

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA

PROGRAMA ACADEMICO DE CIENCIAS BIOLOGICAS



**“Elementos Extraños Ligeros en Harina de Trigo
utilizadas en algunas Panaderías de Lima - Perú”**

**Tesis para optar el Título de:
BIOLOGO MICROBIOLOGO**

PRESENTADA POR:

Gavi Ruth Medina Peña

**Ayacucho - Perú
1982**

DEDICATORIA

A mis padres

A mi esposo.

AGRADECIMIENTO

- A los Doctores Clara Vega Lette y Orlando Escalante Riva por la asesoría y permanente apoyo en la realización del presente trabajo.

- A las Doctoras Tula Garrido Alva y Victoria Yrei Yamakawa por su estrecha colaboración.

- Al Centro Latinoamericano de Enseñanza e Investigación de Bacteriología Alimentaria. C.L.E.I.B.A. por las facilidades en el uso de sus laboratorios para llevar a cabo la presente investigación.

- A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga por mi formación profesional.

C O N T E N I D O

	<u>Pag.</u>
I. INTRODUCCION.....	1
II. MATERIALES Y METODOS.....	5
1. Recolección de muestras.....	5
2. Método.....	6
2.1. Técnicas.....	6
2.2. Identificación.....	8
2.3. Características de los fragmentos.....	9
2.4. Montaje.....	10
III. RESULTADOS Y DISCUSION.....	12
IV. CONCLUSIONES.....	19
V. RESUMEN.....	21
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	23
ANEXOS.....	26

CAPITULO I

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

Los individuos y las sociedades difieren en sus criterios de lo que es adecuado ó inadecuado para el consumo de diversos ingredientes en los alimentos que ingieren, pero la gente no acepta la presencia de insectos enteros, fragmentos, ó el excremento de estos y otros contaminantes, en sus alimentos. En parte esto se debe a razones estéticas, y a la repulsión natural hacia la inmundicia.

RAMIREZ (10) indica, que se ha encontrado que algunos insectos de granos almacenados acarrean en su intestino bacterias potencialmente dañinas, tales como la patogénica Salmonella, también pueden acarrear virus capaces de infectar al hombre o a los animales domésticos. La situación es que, los insectos, sus fragmentos y otros contaminantes son indeseables en los alimentos, -- no solo desde el punto de vista estético sino porque la salud pú-

blica puede ser afectada.

En el presente trabajo se estudia la contaminación de la harina de trigo con los llamados elementos extraños ligeros (insectos y sus fragmentos arácnidos, ácaros, larvas, pelos de animales, plumas, esporas y micelios de hongos); por considerar -- que la harina de trigo es un producto básico en la alimentación diaria.

LAVHOF (7), señala que la contaminación del alimento comienza cuando los productos de la agricultura están todavía en el campo, producida por un gran número de insectos, entre los que se encuentran especies que realizan su desarrollo total dentro del grano y, aunque los insectos adultos han evacuado, la caparazón de las larvas ó ninfas, todavía pueden permanecer dentro de él; por otra parte los insectos que se alimentan externamente pueden sobrevivir al proceso de limpieza normal antes del procesamiento, los que junto con los alimentadores internos resultan en fragmentos de insectos cuando los granos son sometidos a la molienda. Indica además que la mayoría de los fragmentos de insectos encontrados en los productos alimenticios scabados, pueden haberse originado en el campo, en el almacén, ó en la planta de procesamiento y su equipo. También pueden contribuir a los fragmentos totales presentes, los fragmentos de insectos voladores ó de arrastre, tales plagas pueden encontrarse su camino dentro de los flujos de los productos ó caer dentro de la maquinaria abierta.

Los productos alimenticios, impropriadamente almacenados - pueden a su vez atraer ó apoyar plagas y/o pestes secundarias- tales como; los diversos tipos de ácaros perjudiciales, que juegan un rol importante en la destrucción parcial ó total de estos por la alteración que producen en el medio ocasionando un micro-clima propicio para la proliferación de microorganismos - perjudiciales, además algunas especies pueden ocasionar dermatitis de tipo alérgica en los manipuladores de alimentos, CACERES (3).

El método empleado en el presente trabajo es el dado por "The Association of official Analytical Chemists" (A.O.A.C.) el cual es empleado en la mayoría de los laboratorios de control de calidad de alimentos en diferentes partes del mundo. En el presente trabajo será aplicada esta técnica por primera vez en nuestro país.

