

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS**



**"IDENTIFICACION Y CUANTIFICACION DE LA
FLORA MICOLOGICA PRESENTE EN
ALIMENTO PARA AVES DE POSTURA**

DE GRANJAS DE LA PERIFERIA DE GUADALAJARA"

T E S I S P R O F E S I O N A L

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A N

JOSE FAUSTO ROSALES ENCISO

RICARDO RUELAS GUTIERREZ

DIR. DE TESIS: M. C. MARGARITA HERNANDEZ GALLARDO

ASESOR DE TESIS: DR. AGUSTIN RAMIREZ ALVAREZ

LAS AGUJAS, NEXTIPAC, ZAOPAN, JAL. MAYO DE 1997

Agradecimientos:

A Dios:

Por su bondad, amor y gran Misericordia que siempre ha sabido darme a mí y a los míos, ya que me ha permitido terminar una de las etapas importantes de mi vida. Gracias Señor, por ser mi Dios.

Gracias además por darme la alegría de vivir y de estar rodeado de todas las maravillas creadas.

A la Universidad de Guadalajara:

Y en especial a la División de Ciencias Veterinarias que generosamente abren sus puertas para que muchos jóvenes al igual que yo, tengamos la oportunidad de llevar a cabo nuestra formación Académica Superior.

De manera muy especial en reconocimiento a la desinteresada y valiosa ayuda en la elaboración de esta Tesis Profesional y que gracias a su dirección fue posible la culminación de un esfuerzo iniciado con mucho interés y así ver hecha realidad la ilusión de llegar a ser un profesionalista titulado, adquiriendo compromisos y responsabilidades.

Gracias infinitas por los minutos dedicados a esta obra en la corrección, ampliación y perfección dando como resultado final un trabajo digno de ser presentado y que permitirá continuar con las siguientes etapas que son aporte importante en la formación profesional del Médico Veterinario Zootecnista. Sinceramente, Muchas Gracias. M. C. Margarita Hernández Gallardo.

Con el reconocimiento de su gran capacidad profesional y especial agradecimiento al Dr. Agustín Ramírez Álvarez; Maestro, Amigo y Asesor de esta tesis profesional. Con toda mi Admiración, Respeto y Gratitud.

A mi Honorable Jurado:

Quienes al revisar el presente trabajo y aportando su valiosa experiencia, ayudaron a su presentación satisfactoria. Por su apoyo desinteresado, mi admiración y respeto, que da Fin y Principio a una nueva ruta de mi vida.

A mis verdaderos Maestros:

*Agradeciendo sus conocimientos, dedicación y paciencia, ya que ellos hacen posible la formación de personas útiles a la sociedad, contribuyendo así al engrandecimiento de la Medicina Veterinaria.
"Muchas Gracias".*

A mis Amigos y Compañeros:

Con quienes compartimos inolvidables y gratos recuerdos a través de mi formación académica, gracias por la confianza y apoyo que me brindaron, ya que con sus bromas y camaradería hicieron de mi etapa de estudiante una de las mejores de mi vida. A todos ellos les deseo logren éxito en el ejercicio de su profesión así como en su constante lucha en la búsqueda de la superación profesional y personal.

A todas aquellas personas que de alguna u otra forma me alentaron a lo largo de mis estudios y han contribuido a lo largo de toda mi formación.

¡Mil Gracias!

A mis Padres:

A dos seres cuya misión fue formar a cada uno de los hijos que el Creador les dió y que, ahora ven culminada una de las etapas de la vida de uno de ellos, Gracias a sus desvelos, preocupaciones y esfuerzos, ya que nunca les faltó cariño y mano fuerte para saberme guiar.

Como muestra de agradecimiento a ustedes que con ~~sacrificios y dedicación~~ al deseo de mi formación supieron dirigirme y ayudarme a hacerme alcanzar este objetivo ya fijado en esta etapa de mi vida, ser "Médico Veterinario Zootecnista".

A ellos mis padres,
por haberme enseñado
a Amar la vida y vivirla.

A mis Suegros:

Por el apoyo incondicional que me han brindado en todo momento y la confianza que siempre me han sabido dar.

A mi esposa Martha, mi Hijo Faustito y mi Hija que está por nacer:

Por todo el apoyo, comprensión y sacrificios.

Muchas Gracias.

J. Fausto Rosales E.

CONTENIDO

RESUMEN	X
INTRODUCCION	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
JUSTIFICACION	7
HIPOTESIS	10
OBJETIVOS	11
MATERIAL Y METODOS	12
RESULTADOS	20
DISCUSION	24
CONCLUSIONES	28
BIBLIOGRAFIA.	29

RESUMEN

Dentro de los compuestos tóxicos que contaminan los alimentos se encontrarán las aflatoxinas que son un grupo de metabolitos secundarios, producidos por algunos géneros de Aspergillus flavus y Aspergillus parasiticus siendo, por su naturaleza ubicua, de un elevado riesgo de contaminación a productos vegetales. Este trabajo se realizó con el objeto de determinar el grado de contaminación con especies fungicas presentes en el alimento balanceado para aves de postura en granjas de la periferia de Guadalajara se desarrolló en el Departamento de Salud Pública de la División de Ciencias Veterinarias del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara. Se procesaron 70 muestras de alimento para aves. La técnica utilizada, para la identificación y cuantificación de capas fúngicas fue la técnica de vaciado en placa, utilizando agar dextrosa y papa. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: La humedad fluctuó en un rango de 9.2 a 17.8 %, se aislaron 473 capas correspondientes a los siguientes géneros: Aspergillus spp. 55.2% Penicillium spp. 40.4 %, Fusarium spp. 30.1 % Diplodia spp. 19.7 %, Cladosporium 18.2 %, Mucor spp. 11.7 %, Alternaria spp. 9.3 %, Rhizopus spp. 7.5 %, Helminthosporium spp. 4.3 % y Trichoderma spp 2.5 %. El 100% de las muestras de alimento presentaron recuentos de unidades formadoras de colonias de la siguiente manera; recuentos altos (10^6 - 10^7) U.F.C./g 24% recuentos moderados (10^4 - 10^5 U.F.C./g) 61% y recuentos bajos (10^2 - 10^3 U.F.C./g) 15% se concluye que el 100% , de alimento para ave de postura se encontró contaminado con hongos productores de micotoxinas.

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
BIBLIOTECA CENTRAL

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

Los hongos son organismos a los que se les ha reconocido como un grupo independiente del reino vegetal y animal, para lo cual se ha constituido el reino Fungi (6).

