

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



IDENTIFICACION Y CUANTIFICACION DE CEPAS  
FUNGICAS EN POLLINAZA Y GALLINAZA UTILIZADAS  
COMO SUPLEMENTO EN LA ALIMENTACION ANIMAL

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

MARCO ANTONIO ORTEGA FRIAS

DIRECTOR DE TESIS:

M. ENC. MARGARITA HERNANDEZ GALLARDO

ASESOR DE TESIS

M. EN C. DANIEL SALVADOR MONROY

GUADALAJARA, JAL., DICIEMBRE 1993

14742/010541  
175010/26441  
0000  
2000

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**IDENTIFICACION Y CUANTIFICACION  
DE CEPAS FUNGICAS PRESENTES EN  
POLLINAZA Y GALLINAZA UTILIZADAS  
COMO SUPLEMENTO EN LA  
ALIMENTACION ANIMAL**

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER

EL TITULO DE

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA EL PASANTE

**MARCO ANTONIO ORTEGA FRIAS**

DIRECTOR DE TESIS

**M. EN C. MARGARITA HERNANDEZ GALLARDO**

ASESOR DE TESIS

**M. EN C. DANIEL SALVADOR MONROY**

GUADALAJARA, JALISCO

DICIEMBRE DE 1993

**A MIS PADRES Y HERMANOS**

POR HABERME BRINDADO SU AMOR,  
CARIÑO, CONFIANZA Y TODO EL  
APOYO PARA ALCANZAR UNO DE  
TANTOS OBJETIVOS EN MI VIDA.

GRACIAS POR DARME LA ALEGRIA  
DE VIVIR Y DE ESTAR RODEADO  
DE TODAS LAS MARAVILLAS QUE  
CREASTE PARA NOSOTROS.  
GRACIAS SEÑOR POR SER MI DIOS.

**A TI MAGO**

POR HABER SIDO LA AMIGA  
Y EL IMPULSO INCONDICIONAL  
PARA REALIZAR ESTA META

**A "YO"**

CON CARIÑO POR SER LA  
MULTIPLICACION DE MIS  
GOZOS

**A USTEDES**

QUE FUERON EL ESLABON  
PARA HABER REALIZADO ESTE  
TRABAJO: GRACIAS AMIGOS

**CUCBA**



**BIBLIOTECA CENTRAL**

## C O N T E N I D O

### Página

RESUMEN .....	X
INTRODUCCION .....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	6
JUSTIFICACION .....	7
HIPOTESIS .....	9
OBJETIVO .....	10
MATERIAL Y METODO .....	11
RESULTADOS .....	19
DISCUSION .....	23
CONCLUSIONES .....	26
BIBLIOGRAFIA .....	27

## R E S U M E N

Los hongos son de importante atención por ser productores de micotoxinas, que al ser ingeridos por los animales por medio de la pollinaza y gallinaza pueden producir efectos tóxicos. Con el objeto de determinar el grado de contaminación de estos subproductos, así como la cuantificación y la identificación de cepas fúngicas se procedió a la recolección de 60 muestras de pollinaza y gallinaza de granjas de la periferia de Guadalajara. Estas se procesaron por la técnica de Vaciado en Placa en el Laboratorio de Toxicología del Departamento de Medicina y Salud Pública de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: Penicillium spp. 57.6%, Aspergillus spp. 46.8%, Scopulariopsis spp. 33%, Cladosporium spp. 24.6%, Geotrichum spp. 20.4%, Rhizopus spp. 15%, Mucor spp. 10.2%, Thichoderma spp. 8.4%, Absidia spp. 8.4%, Alternaria spp. 8.4%, Monascus spp. 7.2%, Eurotium spp. 6.0%, Fusarium spp. 4.8%, Heminthosporium spp. 4.8%, Auriobasidium spp. 2.4%, Phoma spp. 1.8%, Syncephalastron spp. 1.2%, Bisochalarya spp. 1.2%, Candida spp. 1.2% y Sepedonio spp. 1.2%. Y obteniendo Recuentos de Unidades Formadoras de Colonias de; Recuentos bajos 6.66%, Recuentos Moderados 66.60%, y Recuentos Altos 26.66% . Lo cual puede presentar un riesgo al ingerir la pollinaza y gallinaza contaminados con hongos productores de micotoxinas, para la salud animal como para la Salud Pública por los efectos residuales que presentan los metabolitos producidos por estos hongos.

## I N T R O D U C C I O N

La producción de alimentos es una de las preocupaciones más apremiantes de los países en desarrollo y es en éstos donde la principal fuente de alimentos lo constituyen los granos y los subproductos (reciclaje de excretas, harinas, etc.) utilizados como suplemento en las raciones alimenticias. Por tal motivo, la disponibilidad de estos productos no solo se ve afectada por factores que inciden en el campo antes de la cosecha, sino también se ve frecuentemente amenazada por factores postcosecha de diversa índole. Estos factores pueden ser de origen biótico, como los hongos, otros de tipo físico, como la alta humedad y la alta temperatura, así como el mal almacenaje. (14, 19)

Por lo tanto, al darse las condiciones ambientales adecuadas para la proliferación de hongos se presenta la sustancia tóxica llamada micotoxina, ésta se utiliza para describir un veneno o tóxico procedente de los "mykes" u hongos, y es un metabolito que produce cambios patológicos en el individuo que la ingiere. (14,19)