En la Bibliografía Nacional no existen trabajos similares, siendo el presente el primero que se realiza en nuestro medio. Sin embargo se tienen datos de trabajos relacionados al tema en estudio, (3) en Lima, Huaráz e Iquitos, GLORIA (5) da información sobre los insectos más importantes que infectan los granos almacenados en la costa peruana.

El presente trabajo de investigación se realizó teniendo los siguientes objetivos:

1. Detectar y clasificar los elementos extraños ligeros presente en la harina de trigo, utilizada en algunas panaderías

tadas al laboratorio donde se procedió al análisis respectivo.

2. METODO

2.1. Técnicas

Las muestras fueron analizadas aplicando la técnica microanalítica recomendada por (2), en su libro Official Methods of Analysis, para la extracción de elementos extraños ligeros de productos alimenticios.

2.1.1. Preparación de la muestra.

- Pesar 50 gr. de harina en un beaker de 600 ml.
- Agitar con 50 ml. de solución de pancreatina.
- Diluir con agua hasta un volumen total de casi 400 ml.
- Ajustar el pH. a 8 con solución de Na_3PO_4 al 5%
- Reajustar el pH. después de 15 minutos y otra vez después de 45 minutos.
- Adicionar con agitación tres gotas de formol
- Digerir 16-18 horas a temperatura ambiente.

2.1.2. Soluciones

- Solución de pancreatina:

Mezclar cinco grs. de pancreatina en 100 ml. de agua a temperatura menor ó igual de 40 C. Utilizar solución fresca mantenida en refrigeración a 10 C.

- Solución de Na_3PO_4 al 5%

2.1.3. Operación en el frasco trampa de Wildman.

- Limpiar el frasco trampa de wildman con detergente y lavar perfectamente con agua.
- Transferir la muestra digerida al frasco trampa de wildman de 2 lts.
- Llevar el volúmen del líquido a 900 ml. en un frasco de dos litros utilizando agua como solvente.
- Adicionar con una varilla la cantidad de 25 a 35 ml. del líquido de flotación (Kerosene blanco).
- Inclinar el frasco a 45 grados del vertical y mezclar a 200-250 golpes por minuto con un movimiento de rotación enérgico hasta que el líquido sea llevado a una masa, evitando la incorporación de aire.
- Verter lentamente y por las paredes agua caliente (Aproximadamente a 40 C) hasta trasladar la interfase Kerosene-agua al cuello del frasco. - Dejar la mezcla en reposo durante 30 minutos con agitación intermitente cada tres a seis minutos durante los primeros veinte minutos del reposo.
- Levantar la varilla hasta que el disco superior

del tapón quede a unos 5 mm. debajo de la interfase y ajustarlo al cuello. Mantener el tapón en el lugar y vaciar el líquido de extracción en un beaker, lavar el cuello y la varilla con más líquido de extracción y recoger el lavado en el mismo beaker.

- Si existe considerable material de almidón, hidrolizar con ácido clorhídrico.
- Filtrar el contenido del vaso, en un quitasato a través de papel filtro rápido.
- Examinar el papel microscópicamente y con luz potente anotando los detalles.

2.2. Identificación.

Técnica dada por Lavhof Grain Company Danville (7).

Antes de comenzar la identificación de contaminantes bajo el microscopio, el microanalista, deberá primero haber aprendido a diferenciar los fragmentos de éstos, del material vegetativo normal de la muestra a probar. Este proceso es más fácil llevar a cabo por una completa familiarización con la apariencia y configuración de los contaminantes representativos, que serían contribuyentes potenciales de fragmentos de los productos que se van a analizar

Es también importante conducir un estudio detallado de -

partículas de tejido vegetal, del tipo de producto alimenticio bajo análisis, los cuales pueden contener materia - les extraños. La mayor parte de los tejidos de plantas, - son fácilmente diferenciados de los otros fragmentos, por - ejemplo el endosperma feculoso de los granos, aparece ba - jo el microscopio como una masa blanca, de forma irregu - lar que no mantiene ninguna semejanza con materiales de - insectos, pelos, plumas, etc. Mas bien la paja y el afre - cho mantienen una igualdad con los fragmentos de insectos, los que requerirán de un estudio más detallado el que se - efectuará disectando cada uno de ellos, en fragmentos pro - gresivamente más pequeños, el analista tendrá la oportuni - dad de estudiar en detalle estos fragmentos de identidad - conocida, a diferentes magnificaciones.

