



**PROBLEMAS PRACTICOS EN LA MANUFACTURA
Y UTILIZACION DEL ALIMENTO**

**DR. CARLOS CAMPABADAL PhD
CONSULTOR**

**CONSEJO NORTEAMERICANO DE
EXPORTADORES DE SOYA (USSEC)**

ccampa@racsa.co.cr




MODELO PARA EXPLICAR LOS PROBLEMAS CERDOS

**EN EL PROCESO DE LA ELABORACION DE
ALIMENTOS
EXISTE UN PRINCIPIO MUY IMPORTANTE
QUE PONE A DUDAR
LA PRODUCCION EXITOSA DE UN
ALIMENTO BALANCEADO**

PRINCIPIO

EXISTEN TRES TIPOS DE ALIMENTOS BALANCEADOS

- **EL QUE FORMULA EL NUTRIÓLOGO**
- **EL QUE SE ELABORA EN LA PLANTA**
- **EL QUE CONSUME EL ANIMAL**



**ESTE PRINCIPIO NOS DICE QUE
EXISTEN MUCHOS PROBLEMAS
QUE PUEDEN AFECTAR LA CALIDAD
DE UN ALIMENTO BALANCEADO
PARA LOS ANIMALES**

PROBLEMAS

• **LOS PROBLEMAS PUEDEN ESTAR EN CUATRO AREAS**

- **FORMULACION DE LAS RACIONES**
- **CALIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS**
- **MANUFACTURA DE LOS ALIMENTOS**
- **MANEJO ALIMENTICIO**

**PROBLEMA
DE
FORMULACION
DE LOS
ALIMENTOS**

FORMULACION DEL ALIMENTO

 **DEBE HACERSE POR MEDIO DE UN NUTRILOGO CON EXPERIENCIA QUE TENGA CONOCIMIENTO SOBRE:**

- **REQUERIMIENTO DE NUTRIMENTOS**
- **INTERACCIONES ENTRE NUTRIMENTOS**
- **COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LOS INGREDIENTES**
- **RESTRICCIONES NUTRICIONALES**

PROBLEMAS EN LA FORMULACION

REQUERIMIENTO DE NUTRIMENTOS

PROBLEMA I

**NO EXISTEN REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS PARA LAS
DIFERENTES ETAPAS DE LOS CERDOS EN
CONDICIONES TROPICALES**

REQUERIMIENTO DE NUTRIMENTO

- **EXISTEN DOS TIPOS GENERALES**
- **LÍNEAS GENÉTICAS**
 - **CADA LÍNEA TIENE SU GUÍA O MANUAL**
- **RAZAS TRADICIONALES O CRUCES**
 - **NO EXISTEN REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS**
 - **USO DEL MODELO DEL N.R.C**
 - **VALORES DE UNIVERSIDADES**
 - **VALORES DE CASAS COMERCIALES**

FACTORES QUE AFECTAN LOS REQUERIMIENTOS DE NUTRIMENTOS DE LOS ANIMALES



PROBLEMAS EN LA FORMULACION

REQUERIMIENTO DE NUTRIMENTOS


- EN LA PRACTICA LOS ERRORES POR FORMULACION OCURREN PRINCIPALMENTE POR :

FASE DE ALIMENTACION

SEXO

HIBRIDO O LINEA GENETICA

HIGIENE DE LA PORQUERIZA

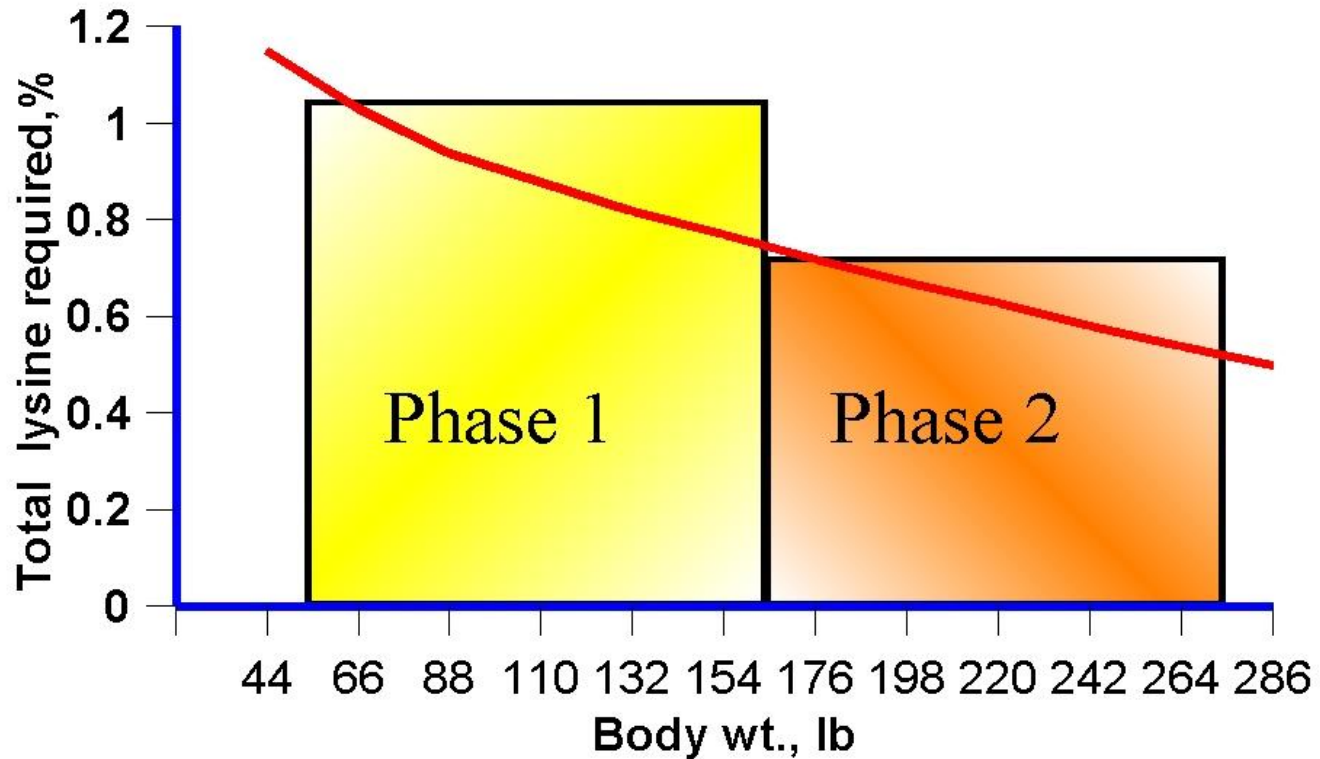


EJEMPLO
DE UN PROBLEMA POR
EFFECTO DE LA FASE DE ALIMENTACION
REQUERIMIENTO
DE LISINA

FASES DE ALIMENTACION

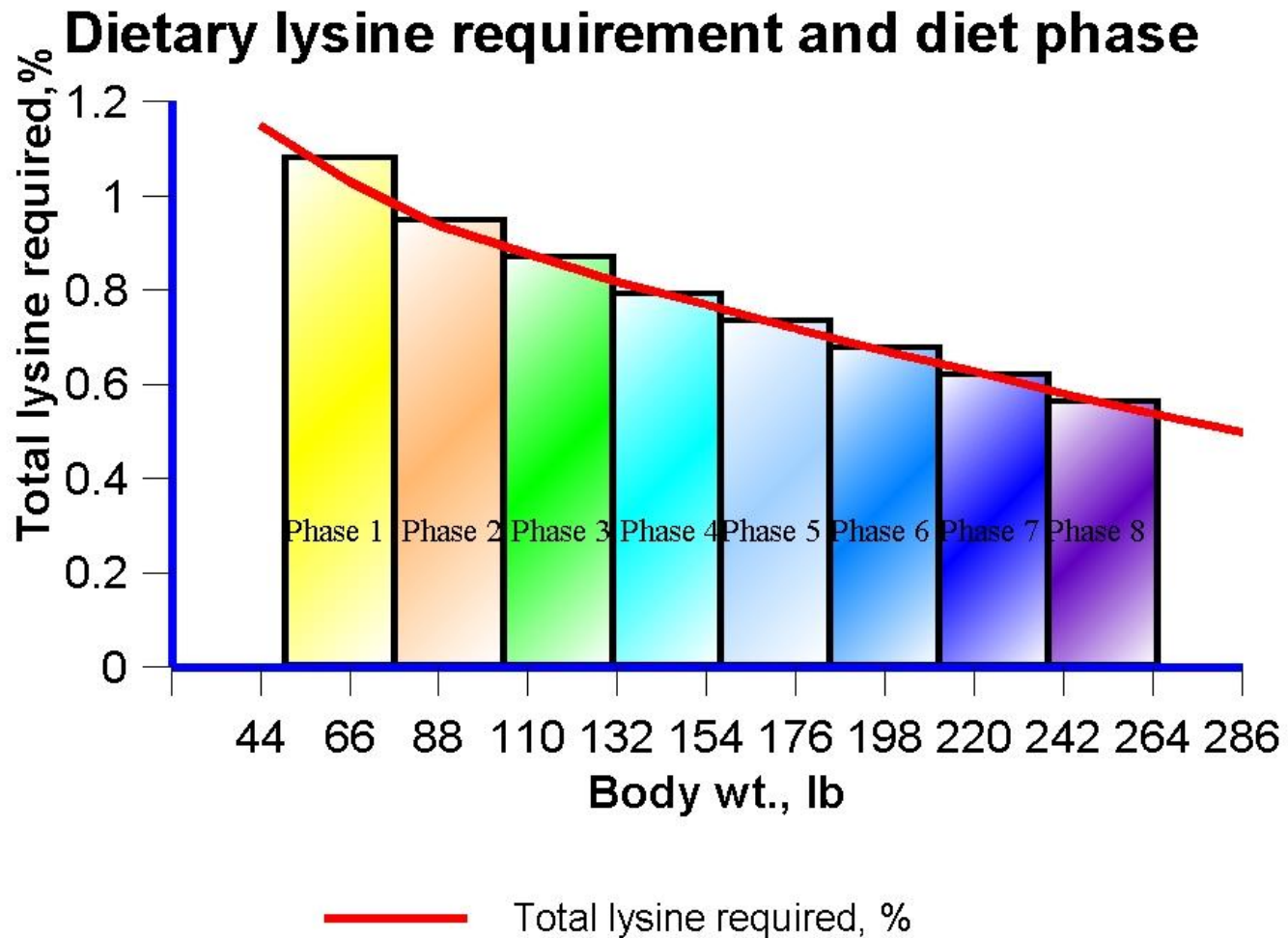
- **EL NUMERO NO CORRECTO DE FASES DE ALIMENTACION AFECTARA LOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS DE LOS CERDOS Y LA RENTABILIDAD DE LA PORQUERIZA**
- **CUANDO SE USAN POCAS FASES EXISTE UNA UTILIZACION POCO EFICIENTE DE LA LISINA Y OTROS AMINOACIDOS**
- **CUANDO SE AGREGA UN EXCESO HAY QUE ELIMINARLO Y SE UTILIZA ENERGIA QUE PODRIA SER USADA PARA CRECIMIENTO**
- **COSTO MAS CARO DE LAS DIETAS**
- **CONTAMINACION AMBIENTAL**