El primer caso conocido de intoxicación por productos de hongos fue en Europa, durante los días feudales, "El ergotismo" o fuego de San Antonio, tuvo su origen por la ingestión de centeno u otro grano infectado con "Claviceps purpúrea", éste hongo invade a la semilla, formando al final un cuerpo café oscuro. Más tarde en 1822 se informó de intoxicaciones con pastura conteniendo pasto poco contaminado con hongos saprofíticos. En Japón, después de la segunda guerra mundial se determinó que la enfermedad del arroz amarillo, es causada por contaminaciones de este grano con hongos que producían aflatoxinas. Lo anterior les forzó a realizar investigaciones para establecer límites máximos de aflatoxina y que hacer con el grano que no cumplía los requisitos. Esto fue el primer intento de definir el problema y hacer leyes definitivas y protectoras a la población. En 1960 en la Gran Bretaña, surgió un brote de enfermedad en pavos, denominada enfermedad "X", la cual tomó proporciones catastróficas. El compuesto responsable de tal situación, luego de elucidado, se le llamó "Aflatoxina". (15,16,24)

Los efectos nocivos que se observan en varias especies incluyen: porcinos, aves, ruminantes, caninos y roedores. Los principales géneros del grupo de hongos productores de las toxinas peligrosas son: Aspergillus, Penicillium, Alternaria, Fusarium, Cladosporium. Todos requieren de alta humedad (Arriba de 14%) y temperatura para su desarrollo. Los factores de crecimiento para su desarrollo, son los siguientes:

- Humedad superior al 14%
- Temperatura mayor de 25 °C
- Período de almacenamiento de más de 15 días
- Grado de invasión antes de llegar a la bodega
- Actividad de insectos u agentes deteriorantes del grano  
(5, 15, 24)

De todas las micotoxinas producidas, la aflatoxina es quizá la más peligrosa debido a los bajos niveles que de ella se necesitan para causar signos clínicos de enfermedad. La aflatoxina es producida por "Aspergillus flavus" aunque no en todas las cepas, y por "Aspergillus parasiticus" el cual está restringido al trópico. La presencia de hongos productores de aflatoxina se encuentran en la mayoría de los cereales, oleaginosas y subproductos. Bajo condiciones naturales, el hongo requiere de una cierta combinación de factores para producir la aflatoxina, incluyendo: Humedad, temperatura, substrato y aereación específicas. (14, 16, 24)

Tomando en consideración los factores que predisponen el crecimiento de la flora micológica en las raciones alimenticias, la gallinaza y la pollinaza son utilizados como compuestos nitrogenados no protéicos cuya composición varía debido a varios factores: a) Tipo de cama (olote molido, viruta, cáscara de cacahuate, aserrín y bagazo de caña); b) Tipo de ave (reproductora, ponedora, y pollo de engorda); c) Edad de las aves; d) Condiciones de ventilación y temperatura dentro de las casetas. Analíticamente



la cama está constituida por agua, celulosa, sales y carbohidratos en bajas proporciones. Así mismo se considera que contienen vitaminas del complejo B y como ocurre generalmente con las sustancias orgánicas sometidas a fermentaciones bacterianas, también es rica en vitamina B<sub>12</sub> y factores de crecimiento. (7,11)

La gallinaza y pollinaza son ricos en nitrógenos, constituyen una fuente potencial de proteína bruta para los rumiantes. La composición química de la gallinaza y pollinaza es variable como se muestra en el Cuadro No.1. (12)

Grugman (1972) recomienda tres partes de gallinaza por una de energía (maíz, sorgo, etc.). En los Estados Unidos como en Inglaterra se han hecho pruebas satisfactorias para animales de mayor peso en la alimentación de ganado bovino en la proporción de 4.5 a 6 partes de gallinaza por una de alimento energético. (12)

CUADRO No.1

## COMPOSICION Y VALOR NUTRICIONAL DE POLLINAZA Y GALLINAZA.

	POLLINAZA %	GALLINAZA %
Proteína Verdadera	16.7	13.1
Proteína Cruda	31.3	24.7
Proteína digestible	23.3	-
Nitrógeno No Protéico	-	11.6
Fibra Cruda	16.8	11.8
Extracto etéreo	3.3	2.32
E.L.N.	29.53	36.07

Polin y Cols (1971)  
Flegal y Zindel (1970)

Con base a lo anterior la utilización de la pollinaza y la gallinaza es una de las alternativas a seguir en la alimentación animal considerando que los bovinos, de acuerdo con sus características de rumiantes, están capacitados para obtener los nutrientes necesarios para su mantenimiento y producción a partir de este tipo de insumo. Sin embargo, desde el punto de vista sanitario se debe de tener en cuenta que la gallinaza y pollinaza representan un ingrediente contaminado por organismos microbianos, parásitos, así como de hongos y sus productos, además resulta afectado en consecuencia al valor nutritivo de las mismas. (1,5,7,11)

Por lo que respecta a la contaminación de la gallinaza y pollinaza por hongos, el problema a considerar debido a su contenido en micotoxinas, es que bajo ciertas condiciones algunos hongos son capaces de producir metabolitos que son toxinas para los animales. (1,5,7,11)

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La pollinaza y la gallinaza son subproductos utilizados para la alimentación de rumiantes como fuente de nitrógeno no protéico. Esto ha conseguido una indudable economía, en la preparación de las dietas.