2.3. Características de los fragmentos

Técnica tomada de National Cannery Association Research - Laboratories (8)

Las siguientes son características comunes de los fragmen - tos de insectos.

- Se rompen nítidamente.
- No se deshilachan.
- No se astillan fácilmente.
- Algunos tipos de fragmentos son resistentes para romper - se, por ejemplo las mandíbulas.

- No son fácilmente dobladas excepto las junturas.
- Tienen filos nítidos cortantes.
- No se amasan fácilmente cuando se analizan.
- No tienen colores fuertes brillantes, son generalmente de tonos marrones, amarillos ó grises, a veces oscuros, a veces claros, pero no son de tonos brillosos, rojos, azules ó verdes.

Además de lo dicho anteriormente ciertos rasgos especiales ayudan a identificar ciertas larvas y estructuras de insectos como:

- Cerdas.- Estructuras lisas, tiesas que pueden romperse nítidamente, ahusadas suavemente a un punto, a menos -- que el extremo esté roto.
- Las alas de los insectos son flexibles, muy delgadas y claras, a menudo manchadas, con espinas muy finas en toda la superficie y en los bordes.
- Las escamas son planas, ovaladas, amarillentas ó incoloras.

2.4. Montaje

A fin de apreciar la morfología en detalle de los elementos extraños ligeros presentes en las harinas de trigo se hizo el montaje, el que en algunos casos se efectuó muy -- difícilmente, dado el tamaño microscópico de los contaminantes. Para el montaje se utilizó el medio de Lambers --

que emplea, goma arábica, hidrato de cloral, glicerina -- anhidra preparados siguiendo la fórmula de ORTIZ (9). Se efectuó de la siguiente manera:

- Los contaminantes fueron trasladados del papel filtro - al alcohol para lavarlos, utilizando una pinza muy fina, en cual fueron emulsionados para quitarles el exceso de grasa (Kerosene).
- Se depositó una gota del medio de Lambers sobre una lámina portaobjetos, luego se trasladaron los contaminantes suavemente, para evitar las burbujas de aire, a continuación se cubrió con una laminilla y se presionó ligeramente con el pulso firme, con la finalidad de que - el montaje quede lo más fino posible, para facilitar su observación al microscopio, se deja reposar y luego se sella con esmalte incoloro para uñas.

El estudio de fragmentos de identidad conocida se llevó a cabo en el Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina, bajo la dirección del Dr. Menandro Ortiz (9).

Los especímenes de ácaros y larvas, fueron identificados con la ayuda de la Dra. en Ciencias Biológicas Irma Cáceres Profesora de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSION

El método utilizado en el presente estudio, es el que se emplea en la mayoría de los laboratorios de control de calidad de alimentos en diferentes partes del mundo. La Asociación Oficial de Químicos Analíticos ha efectuado numerosos trabajos colaborativos a fin de estandarizar sus técnicas,

TRASHER Y BRICKER (11) emplearon comparativamente gasólina blanca y n-heptano en la recuperación de fragmentos de insectos y pelos de roedores a partir de productos alimenticios con adición previa de fragmentos de insectos y roedores, el porcentaje de recuperación empleado con los diferentes aceites de flotación fué de 95 y 96 % respectivamente.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, indican

que el 100% de las muestras de harina de trigo analizadas, están contaminadas con algún tipo de elementos extraños ligeros.

RAMIREZ (10) señala en su obra que, entre las 50 especies de insectos que infestan los granos y sus productos, las plagas más ampliamente distribuidas son los coleópteros entre los que - señala, al gorgojo del trigo Sitophilus y otros, nosotros hemos encontrado fragmentos de éstos en todas las muestras analizadas.

Este autor señala también la presencia de ácaros como Acarussiro y Thyrophagus en abundancia en muestras de trigo almacenadas comercialmente, nosotros encontramos además de estas especies el género Cheyletus en la harina de trigo, tal como se observa en el anexo Nº 4.

Los ácaros al igual que los insectos, aumentan el contenido de humedad del grano o sus productos, en los cuales ellos se desarrollan, creando condiciones muy favorables para el crecimiento de hongos, los que pueden ser transportados por el aire o por los insectos. Anexo Nº 4.

En la bibliografía nacional, no se encuentran trabajos similares, siendo el presente el primero que se realiza en el país.

