

EFEECTO DE LOS HONGOS (MICOTOXINAS) EN GRANOS, ALIMENTOS Y FORRAJES DESTINADOS AL CONSUMO ANIMAL

Concepción del Uruguay, 08 de Abril de 2016

**Méd. Vet. Enrique Trabattoni
Esperanza Distribuciones
Laboratorio de Análisis**

HONGOS y LEVADURAS

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Micología es una rama de la biología que tiene como objetivo el estudio de los Hongos (¿Animales o Vegetales sin clorofila?):

Mohos (hongos filamentosos)

y

Levaduras (hongos levaduriformes)

INTRODUCCIÓN

Micosis es el nombre con el que se conocen las enfermedades ocasionadas por los hongos en el hombre y los animales.

Gimeno Alberto. Martins María Ligia. Micotoxinas y Micotoxicosis en Animales y Humanos. 3º Ed. 2011

INTRODUCCIÓN

Micotoxicosis es el nombre que se da al grupo de **enfermedades** y trastornos originados en el hombre y en los animales **por unos metabolitos secundarios tóxicos** que son producidos por algunas especies fúngicas.

INTRODUCCIÓN

Hongos: “Mohos y Levaduras”

Mohos que producen micosis

Mohos que deterioran los alimentos

Mohos que producen Micotoxinas

Levaduras: deterioran los alimentos

No producen Micotoxinas

EFFECTOS DE LOS HONGOS y LEVADURAS SOBRE LOS ALIMENTOS

Modificación de las características organolépticas del alimento.

Deterioro y reducción de las características nutritivas del alimento.

Producción masiva de enzimas que provocan reacciones de lisis fuertemente exotérmicas con producción calor, metano y otros gases inflamables.

Reducción del peso del producto almacenado (mermas).

Aumento del deterioro de las materias primas y los alimentos favorecido por el crecimiento secundario de microorganismos que utilizan la temperatura y humedad que generan los hongos

Contaminación de los granos, alimentos y forrajes por metabolitos secundarios tóxicos llamados "Micotoxinas"

«Efecto bactericida en la flora ruminal»

TIPOS DE FLORA FUNGICA CONTAMINANTE EN GRANOS, ALIMENTOS Y FORRAJES DESTINADOS AL CONSUMO ANIMAL

TIPO DE HONGO	HUMEDAD	TEMPERATURA DE PROLIFERACION	O ₂ / CO ₂	SUSTRATO	HONGOS
FLORA DE CAMPO	Alta	Baja	Aerobia	Fitopatógeno Planta vivas Granos y Tallos en mal estado	<u>Fusarium</u> Cladosporium Alternaria
FLORA INTERMEDIA	Alta	Relativamente Baja	Aerobia	Cereal recién recogido, aún húmedo	Algunos <u>Fusarium</u> (Fumonisina)
FLORA DE ALMACENAMIENTO	Baja	25 °C	Anaerobia Facultativa	Material fisiológicamente inactivo	<u>Aspergillus,</u> Penicillium, Mucorales

CONTAMINACIÓN FÚNGICA EN GRANOS, MATERIAS PRIMAS Y ALIMENTOS

MAYOR CONTAMINACIÓN	MENOR CONTAMINACIÓN
MAÍZ, CEBADA, TRIGO, MANÍ	HARINA DE SOJA
SUBPRODUCTOS DE M, C, T, M	HARINA DE GIRASOL
HARINAS DE ALFALFA	GLUTEN DE MAÍZ
SUBPROD DE MATADEROS DE AVES	INGREDIENTES PELETIZADOS
SOJA	PELLET DE SOJA
GIRASOL	PELLET DE GIRASOL
ALIMENTO BALANCEADO EN HARINA	ALIMENTOS PELETIZADOS