Sin embargo estos insumos por el tiempo de almacenamiento y grado de humedad en que se conservan, están expuestos a hongos productores de micotoxinas, que al ser ingeridos por los animales pueden producir efectos tóxicos, tales como: Reducción en la producción de leche, y aumento de peso; anormalidades en la reproducción, hepatitis aguda, extensas hemorragias y muerte. (5)

Se ha reportado que cuando la aflatoxina B<sub>1</sub> es ingerida por bovinos, ésta inhibe las bacterias ruminales, bajando las concentraciones de ácidos grasos volátiles, acetato/propionato y reduciendo la digestibilidad de la celulosa. (5)

Desde el punto de vista toxicológico no existen estudios sobre el grado de contaminación de pollinaza y gallinaza con hongos productores de micotoxinas. Por lo que es importante la realización de este estudio para la determinación de microorganismos, ya que sus metabolitos al estar presentes en carne y leche forman un serio problema de Salud Pública por sus efectos residuales. (5)

### JUSTIFICACION

Los hongos son considerados parásitos, que como tales, substraen ciertos nutrientes básicos de los granos, reduciendo su aporte energético, las vitaminas liposolubles y su valor protéico. (23)

Al darse las condiciones climatológicas de humedad y temperatura adecuadas para la producción de hongos, ciertas cepas van a producir sustancias tóxicas llamadas micotoxinas. Cuando estas son ingeridas por los animales mediante piensos contaminados son encontradas en leche, huevo, orina y heces fecales. Constituyéndose así en contaminantes ambientales que en pequeñas cantidades llegan a otros animales y al hombre produciendo un proceso de intoxicación progresiva de variables consecuencias, que van desde disfunciones leves y procesos infecciosos hasta efectos carcinogénicos, como se ha comprobado experimentalmente en algunos mamíferos y aves. (1,18,25)

Tomando en cuenta lo anterior, la utilización de gallinaza y pollinaza es una de las alternativas a seguir en la alimentación animal considerando que los rumiantes están capacitados para obtener los nutrientes necesarios para su mantenimiento y producción a partir de este tipo de insumo. (5,18)

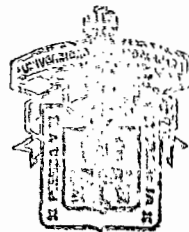
Sin embargo desde el punto de vista sanitario se debe tener en cuenta que la gallinaza y pollinaza representan ingredientes contaminados por organismos microbianos, parásitos, así como hongos, además resulta afectado en consecuencia el valor nutritivo de los mismos. (5,18)

Dada la poca información que existe en México y la importancia sanitaria que en un momento representa este problema, el presente trabajo tiene el fin de contribuir a la identificación y cuantificación de la flora micológica presente en la pollinaza y gallinaza, para así considerar el riesgo consecuente de intoxicación que se produce en caso de que se utilice estos insumos en la alimentación animal.

## HIPOTESIS

Si la pollinaza y gallinaza se utilizan en la alimentación animal y al darse las condiciones climatológicas de humedad y temperatura exclusivas para la proliferación de hongos productores de micotoxinas, entonces estos insumos presentarán un elevado riesgo para su consumo.

## OBJETIVOS



BIBLIOTECA CENTRAL

## OBJETIVO GENERAL

Cuantificar e identificar la flora micológica presente en pollinaza y gallinaza destinados para la alimentación animal.

## OBJETIVOS PARTICULARES

- a) Identificar las cepas fúngicas potencialmente productoras de sustancias tóxicas que se presentan en la pollinaza y gallinaza.
- b) Determinación de la carga fúngica de la pollinaza y gallinaza mediante recuentos de Unidades Formadoras de Colonias. (U.F.C./g.)

## MATERIAL Y METODO

Para la realización de este trabajo se recolectaron 30 muestras de gallinaza y 30 de pollinaza, utilizadas como suplemento para la alimentación de bovinos, de granjas de la periferia de Guadalajara. Se tomaron muestras compuestas de aproximadamente 2 Kg. cada una. Estas fueron tomadas directamente de las casetas y se transportaron en bolsas de papel al Laboratorio de Toxicología del Departamento de Medicina y Salud Pública de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia las cuales fueron sometidas a las siguientes pruebas.

- 1.- Determinación de humedad.
- 2.- Cuantificación e identificación de hongos por la técnica de vaciado en placa.

El tiempo que transcurrió del muestreo al análisis para cuantificar e identificar los hongos no fue mayor de 72 horas.

Los criterios que se utilizaron para la identificación de hongos productores de micotoxinas se basó en la observación macroscópica de las colonias fúngicas y la preparación de frotis húmedos a partir de microcultivos con el fin de determinar la morfología microscópica tomando en cuenta;



a) Morfología.

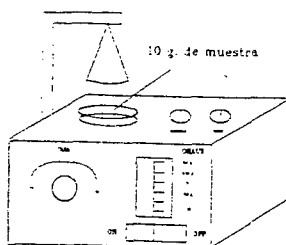
- Identificación de hifas.
- Identificación de esporas sexuales y asexuales.
- Identificación de estructuras estromáticas.

b) Nutrición y Crecimiento.