Sin embargo se tiene datos de trabajos relacionados como el de: GLORIA (5) quien luego de estudiar los insectos más comunes que infestan los granos almacenados y otros productos, indica que -- las especies más importantes son entre otras: Sitophilus oryzae, Zabrotes subfaciatus, Pagiocerus frontalis, nosotros también encontramos fragmentos y algunas larvas de estos insectos en la --

harina de trigo. Anexos 2-A, 2-B y 3. Menciona además la presencia de insectos secundarios pero potencialmente peligrosos que hacen daño a los granos y productos almacenados, tales como Bri-
bolium y ácaros; nosotros hallamos de Tribolium y presencia de ácaros.

CACERES (3) refiere en su trabajo la presencia de ácaros en productos alimenticios de Lima, Huaraz e Iquitos, entre los cuales considera a la harina de trigo, en la que encontró la -- presencia de Tyrophagus putrescentiae como especie predominante en 19 muestras diferentes, siempre en asociaciones con otras especies de ácaros.

ALATA (1) también refiere en su publicación, la presencia en Lima de Tyrophagus putrescentiae en maní y chocolate. -- Acarus siro en sorgo..

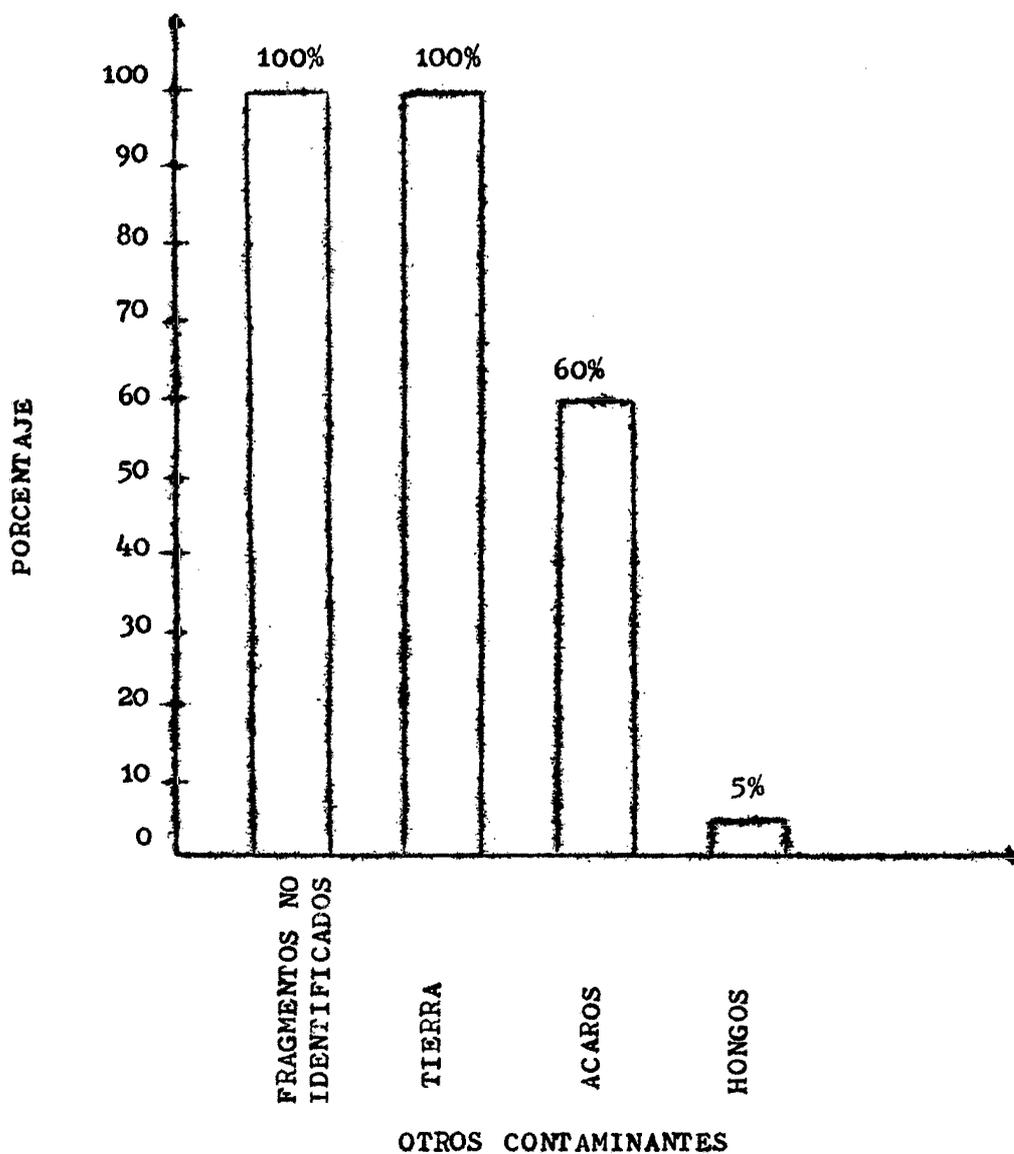
La presencia de fragmentos no identificados, puede ser -- debido a que contribuyen a los fragmentos totales presentes, fragmentos de insectos voladores ó de arrastre, los que no han sido estudiados previamente.