Dietary lysine requirement and diet phase



— Total lysine required, %

CORTESIA:
Dr. STEIN



CORTESIA: Dr. STEIN

FASES DE ALIMENTACION DE LOS CERDOS DE MERCADO

● LECHONES

- MATERNIDAD – DESTETE (5-6 kg)
- FASE I : DESTETE – 10 KG
- FASE II : 10 – 15 KG

● INICIO-FASE III

- 15 a 25-30 KG

● DESARROLLO

- 25-30 a 50-60 KG

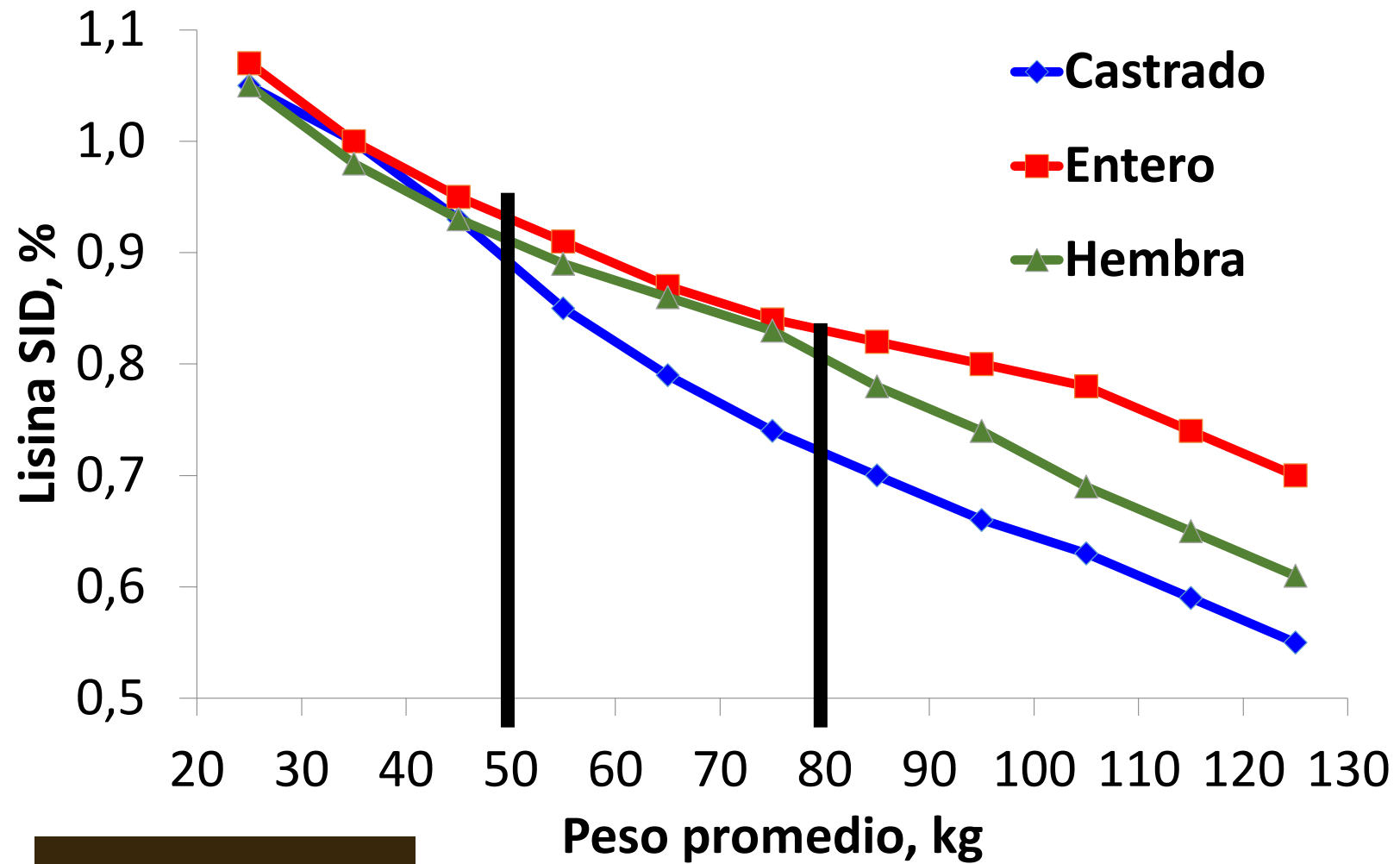
● ENGORDE

- UNA FASE
 - 50 – 90 KG
- DOS FASES
 - 50 –80 KG
 - 80-120 KG

EFFECTO DEL SEXO SOBRE EL REQUERIMIENTO DE NUTRIENTES

- **EXISTE UN EFECTO DEL SEXO SOBRE EL
REQUERIMIENTO DE AMINOACIDOS DIGESTIBLES
ESTANDARIZADOS**
- **POR EFECTO HORMONAL**
- **TAZAS DIFERENTES DE DEPOSICION DE TEJIDO
MAGRO**
- **SEGREGACION DE SEXOS**
 - **50 KG PARA EL CASTRADO**
 - **80 KG PARA LAS HEMBRAS**

EFFECTO DEL SEXO SOBRE EL REQUERIMIENTO DE LISINA DIGESTIBLE ESTANDARIZADA



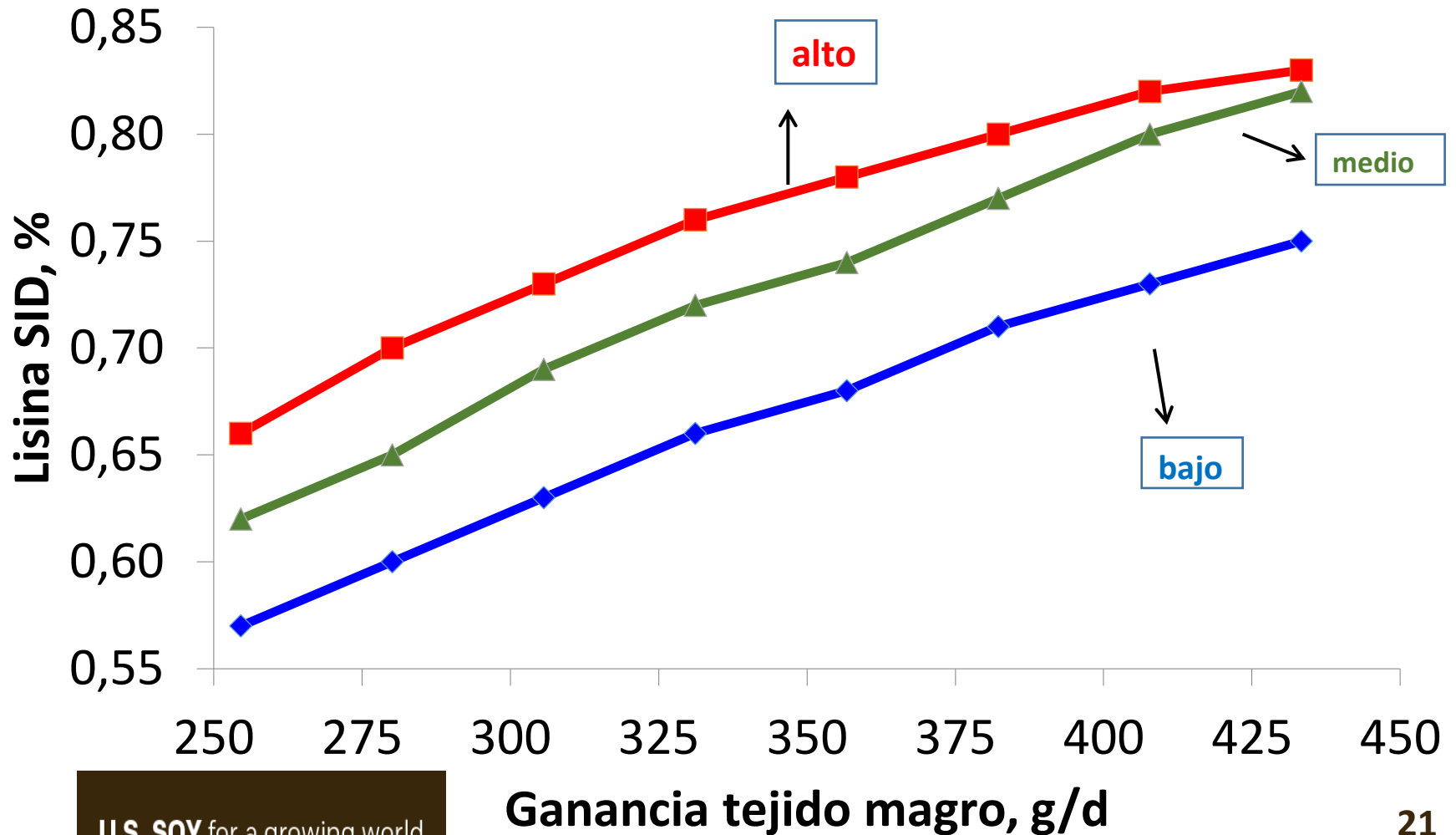
EFECTO DE LA LINEA GENETICA

- CADA LINEA GENETICA TIENE SUS PROPIOS REQUERIMIENTOS Y TASAS DE CRECIMIENTO DE TEJIDO MAGRO QUE AFECTA EL REQUERIMIENTO DE NUTRIENTES