Para el aislamiento se utilizó medio de cultivo con un alto contenido de glucósido y otras sustancias nutritivas tales como agar papa-dextrosa y agar saboraud.

Por las características descriptivas del trabajo, no se utilizó un método estadístico específico. (10,14,17,21,22)

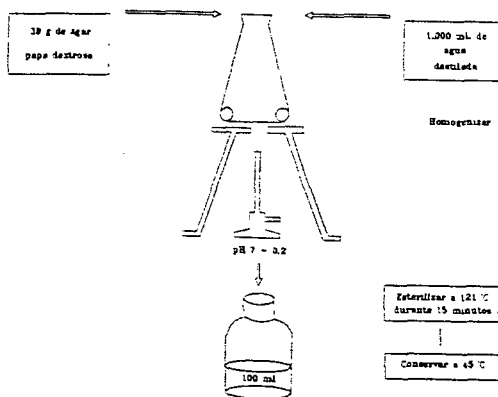
## 1.- DETERMINACION DE HUMEDAD



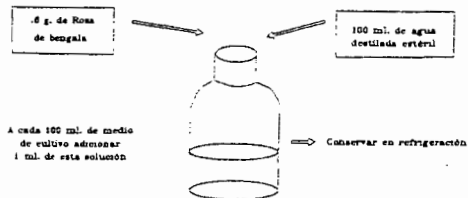
La muestra se mantiene durante 30 min. y se toma la lectura

2.- CUANTIFICACION E IDENTIFICACION DE HONGOS  
POR LA TECNICA DE VACIADO EN PLACA

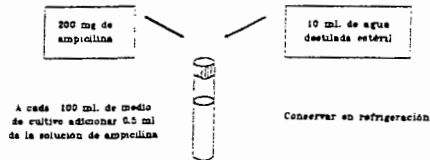
## PREPARACION DEL MEDIO DE CULTIVO



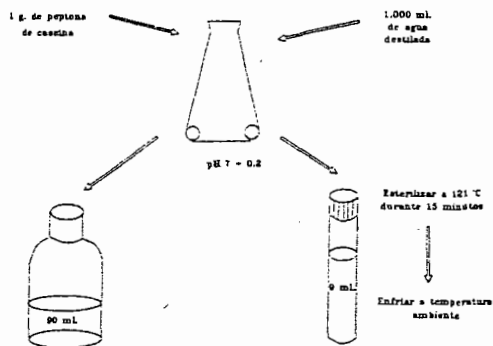
### PREPARACION DE LA SOLUCION DE ROSA DE BENGALA



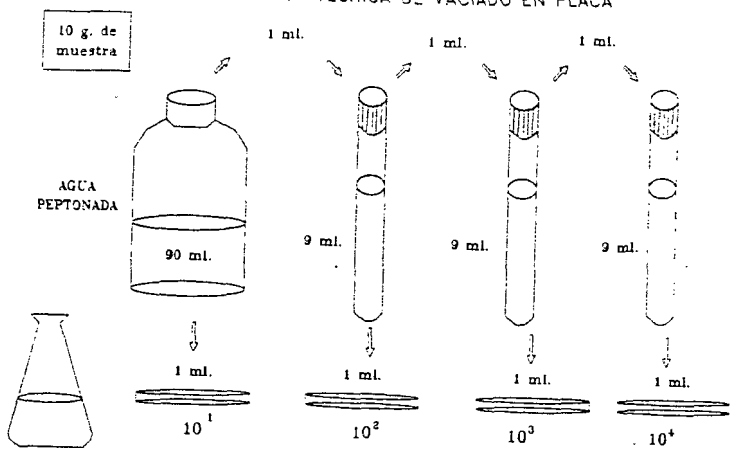
### PREPARACION DE LA SOLUCION DE AMPICILINA



### PREPARACION DEL DILUENTE DE PEPTONA



### RECUENTO DE HONGOS POR LA TÉCNICA DE VACIADO EN PLACA



15 ml. de medio de cultivo adicionado de Rosa de Bengala y ampicilina

Incubar de 3 a 5 días a 20°C

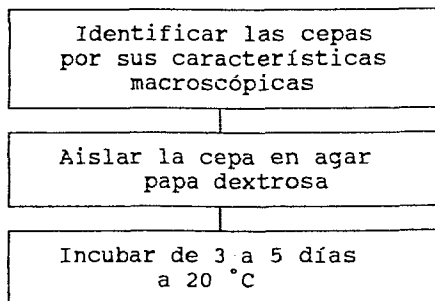
## INTERPRETACION DE RECuentOS DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS

$10^2$  -  $10^3$  —————> RECuentOS BAJOS

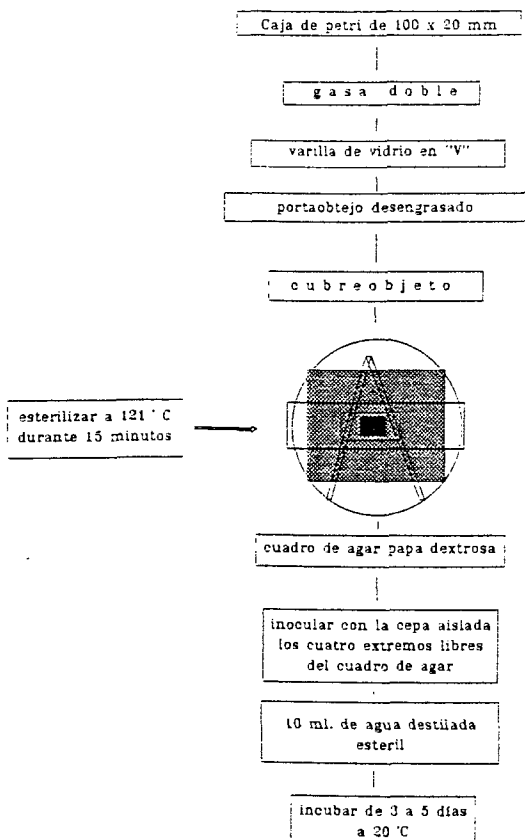
$10^4$  -  $10^5$  —————> RECuentOS MODERADOS

$10^6$  -  $10^7$  —————> RECuentOS ALTOS

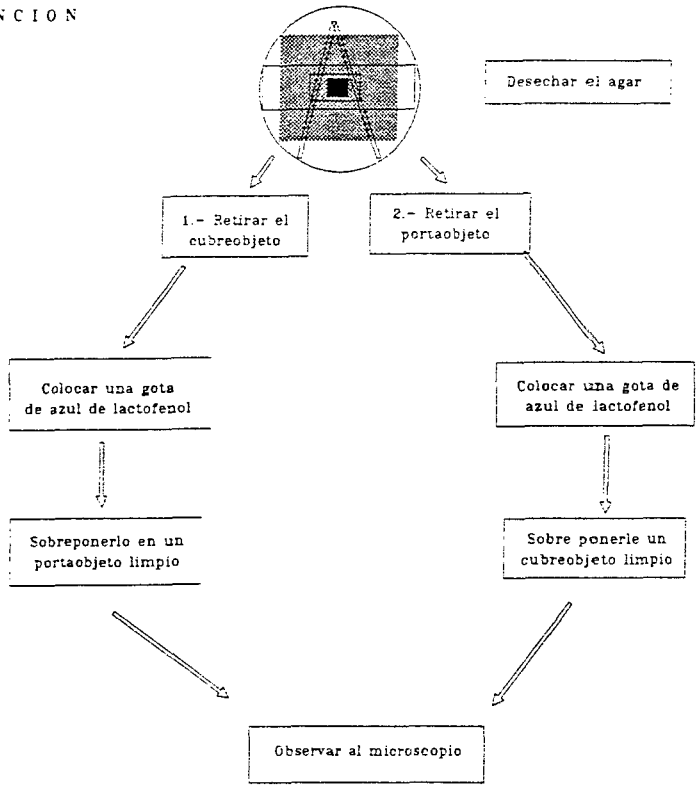
## AISLAMIENTO



## MICROCULTIVO



TINCION



(2, 10, 14, 17, 1 21, 22)

## RESULTADOS

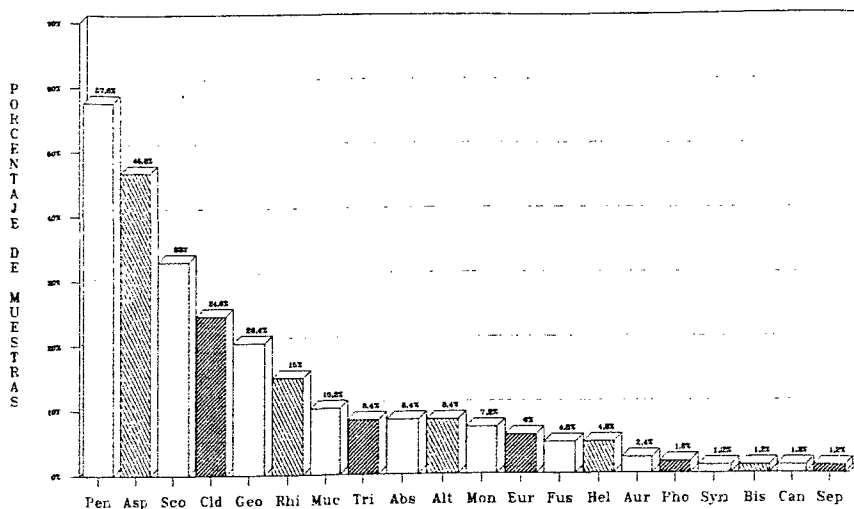
De las 60 muestras obtenidas de pollinaza y gallinaza, se aislaron 441 cepas correspondiendo a los siguientes géneros y sus porcentajes; Penicillium spp. 57.6%, Aspergillus spp. 46.8%, Scopulariopsis spp. 33%, Cladosporium spp. 24.6%, Geotrichum spp. 20.4%, Rhizopus spp. 15%, Mucor spp. 10.2%, Thichoderma spp. 8.4%, Absidia spp. 8.4%, Alternaria spp. 8.4%, Monascus spp. 7.2%, Eurotium spp. 6.0%, Fusarium spp. 4.8%, Heminthosporium spp. 4.8%, Auriobasidium spp. 2.4%, Phoma spp. 1.8%, Syncephalastron spp. 1.2%, Bisochalarya spp. 1.2%, Candida spp. 1.2% y Sepedonio spp. 1.2%. (Gráfica No. 1)