Estos organismos son eucariotes, lo cual significa que tienen núcleo bien definido por membranas que contienen un determinado número de cromosomas. Además son heterótrofos, por lo tanto dependen de la obtención de compuestos orgánicos a través de sus actividades saprofitas o parasíticas (19).

Sin embargo los hongos tienen influencia directa sobre el bienestar del hombre; algunos son altamente benéficos y el hombre los utiliza directamente, como en la producción de antibióticos. Otros 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 (6, 10).

En la actualidad, se ha llegado a determinar numerosos procesos patológicos en los animales, producidos por la contaminación con hongos microscópicos de los alimentos, estando todo ello condicionado por diferentes factores; las

principales condiciones que influyen en el desarrollo de los hongos de almacén en los granos son las siguientes: el contenido de humedad del grano, temperatura, granos quebrados, período de tiempo en que el grano es almacenado, el grado de invasión por hongos de almacén que presenta el grano antes de su arribo en un determinado sitio, la cantidad de materia extraña presente en el grano y las actividades de insectos y ácaros (6, 10, 17).

Una gran cantidad de lotes de trigo y maíz, por ejemplo son almacenados bajo contenidos de humedad suficientemente altos para que los hongos de almacén crezcan en ellos. Un contenido de humedad adecuado para almacenar un determinado lote depende en parte de la temperatura a la que se almacena el grano, el período que éste se almacena y si está libre de hongos de almacén o ya está parcialmente invadido (6, 15, 17).

Existe un mínimo contenido de humedad en los granos para el desarrollo de cada una de las especies comunes de hongos de almacén. Estos contenidos de humedad mínimos, han sido determinados más o menos con precisión para que la mayoría de los hongos de almacén que comúnmente se desarrollan en las semillas de cereales. (Tabla No. 1) (1, 6, 10).

**Tabla No. 1 CONTENIDO DE HUMEDAD EN BASE HUMEDA
DE VARIOS GRANOS Y SEMILLAS EN EQUILIBRIO
CON HUMEDAD RELATIVA DE 65 A 85 %
A UNA TEMPERATURA DE 20 - 25 °C ***

HUMEDAD RELATIVA	TRIGO Y MAIZ	ARROZ		SOYA	SEMILLA DE GIRASOL
		SIN PULIR	PULIDO		
65%	12.5-13.5	12.5	14.0	12.5	8.0
70%	13.5-14.0	13.5	15.0	13.0	9.0
75%	14.5-15.0	14.0	15.5	14.0	10.0
80%	16.0-16.5	15.0	16.5	16.0	11.0
85%	18.0-18.5	16.5	17.5	18.0	13.0

* Los porcentajes son aproximados, ya que el contenido de humedad en equilibrio de una determinada clase de semilla varía con diferentes factores tales como la variedad del grano y localidad, y especialmente si los granos están ganando o perdiendo humedad para alcanzar el equilibrio (1).

En general, los hongos capaces de producir toxinas son contaminantes potenciales muy comunes, que pueden crecer en condiciones diversas y sobre sustratos variados (6).

Numerosos hongos productores de toxinas y sus

metabolitos han sido identificados en diversos sustratos. La mayoría de los mismos pertenecen a los géneros Aspergillus, Penicillium y Fusarium y son aislados con mayor frecuencia en granos de cereales y en maíz (1, 6).

En la tabla No 2 se presenta un resumen de hongos típicos y micotoxinas asociadas con diversos productos agrícolas y enfermedades.

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
BIBLIOTECA CENTRAL

Tabla N° 2

HONGOS TÍPICOS Y MICOTOXINAS ASOCIADAS CON
DIVERSOS PRODUCTOS AGRICOLAS Y ENFERMEDADES

TOXINAS	HONGOS	SUSTRATO COMUN	ESPECIES ANIMALES AFECTADOS	ENFERMEDADES PRODUCIDAS
Aflatoxinas	<u>Aspergillus flavus</u>	Algodón, maíz, cacahuates, sorgo	Patos, perros pavos, vacuno, cerdos	Aflatoxicosis; hepatotoxicosis y carcinogenesis hepática; colangiohepatitis, hemorragias, crecimiento lento
Butenolida	<u>Fusarium triciuctum</u>	Heno de festuca	Vacuno	Gangrena en las extremidades
Citrinina	<u>Penicillium viridicatum</u>	Cebada, maíz, piensos comerciales	Cerdos, caballos, ovejas	Necrosis de túbulos renales, edema perirrenal, lesiones hepáticas
Diacetoxiscirpenol	<u>Fusarium triciuctum</u>	Maíz	Vacuno	Diarrea, reducción lechera, pérdida de peso; posible demonecrosis, gangrena
Factor emético	<u>Fusarium</u>	Maíz, trigo	Cerdos	Vómitos
Alcaloides del cornezuelo	<u>Claviceps purpurea</u>	Ovario de centeno y de otros cereales	Cerdos, vacuno, aves	Gangrena seca de extremidades; hipogalactia en cerdas lactantes; posibles convulsiones, ataxia, temblores
Cornezuelo ácido Ilsergíco	<u>Claviceps paspali</u>	Dallis grass	Vacuno, ovejas, caballos	Tambaleo; ataxia, temblores, nerviosismo, convulsiones; recuperación en 5 - 10 días
Ipomearoma	<u>Fusarium solani</u>	Batatas	Vacuno	Hiperplasiapulmonar
Ochratoxina A	<u>Aspergillus ochraceus</u> <u>Penicillium viridicatum</u>	Maíz, cebada, leguminosas, Leguminosas	Cerdo, ratas, ratones, Cobayos	Necrosis de túbulos renales Hepatitis
Acido oxálico	<u>Aspergillus niger</u>	Heno, cereales	Cerdos, otros	Nefritis, tiempo de coagulación prolongado
Rubratoxina	<u>Penicillium rubrum</u>	Maíz	Vacuno, cerdos	Hepatotoxicidad, hemorragia general
Eslaframina	<u>Rhizoctonia leguminicola</u>	Heno de trébol y pastos	Vacuno y ovejas	Factor de babeo; enfermedad similar a un exceso de histamina; salivación excesiva, lagrimeo, diarrea, timpanismo
Trichothecene Toxina T-2	<u>Fusarium triciuctum</u>	Maíz, heno	Vacuno, cerdos, aves	Gastroenteritis, hemorragias difundidas, depresión hematopoyética
Esporodesmina	<u>Pythomyces chartarum</u>	Vallico	Ovejas, vacuno	Eczema facial; colangiohepatitis; fotosenibilidad
Toxina inductora de temblores Penitrem A	<u>Penicillium cyclopiurn</u> y <u>P. palitans</u>	Maíz ensilado, piensos	Ovejas, cerdos, vacuno	Temblores, convulsiones, ataxia; posible estimulación de músculos lisos
Desconocida	<u>Fusarium moniliforme</u>	Maíz	Caballos	Leucoencefalomalasia; ataxia, ceguera, dificultad al masticar, coma, muerte
Toxina de stachybotris	<u>Stachybotris atra</u>	Paja	Caballos	Estachybotriotoxicosis; depresión hematopoyética, estomatitis, úlceras epiteliales, dermatitis; muerte
Zearaleona (F-2)	<u>Fusarium gramineum</u>	Maíz	Cerdos	Vulvovaginitis; celo prolongado; celo espontáneo; tumefacción de la vulva; aumento de tamaño de las mamas y prepucio; aborto