DEPOSICION DE TEJIDO MAGRO	RANGO DE GANANCIA
ALTA	295-349
MODERADA	236-272
BAJA	154-213

ISU, 2000

EFFECTO DEL TEJIDO MAGRO SOBRE EL REQUERIMIENTO DE LISINA DIGESTIBLE



REQUERIMIENTO DE CALCIO Y FOSFORO EN REEMPLAZO

GENETICA	REQUERIMIENTO	
	Ca %	P aprv. %
ALTA PRODUCTORA	1.00-1.10	0.45-0.50
TRADICIONAL	0.80-0.90	0.35-0.40

EFECTO DE HIGIENE DE LA GRANJA SOBRE EL REQUERIMIENTO DE NUTRIENTES

AMBIENTES SUCIOS

- ACTIVAN LAS CITOQUININAS**
- AFECTAN LOS REQUERIMIENTOS DE NUTRIMENTOS**
- LOS AMINOACIDOS SE UTILIZAN PARA LA SINTESIS DE ANTICUERPOS**
- SE REDUCE EL DESARROLLO DEL ANIMAL Y DEPOSICION DE TEJIDO MAGRO**
- EL ANIMAL ES MENOS MAGRO Y MAS GRASOSO**

EFFECTO DEL GRADO DE SUCIEDAD EN EL CORRAL SOBRE LOS RENDIMIENTOS DE CERDOS

PARAMETROS	SUCIO	LIMPIO
GANANCIA G/DIA	485	685
CONSUMO G/DIA	875	985
CONVERSIÓN	1.80	1.44

REQUERIMIENTO DE LISINA PARA CERDOS EN DESARROLLO

ESTADO DE SANIDAD

LISINA %

LIMPIO	0.75
MODERADO	0.83
SUCIO	0.92
MUY SUCIO	1.02

STAHLY, 2000

PROBLEMAS EN LA FORMULACION

INTERACCION ENTRE NUTRIMENTOS

PROBLEMA II

SE COMETEN ERRORES POR EXCESOS O DEFICIENCIAS DE NUTRIMENTOS LO QUE HACE QUE ELLOS INTERACCIONEN ENTRE SI Y UN NUTRIMENTO AFECTE LA UTILIZACIÓN DEL OTRO

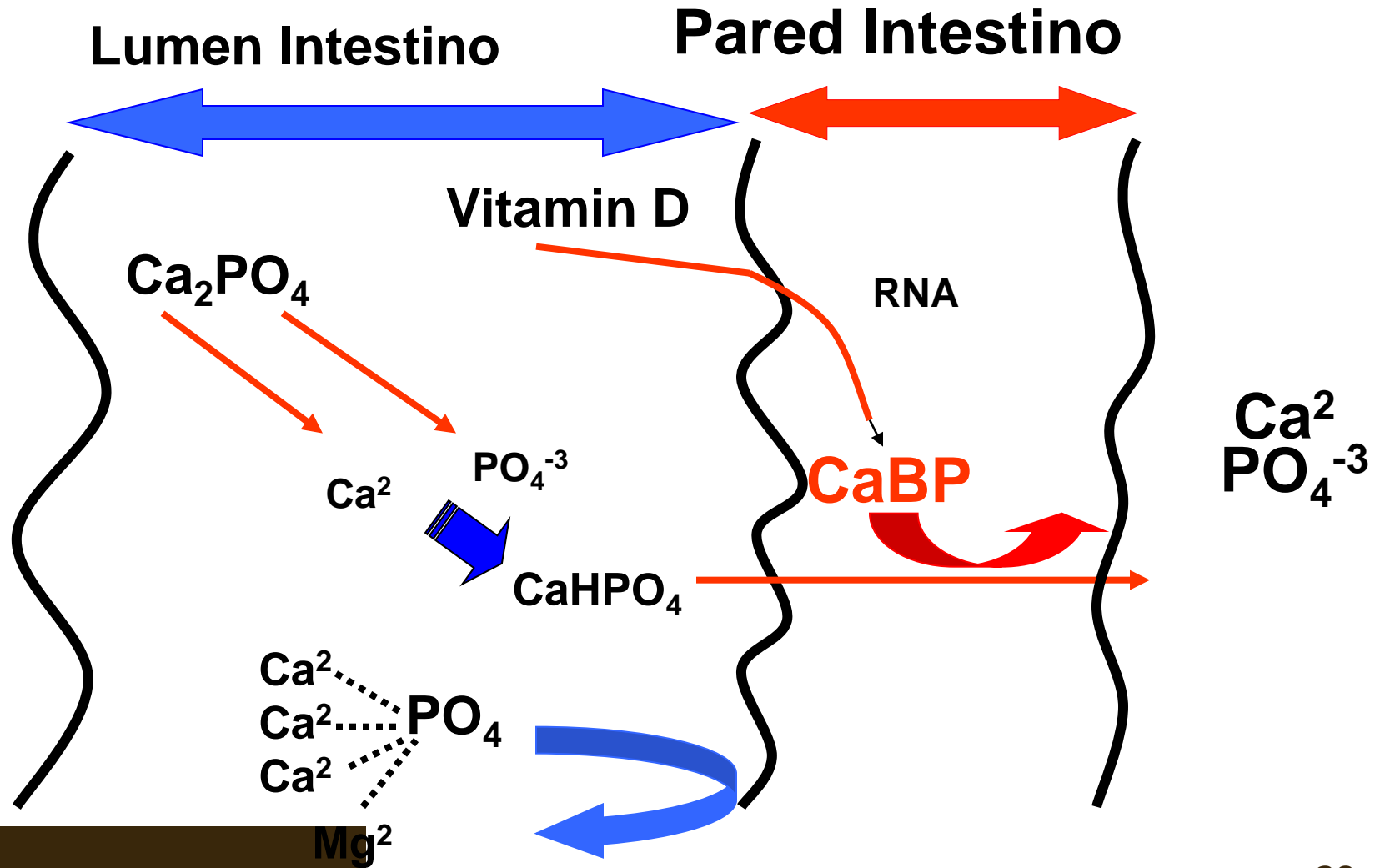
INTERACCIONES ENTRE NUTRIMENTOS

- **EXISTEN NUMEROSOS TIPOS DE INTERACCIONES**
- **LA MAS COMUN DE TODOS ES EL SISTEMAS DE TRANSPORTE DE NUTRIMENTOS A NIVEL INTESTINAL**
- **CALCIO –FOSFORO – VITAMINA D**
- **EXCESOS O DEFICIENCIAS DE UNO DE ELLOS AFECTA LA ABSORCION DEL OTRO A NIVEL INTESTINAL CAUSANDO AFECTANDO SUS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS DEL CERDO**
- **EXISTEN SISTEMAS DE TRANSPORTE QUE SON PROTEINAS LIGADAS AL NUTRIMENTO**

CONSIDERACIONES

- **EL CALCIO Y EL FOSFORO SE ABSORBEN EN FORMA DE UNA PROTEINA LIGADA**
- **LA VITAMINA D AFECTA LA FORMACION Y ACTIVACION DE ESTA PROTEINA**
- **DEFICIENCIAS DE VITAMINA D AFECTA LA ABSORCION DE CALCIO Y FOSFORO**

SISTEMA DE ABSORCION DE CA Y P



PROBLEMAS EN LA FORMULACION

COMPOSICION NUTRITIVA DE LOS INGREDIENTES Y SU BIODISPONIBILIDAD

PROBLEMA III

1- FALTA DE CONOCIMIENTO DE LOS CONTENIDOS REALES DE NUTRIMENTOS

2- PROBLEMAS CON ADULTERACIONES

PROBLEMAS EN FORMULACION

COMPOSICION DE INGREDIENTES

- **SE UTILIZAN LOS VALORES DE NUTRIMENTOS PRESENTES EN TABLAS**
- **NO SE ANALIZAN PERIODICAMENTE LOS INGREDIENTES Y NO SE ACTUALIZAN LOS VALORES DE NUTRIMENTOS**
- **NO SE CONSIDERAN ALGUNOS NUTRIMENTOS PRESENTES EN LAS MATERIAS PRIMAS PARA LA FORMULACION**