De las muestras obtenidas se encontraron recuentos de unidades formadoras de colonias de la siguiente manera; Recuentos bajos ( $10^2$  -  $10^3$  U.F.C./gr) 6.66%, Recuentos Moderados ( $10^4$  -  $10^5$  U.F.C./gr) 66.60%, y Recuentos Altos ( $10^6$  -  $10^7$  U.F.C./gr) 26.66% (Gráfica No. 2)

Entre las humedades que presentaron mayor número de cepas fúngicas fueron; 41 cepas con el 14% de humedad, 34 cepas con el 11.71%, 33 cepas con el 11.46% y 30 cepas con el 11.45% de humedad. (Cuadro No. 1)



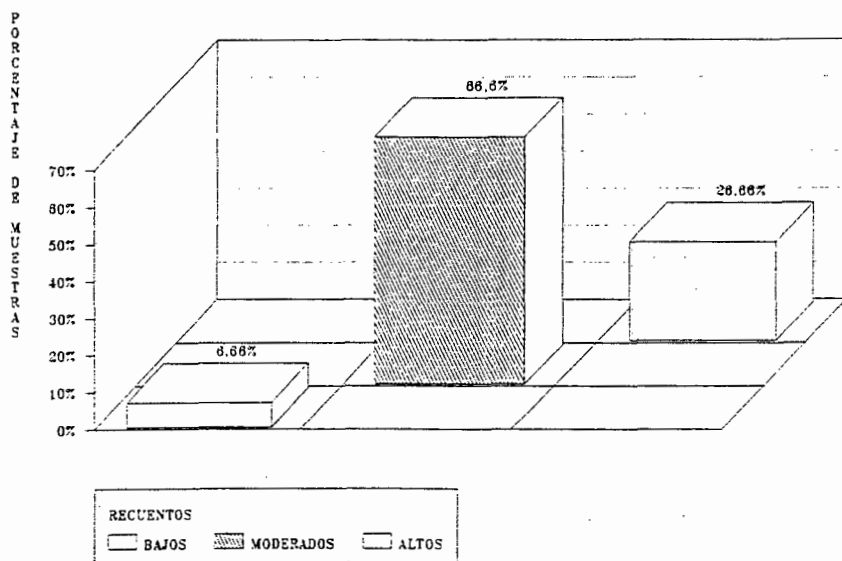
## FRECUENCIA RELATIVA DE DIFERENTES GENEROS IDENTIFICADOS EN POLLINAZA Y GALLINAZA



Pen = *Penicillium*  
 Asp = *Aspergillus*  
 Sco = *Scopulariopsis*  
 Cld = *Cladosporium*  
 Geo = *Geotrichum*  
 Rhi = *Rhizopus*  
 Muc = *Mucor*  
 Tri = *Trichoderma*  
 Abs = *Absidia*  
 Alt = *Alternaria*

Mon = *Monascus*  
 Eur = *Eutrium*  
 Fus = *Fusarium*  
 Hel = *Helminthosporium*  
 Avi = *Auriobasidium*  
 Pho = *Phoma*  
 Syn = *Syncephalastron*  
 Bis = *Bischohalarys*  
 Can = *Candida*  
 Sep = *Sepedonio*

GRAFICA No. 2  
RECuento DE UNIDADES FORMADORAS  
DE COLONIAS EN GALINAZA Y POLLINAZA



CUADRO No. 1

ESPECIES DE HONGOS IDENTIFICADOS EN RELACION A LA  
HUMEDAD DE LA MUESTRA

GENERO	% DE HUMEDAD																						
	7	7.2	8	9	9.1	10	10.7	11	11.1	11.1	11.3	11.4	11.4	11.5	11.6	11.7	11.9	12.3	12.4	13	14	15	16
<i>Penicillium</i>	6	2	2	6	4	2	4	2	0	8	1	1	8	8	4	12	3	4	2	4	3	6	4
<i>Aspergillus</i>	1	2	2	0	0	2	0	0	0	2	12	8	7	6	5	4	4	8	0	0	7	0	8
<i>Scopulariopsis</i>	2	0	0	0	2	0	0	0	4	4	4	4	8	4	6	6	2	4	0	0	5	0	0
<i>Cladosporium</i>	4	0	0	2	0	4	2	2	0	2	0	0	2	0	0	0	5	0	0	4	12	2	0
<i>Geotrichum</i>	2	0	0	2	2	2	0	0	4	2	0	2	0	2	2	4	2	0	0	4	0	0	4
<i>Rhizopus</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	0	2	0	2	0	0	4	2	0	6	4	0
<i>Mucor</i>	2	0	0	0	2	0	1	0	2	0	2	2	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Trichoderma</i>	0	0	0	0	0	4	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
<i>Absidia</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0
<i>Alternaria</i>	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0
<i>Monascus</i>	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0
<i>Eutrium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2	0	2	0	0	0	2	0
<i>Fusarium</i>	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helminthosporium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aureobasidium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Phoma</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Syncephalastron</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bischofomyces</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Candida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sepedonio</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CEPAS	23	4	6	10	12	18	12	6	17	26	27	21	33	30	25	34	20	24	4	16	41	14	18

