



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**SEDE ORELLANA**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA AGRONOMÍA**

**“DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES FOLIARES EN EL  
CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays*) DEL CANTON LA JOYA DE LOS  
SACHAS PROVINCIA DE ORELLANA”**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

**INGENIERA AGRÓNOMA**

**AUTOR:** VICKY VERONICA ARGUELLO MEDINA

**DIRECTORA:** Ing. AMANDA ELIZABETH BONILLA BONILLA Mgtr.

El Coca – Ecuador

2022

## TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xii
RESUMEN.....	xiii
SUMMARY .....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1

## CAPÍTULO I

<b>1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL .....</b>	<b>3</b>
1.1. Generalidades.....	3
1.2. Importancia del maíz en el Ecuador .....	3
1.3. Botánica del cultivo maíz.....	5
1.3.1. Raíz.....	5
1.3.2. Tallo.....	5
1.3.3. Hojas .....	5
1.3.4. Inflorescencia .....	5
1.3.5. Faces fenológicas del maíz .....	5
1.3.6. Exigencias del cultivo .....	6
1.3.7. Requerimientos edafoclimáticos .....	6
1.3.8. Ambiente.....	6
1.4. Generalidades micológicas .....	7
1.4.1. Hongos .....	7
1.4.2. Morfología.....	7
1.4.3. Reproducción .....	7
1.4.4. Ecología y disseminación .....	7
1.4.5. Hábitat de los hongos .....	8
1.4.6. Intensidad de las fitoenfermedades.....	8
1.4.7. Incidencia .....	8
1.4.8. Severidad .....	8
1.4.9. Patógenos .....	9
1.4.10. Síntoma y signo .....	9

1.4.11.	<i>Concepto de enfermedad</i> .....	9
1.4.12.	<i>Enfermedades causadas por hongos fitopatógenos</i> .....	9
1.5.	<b>Hongos patógenos que atacan al cultivo de maíz</b> .....	10
1.5.1.	<i>Tizón folia del maíz</i> .....	10
1.5.1.1.	<i>Ciclo de vida</i> .....	10
1.5.1.2.	<i>Síntomas</i> .....	10
1.5.2.	<i>Mancha foliar gris</i> .....	11
1.5.2.1.	<i>Ciclo de vida</i> .....	11
1.5.2.2.	<i>Síntoma</i> .....	11
1.5.3.	<i>Antracnosis maíz</i> .....	11
1.5.3.1.	<i>Ciclo de vida</i> .....	12
1.5.3.2.	<i>Síntoma</i> .....	13
1.5.4.	<i>Complejo mancha de asfalto</i> .....	13
1.5.4.1.	<i>Ciclo de vida</i> .....	14
1.5.4.2.	<i>Síntoma</i> .....	14
1.6.	<b>Medios artificiales para el cultivo de microorganismos</b> .....	14
1.6.1.	<i>Medios de cultivo</i> .....	14
1.6.2.	<i>Clasificación de medios de cultivo</i> .....	14
1.6.2.1.	<i>Medios líquidos</i> .....	14
1.6.2.2.	<i>Medios sólidos</i> .....	15
1.6.3.	<i>Material Genético de maíz que se siembra en la Amazonia</i> .....	15
1.6.3.1.	<i>Hibrido</i> .....	15
1.6.3.2.	<i>Ventajas y desventajas</i> .....	15
1.6.4.	<i>Criollos</i> .....	15
1.6.4.1.	<i>Ventajas y desventajas</i> .....	16

## CAPÍTULO II

2.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	17
2.1.	<b>Características del lugar</b> .....	17
2.1.1.	<i>Localización del estudio</i> .....	17
2.1.2.	<i>Ubicación Geográfica</i> .....	17
2.1.3.	<i>Clasificación ecológica</i> .....	17
2.1.4.	<i>Materiales</i> .....	17
2.2.	<b>Metodología</b> .....	18
2.2.1.	<i>Método observacional</i> .....	18