PROBLEMAS EN FORMULACION

RESTRICCIONES NUTRICIONALES

- **NO SE CONSIDERAN LAS RESTRICCIONES NUTRICIONES PRESENTES EN LAS MATERIAS PRIMAS RELACIONADAS A:**
 - **EXCESOS DE UN INGREDIENTE**
 - DDGS
 - SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES
 - **SUSTANCIAS TOXICAS**
 - TANINOS
 - **SABOR**
 - HARINA DE PESCADO
 - **PROBLEMAS GUSTATIVOS EN EL PRODUCTO FINAL**

PROBLEMAS EN FORMULACION

- **EXISTEN PROBLEMAS POR LA IDIOSINCRACIA DEL LATINOAMERICANO**
 - **CAMBIOS SIN CONOCIMIENTO DEL NUTRICIONISTA**
 - **COPIA DE FORMULAS DE OTRAS EMPRESAS**
 - **CAMBIOS CONTINUOS EN LAS FORMULAS**
 - **EL NUTRICIONISTA NUNCA REvisa EL ALIMENTO FINAL**
 - **FORMULADOR POR INTERNET**

PROBLEMAS DE CALIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS

- **LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE CALIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS SON:**
- **MAIZ**
 - **CONTAMINACION POR MICOTOXINAS – TAMAÑO DE PARTICULA – DAÑO POR INSECTOS**
- **HARINA DE SOYA**
 - **PROBLEMAS DE PROCESAMIENTO**
 - **CRUDAS O SOBRECOCINADAS**
- **DESTILADOS DE MAIZ**
 - **SOBREPROCESADOS – RANCIOS – EXCESO DE SULFATOS – MICOTOXINAS**
- **SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES**
 - **ADULTERACIONES**
 - **PULIDURAS DE ARROZ**

PERDIDAS LAS MICOTOXINAS

● VALOR NUTRITIVO DE LOS INGREDIENTES

- HONGOS = GRASA → ENERGÍA

● RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS

- REDUCCION EN:

- CRECIMIENTO – EFICIENCIA ALIMENTICIA REPRODUCCION –
INMUNOSUPRESION - ENFERMEDADES

● CONTAMINACION DE PRODUCTO FINAL

- SALUD HUMANA

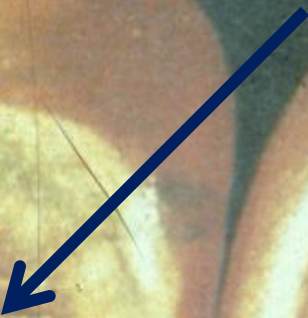
- AFLATOXINA M₁

- RECHAZO DE PRODUCTOS



CRECIMIENTO DE HONGOS

ENDOSPERMO
"ALMIDON"



GERMEN
"PROTEINA & ACEITE"



INFECCION POR PENICILLIUM

**DAÑOS EN
GRANOS**



MAIZ

GRASA ↓

AGL ↑

Ergosterol ↑



TRIGO

DAÑO POR INSECTOS PROBLEMAS

- **EL GRANO DE MAIZ TAMBIEN PUEDE ESTAR AFECTADO POR LA PRESENCIA DE INSECTOS**
- **ESTOS CAUSAN**
 - **DISMINUCION EN EL VALOR NUTRITIVO**
 - **ENERGIA**
 - **FAVORECE EL ATAQUE DE HONGOS Y MICOTOXINAS**

ATAQUE DE PLAGAS AL MAIZ



ADULTERACIONES CON AGUA PROBLEMAS

- **ES UNA PRACTICA COMUN EN MUCHOS PAISES**
- **ADICIONAN AGUA CON EL FIN DE GANAR PESO**
- **PRESENTA TRES TIPOS DE PROBLEMAS**
 - **ECONOMICO**
 - **FERMENTACION**
 - **DILUCION DE NUTRIMENTOS**

ADULTERACION CON AGUA

- **BAUTISO**
- **CON AGUA EN UN CAMION DE MAIZ**
- **PERDIDA ECONOMICA Y DE CALIDAD**
- **FERMENTACION**
- **HONGOS**



PROBLEMAS ECONOMICOS

- **ES UN EXCELENTE NEGOCIO VENDER AGUA A PRECIO DE UN PRODUCTO**
- **SE REALIZA PRINCIPALMENTE EN LA VENTA DE GRANOS**
- **PUEDEN ADICIONAR ENTRE 2 A 3% DE HUMEDAD**
- **PERDIDAS MULTIMILLONARIAS**

PROBLEMAS DE FERMENTACION

- **EXCESOS DE AGUA PRODUCEN PROBLEMAS DE CALENTAMIENTO QUE CAUSAN UNA FERMENTACION MAS RAPIDA DEL PRODUCTO**
- **FORMACION DE HONGOS**
 - **DESARROLLO DE MICOTOXINAS**
 - **DISMINUCION EN LOS RENDIMIENTOS**

EFFECTO DEL NIVEL DE HUMEDAD SOBRE EL CONTENIDO DE ENERGIA DEL MAIZ

NIVEL HUMEDAD	ENERGIA METABOLIZABLE
%	Kcal/Kg
12	3.360
13	3.325
14	3.305
15	3.295

PROBLEMAS DE GRASAS/ACEITES

- **LOS PROBLEMAS DE CALIDAD ESTAN RELACIONADOS PRINCIPALMENTE A PROBLEMAS DE RANCIDEZ**
- **NIVELES MENORES DE ENERGIA METABOLIZABLE**
- **CONTAMINACION DE GRASAS DE ORIGEN ANIMAL CON:**
 - **SALMONELLA**
 - **IMPUREZAS**
 - **AGUA**

PROBLEMAS DE FERMENTACION

MELAZA DE CAÑA

- EN MUCHOS LUGARES SE ADICIONA AGUA A LA MELAZA PARA FACILITAR “LA FLUIDEZ” EN LAS TUBERIAS

PROBLEMAS

- DILUCION DE NUTRIMENTOS
 - FERMENTACION
 - SI EL TANQUE DONDE SE GUARDA NO TIENE UN BUEN RESPIRADERO, PUEDE EXISTIR UN PELIGRO DE EXPLOSION
- **PRUEBA**
 - DETERMINACION DE GRADO BRUX
 - 78-84%

FUENTES DE MINERALES PROBLEMAS

MINERALES MAYORES

● FUENTES DE FOSFATOS DE CALCIO

- NIVELES MENORES DE FOSFORO
- NIVEL ALTO DE FLUOR
 - 1: 100 P
- NIVEL ALTO DE VANADIO

● FUENTES DE CARBONATO DE CALCIO - CALCITA

- ADULTERACION CON TIERRA
- NIVELES ALTOS DE MAGNESIO
 - DOLOMITAS

FUENTES DE MINERALES PROBLEMAS

SAL

- ADULTERACIONES CON
 - ARENA

NIVEL DE HUMEDAD

MINERALES MENORES

NIVEL MENOR DEL NUTRIMENTO

HIGROSCOPISIDAD

FUENTES DE VITAMINAS

PROBLEMAS

- SON POCOS LOS PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN CON LAS VITAMINAS

PREMEZCLAS

- PERDIDA DE POTENCIA POR MAL MANEJO EN LA PLANTA
- NIVEL MENOR DEL GARANTIZADO
- INCOMPATIBILIDAD CON EL RELLENO
 - HUMEDAD – DESARROLLO DE HONGOS
- PERDIDA DE ESTABILIDAD

ESTABILIDAD DE LAS VITAMINAS

 **UN FACTOR IMPORTANTE EN EL DESARROLLO DE UNA PREMEZCLA DE VITAMINAS ES SU ESTABILIDAD ANTE LOS SIGUIENTES FACTORES**

- **HUMEDAD**
- **CALOR**
- **OXIDACION/REDUCCION**
- **METALES**
- **LUZ**
- **pH**

ADITIVOS NO NUTRICIONALES PROBLEMAS

- **LOS PROBLEMAS MAS COMUNES SON:**
 - **MENOR ACTIVIDAD DE LA GARANTIZADA**
 - **PERDIDA DE POTENCIA POR MAL MANEJO**
 - **CONTAMINACION CRUZADA POR MAL MANEJO**
 - **ALMACENAMIENTO**

ETIQUETADO DE LOS INGREDIENTES



- TIENEN TODOS LOS INGREDIENTES QUE INGRESAN A LA FÁBRICA SU ETIQUETA?
- ESTAN LAS ETIQUETAS EN EL SACO HASTA QUE EL PRODUCTO SE TERMINE ?