## D I S C U S I O N

Los hongos tienen una influencia directa sobre el bienestar del hombre, algunos son altamente benéficos y el hombre los utiliza directamente, como en la producción de antibióticos. Otros hongos juegan un papel importante en la naturaleza como degradadores de materia orgánica; pero por otra parte los hongos son la principal causa de enfermedades de los cultivos agrícolas afectando severamente la economía del hombre. (14)

La alimentación animal se basa en el consumo de granos y sus derivados. Así como la utilización de fuentes de Nitrógeno no protéico, como la gallinaza y pollinaza los que frecuentemente son invadidos por hongos, causando diferentes problemas, entre ellos la contaminación con micotoxinas. (6,14)

La temperatura y humedad son factores predisponentes para el crecimiento y reproducción de los hongos, así como la producción de sus toxinas y que de esto se deriven los problemas de intoxicación en los animales alimentados con el ingrediente contaminado. Si estos ingredientes contienen menos del 13% de humedad, el desarrollo fúngico es mínimo. A medida que la humedad aumenta se aclara este crecimiento, aunque no uniformemente, ya que en las materias primas almacenadas se producen bolsas, debidas a migraciones de humedad. Esto concuerda con los resultados obtenidos

al presentar un mayor número de muestras positivas a cepas fúngicas en una humedad del 14%. No siendo igual con las muestras que presentaron crecimientos fungales a 11% de humedad. (5,6,13,18)

Burrows, Ceigler y Emmons, mencionan que Penicillium y Aspergillus son de los principales hongos productores de aflatoxinas, que requieren para su crecimiento y esporulación 80% de humedad relativa y 16% de humedad absoluta. Así como una temperatura de 18 a 38 °C en el substrato, aunque tolera de 4 a 6 °C. (3,4,8,9)

Así mismo se observó que la humedad encontrada en la pollinaza y gallinaza era favorable para el crecimiento de los hongos y que estos substratos conservan cierta humedad, lo que aunado a la temperatura que se generaba, fueron factores que influyeron en el crecimiento del hongo.

Entre las cepas aisladas con potencial de producción de micotoxinas se encontraron Penicillium, Aspergillus, Scopulariopsis y Cladosporium en frecuencia elevada. La frecuencia del género Penicillium y Aspergillus que se encuentra en pollinaza y gallinaza es considerable. No existen trabajos que mencionen la frecuencia de géneros encontrados en pollinaza y gallinaza específicamente. Sin embargo existen trabajos en granos y alimentos terminados donde reportan aislamientos de cepas fúngicas correspondientes a: Penicillium, Aspergillus y Fusarium. (20)

En las muestras de pollinaza y gallinaza, el 100% presentaron recuentos de unidades formadoras de colonias; se encontró que los recuentos moderados se presentaron en mayor porcentaje, seguidos de los recuentos altos y por último los recuentos bajos. Es importante aclarar que una muestra con un recuento de 7 millones de U.F.C./gr es diferente a una muestra que contiene 7 mil U.F.C./gr. Sin embargo, esta diferencia puede ser menos significativa de lo que se cree. Por ejemplo algunos hongos tienden a esporular más rápidamente que otros. Si un hongo que esporula fácilmente, es predominante en la muestra, entonces el recuento de las U.F.C./gr. será muy alto. Si el hongo predominante tiene una baja capacidad de esporulación, el recuento será bajo. Este recuento puede ocurrir en una muestra aún cuando el hongo de baja capacidad de esporulación haya crecido bastante. (2)

## C O N C L U S I O N E S

- 1.- De las muestras de pollinaza y gallinaza el 100% se encontraron contaminadas con cepas fúngicas.
- 2.- La humedad del 14% contenida en la pollinaza y gallinaza favoreció al desarrollo microbiano. Considerando que existen cepas fúngicas que pueden desarrollarse a humedades por debajo del 14%
- 3.- Se aislaron y se identificaron los géneros de Penicillium y Aspergillus en mayor proporción considerados como productores potenciales de micotoxinas.
- 4.- Los factores de propagación que presentaron un mayor porcentaje fueron los recuentos moderados con un 66.60%, recuentos altos de 26.66% y recuentos bajos 6.66%.

## B I B L I O G R A F I A



BIBLIOTECA CENTRAL

- 1.- ANTILLON R. A., LOPEZ C. C. 1987. "ENFERMEDADES NUTRICIONALES DE LAS AVES" EDITADO POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO. PAGES. 418
- 2.- AVICULTURA PROFESIONAL. 1988. "EVALUACION CUANTITATIVA DEL DESARROLLO DE HONGOS EN EL ALIMENTO Y EN LOS GRANOS" EL LABORATORIO AVICOLA. VOL. 6 No. 2 PAG. 40-41-42
- 3.- BEUCHAT R.L. 1979. "FOOD AND BEVERAGE MYCOLOGY, ASSOCIATE PROFESSOR". DEPARTMENT OF SCIENCE AGRICULTURAL EXPERIMENT. UNIVERSITY OF GEORGIA. PAG. 431-432
- 4.- BURROWS, W., 1973. "TEXTBOOK OF MICROBIOLOGY" 2th ED. PAG. 157-158.
- 5.- CASTILLO A.A., SANCHEZ G. J.I., ROSILES M.R.,. 1983 "CARACTERISTICAS FISICAS Y NIVELES DE AFLATOXINA B<sub>1</sub>, EN GALLINAZA Y POLLINAZA DE GRANJAS DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO" VETERINARIA MEX. 14: 1983 PAG. 151,152
- 6.- CHRISTENSEN C. KAUFMAN H.H. 1976. "CONTAMINACION POR HONGOS ALMACENADOS" ED. PAX- MEICO REP. ARGENTINA PAG. 35