Fuente: Christensen C.M Kaufman 1976.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La presencia de micotoxinas producidas por hongos en los alimentos es un problema muy serio en todo el mundo. Existen varios géneros de hongos que pueden producir micotoxinas siempre que haya condiciones adecuadas de temperatura, humedad y un medio adecuado donde reproducirse.

Una gran variedad de micotoxinas inducen la presencia de problemas agudos, crónicos y subcrónicos en aves de postura y humanos, dependiendo de la concentración y de la duración de la exposición a las toxinas, así como de la edad y del estado nutricional del ave entre otras.

Las consecuencias económicas de las micotoxicosis en las aves en crecimiento son sustanciales y variadas, además estas micotoxinas representan un serio problema de Salud Pública por sus efectos residuales.

El presente estudio enfocó su atención a los hongos productores de micotoxinas por ser considerados de gran importancia en la producción animal. Al dar un mal manejo al alimento y a las materias primas con que son elaborados estos, aunados a las condiciones climatológicas que imperan en la región logran desarrollarse y contaminar los alimentos.

JUSTIFICACION

Desde el punto de vista patógeno los hongos pueden producir enfermedades en los animales por dos mecanismos: por invasión del organismo vivo (fungosis) o bien por originar sustancias llamadas toxinas, que posteriormente, al ser ingeridas, por los mismos producirán efectos toxicológicos (15, 18).

Las toxinas de los hongos pueden estar contenidas en las esporas y en sus micelios o bien ser excretadas como exotoxinas en el substrato de crecimiento. La vía de entrada en el organismo animal suele ser la digestiva, aunque pueden encontrarse otras vías. La absorción de una cierta cantidad de toxina por el organismo animal causa generalmente una reacción en el tubo digestivo bajo la forma de hemorragias o necrosis. Además se ha observado que muchas de estas toxinas poseen una alta especificidad por un órgano o tejido, siendo los más frecuentemente atacados el hígado, riñón y sistema nervioso (19, 20).

De la importancia sanitaria de las micotoxicosis que se presentan tanto en el hombre como en los animales se mencionan algunos efectos producidos por ciertas micotoxinas fúngicas: Gibberella Trichothecium; hepatotoxicosis, por

Aspergillus y Penicillium; hiperqueratosis, por Aspergillus; nefrototoxicosis, por Penicillium; hematotoxicosis, por Aspergillus y Fusarium; neurotoxicosis, por Aspergillus, Penicillium y Gleotinia; procesos tumorales, por Penicillium, Fusarium y Aspergillus; trastornos estrogénicos, por Fusarium, Gibberella y Trichothecium; además de fotosensibilizaciones, deficiencias de producción (8, 9).

La ingestión de raciones contaminadas con diacetoxircirpenol o con Fusarium roseum en aves de postura, provoca disminución de la producción de huevo y de la incubabilidad y fertilidad de los mismos. Este hongo ha producido también una osteocondrosis en pollos. (8).

Además la contaminación a la ración de maíz con Fusarium sporotrichoides origina la muerte asociada a deshidratación, necrosis del sistema hepatobiliar, de la mucosa gastroentérica, de la epidermis y del epitelio del túbulo renal. Los sobrevivientes presentaron anemia, reducción de la ganancia de peso alteraciones pasajera del reflejo postural, cresta y picos amarillos pálidos y plumas deflecadas (9, 19).

Los efectos nocivos de las micotoxinas sobre la salud de los animales fueron reconocidos hace 31 años, su relación con un buen número de problemas de salud en los animales en 1960

condujo al aislamiento e identificación de los principales miembros de este grupo de toxinas (8).

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
BIBLIOTECA CENTRAL

HIPOTESIS

Si las condiciones de humedad y temperatura aunadas al mal manejo del alimento son ideales para la proliferación de hongos productores de micotoxinas, entonces se espera tener recuentos elevados de esta flora micológica en el alimento para ave de postura.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

Determinar el grado de contaminación con hongos presentes en el alimento para aves de postura en granjas de la periferia de Guadalajara.

OBJETIVOS PARTICULARES.

- a) Determinar el grado de humedad presente en el alimento para ave de postura.
- b) Identificar los géneros de hongos en el alimento balanceado para ave de postura.
- c) Cuantificar la carga fúngica mediante unidades formadoras de colonias por gramo (U.F.C./g) mediante la técnica de vaciado en placa.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en granjas de aves de postura de la periferia de Guadalajara.

Se recolectaron 70 muestras de alimento terminado para ave de postura. Estas se obtuvieron de comedores, tolvas, y del almacén formando muestras compuestas de aproximadamente 2 kg. cada una, se transportaron en bolsas de papel al área de micotoxicología del Departamento de Salud Pública de la División de Ciencias Veterinarias del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias para la realización de las siguientes pruebas.

1. Determinación de humedad. (Diagrama No. 1)
2. Cuantificación e identificación de hongos por la técnica de vaciado en placa (Diagrama No. 2)

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

Los criterios que se utilizaron para identificar las cepas fungicas productoras de micotoxinas se basaron en la

observación macroscópica de las colonias y la preparación de frotis a partir de microcultivos con el fin de determinar las características microscópicas tomando en cuenta:

a) Morfología.