MANUFACTURA DE ALIMENTOS

• LA MANUFACTURA DE ALIMENTOS INVOLUCRA LOS SIGUIENTES PROCESOS

- RECIBO DE LAS MATERIAS PRIMAS
- ALMACENAMIENTO
- PROCESAMIENTO
- MEZCLADO
- PROCESAMIENTO POSTERIOR
 - PELETIZADO
- ENFARDADO

MANUFACTURA DE ALIMENTOS

PROBLEMAS

RECEPCION DE MATERIAS PRIMAS

CONSISTE EN TRES PROCESOS

- VERIFICACION DE PEDIDOS
- MUESTREO DE PRODUCTOS
- PESAJE

PROBLEMAS

- MAL PESAJE – FALTANTES DE INVENTARIOS
- MAL MUESTREO – PROBLEMAS CON NUTRIMENTOS

CARACTERISTICAS DEL ALMACENAMIENTO EN FABRICAS DE ALIMENTOS BALANCEADOS

- **NORMALMENTE EL PERIODO DE ALMACENAMIENTO ES CORTO**
- **LIMITADA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO**
- **POCO PERSONAL CAPACITADO EN LABORES DE ALMACENAMIENTO Y SANIDAD**
- **OCURREN PERDIDAS EN GRANO, PERO GENERALMENTE SE DESCONOCE SU VALOR**

ALMACENAMIENTO

PRINCIPALES ENEMIGOS

- FUEGO Y EXPLOSIONES
- DERRAME DE GRANOS
- PRESENCIA DE HONGOS → MICOTOXINAS
- DAÑOS ESTRUCTURALES ELOS SILOS
- ROEDORES – BACTERIAS - INSECTOS

ALMACENAMIENTO

- **TIPO DE ALMACENAMIENTO**
- **EXISTEN DOS TIPOS GENERALES DE ALMACENAMIENTO DE INGREDIENTES**
 - **A GRANEL**
 - **EN SACOS**

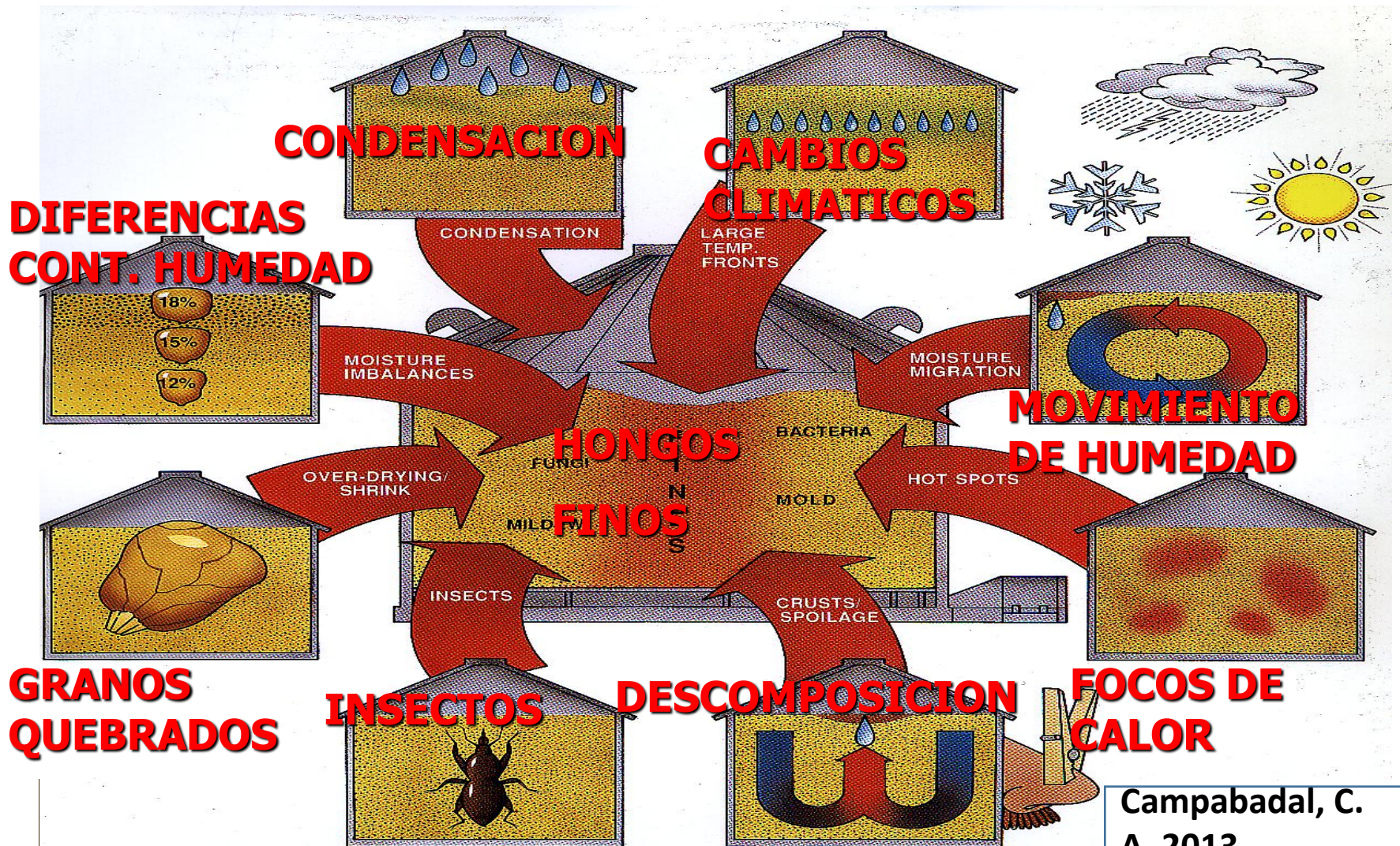
ALMACENAMIENTO

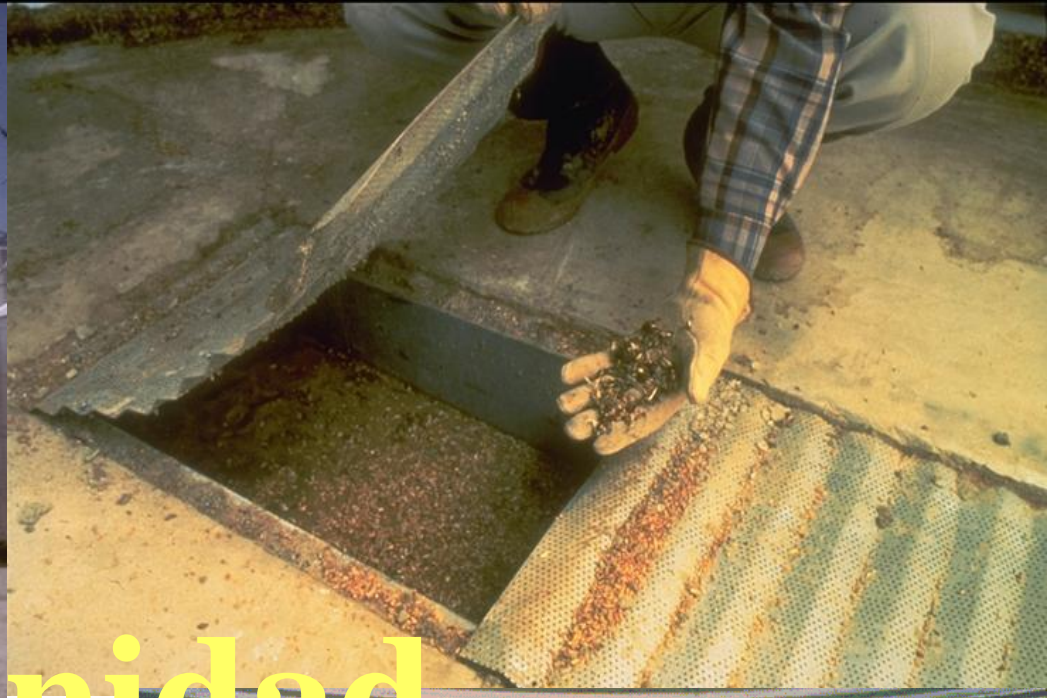
A GRANEL

PROBLEMAS

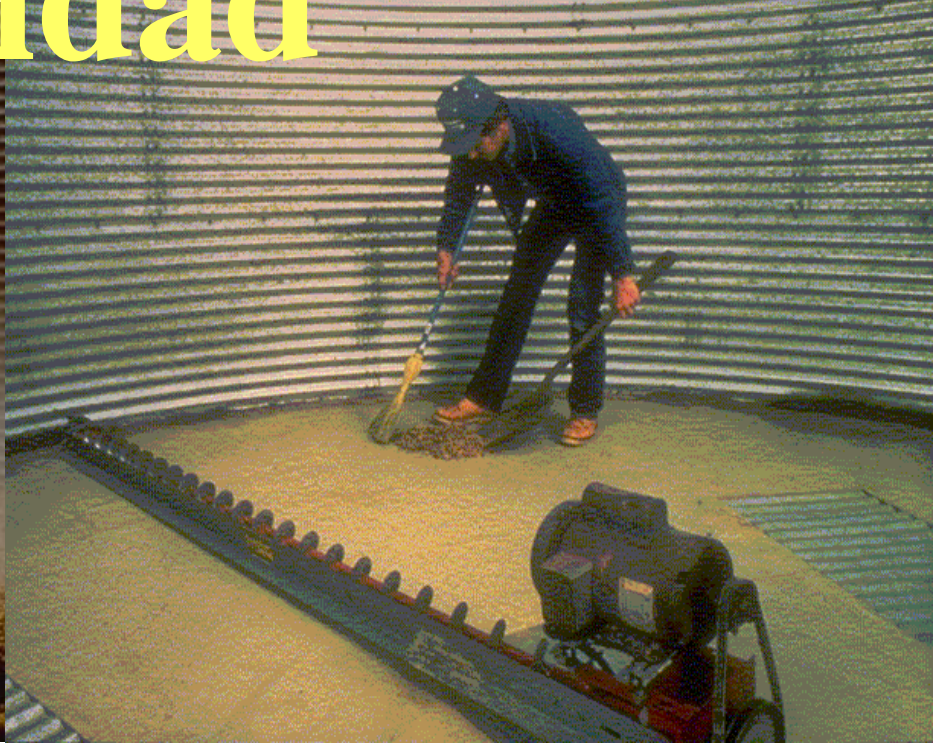
- MALA VENTILACION
- SISTEMAS NO ADECUADOS DE AIREACION
- MALA LIMPIEZA
- DAÑOS ESTRUCTURALES