Detectamos también algunos excrementos de roedores y pellos de los mismos, esto debido a que las materias alimenticias-- almacenadas son particularmente vulnerables a los ataques de roedores comensales, estos son capaces de transmitir enfermedades -- al hombre, como por ejemplo; la intoxicación alimenticia por -- Salmonella la enfermedad se trasmite al hombre por ingestión de alimentos contaminados con excreta de roedores, además los ali-

mentos pueden contaminarse con excreta de roedores que contienen los huevos microscópicos de las tenias Hymenolepis nana e Hymenolepis diminuta JAMIESON (6).

Encontramos también que el 100% de muestras analizadas contienen tierra, la que puede ser transportada en forma de polvo. La presencia de algunos micelios y esporas de hongos, se explica por la humedad presente en el producto alimenticio y las condiciones favorables que crean los ácaros.

Gráfico Nº 3. PORCENTAJES DE OTROS CONTAMINANTES EN LAS MUESTRAS DE HARINA ANALIZADAS.



CAPITULO IV

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos del estudio de las 60 muestras de harina de trigo provenientes de algunas panaderías de Lima, se desprenden las siguientes conclusiones:

1. Que el 100% de las muestras analizadas, están contaminadas con algún tipo de elemento extraño ligero.
2. Que el 100% de las muestras de harina de trigo analizadas, se encuentran contaminadas con: Sitophilus oryzae, fragmentos no identificados y tierra.
3. Asimismo se han encontrado otros elementos extraños ligeros en las siguientes proporciones : Pagiocerus frontalis 30% - Tribolium 18.3%, Zabrotes 16.6%, Musca doméstica 15%, Hime-

nóptero (hormiga) 8.3%, Lactoceles 10%, larva de Coleóptero 18.3%, de tricóptero 13.3%, hongos y esporas 5%, ácaros asociados presentes en el 60% de las muestras.

4. Se encontraron también como sedimento, especímenes enteros-tales como: gorgojos, moscas, hormigas, alas fragmentadas - de cucarachas y excrementos enteros de roedores.

CAPITULO V

R E S U M E N

Mediante el presente trabajo se da a conocer, por primera vez en el Perú la presencia de "Elementos extraños ligeros - en harina de trigo utilizada en algunas panaderías de Lima Perú", los cuales son indeseables en los alimentos, no sólomente desde el punto de vista estético sino por la salud pública.

La técnica empleada para la recuperación de los elementos extraños ligeros es la dada por The Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C.), la cual ha sido empleada con -- éxito, por primera vez en nuestro medio.

De un total de 60 muestras analizadas se pudieron notar los siguientes contaminantes:

- a. Fragmentos de insectos : El 100% *Sitophilus oryzae*, 30% *Pagio*cerus frontalis, 18.3% *Tribolium*, 16.6% *Zabrotes*, 15% *Musca-*

doméstica.

b. Fragmentos de larvas: 18.3% coleóptero, 13.3% tricóptero 10%

Lactoceles.

c. Otros: 60% contaminación con ácaros de diferentes especies, 5% contaminados con hongos, 100% fragmentos no identificados, 100% presencia de tierra como sedimento, además se detectaron insectos enteros, excremento de roedores y alas fragmentadas de cucarachas.

CAPITULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ALATA, J. "Lista de insectos y otros animales - dañinos a la agricultura en el Perú. Ministerio de Agricultura. Estación-Experimental Agrícola de La Molina.- Manual Nº 38 p.p. 177.
2. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITYCAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis of the- Association of Official Analitical - Chemists. Eleven Edition 1970. Method 40.045. p.p. 817
3. BRICKEY Y GECAN "Introductory study of scanning elec- tron microscopy of elytral fragments of stored product beetles. ~~Extremous~~

- Materials in foods and drugs. Journal of A.O.A.C. Vol. 57. Nº 6 1974 p.p. - 1235-1247.
4. CACERES Y CACERES "Acaros en productos alimenticios de - Lima, Huaráz e Iquitos." Tesis para - optar el grado de Doctor en Ciencias- Biológicas. U.N.M.S.M. Lima Perú 1976.
 5. GLORIA, B.R. "Información preliminar sobre las prin- cipales plagas de los granos almacena- dos en la Costa Peruana. Revista Perua- na de Entomología. Vol. 15. Nº 2.1972 p.p. 219-224.
 6. JAMIESON Y JOBBER Ecología del almacenamiento. Manejo - de los alimentos. Vol. 1 México 1974- p.p. 5-40
 7. LAVHOFF GRAIN COMPA- NY DANVILLE Laboratory Detection of Contaminants- P.P. Box 571. Danville, Illinois EE. UU. 1972 p.p. 3-33.
 8. NATIONAL CANNERS A- SSOCIATION RESEARCH LABORATORIES. Laboratory Manual for Food Canners -- and Processors. Vol 1. Microbiology - and Processing. Cap. 12. 1978 p.p. -- 300-311.
 9. ORTIZ P.M. Especies peruanas del género Frankli- nella koray". Tesis para optar el gra

do de Doctor en Ciencias Biológicas.-

U.N.M.S.M. Lima.

10. RAMIREZ GENEL Almacenamiento y conservación de granos y semillas. 1966. 1ra. edición.

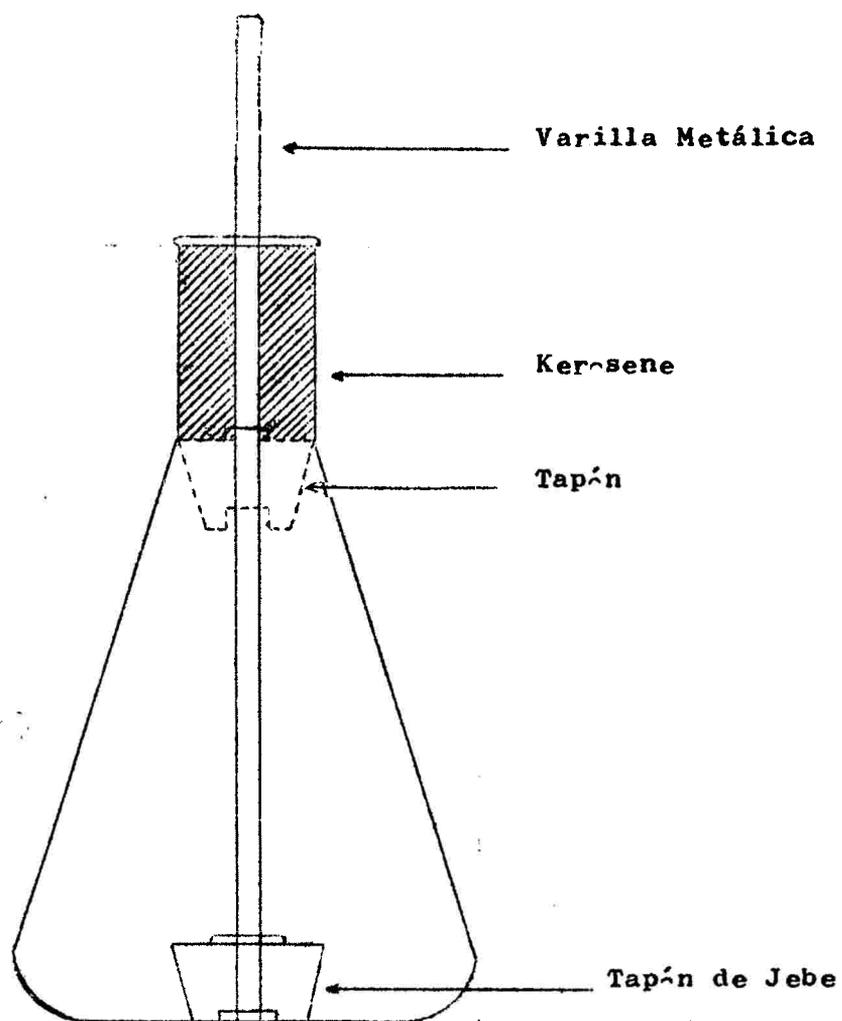
11. THRASHER and BRICKEY "Comparison of White Gasoline and n-Heptane for Recovery of Insect Fragments and Bodent Hairs from Food Products"

Extrenous Materials in foods and drugs
Journal of A.O.A.C. Vol. 60 Nº 52 p.p. 465-467.