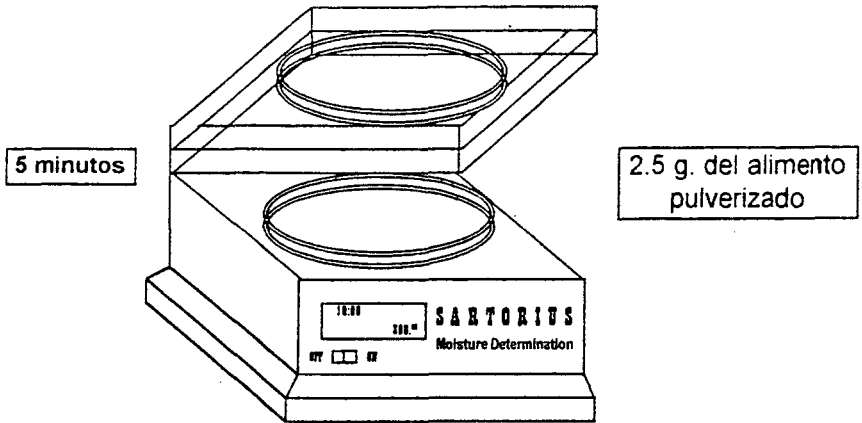
- Identificación de hifas.
- Identificación de esporas sexuales y asexuales.
- Identificación de estructuras estromáticas.

b) Nutrición y crecimiento.

Para el cultivo se utilizó un sustrato con alto contenido de nutrientes como el agar papa-dextrosa.

Por las características descriptivas del trabajo, sólo se obtuvieron porcentajes de los géneros encontrados y se graficaron (7,10,16,12).

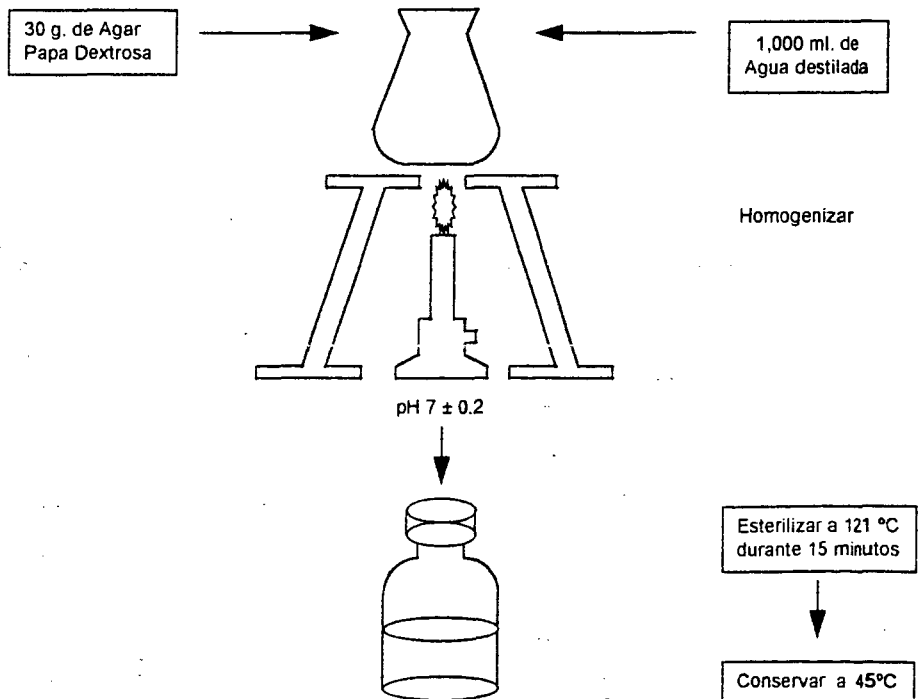
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
BIBLIOTECA CENTRAL



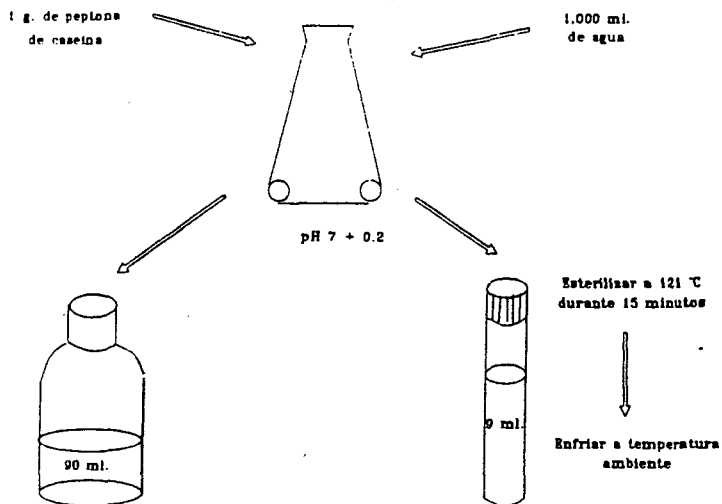
DIAGRAMA

Nº 2.- CUANTIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE HONGOS POR LA TÉCNICA DE VACIADO EN PLACA.