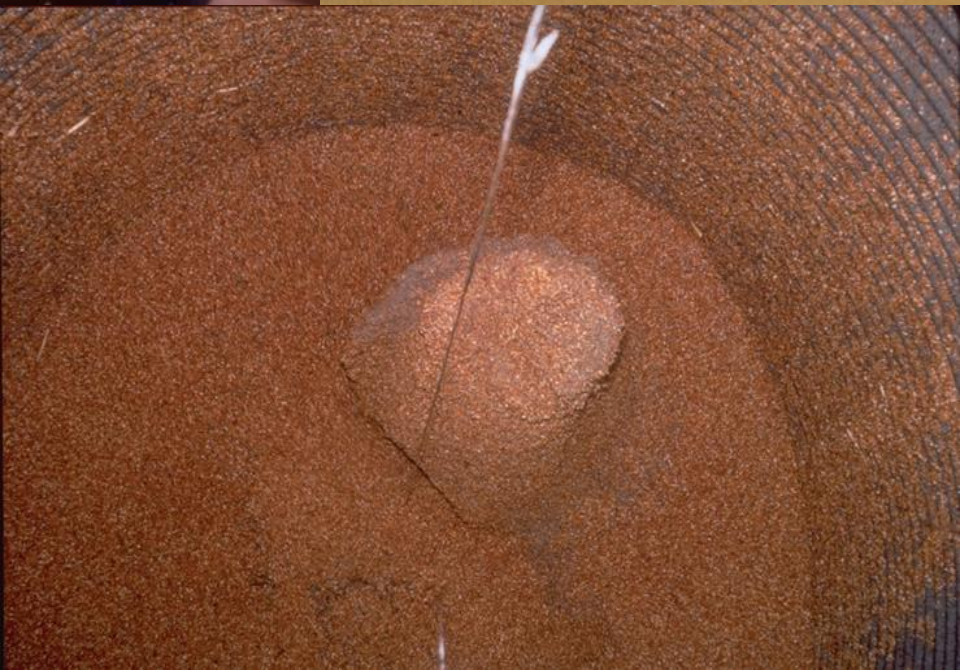
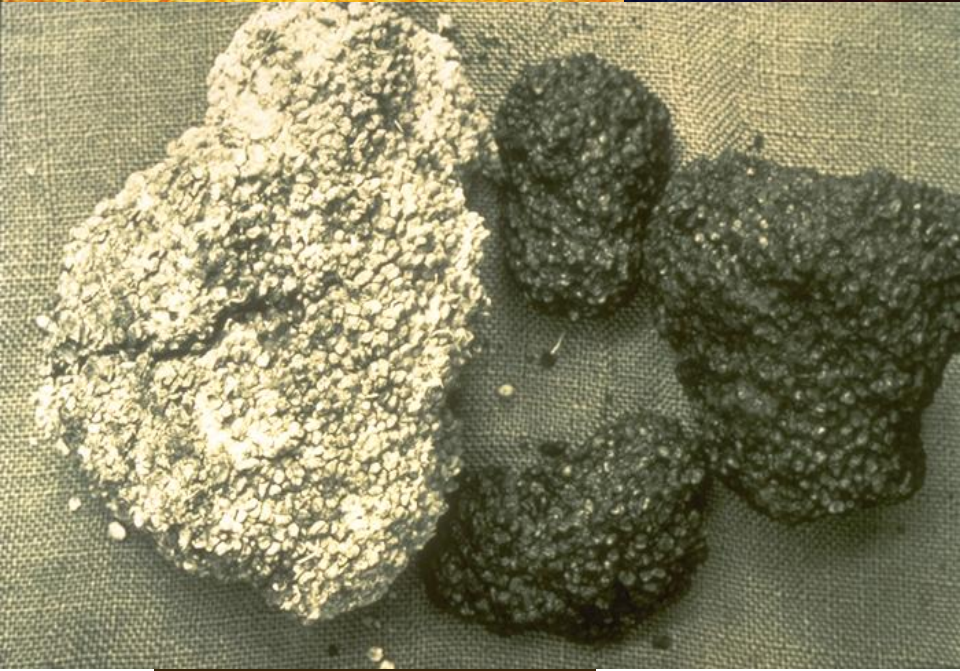
FACTORES QUE AFECTAN EL ALMACENAMIENTO DE GRANOS





Sanidad





HARINAS DE SOYA A GRANEL







W
F
D
J

MICOTOXINAS EN RESIDUOS DE SILOS DE ALMACENAMIENTO

MICOTOXINA

NIVELES(ppb)

AFLATOXINAS

5-600

OCRATOXINAS

1-90

FUMONISINAS

1-50

ZEARALENONA

1-12 ppm

ALMACENAMIENTO

EN SACOS

PROBLEMAS

- MALA ROTACION
- FALTA DE VENTILACION ENTRE ESTIVAS
- MALA LIMPIEZA
 - ROEDORES
 - INSECTOS
- PRESENCIA DE GOTERAS EN LOS TECHOS

SACOS MAL ESTIBADOS Y ROTOS



SACOS MAL ALMACENADOS







MINI
CONTROL
PUBLIC

CEMENT
MILK AND

MANUFACTURA DE ALIMENTOS

PROBLEMAS

PROCESO DE ELABORACION DE ALIMENTOS

● CONSISTE EN DOS PROCESOS

- **MOLIENDA**
- **MEZCLADO**

● PROBLEMAS

- **TAMAÑO DE PARTICULA NO OPTIMO**
- **MAL MEZCLADO**

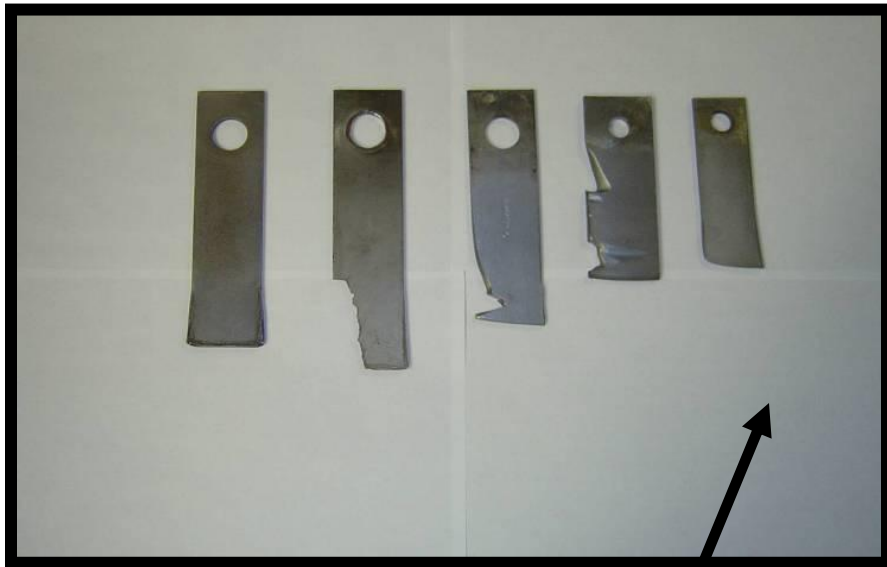
MOLIENDA PROBLEMAS

- **LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE MOLIENDA SON**
- **POBRE UNIFORMIDAD**
 - MARTILLOS GASTADOS
 - RODILLOS MAL AJUSTADOS
 - CRIBAS PERFORADAS
- **PRODUCCION EXCESIVA DE RUIDO**
- **PRODUCCION DE POLVO**
- **PERDIDAS DE RENDIMIENTO**