- 7.- CHURCH, D.C., POND. W.G. 1977. "BASES CIENTIFICAS PARA LA NUTRICION Y ALIMENTACION DE LOS ANIMALES DOMESTICOS". ED. ACRIBIA. PAG. 15-16
- 8.- CIEGLER, A., KADIS S., AJL, .S.L., 1971. "MICROBIAL TOXINS" VOLUMME VI ACADEMIC PRESS, NEW YORK AND LONDON. PAG. 471-472.
- 9.- EMMONS, C.W. BENFORD, C.H. AND UTZ. J.P. 1971. "MEDICAL MYCOLOGY" 2nd. ED. LEA AND FEBIGER, PHILADELPHIA PAG. 320-322
- 10.- FERNANDEZ E. E., 1981. "MICROBIOLOGIA SANITARIA AGUA Y ALIMENTOS" VOL. I UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA PAGES. 134-140
- 11.- FLORES J.J.A. 1979. "USO DEL ESTIERCOL AVIAR EN LA ALIMENTACION ANIMAL". BROMATOLOGIA ANIMAL. 2da. EDICION. ED. LIMUSA MEX. PAG. 24-27
- 12.- FLORES M.J.A. 1986: "MANUAL DE LA ALIMENTACION ANIMAL" EDITORIAL GRUPO NORIEGA VOL. 4 PAG. 1064-1066
- 13.- LIN Y.C., J.C. AYRES., P.E. KOEHLER. 1980. "INFLUENCE OF TEMPERATURE CYCLING ON THE PRODUCTION OF AFLATOXINS B<sub>1</sub> Y G<sub>1</sub> BY ASPERGILLUS PARASITICUS" APPLIED AND ENVIROMENTAL MICROBIOLOGY. VOL. 40 No. 2 PAG. 333-336

- 14.- MORENO M. E., 1988. "MANUAL PARA LA IDENTIFICACION DE HONGOS EN GRANOS Y SUS DERIVADOS". EDITADO POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO. PAGS. 7, 8, 9
- 15.- MORENO M.E., 1989. "CURSO DE ACTUALIZACION SOBRE MICOTOXICOSIS AVIAR DOMESTICAS" HONGOS Y MICOTOXINAS EN GRANOS ALMACENADOS PAG. 23-26
- 16.- PERAZA C. 1990. "LA AFLATOXICOSIS EN LAS AVES DOMESTICAS" ASOCIACION NACIONAL DE ESPECIALISTAS EN CIENCIAS AVICOLAS. PAG. 2,3,4
- 17.- PIOJA A.C. CERVANTES O.R., "MANUAL DE MICOLOGIA VETERINARIA" UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO. PAG. 1-6
- 18.- REVISTA AVICOLA ESPAÑOLA. 1989. "PROBLEMATICA CAUSADA POR HONGOS Y SUS TOXINAS" PAG. 84
- 19.- ROGER D.W. 1989. "LAS MICOTOXINAS EN EL PIENSO EN PELIGRO PARA LA SALUD DE LAS AVES" PATOLOGIA. VIELAD UPDATE. 1988: 23 PAG. 145-146
- 20.- SANCHEZ V., I. VIÑAZ., M. JIMENEZ. M.A. CALVO. E. HERNANDEZ, 1982 "MYCOTOXIN-PRODUCING FUNGI ISOLETED FROM BIN-STORED CORN MYCOPATHOLOGIA" 80: 89-93

- 21.- SIGURD F. 1938. "PRACTICAL MYCOLOGY MANUAL FOR IDENTIFICATION OF FUNGI" HIFNER PUBLISHING COMPANY, INC.
- 22.- TEJADA DE H. I., CARRASCO B. 1990. " MANUAL DE TECNICAS DE INVESTIGACION EN RUMIANTES. LA TOMA DE MUESTRAS, SU CONSERVACION Y ENVIO AL LABORATORIO. SISTEMA DE EDUCACION CONTINUA EN PRODUCCION ANIMAL EN MEXICO. PAGES. 1-6
- 23.- VELTMAN J.R. 1985. "LOS GRANOS CONTAMINADOS POR HONGOS AFECTAN EL RENDIMIENTO Y SALUD DE LAS AVES". REVISTA AVICOLA ESPAÑOLA. PAGES. 188
- 24.- WAGSTAF K.R. 1989. "DESARROLLO DE HONGOS EN ALIMENTOS DE CERDOS II" TECNOLOGIA AVIPECUARIA AÑO 2 No. 15 PAG. 4-5
- 25.- WYATT R. D. PH. D. 1989. "LAS MICOTOXINAS EN EL PIENSO, UN PELIGRO PARA LA SALUD DE LAS AVES" REVISTA AVICOLA ESPAÑOLA PAG. 142-143