12. WILLE, J.E. Entomología Agrícola del Perú. Dirección General de Agricultura. Ministerio de Agricultura. 2da. edición. 1952 p.p. 335-462.

A N E X O S

ANEXO Nº 1



FRASCO TRAMPA DE WILDMAN

FRAGMENTOS DE INSECTOS



Tribolium 6.3X



Zabrotes subfaciatus 6.3X



Gnatocerus cornutus 6.3X



Pagiocerus frontalis 6.3X



Fragmento



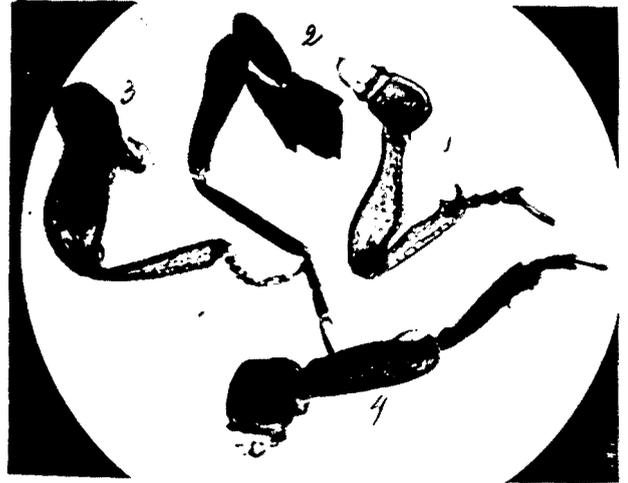
Fragmento

ANEXO 2A

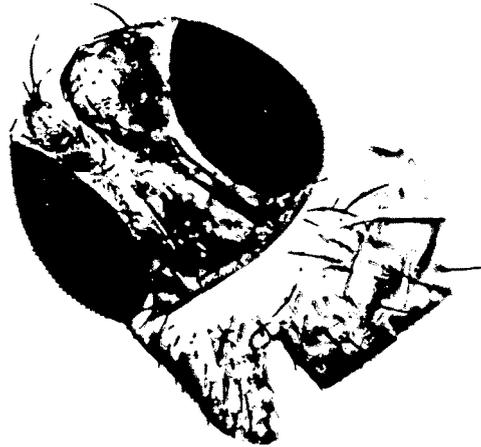
FRAGMENTOS DE INSECTOS



Sitophilus oryzae (antena)