PROBLEMAS CON MOLINOS



DAÑO POR FALTA DE ROTACIÓN DE MARTILLOS Y CRIBAS ROTAS



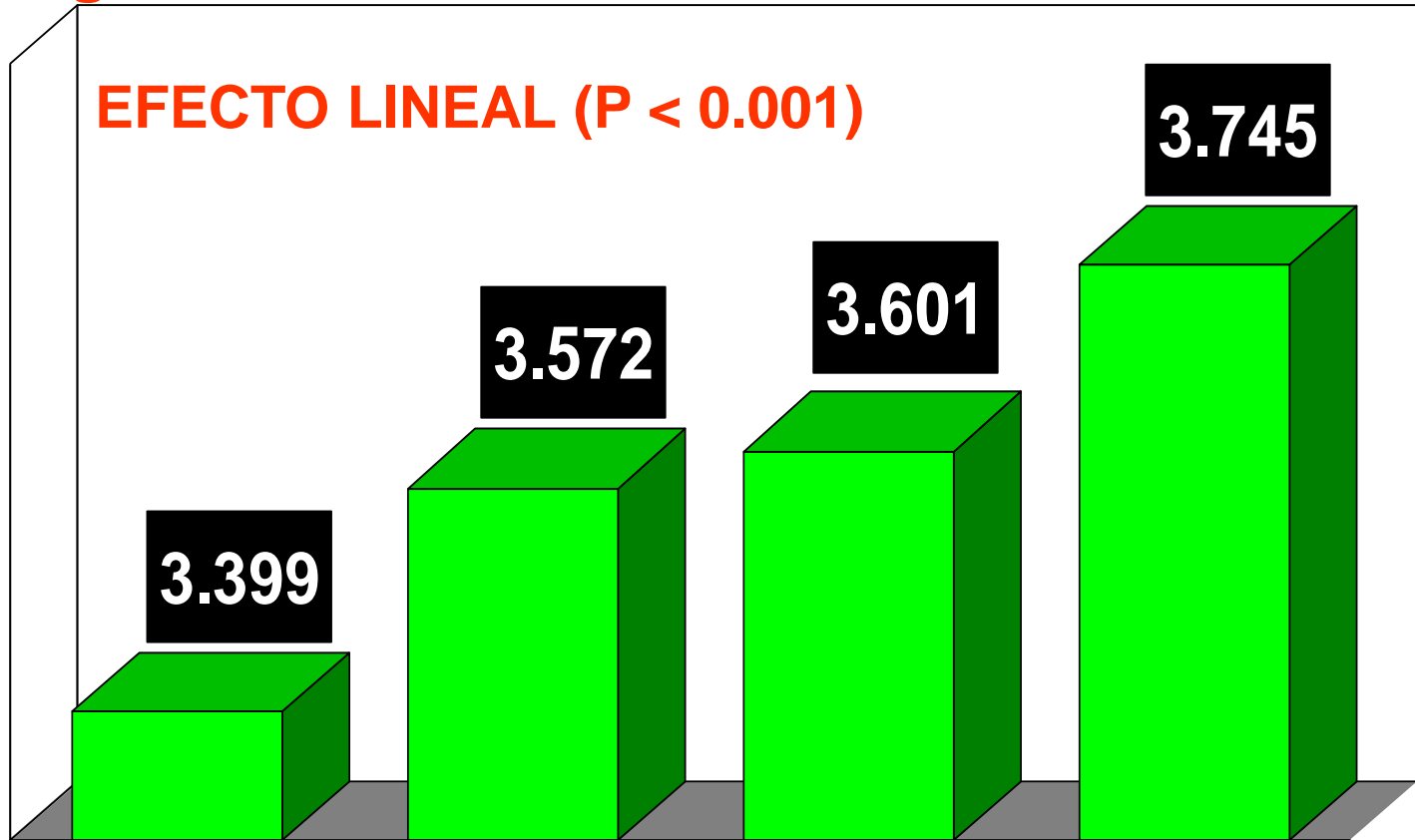
Daño por metal



EFFECTO DEL TAMAÑO DE PARTICULA SOBRE EL CONTENIDO DE ENERGIA METABOLIZABLE

kcal/kg

SD 70



MANUFACTURA DE ALIMENTOS

PROBLEMAS

MEZCLADO

- **OPERACIÓN MAS CRITICA Y ESENCIAL**
- **EXISTO EN EL PROCESO DE MEZCLADO DEPENDE:**
 - **TIPO DE PARTICULA**
 - **ORDEN DE ADICION DE INGREDIENTES**
 - **LIMPIEZA DE LA MEZCLADORA**
 - **TIEMPO DE MEZCLADO**

MEZCLADO PROBLEMAS

UN MAL MEZCLAJE PRODUCE:

- REDUCCION EN LA UNIFORMIDAD DE LA DIETA
- DISMINUCION EN LOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS
- ALTERACION DE LAS LEYES REGULATORIAS PARA USO DE ADITIVOS

TIPOS DE MEZCLADORAS

- **NO EXISTE DIFERENCIAS ENTRE MEZCLADORAS - HORIZONTALES Y VERTICALES EN EFICIENCIA DE MEZCLADO SIEMPRE Y CUANDO SE HAGA CORRECTAMENTE**
- **LAS MEZCLADORAS DEBEN ESTAR EN PERFECTO ESTADO MECANICO**

ORDEN DE ADICION DE LOS INGREDIENTES

- **PARTICULAS LIVIANAS TIENDEN A IRSE A LA SUPERFICIE**
- **PARTICULAS PESADAS TIENDEN A IRSE AL FONDO**
- **EFFECTO TIPO SANDWICH**
- **ORDEN DE ADICION DE INGREDIENTES**
 - GRANOS
 - FUENTES DE PROTEINA
 - SUBPRODUCTOS
 - ADITIVOS
 - LIQUIDOS

LLENADO DE LA MEZCLADORA

- SI LA MEZCLADORA SE LLENA MAS DE LA CAPACIDAD UTILIZABLE EXISTIRAN AREAS QUE SE VUELVEN ESTACIONARIAS Y NO OCURRE MEZCLADO EN ESA AREA
- EN MEZCLADORAS HORIZONTALES DEBE VERSE PARTE DE LAS CINTAS O PALETAS

PROBLEMAS MEZCLADO

EFICIENCIA DE MEZCLADO

LIMPIEZA DE LA MEZCLADORA

- FORMACION DE RESIDUOS O COSTRAS
- HONGOS
- MICOTOXINAS

NIVEL DE MICOTOXINAS EN RESIDUOS DE MEZCLADORAS

MICOTOXINA

NIVELES(ppb)

AFLATOXINAS

10-850

OCRATOXINAS

2-125

FUMONISINAS

1-85

ZEARALENONA

1-8 ppm

PROBLEMAS MEZCLADO

EFICIENCIA DE MEZCLADO

TIEMPO DE MEZCLADO

- **CADA MEZCLADORA TIENE SU PROPIO TIEMPO DE MEZCLADO**
- **MEZCLAR POR MAS TIEMPO – NI MEZCLA MEJOR – NI CAUSA SEPARACION**
- **SE DEBE DETERMINAR EL TIEMPO DE MEZCLADO**

EFECTO DEL TIEMPO DE MEZCLADO

TIEMPO MEZCLADO (MINUTOS)	VALORES (LECHONES)	
	C.V	CONVERSION
0	106.1	.446
0.5	28.4	.533
2.0	16.1	.546
4.0	12.3	.558
8.0	11.5	.556



TIEMPO DE MEZCLADO

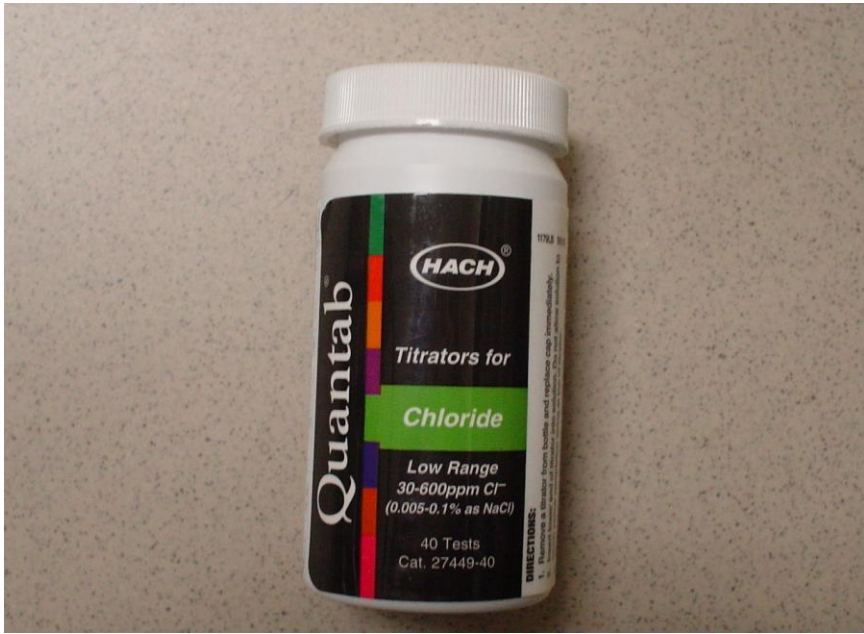
- **CADA MEZCLADORA TIENE SU PROPIO TIEMPO DE MEZCLADO**
- **DEBE DETERMINARSE A NIVEL DE PLANTA- HORIZONTALES 2-10 min VERTICALES 10-15 min.**
- **ES LA PRINCIPAL CAUSA DE UNA POBRE UNIFORMIDAD DE NUTRIMENTOS**
 - **MAS TIEMPO – NI MEZCLA MEJOR – NI CAUSA SEPARACION**
 - **SE DEBE DETERMINAR EL TIEMPO DE MEZCLADO**
 - **MEDICION DEL COEFICIENTE DE VARIACION**

METODOS PARA MEDIR EL GRADO DE MEZCLAJE

- **ANALISIS QUIMICOS DE DROGAS - VITAMINAS Y AMINOACIDOS**
- **MICROTRAZADORES**
- **PRUEBA DEL ION CLORO - QUANTAB**
- **PRUEBA DEL ION SODIO OMNION**
- **CADA METODO DA UN VALOR DE C.V DIFERENTE**

VALORES POR METODO

- UN GRUPO DE MUESTRAS SE ANALIZARON POR DIFERENTES METODOS:
- **QUANTAB C.V = 12.1**
- **MICROTRAZADOR ROJO C.V = 16.6**
- **MICROTRAZADOR AZUL C.V = 17.0**
- **ION SODIO (OMNION) C.V = 23.2**



VALOR OPTIMO DE COEFICIENTE DE VARIACION

ANIMAL

COEFICIENTE (%)

LECHONES	<15.00
CERDOS CRECIMIENTO	<20.00
CERDOS ENGORDE	<20.00
CERDAS LACTANTES	<20.00
CERDAS GESTANTES	<25.00

FORMACION DE RESIDUOS

- **POR LA ADICION DE LIQUIDOS Y FALTA DE LIMPIEZA SE FORMAN RESIDUOS EN LAS CINTAS, PALETAS, EJE, ETC**
- **PROBLEMA DE MEZCLAJE**
- **FORMACION DE HONGOS Y MICOTOXINAS**

NIVEL DE MICOTOXINAS EN RESIDUOS DE MEZCLADORAS

MICOTOXINAS

NIVELES(ppb)

AFLATOXINAS

10-850

OCRATOXINAS

2-125

FUMONISINAS

1-85

ZEARALENONA

1-8 ppm

FALTA DE LIMPIEZA EN MEZCLADORAS



CONDICION DE LA MEZCLADORA



CORTESIA DR. K
BENHKE

BOLAS DE MELAZA GENERADAS DURANTE EL MEZCLADO



MEZCLADO PROBLEMAS

TAMBIEN EXISTEN LOS PROBLEMAS DE MEZCLADO POR

- **MEZCLADORA MAL DISEÑADAS**
- **FALTA DE CAPACIDAD PARA MEZCLAR**
- **MEZCLADORAS EN MAL ESTADO**

PROBLEMAS DE MAL MEZCLADO



MANUFACTURA DE ALIMENTOS PROBLEMAS

PROCESAMIENTO POSTERIOR

INVOLUCRA

- PELETIZADO
- EXTRUIDO

PROCESAMIENTO POSTERIOR PROBLEMAS

CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL

- **CANTIDAD DE FINOS**
 - PELETIZADO 5-8%
 - EXTRUIDO 1- 2%
- **PROBLEMAS MECANICOS**
 - TEMPERATURAS
 - VAPOR
- **FORMULACION DE LA DIETA**
 - ALMIDONES
 - GRASA