2.2.2.	<i>Factores de estudio</i> .....	18
2.2.3.	<i>Características del campo experimental</i> .....	18
2.2.4.	<i>Variables evaluadas</i> .....	18
2.2.4.1.	<i>Variable dependiente</i> .....	18
2.2.4.2.	<i>Variable independiente</i> .....	18
2.2.4.3.	<i>Incidencia</i> .....	19
2.2.4.4.	<i>Descripción cualitativa de cada patógeno</i> .....	19
2.2.5.	<i>Manejo del ensayo</i> .....	19
2.2.5.1.	<i>Muestreo</i> .....	19
2.2.6.	<i>Selección y desinfección</i> .....	19
2.2.7.	<i>Aislamientos</i> .....	20
2.2.8.	<i>Selección y repique de inóculos</i> .....	20
2.2.9.	<i>Identificación morfológica</i> .....	20
2.2.10.	<i>Observación microscópica</i> .....	20
2.2.11.	<i>Preparación de medios de cultivo</i> .....	21

### CAPÍTULO III

3.	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	22
3.1.	<b>Identificación de las enfermedades presentes en el cultivo de maíz</b> .....	22
3.2.	<b>Caracterización morfológica de los aislados obtenidos</b> .....	23
3.2.1.	<i>Exserohilum sp.</i> .....	23
3.2.2.	<i>Colletotrichum sp</i> .....	23
3.2.3.	<i>Nigrospora sp.</i> .....	24
3.2.4.	<i>Curvularia sp.</i> .....	25
3.2.5.	<i>Fusarium sp.</i> .....	25
3.3.	<b>Caracterización de los síntomas observados en campo</b> .....	26
3.3.1.	<i>Exserohilum sp.</i> .....	26
3.3.2.	<i>Colletotrichum sp</i> .....	27
3.3.3.	<i>Curvularia sp.</i> .....	28
3.3.4.	<i>Complejo mancha de asfalto</i> .....	29
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	31
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	32
	<b>GLOSARIO</b>	
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b> Fases fenológicas del cultivo de maíz .....	5
<b>Tabla 1-2:</b> Coordenadas del lugar de estudio .....	17
<b>Tabla 2-2:</b> Lista de materiales utilizados en el estudio .....	17

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-3.</b>	Estructuras reproductivas de <i>Exserohyllum</i> sp.....	23
<b>Figura 2-3.</b>	Estructuras reproductivas de aislados de <i>Colletotrichum</i> sp. ....	24
<b>Figura 3-3.</b>	Estructuras reproductivas de <i>Nigrospora</i> sp.....	24
<b>Figura 4-3.</b>	Estructuras reproductivas de aislados de <i>Curvularia</i> sp. ....	25
<b>Figura 5-3.</b>	Estructuras reproductivas de aislados de <i>Fusarium</i> sp. ....	26
<b>Figura 6-3.</b>	Síntoma de <i>Exserohyllum</i> sp en la lámina foliar .....	27
<b>Figura 7-3.</b>	Síntoma de <i>Colletotrichum</i> sp en la lámina foliar .....	28
<b>Figura 8-3.</b>	Daño en la hoja foliar causado por <i>Curvularia</i> sp. ....	29
<b>Figura 9-3.</b>	Daño foliar causado por complejo mancha de asfalto .....	30

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3.</b> Porcentaje de presencia de enfermedades.....	22
--	----

## ÍNDICE DE ANEXOS

**ANEXOS A:** CEPAS DE *Exserohilum* Sp EN PLATOS PETRI.

**ANEXOS B:** COLONIA DE *Colletotrichum* Sp.

**ANEXOS C:** COLONIA DE CURVULARIA SP.

**ANEXOS D:** TOMA DE MUESTRAS FOLIARES

**ANEXOS E:** SELECCIÓN DE PARTES SINTOMÁTICAS DE LA LÁMINA FOLIAR,  
PARA AISLAMIENTO



## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar la presencia de patógenos fúngicos que afectan a las partes foliares del cultivo de maíz en el cantón La Joya de los Sachas provincia de Orellana. La realización de esta investigación se dio en la Estación Experimental Central de la Amazonía del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador (INIAP). El análisis de la investigación y la recolección de datos se efectuó tanto en campo como laboratorio. Para la realización y procesamiento de datos, se utilizó estadística descriptiva, mediante gráficos estadísticos con la ayuda del paquete informático Microsoft Office Excel. Para la toma de muestras se recorrió la zona agrícola del cantón Joya de los Sachas, se seleccionaron parcelas con superficies menores de dos hectáreas. El muestreo consistió en coleccionar cinco hojas sintomáticas (enfermas) y se llevó a cabo en forma dirigida en plantas con lesiones foliares. Se seleccionó el material vegetal en condiciones totalmente asépticas y bajo una cámara de flujo laminar, se realizaron recortes de piezas de aproximadamente 0.5cm<sup>2</sup> y se sembró en cajas Petri que contenían medio de cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA). La caracterización morfológica se realizó con base en las observaciones microscópicas, las morfologías de la colonia se identificaron utilizando las claves dicotómicas de géneros imperfectos. De los 20 puntos muestreados se logró aislar *in vitro* en medio sintético como PDA, la cantidad de 97 hongos de los cuales se identificaron seis géneros entre patógenos, saprofitos y descomponedores de materia orgánica. Se concluye que géneros como; *Exserohilum*, *Colletotrichum*, *Curvularia*, *Fusarium*, han sido identificados en todos los sitios donde se cultiva maíz, y son responsables de causar cuantiosas pérdidas económicas por lo que se recomienda determinar la influencia de cada uno de estos patógenos en el rendimiento.

**Palabras clave:** <PATÓGENOS FÚNGICOS>, <PRODUCTIVIDAD>, <LESIONES FOLIARES>, <CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA>, <CLAVES DICOTÓMICAS>, <PÉRDIDAS ECONÓMICAS >, <OBSERVACIONES MICROSCÓPICAS>.

LEONARDO  
FABIO  
MEDINA  
NUSTE

Firmado digitalmente por  
LEONARDO FABIO MEDINA NUSTE  
Nombre de reconocimiento (DN):  
c=EC, o=BANCO CENTRAL DEL  
ECUADOR, ou=ENTIDAD DE  
CERTIFICACION DE INFORMACION-  
ECIBCE, l=QUITO,  
serialNumber=0000621485,  
cn=LEONARDO FABIO MEDINA  
NUSTE  
Fecha: 2021.09.13 15:38:48 -05'00'



1779-DBRA-UTP-2021

## SUMMARY

The objective of this research was to determine the presence of fungal pathogens that affect the foliar parts of the maize crop in the canton of La Joya de los Sachas, province of Orellana. This research was carried out at the Central Experimental Station of the Amazon of the National Institute of Agricultural Research of Ecuador (INIAP). The research analysis and data collection were carried out both in the field and in the laboratory. Descriptive statistics were used for data collection and processing, using statistical graphs with the help of the Microsoft Office Excel software package. Sampling was carried out in the agricultural zone of Joya de los Sachas canton, selecting plots of less than two hectares. Sampling consisted of collecting five symptomatic (diseased) leaves and was carried out in a targeted manner on plants with foliar lesions. The plant material was selected under totally aseptic conditions and under a laminar flow chamber, cut into pieces of approximately 0.5cm<sup>2</sup> and sown in Petri dishes containing Papa Dextrose Agar (PDA) culture medium. Morphological characterization was performed based on microscopic observations, colony morphologies were identified using the dichotomous keys of imperfect genera. From the 20 points sampled, 97 fungi were isolated in vitro in synthetic medium such as PDA, of which six genera were identified among pathogens, saprophytes and decomposers of organic matter. It is concluded that genera such as Exserohilum, Colletotrichum, Curvularia, Fusarium, have been identified in all the places where corn is grown, and are responsible for causing considerable economic losses, so it is recommended to determine the influence of each of these pathogens on yield.

**Keywords:** <FUNGIC PATHOGENS>, <PRODUCTIVITY>, <FOLIARY LESIONS>, <MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION>, <DICHOTOMIC KEYS>, <ECONOMIC LOSSES>, <MICROSCOPICAL OBSERVATIONS>.

NANCY  
GEORGINA  
RODRIGUEZ  
ARELLANO

Firmado digitalmente  
por NANCY GEORGINA  
RODRIGUEZ  
ARELLANO  
Fecha: 2021.11.23  
00:20:05 -05'00'

LEONARDO  
FABIO  
MEDINA  
NUSTE

Firmado digitalmente por  
LEONARDO FABIO MEDINA NUSTE  
Nombre de reconocimiento (DN):  
c=EC, o=BANCO CENTRAL DEL  
ECUADOR, ou=ENTIDAD DE  
CERTIFICACION DE INFORMACION-  
ECIBCE, l=QUITO,  
serialNumber=0000621485,  
cn=LEONARDO FABIO MEDINA  
NUSTE  
Fecha: 2021.09.13 15:38:48 -05'00'



1779-DBRA-UTP-2021