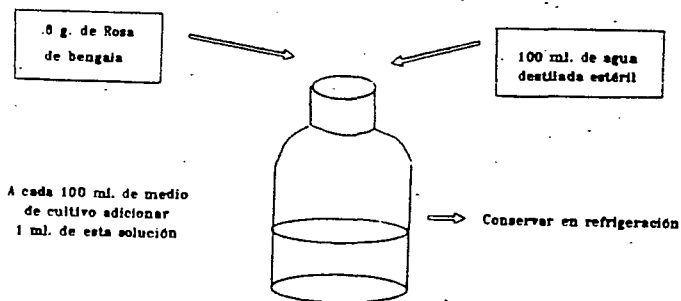
PREPARACIÓN DEL MEDIO DE CULTIVO



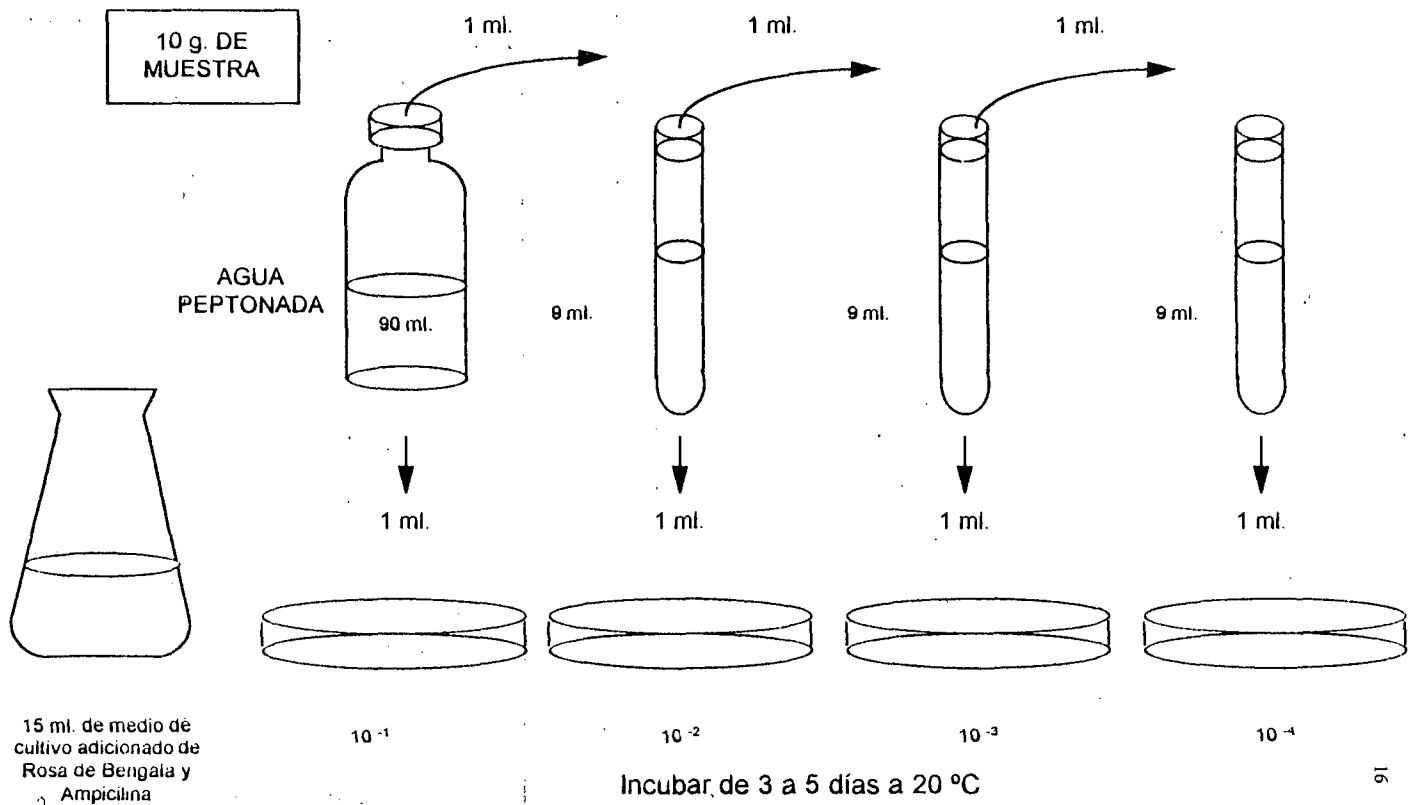
PREPARACION DEL DILUENTE DE PEPTONA



PREPARACION DE LA SOLUCION DE ROSA DE BENGALA



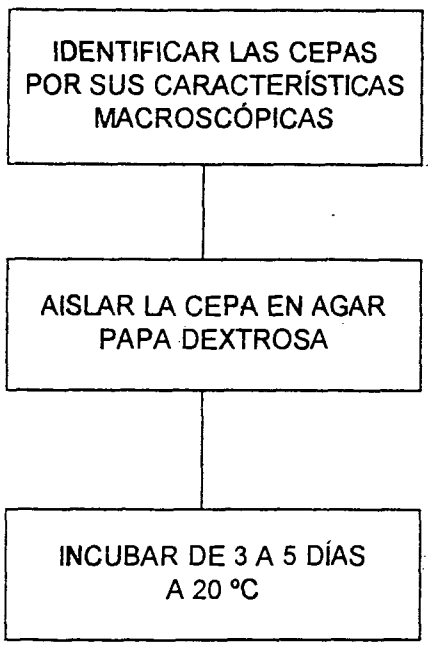
RECUENTO DE HONGOS POR LA TÉCNICA DE VACIADO EN PLACA

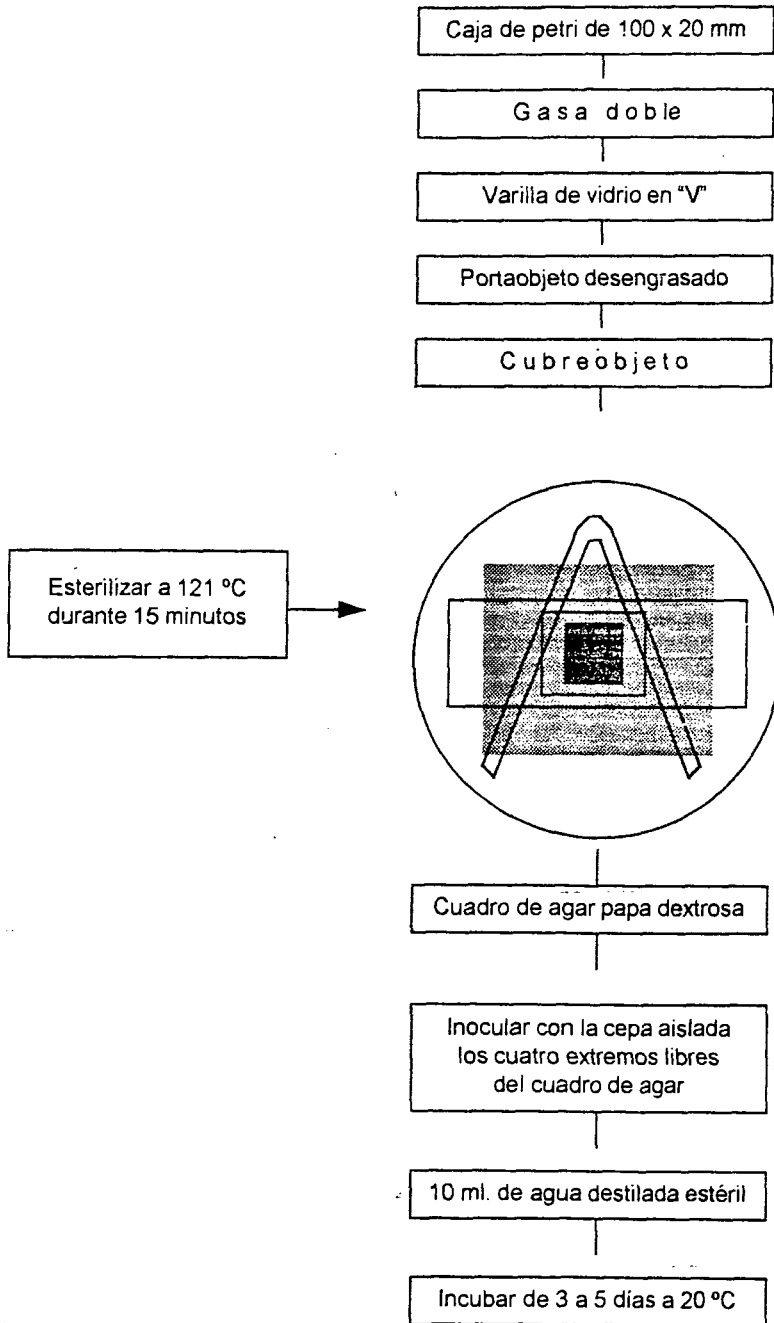


INTERPRETACIÓN DE RECUENTOS DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS

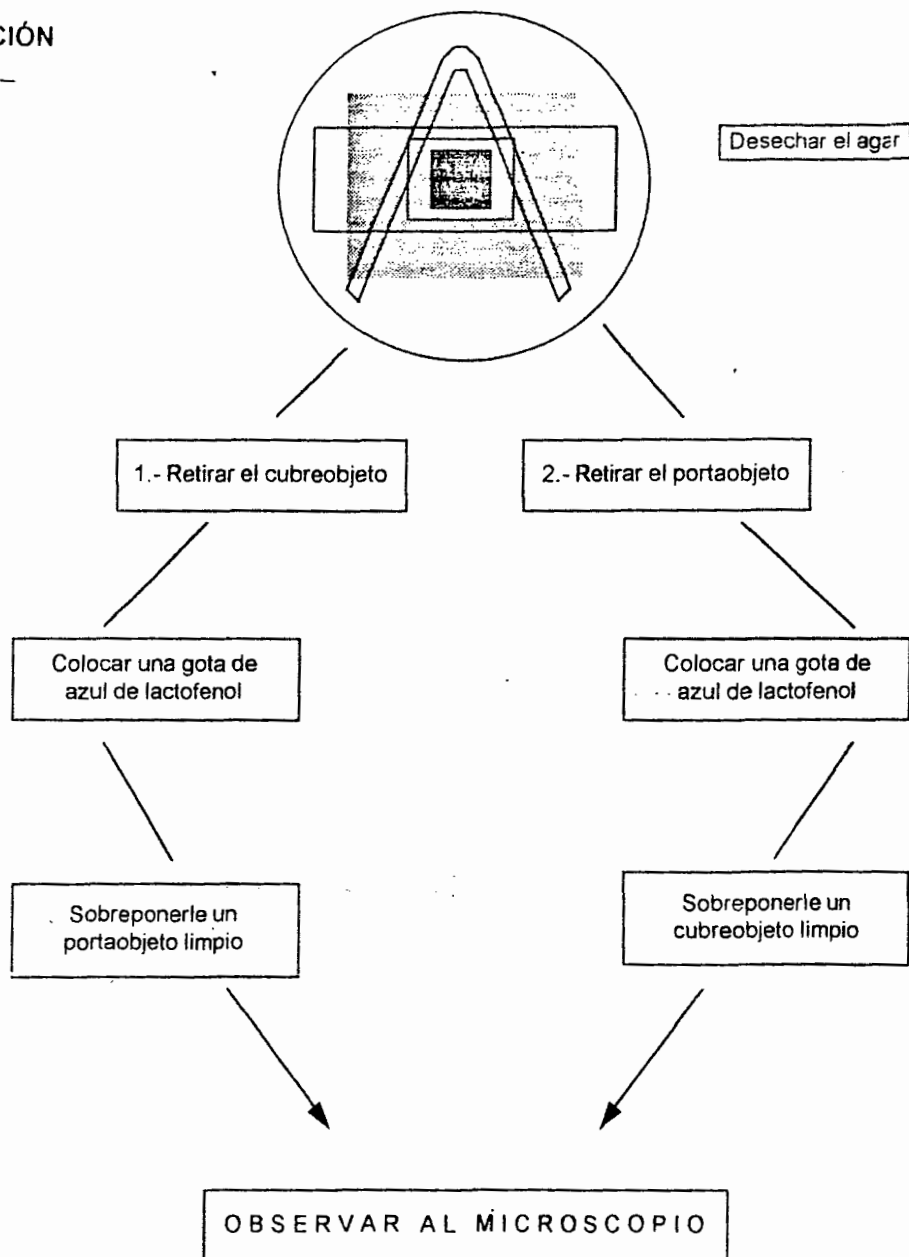
- $10^2 - 10^3$ \longrightarrow RECUENTOS BAJOS
- $10^4 - 10^5$ \longrightarrow RECUENTOS MODERADOS
- $10^6 - 10^7$ \longrightarrow RECUENTOS ALTOS

AI SLAMI EN TO





TINCIÓN



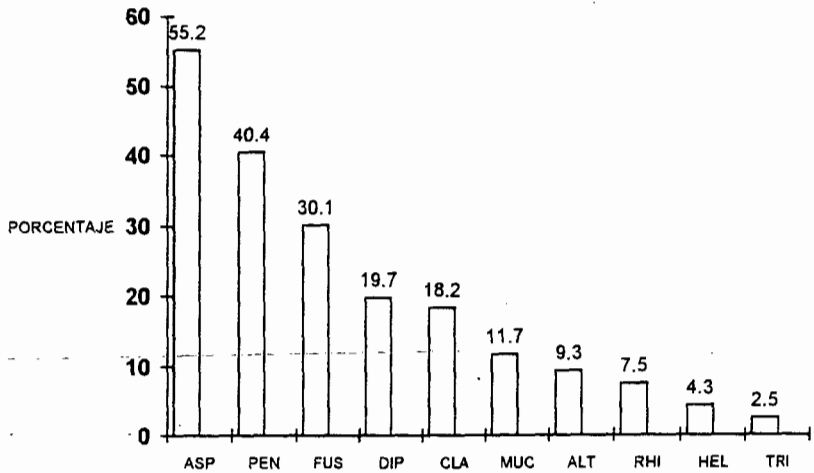
RESULTADOS

Se aislaron, 473 cepas correspondientes a los siguientes géneros; Aspergillus spp. 55.2 %, Penicillium spp. 40.4 %, Fusarium spp. 30.1 % Diplodia spp. 19.7 %, Cladosporium 18.2 % Mucor spp. 11.7 %, Alternaria spp. 9.3 % Rhizopus spp. 7.5 %, Helminthosporium spp. 4.3 % y Trichoderma spp. 2.5 % (Gráfica No. 1)

En la humedad se registró un rango de 9.2 a 17.8% de las cuales la que presentó un mayor número de géneros de hongos fue la humedad correspondiente al 15.7 % con un número total de 57 géneros (Tabla N° 3)

El 100% de las muestras de alimento balanceado para ave de postura presentaron recuentos de unidades formadoras de colonias de la siguiente manera; recuentos altos (10^6 - 10^7 U.F.C./g) 24 %, recuentos moderados (10^4 - 10^5 U.F.C./g) 61% y recuentos bajos (10^2 - 10^3 U.F.C./g) 15 % (Gráfica No. 2).

GRAFICA N° 1. FRECUENCIA RELATIVA DE DIFERENTES
 GENEROS IDENTIFICADOS EN ALIMENTO BALANCEADO PARA
 AVE DE POSTURA.



ASP	=	<u>Aspergillus</u>	55.2 %
PEN	=	<u>Penicillium</u>	40.5 %
FUS	=	<u>Fusarium</u>	30.5 %
DIP	=	<u>Diplodia</u>	19.7 %
CLA	=	<u>Cladosporium</u>	18.2 %
MUC	=	<u>Mucor</u>	11.7 %
ALT	=	<u>Alternaria</u>	9.3 %
RHI	=	<u>Rhizopus</u>	7.5 %
HEL	=	<u>Helmintosporium</u>	4.3 %
TRI	=	<u>Trichoderma</u>	2.5 %

**GRAFICA N° 2. RECUEENTOS DE UNIDADES FORMADORAS
DE COLONIAS EN ALIMENTO BALANCEADO
PARA AVE DE POSTURA.**

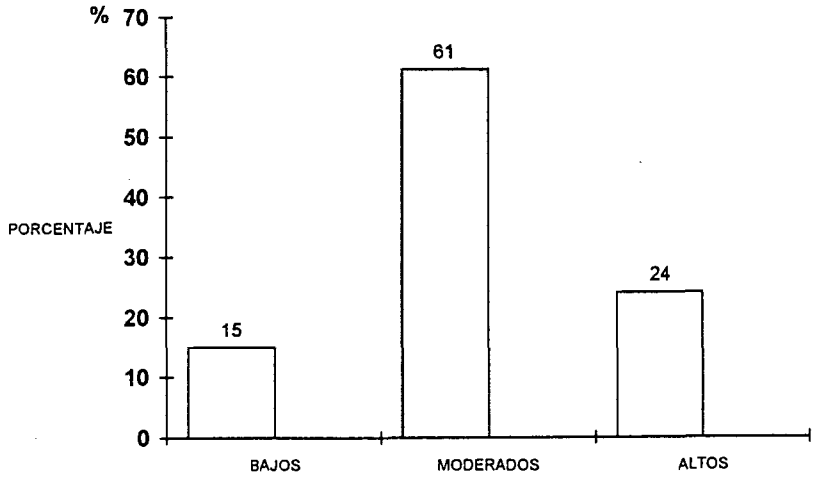


TABLA NO. 3

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

	% HUMEDAD																
	9.2	10.1	10.5	11.3	11.7	12	12.3	13.8	14.4	14.6	15.2	15.7	16.3	16.9	17	17.3	17.8
<u>Aspergillus</u>	1	2	5	4	13	3	2	5	3	1	12	17	3	17	3	12	10
<u>Penicillium</u>	3	1	1	-	-	1	-	3	2	3	10	18	12	10	12	9	2
<u>Fusarium</u>	-	-	1	-	3	-	2	1	1	4	2	5	1	11	7	2	3
<u>Diplodia</u>	1	-	2	5	1	-	1	2	5	1	3	6	2	1	-	-	4
<u>Cladosporium</u>	2	1	2	4	-	5	2	1	1	1	4	2	4	1	4	3	5
<u>Mucor</u>	3	2	-	2	1	1	2	1	2	3	5	3	4	2	5	4	3
<u>Alternaria</u>	1	-	1	1	2	1	-	3	1	4	3	2	1	1	6	1	1
<u>Rhizopus</u>	1	2	1	2	1	1	-	2	1	1	4	1	3	2	3	1	2
<u>Helminthosporium</u>	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1	1	2	2	1	2	2	3
<u>Trichoderma</u>	1	1	1	1	1	1	1	2	2	-	2	1	3	-	1	3	4
Total	14	10	16	22	23	14	12	23	19	19	46	57	35	46	43	37	37

La humedad que favoreció a la producción de hongos en el alimento para ave de postura fue la de 15.7% en donde se presentaron con mayor frecuencia el Aspergillus y Penicillium considerados entre los productores potenciales de micotoxinas

DISCUSION

Existen varios factores que permiten el desarrollo de hongos de almacén como son el contenido de humedad, temperatura, nutrientes, oxígeno y tiempo para desarrollarse. La humedad de los granos juega el papel más importante de un adecuado almacenamiento poscosecha. Valores superiores al 13% para los cereales y de 6 % a 12 % para las oleaginosas dan inicio al desarrollo de hongos si esto lo relacionamos con temperaturas ambientales superiores a los 25 °C y húmedades relativas superiores al 70 % son las condiciones óptimas para su desarrollo. Esto concuerda con los resultados obtenidos al presentar un mayor número de géneros de hongos en húmedades por arriba del 13 %. En la humedad del 15.7 % se encontraron 5 géneros de hongos (Tabla 3). (5)

Existen fuentes donde los hongos se pueden desarrollar fácilmente con la subsecuente producción de micotoxinas, que pueden afectar los rendimientos de las aves. Los silos de almacenamiento de granos son la fuente más común de contaminación con hongos, especialmente cuando éstos no están bajo un adecuado programa de conservación. El equipo de mezclado puede ser un sitio de contaminación de los alimentos con hongos. Muchas veces los ingredientes son de excelente calidad, pero al entrar en contacto con residuos que se

mantienen en las mezcladoras, se contaminan y afectan la calidad del alimento. Esta situación es bastante común en aquellas fábricas de alimento en que se agregan líquidos directamente a la mezcladora, por lo que se va formando un residuo en las paletas, aspas y esquinas de las mezcladoras. Estos residuos con el tiempo, por su contenido de humedad y condiciones óptimas, permiten el desarrollo de hongos que contaminan el alimento. Por lo anterior se podría explicar por que el 100 % de las muestras de alimento balanceado para aves de postura presentaron recuentos de unidades formadoras de colonias. Por razón de la distribución ubicuitaria de los hongos y esporas existe en cualquier momento la posibilidad de una recontaminación (2, 4).

Para la elaboración de ciertos alimentos, estos son sometidos a tratamientos térmicos para dar una presentación al alimento. Estos al ser sometidos a temperaturas de 82 a 83 °C se esperan que sus recuentos microbianos sean bajos. Sin embargo en este trabajo se encontró que los recuentos altos correspondieron al 24%, los recuentos moderados al 61% y los recuentos bajos el 15%. La mayoría de las muestras se sometieron a este tratamiento térmico al dar la presentación de pelet. Esto refleja una recontaminación del alimento (2).

Más de 150 géneros de hongos han sido aislados de

semillas de cereales y, de un gramo de cebada para malta, más o menos 25 granos, se han aislado decenas de miles de colonias de hongos filamentosos esto concuerda con los resultados del presente trabajo al haber obtenido 473 géneros de hongos aislados (6).

Entre las cepas aisladas con potencial producción de micotoxinas se encontraron; Aspergillus, Penicillium y Fusarium en mayor porcentaje. La frecuencia del género Aspergillus en que se encontró en el alimento para ave de postura es considerable. En trabajos anteriores se han reportado que en granos almacenados se aislaron cepas fúngicas correspondientes a; Aspergillus, Penicillium y Fusarium. (14).

Las evidencias actuales que se tienen sobre la importancia de los diferentes hongos toxigénicos que invaden a los granos indican que los géneros más importantes son; Aspergillus, Penicillium y Fusarium, lo cual fue señalado por Brook y White en 1968. Encontraron que estos tres géneros comprendían el 58 % de 943 géneros de hongos a los que les probaron su toxicidad (3, 11).

Estudios desarrollados por investigadores rusos indican que los hongos del género Fusarium y Cladosporium fueron incriminados como causa de un problema, siendo estos hongos

muy resistentes al frío, estos requieren temperaturas bajas como las de refrigeración para producir toxinas. Los hongos esporulan entre 1 y 4 °C y producen su toxina entre -2 y 10°C (3).

En particular los granos y las semillas son invadidos por diversos hongos en el almacén, la bodega, el silo y las trojes, siendo principalmente de: Aspergillus y Penicillium. Por otra parte, también los granos y las semillas son invadidos por hongos , cuyo hábitad natural no es el almacén, sino el campo ejemplo de estos son: Alternaria, Cladosporium, Helminthosporium y otros que causan enfermedades a las plantas que son transmisibles a través de las semillas (11, 14, 13).

CONCLUSIONES

1. Se obtuvieron diversos porcentajes de humedad que van de 3% a 17.8% y la humedad que presentó mayor número de géneros fue la de 15.7%.
2. Los factores de propagación (U.F.C./g) se presentaron en un porcentaje, como recuentos moderados 61% recuentos altos 24% y recuentos bajos 15%.
3. El 100 % de alimento para ave de postura se encontró contaminado con hongos.
4. Se aislaron e identificación los géneros de Aspergillus spp. Penicillium spp, y Fusarium spp. en mayor proporción, consideradas como productores potenciales de micotoxinas.

BIBLIOGRAFIA

1. Avicultura Profesional; 1988; "Evaluación del desarrollo de hongos en el alimento y en los granos" Volumen 6 N° 2 Pág. 40 - 43.
2. BEHNKE KEITH C.; 1992; "Factores que afectan la calidad del Pelet"; Asociación Americana de la Soya N° 103 Pág. 1 - 11.
3. B. HESS JOSAPH; 1994; "Las Fusariotoxinas y el desempeño de las aves"; Correo Avícola N° 7 Pág. 24 - 25.
4. CAMPABADAL CARLOS M.; 1993; "Las micotoxinas, un serio problema en la avicultura centroamericana Asociación Americana de la Soya N° 122 Pág. 3 - 5.
5. CAMPABADAL CARLOS M.; 1995; "Micotoxinas desarrollo y fuentes de contaminación"; Síntesis Avícola N° 7 Pág. 10 - 14.
6. CHRISTENSEN C.M., KAUFMANN H.H.; 1976; "Contaminación por hongos en granos almacenados" Ed. Pax-México. Pág. 17 - 43. 32 - 38.

7. Fernandez E.; 1981; "Microbiología sanitaria, agua y alimentos Vol. 1 Universidad de Guadalajara", Pág. 109 - 140.
8. HUMPHREYS.; 1990; "Toxicología veterinaria" Ed. Interamericana Mc. Graw Hill. Pág. 312 - 313.
9. JURADO C.; 1989; "Toxicología veterinaria. Ed. Salvat. Pág. 451 - 460.
10. MORENO M. E.; 1988; "Manual para la identificación de hongos en granos y sus derivados" Universidad Nacional Autónoma de México Pág. 14 - 39.
11. MORENO M. E.; 1989; "Curso de actualización sobre micotoxicosis aviar doméstica". Hongos y Micotoxinas en granos almacenados. Ed. por la Universidad Nacional Autónoma de México. Pág. 23 - 26.
12. PEREZ M.A.1993 "Técnicas para el muestreo y análisis microbiológico de alimentos ". Secretaría de Salubridad y Asistencia Capítulo IX.
13. ROSILES M.R. ; 1979; "Las aflatoxinas en las tortillas" Veterinaria México Vol. X N° 1 Pág. 3 -5 -70.

14. SANCHIS V. I. VIÑAS M. E. HERNANDEZ; 1982; "Mycotoxin-Producing Fungi Isolated From Bin - Stored Corn" Mycopathologic N° 80 Pág. 89 - 93.
15. PERAZA C.; 1989; "LA Aflatoxicosis en las aves domésticas Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas C.A.N.E.C.A.J. Pág. 2 - 12.
16. TEJEDA H.I.; 1990; "Manual de técnicas de investigación en rumiantes" La toma de muestra su conservación y envío al laboratorio. Sistema de educación continúa en producción animal en México Pág. 1 - 6.
17. VALLE V.P.; 1986; " Toxicología de alimentos". Centro Panamericano de ecología humana y salud, organización Panamericana de Salud, Organización Mundial de la Salud. Pág. 1 - 20.
18. WYAH R. A.; 1989; "Las micotoxinas en el pienso, un peligro para la salud de las aves" Vineland Update 1988:2 1 - 20.
19. WILLIAM B. BUCK, GARY D.O.; 1981; Toxicología veterinaria clínica y diagnóstica" Ed. Acribia Pág. 320 323.

20. WYAT R.D. 1983; "Hematomas asociados con la aflatoxicosis" Avicultura Profesional Pág. 137 - 138.
21. WOOD G.E.; 1993 "Micotoxinas". Porcicultura Mexicana año v N° 3. Pág, 26 - 30.