Patas de Sitophilus (1), Zabrotes (2) Tribolium (3) Pagiocerus (4) 10X
L



Musca (cabeza) 6.3X



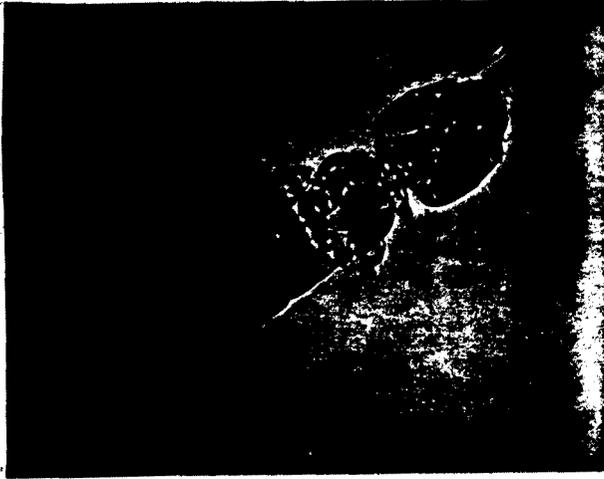
Elitro 6.3X



Fragmento 6.3X

ANEXO 3

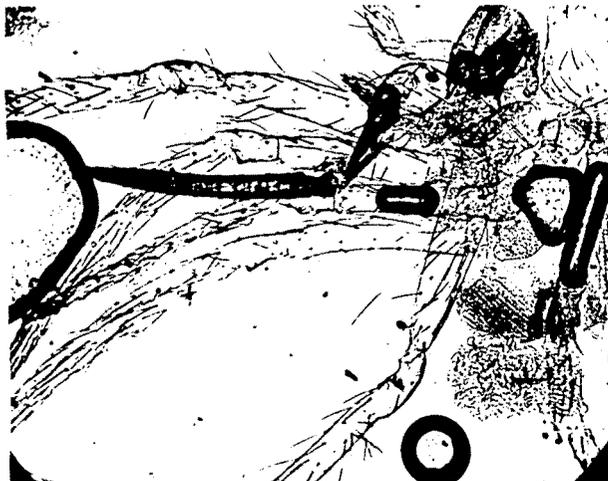
FRAGMENTOS DE LARVAS



Larva de coleoptero 6.3X



Larva de tricóptero 10X



Lactoceles (ninfa de araña)
6.3X



Hymenóptero (hormiga)
6.3X

ANEXO 4

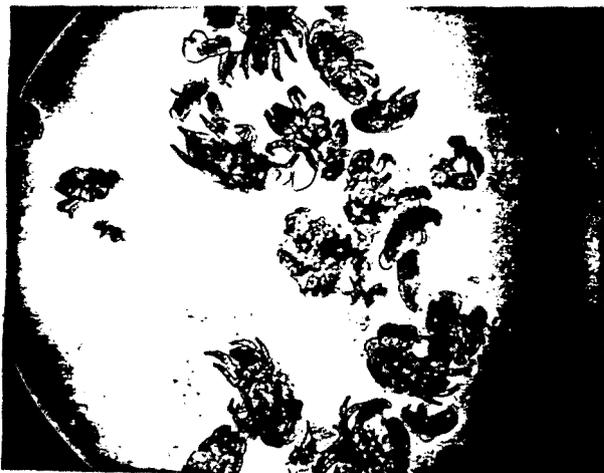
ACAROS Y OTROS CONTAMINANTES



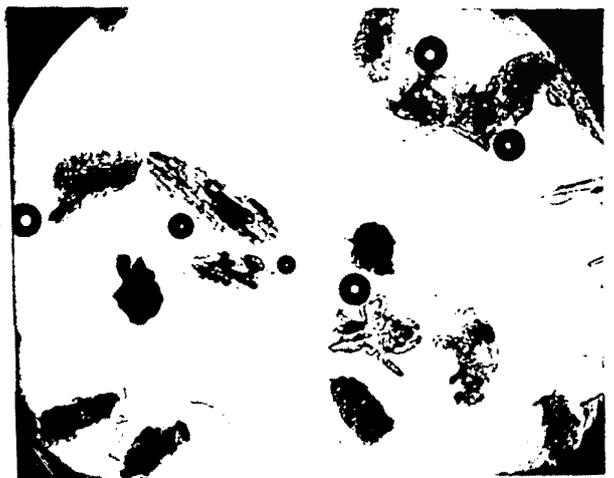
Acarus siru 10X



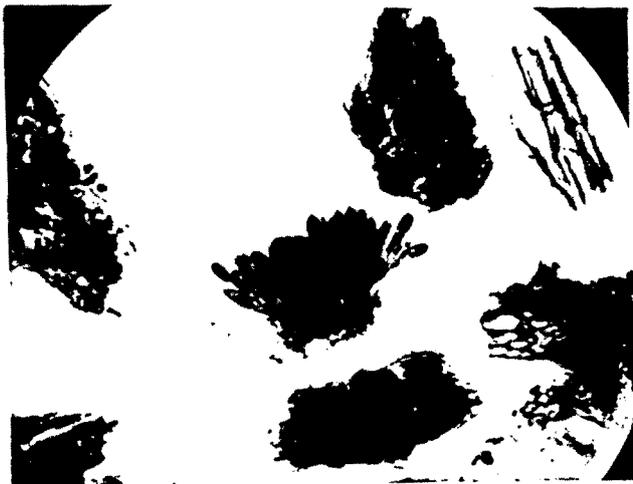
Cheyletus (ácaro) 10X



Tyrophagus (ácaros)
6.3X



Restos vegetales y ácaros
6.3X



Restos vegetales y hongo 10X