PROCESAMIENTO POSTERIOR

PROBLEMAS

- **EXISTEN PROBLEMAS DE TIPO MECANICO DE LAS MAQUINAS Y SON**
 - CALIBRACION DE LOS RODILLOS
 - **ACONDICIONAMIENTO**
 - CALIDAD DE VAPOR
 - **DESGASTE DEL EQUIPO**
 - DADOS
 - RODILLOS
 - CAÑON DEL EXTRUSOR
 - **SECADO**
 - ENFRIAMIENTO
 - **SISTEMAS DE ADICION POSTERIOR**

PROBLEMAS CON EQUIPO DE TRANSPORTE DE INGREDIENTES

 **LOS INGREDIENTES Y ALIMENTOS TERMINADOS SE TRANSPORTAN POR MEDIO DE**

- **TORNILLOS SIN FIN**
- **GUACALES - CANJILONES**
- **BANDAS TRANSPORTADORAS**
- **SISTEMAS NEUMATICOS**
- **CADENAS DE ARRASTRE**

SISTEMAS DE TRANSPORTACION PROBLEMAS

- **LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE TRANSPORTE DE INGREDIENTES SON:**
- **SISTEMAS MAL DISEÑADOS**
- **EQUIPOS EN MAL ESTADO**
 - **GRIETAS**
 - **DESGASTES**
- **FALTA DE LIMPIEZA**

MICOTOXINAS EN RESIDUOS DE EQUIPOS DE TRANSPORTADORES

MICOTOXINA

NIVELES(ppb)

AFLATOXINAS

2-700

OCRATOXINAS

2-90

FUMONISINAS

1-100

ZEARALENONA

1-6 ppm

Transportadores

SIN-LIMPEZA



$1,7 \times 10^4$ UFG/g

POST-LIMPIEZA



4×10^3 UFG/g

Cortesía: C.
Orozco



Camiones



**Cortesía: C.
Orozco**



FOCOS DE CONTAMINACIÓN



**Cortesía: C.
Orozco**

MANUFACTURA DE ALIMENTOS

PROBLEMAS

ALMACENAMIENTO PRODUCTO TERMINADO

● ROTACION DE PRODUCTO

- NO SE DEBE GUARDAR MAS DE UNA SEMANA

● MALA IDENTIFICACION

● POBRE ALMACENAMIENTO

MANEJO DEL ALIMENTO A NIVEL DE EXPLOTACION

CONSISTE:

- **SUMINISTRAR A LOS ANIMALES EL ALIMENTO CORRECTO**
- **SEGÚN SU ESTADO DE PRODUCCION**
- **SUMINISTRARLO EN FORMA CONTINUA**
- **ROTACION DEL ALIMENTO**

MANEJO DEL ALIMENTO A NIVEL DE EXPLOTACION

PROBLEMAS

ADQUISICION DEL ALIMENTO

- DEMANDA DEL ALIMENTO
- TRANSPORTE
- ALMACENAMIENTO
- SUMINISTRO A LOS ANIMALES

MANEJO DEL ALIMENTO A NIVEL DE EXPLOTACION

PROBLEMAS

DEMANDA DEL ALIMENTO

- **DEBE EXISTIR UNA ORDEN DE COMPRA O MANUFACTURA PARA EVITAR FALTANTES**
- **ALMACENAR LOS ALIMENTOS ADECUADAMENTE**
- **BUENA ROTACION DE ALIMENTOS**
 - **NO MAS DE UNA SEMANA**

CONTENIDO DE AFLATOXINAS EN UN ALIMENTO GUARDADO A DIFERENTES TIEMPOS

TIEMPO DE ALMACENAMIENTO (DIAS)	NIVEL DE AFLATOXINAS (PPB)
4	0
8	1
15	10
30	125
45	280

MANEJO DEL ALIMENTO A NIVEL DE EXPLOTACION

PROBLEMAS

TRANSPORTE DEL ALIMENTO

- **LA CALIDAD DEL ALIMENTO NO SE AFECTA EXCEPTO EN LARGOS RECORRIDOS POR CAMINOS MUY MALOS – SEGREGACION**
- **SE HUMEDECE EL GRANEL O LOS SACOS - ADULTERACIONES**
- **USO DE SACOS DE SEGUNDA**
- **MALA LIMPIEZA DEL CAMION A GRANEL**
- **ENTREGA INCORRECTA DEL PEDIDO**

MICOTOXINAS EN RESIDUOS DE CAMION A GRANEL

MICOTOXINA	NIVELES(ppb)
AFLATOXINAS	3-200
OCRATOXINAS	1-20
FUMONISINAS	1-15
ZEARALENONA	1-5 ppm

MANEJO DEL ALIMENTO A NIVEL DE EXPLOTACION

PROBLEMAS

ALMACENAMIENTO DEL ALIMENTO

- **MALA ROTACION DEL ALIMENTO**
- **NO ADECUADA IDENTIFICACION**
- **MAL MANEJO**
 - **ESTIVAS – VENTILACION – GOTERAS – LIMPIEZA - ROEDORES**
- **MALA LIMPIEZA DE SILOS- RESIDUOS – HONGOS - MICOTOXINAS**

MICOTOXINAS EN RESIDUOS DE SILOS DE ALIMENTACION

MICOTOXINA

NIVELES(ppb)

AFLATOXINAS

2-380

OCRATOXINAS

1-40

FUMONISINAS

1-60

ZEARALENONA

1-10 ppm

MANEJO DEL ALIMENTO A NIVEL DE EXPLOTACION

PROBLEMAS

SUMINISTRO DE ALIMENTOS

- EL PUNTO MAS CRITICO ES UN FALTANTE DE ALIMENTOS

FACTORES A CONSIDERAR

- CONSUMO DE ALIMENTO
- EQUIPOS DE ALIMENTACION
- LIMPIEZA DEL EQUIPO
- DISTRIBUCION DEL ALIMENTO

MANEJO DEL ALIMENTO A NIVEL DE EXPLOTACION

SUMINISTRO DE ALIMENTOS

CONSUMO DE ALIMENTO

- **UN PRODUCTOR DEBE CONOCER MUY BIEN EL CONSUMO DE SUS ANIMALES**
 - **A LIBRE VOLUNTAD**
 - **RESTRINGIDO**
 - **DETECTAR PROBLEMAS**
 - EFECTO DE ENFERMEDAD
 - AMBIENTE
 - CALIDAD DEL ALIMENTO
 - ROBO

MANEJO DEL ALIMENTO A NIVEL DE EXPLOTACION

SUMINISTRO DE ALIMENTOS

EQUIPO DE ALIMENTACION

- **UN PRODUCTOR DEBE CONOCER EL AREA DE COMEDERO POR ANIMAL**
 - AUTOMATICO
 - MANUAL
 - PROBLEMAS
 - MUCHOS ANIMALES POR COMEDEROS
 - MAL DISEÑADOS - DESPERDICIOS
 - COMEDEROS DAÑADOS
 - EXCESOS DE ALIMENTO EN LOS COMEDEROS – SE DESPERDICIA

MANEJO DEL ALIMENTO A NIVEL DE EXPLOTACION

SUMINISTRO DE ALIMENTOS

LIMPIEZA DEL EQUIPO

EL PROBLEMA MAS SERIO QUE SE OBSERVA

- **PRESENCIA DE RESIDUOS EN MAL ESTADO**
- **COSTRAS – HONGOS - MICOTOXINAS**
- **PARTES PROBLEMATICAS**
 - **SILOS DE ALIMENTACION**
 - **FAJAS TRANSPORTADORAS**
 - **TORNILLOS SINFIN**
 - **COMEDEROS**

MICOTOXINAS EN RESIDUOS DE EQUIPOS DE ALIMENTACION

MICOTOXINA

NIVELES(ppb)

AFLATOXINAS

2-700

OCRATOXINAS

2-90

FUMONISINAS

1-100

ZEARALENONA

1-6 ppm

MANEJO DEL ALIMENTO A NIVEL DE EXPLOTACION

SUMINISTRO DE ALIMENTOS

DISTRIBUCION DE LOS ALIMENTOS

- **LOS ALIMENTOS SE DEBEN DISTRIBUIR FORMAS CONSTANTE**
- **SI LA ALIMENTACION ES RESTRINGIDA**
 - EN HORAS DEFINIDAS
 - **VARIAS VECES**
 - INCREMENTA CONSUMO EN CERDOS

CONCLUSION

- **ES MUY IMPORTANTE QUE EL FABRICANTE DE ALIMENTO Y EL PRODUCTOR ANIMAL ESTEN EN UN CONTACTO CONTINUO PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS JUNTOS Y NO ECHARSE LA CULPA EL UNO AL OTRO**
- **LA MANUFACTURA CORRECTA DE LAS DIETAS DE LOS ANIMALES TIENE UN EFECTO MUY IMPORTANTE SOBRE LOS RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS Y ECONOMICOS DE UNA OPERACION PECUARIA**

CONCLUSIONES

 **PARA PRODUCIR UN ALIMENTO DE ALTA CALIDAD Y EVITAR LOS PROBLEMAS ANTES PRESENTADOS**

SE NECESITA

UN PROGRAMA DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA