.2 Planteamiento del Problema	21
1.3 Formulación del Problema	23
1.4 Justificación	24
1.5 Objetivos	30
1.5.1 Objetivo general.	30
1.5.2 Objetivos específicos.	31
2. Marco Referencial	32
2.1 Antecedentes	32
2.1.1 Internacional.	32
2.1.2 Nacional.	35
2.1.3 Regional.	38
2.2 Marco Contextual	39
2.3 Marco Teórico	40
2.3.1 La palma de coco.	40
2.3.2 El endocarpio de coco.	41
2.3.3 Cadena del Coco.	43
2.3.4 Cultivos representativos del cocotero en Colombia.	43
2.3.4.1 Los países asiáticos son la potencia.	44

2.3.5 Descripción del Género Pleurotas.	44
2.3.5.1 Ciclo de vida.	45
2.3.6 Taxonomía y Características de <i>Pleurotus ostreatus</i> .	46
2.3.6.1 Características Morfológicas De <i>P. Ostreatus</i> .	48
2.3.7 Cultivo del Hongo <i>P. Ostreatus</i> .	49
2.3.7.1 Condiciones de Incubación.	49
2.3.7.2 Condiciones de fructificación.	49
2.3.8 Residuos agroindustriales para el cultivo de hongos comestibles.	49
2.3.9 Composición química de los residuos agroindustriales.	49
2.3.10 Características de los sustratos.	50
2.4 Marco Conceptual	52
2.5 Marco Legal	55
2.6 Hipótesis	56
3. Diseño Metodológico	57
3.1 Tipo de Investigación	57
3.2 Población y Muestra	57
3.2.1 Población.	57
3.2.2 Muestra	57
3.3 Operacionalización de Variables	58
3.3.1 Variables dependientes.	58
3.3.2 Variables independientes.	59
3.4 Instrumentos y Herramientas para la Recolección de Información	59
3.4.1 Observación documental.	59
3.4.2 Materiales.	60

3.5 Diseño Experimental	61
3.5.1 Reducción en los tamaños de partícula.	62
3.5.2 Tamizado.	63
3.5.3 Tratamiento de desinfección o esterilización de los sustratos.	63
3.5.3.1 Secado al sol.	63
3.5.3.2 Tratamiento con choque térmico.	64
3.5.3.3 Inmersión en agua alcalina.	64
3.5.3.4 Traslado de la materia prima al área de siembra.	64
3.5.3.5 Inoculación con la semilla de Orellana.	65
3.5.3.6 Traslado al área de crecimiento.	65
3.5.3.7 Cuarto de fructificación.	66
3.6 Fases de la Investigación	66
3.6.1 Fase I. Caracterización fisicoquímica y bromatológica del endocarpio del coco (Cocos Nucifera).	66
3.6.2 Fase II. Identificación de las condiciones adecuadas para el crecimiento de la Orellana.	68
3.6.3 Fases III. Evaluación de las condiciones que determinan el crecimiento del hongo.	70
3.6.3.1 Diseño Ensayo 1, evaluación del cultivo de Orellana en 2 tratamientos de desinfección vs 3 tamaños de partícula, Evaluación de 3 tamaños de partícula vs 2 tratamientos de desinfección.	70
3.6.3.2 Diseño Ensayo 2, evaluación de 3 métodos de desinfección (S.S, C.T e I.A) con una variación del tratamiento secado al sol sin triturar y S.S, (T10).	72
3.6.3.3 Diseño Ensayo 3, evaluación de endocarpio de coco sin triturar con método	



de desinfección de choque térmico (20, 30 y 40 min).	74
4. Presentación de Resultados	77
4.1 Caracterización de la Materia Prima	77
4.1.1 Resultados de la caracterización físico-química del endocarpio de coco.	77
4.2 Resultados para Identificar las Condiciones adecuadas de Crecimiento de la Orellana ( <i>Pleurotus ostreatus</i> )	78
4.2.1 Principales problemas en el cultivo del <i>Pleurotus ostreatus</i> .	80
4.2.1.1 Sustrato.	80
4.2.1.2 Tamaño de partícula.	80
4.2.1.3 El contenido de agua.	81
4.2.1.4 El estrés térmico.	81
4.2.1.5 Factores que influyen en el crecimiento del hongo <i>Pleurotus ostreatus</i> .	81
4.2.1.6 Contaminación.	82
4.2.1.7 Efectos de la contaminación.	82
4.2.1.8 Hongos verdes.	82
4.2.1.9 Dípteros.	84
4.3 Resultados de la Evaluación el Crecimiento del Hongo ( <i>Pleurotus ostreatus</i> ) en el Endocarpio de Coco (Cocos Nucifera), como Sustrato para Determinar la Viabilidad de este Nutriente en la Producción de Hongos Comestibles	85
4.3.1 Resultados Ensayo 1, evaluación del cultivo de Orellana en 2 tratamientos de desinfección vs 3 tamaños de partícula, cultivo de Orellana en 2 tratamientos de desinfección vs 3 tamaños de partícula.	85
4.3.1.1 Resultado más importante en el ensayo # 1.	87
4.3.2 Resultados Ensayo 2, evaluación de 3 métodos de desinfección (S.S, C.T e I.A)	

con una variación del tratamiento secado al sol sin triturar y S.S, (T10). Diseño de 3 métodos de desinfección (S.S, C.T e I.A) con una variación del tratamiento secado al sol sin triturar y S.S, (T10)	88
4.3.2.1 Resultado más importante del Ensayo 2.	90
4.3.3 Resultados Ensayo 3, evaluación de endocarpio de coco sin triturar con método de desinfección de choque térmico (20, 30 y 40 min.).	91
4.3.3.1 Resultado más importante del ensayo 3.	92
5. Tabulación y Análisis de Resultados	93
5.1 Caracterización del Sustrato	93
5.1.1 Resultados de celulosa.	93
5.1.2 Lignina.	93
5.1.3 Para los resultados para hemicelulosa FDA y FDN.	94
5.1.4 Resultados de nitrógeno.	95
5.1.5 Resultados de humedad.	95
5.1.6 Resultados de otras investigaciones.	96
5.2 Identificación de Condiciones de Crecimiento del Hongo	100
5.3 Evaluación de las Condiciones de Crecimiento del Hongo	103
5.4 Hipótesis Ensayo 1, evaluación del Cultivo de Orellana en 2 Tratamientos de Desinfección vs 3 Tamaños de Partícula	104
5.4.1 Análisis del ensayo 1, Evaluación de cultivo de Orellana en 2 tratamientos de desinfección vs 3 tamaños de partícula cultivo de Orellana en 2 tratamientos de desinfección vs 3 tamaños de partícula.	104
5.5 Ensayo 2, Evaluación de 3 Métodos de Desinfección (S.S, C.T e I.A) con una Variación del Tratamiento secado al sol sin Triturar y S.S, (T10)	105

5.5.1 Análisis del ensayo 2, evaluación de 3 métodos de desinfección (S.S, C.T e I.A) con una variación del tratamiento secado al sol sin triturar y S.S, (T10).	106
5.6 Hipótesis Ensayo 3, Evaluación de Endocarpio de coco sin Triturar con Método de Desinfección de Choque Térmico (20, 30 y 40 min), Evaluación de Endocarpio de coco sin Triturar con Método de Desinfección de choque Térmico (20, 30 y 40 min).	107
5.6.1 Análisis del Ensayo 3, evaluación de endocarpio de coco sin triturar con método de desinfección de choque térmico (20, 30 y 40 min), Evaluación de endocarpio de coco sin triturar con método de desinfección de choque térmico (20, 30 y 40 min).	107
6. Conclusiones	109
7. Recomendaciones	112
8. Recomendaciones para la consultoría en la empresa Surticocos	115
8.1 Uso de la Orellana Después del Cultivo	115
8.2 Equipos Necesarios para la Producción de Harina de Orellana	116
8.3 Nuevas Tecnologías para la Innovación en el Cultivo y en el Procesamiento	118
8.3 Diseño de planta para Cultivo y Proceso de Orellana	118
Referencias Bibliográficas	120
Anexos	131