CRITERIOS DE CALIDAD MICOLÓGICA

ALIMENTO	RECuento de Mohos y Levaduras: UFC/g		
	BUENO	REGULAR	MALO
HENO DE ALFALFA	0 – 10.000	10.000 – 25.000	> 25.000
ALGODÓN	0 – 10.000	10.000 – 25.000	> 25.000
HARINA DE CARNE	0 – 2.000	2.000 – 5.000	> 5.000
<u>ENSILADO</u>	<u>0 – 50.000</u>	<u>50.000 – 75.000</u>	<u>> 75.000</u>
GIRASOL EN PELLETS	0 – 15.000	15.000 – 30.000	> 30.000
MAÍZ EN GRANO	0 – 40.000	40.000 – 100.000	> 100.000
MIJO	0 – 30.000	30.000 – 50.000	> 50.000
ALIMENTO BALANCEADO	0 – 70.000	70.000 – 150.000	> 150.000
CASCARILLA DE SOJA	0 – 10.000	10.000 – 25.000	> 25.000
SORGO	0 – 30.000	30.000 – 50.000	> 50.000
AFRECHILLO DE TRIGO	0 – 30.000	30.000 – 50.000	> 50.000
TRIGO	0 – 5.000	5.000 – 10.000	> 10.000

RELACIÓN HONGO-MICOTOXINA

RELACIÓN MOHO-MICOTOXINA

La presencia de Mohos no implica la producción de Micotoxinas:

- **Moho y Micotoxina**
- **Moho y No Micotoxina**
- **Micotoxina y no Moho**

Gimeno Alberto. Martins María Ligia. Micotoxinas y Micotoxicosis en Animales y Humanos. 3º Ed. 2011

MICOTOXINAS

Son metabolitos secundarios tóxicos (compuestos policetónicos) producidos por mohos toxigénicos bajo la influencia de determinadas condiciones físicas, químicas y biológicas.

Gimeno Alberto. Martins María Ligia. Micotoxinas y Micotoxicosis en Animales y Humanos. 3º Ed. 2011

CARACTERÍSTICAS DE LAS MICOTOXINAS

- **Bajo Peso Molecular**
- **Resistentes a Químicos / Biológicos / Inactivación Física**
- **Amplio rango de efectos tóxicos**

- **Altamente tóxicas** para animales y el hombre.
- **Necrosis en Hígado, Riñón y Tejido Linfoide.**

- Son más sensibles los animales monogástricos y jóvenes que los animales rumiantes y de mayor edad.

- Todas son “inmunosupresoras”
- Los cuadros subclínicos y crónicos son los más comunes

MICOTOXINAS EN ANIMALES

MICOTOXINAS MÁS SIGNIFICATIVAS EN ANIMALES

HONGOS DE ALMACENAMIENTO		AFLATOXINA B1	ASPERGILLUS
		OCRATOXINA	ASPERGILLUS PENICILLIUM
HONGOS DE CAMPO "FUSARIO-TOXINAS"	TRICOTI CENOS	T-2	FUSARIUM
		DAS	
		DON - VOMITOXINA	
	ZEARALENONA		
	FUMONISINAS		

MICOTOXINAS MÁS SIGNIFICATIVAS EN “BOVINOS”

HONGOS DE ALMACENAMIENTO		AFLATOXINA B1	ASPERGILLUS	Maíz Maní Algodón Sorgo Trigo Girasol
		OCRATOXINA	ASPERGILLUS PENICILLIUM	
HONGOS DE CAMPO “FUSARIO-TOXINAS”	TRICOTI CENOS	T-2	FUSARIUM	1. <u>HENOS</u> 2. ENSILADOS 3. CONTAMINANTES NATURALES DE LOS CEREALES (cosecha de cereal enmohecido): Maíz y subprod. Trigo y subprod. Cebada, Centeno Arroz
		DAS		
		DON - VOMITOXINA		
	ZEARALENONA			
	FUMONISINAS			

MICOTOXINAS MÁS SIGNIFICATIVAS EN “BOVINOS”

MICOTOXINA	EFECTOS	LESIONES	LÍMITE MÁXIMO SUGERIDO
<p>AFLATOXINA B1</p>	<p>Hepatotóxicos</p> <p>Disminuye performance del animal y el estado de salud.</p> <p>“<u>Inmunosupresión</u>”</p> <p>Teratogénicos</p> <p>Mutagénicos</p>	<p>Los órganos más afectados son <u>Hígado, Riñón y Cerebro.</u></p> <p>Aparecen residuos en leche. <u>El 1 a 2 % del nivel que consume aparece en leche como M 1 (Límite máximo de M1 en Leche: 0,5 ppb)</u></p> <p><u>El Rumen no tiene acción sobre las Aflatoxinas</u></p>	<p>25 ppb</p>

MICOTOXINAS MÁS SIGNIFICATIVAS EN “BOVINOS”

MICOTOXINA	EFECTOS	LESIONES	LÍMITE MÁXIMO SUGERIDO
<p><u>DON - VOMITOXINA</u></p>	<p><u>“Define Calidad de Alimento”</u></p> <p>Menor Consumo de materia seca. <u>Alteración en fermentación ruminal.</u> Problemas hepáticos (Reducción de síntesis de proteínas). Disminución en producción de leche con aumento de células somáticas.</p> <p>Inmunosupresión (disminución síntesis de Inmunoglobulinas)</p>	<p><u>El rumen no tiene acción sobre el DON</u></p>	<p>300 ppb</p>

MICOTOXINAS MÁS SIGNIFICATIVAS EN “BOVINOS”

MICOTOXINA	EFECTOS	LESIONES	LÍMITE MÁXIMO SUGERIDO
<p><u>ZEARALENONA</u></p>	<p><u>“Define Calidad de Alimentos”</u></p> <p>Se modifica el nivel de estrógenos, puede provocar <u>abortos</u>. Se reduce el consumo de alimento, la producción de leche y la eficiencia reproductiva.</p>	<p>Efectos estrogénicos: <u>mortalidad embrionaria y reabsorción</u>, vaginitis, secreción vaginal, prolapso uterino y aumento del tamaño de glándula mamaria en terneras.</p> <p>El rumen transforma la Zearalenona en Alfa Zearalenol, y se elimina por orina, <u>detectado como anabólico</u></p>	<p>250 ppb</p>

NIVELES DE CONTAMINACIÓN

¿Niveles de contaminación menores a los límites máximos sugeridos **son seguros?**

NO, a lo sumo son “más seguros” ya que otros factores también influyen en la toxicidad, como especie, raza, edad, sexo, estado de salud y nutricional del animal.

«Si actúan varias
Micotoxinas al mismo
tiempo, sus efectos se
potencian»

DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE LAS MICOTOXICOSIS EN BOVINOS

El diagnóstico de las micotoxicosis en bovinos es cada vez más frecuente debido al cambio del pastoreo directo por alimentos conservados.

Los rumiantes son menos sensibles a las micotoxinas que las especies no rumiantes.

Los animales jóvenes son más sensibles a las micotoxinas que los adultos.

**En general son crónicas,
(raramente agudas), por
partidas de piensos anteriores,
con efectos acumulativos.**

Reducción del consumo

Reducción de la producción

Trastornos Digestivos (Hepáticos)

Inmunosupresión

Baja tasa de concepción y aborto

**Asociado con Enfermedades Médicas:
Cetosis clínica y Sub-Clínica y/o
deficiencias nutricionales.**

**La presencia de DON y Zearalenona es
fuerte indicio de existencia de otros agentes
micotóxicos.**

**Asociado con Enfermedades Infecciosas,
Parasitarias (por inmunosupresión).**

EL LABORATORIO EN LA CALIDAD MICOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS

1. Bioquímica Sanguínea

2. Histopatología

1. Calidad Micológica de Materias Primas, Alimentos y Forrajes.

“BIOQUÍMICA SANGUÍNEA”

ANÁLISIS EN EL ANIMAL VIVO

Nombre del Análisis: “Bioquímica sanguínea”

Listado de ensayos que se realizan:

Hemograma Completo

Indicadores de Función Hepática:

- Bilirrubina Directa
- Bilirrubina Indirecta
- Bilirrubina Total
- GPT (ALT= Alanina Amino Transferasa)
- GOT (AST= Aspartato Amino Transferasa)
 - Fosfata alcalina
- GGT (Gama Glutamil Transpeptidasa)

Indicadores de Función Renal:

- Uremia
- Creatinina (Filtración Renal)

“HISTOPATOLOGÍA”

ANÁLISIS EN NECROPSIA

Nombre del Análisis: “Histopatología”

Listado de ensayos que se realizan:

- **Hígado:** *Cambios degenerativos en hepatocitos. Necrosis centro-lobulillar. Proliferación de los canalículos hepáticos. Hemorragias. Degeneración grasa. (Aflatoxinas)*
- **Vesícula Biliar:** *edema de vesícula biliar (Aflatoxinas)*
- **Bazo:** *Necrosis de Linfocitos (Aflatoxinas y Tricoticonos)*
- **Ganglio Linf.:** *Necrosis de Linfocitos (Aflatox.y Tricoticonos)*
- **Riñón:** *Degeneración hialina tubular y necrosis (Aflatoxinas)*
- **Corazón:** *degeneración de fibras miocárdicas (Aflatoxinas)*
- **Ovarios:** *atrofia (Zearalenona)*
- **Útero:** *edema e hiperplasia de mucosa (Zearalenona)*

“ALIMENTOS”

ANÁLISIS DE LABORATORIO

Nombre del Análisis: “Calidad Micológica de Materias primas, Alimentos y Forrajes”

Listado de ensayos que se realizan:

- Recuento de Mohos y Levaduras (ufc/gr)
- Identificación de Hongos (Identificación Microscóp.)
- Determinación de Aflatoxinas Totales (ELISA)
- Determinación de Zeralenona (ELISA)
- Determinación de Deoxynivalenol (DON) (ELISA)
- Determinación de Fumonisina B1 (ELISA)

Laboratorio de Análisis Esperanza (Santa Fe)

Años 2014 y Enero-Abril 2015

430 MUESTRAS PROCESADAS

38 MATERIALES DIFERENTES

TIPOS DE MUESTRAS MÁS FRECUENTES

NOMBRE	TOTAL	%
SILO DE MAÍZ PICADO FINO	115	26,74
MAÍZ GRANO ENTERO	58	13,49
ALIMENTO BALANCEADO AVES	34	7,91
TMR	21	4,88
MAÍZ MOLIDO	20	4,65
SILO DE ALFALFA	19	4,42
MAÍZ GRANO HÚMEDO	19	4,42
ALIMENTO BALANCEADO BOVINO	16	3,72
ALIMENTO BALANCEADO PORCINO	16	3,72
SILO DE SORGO	16	3,72
HARINA DE SOJA	9	2,09
SEMILLA DE ALGODÓN	9	2,09
TOTAL	352	82 %

RELACIÓN ALIMENTO-MICOTOXINA

	AFLATOXINA	T2	DON	ZEARALENONA	FUMONISINA
SILO DE MAÍZ	Red	White	Red	Red	Dark Red
MAÍZ	Red	White	Red	Red	Red
SORGO	Red	Red	Light Gray	Red	Light Gray
ALGODÓN	Red	Red	White	Red	White
BALANCEADO	Red	Light Gray	Red	Red	Red
AFRECHILLO DE TRIGO	White	Red	Red	White	White
POROTO DE SOJA	Light Gray	Red	Light Gray	Red	Light Gray
EXPELLER DE SOJA	White	Red	White	Red	White

TRATAMIENTO DE LAS MICOTOXICOSIS

TRATAMIENTO

1. Suspender la dieta
2. **Dieta de “Stress”**: aumentar al doble la cantidad de núcleo vitamínico y mineral de la dieta (**en especial Metionina, Colina, Inositol y Cisteína**)
3. Administrar en forma parenteral **Factores Lipotrópicos** y/o **Protectores Hepáticos**
4. Aumentar los niveles de **Energía de rápida disponibilidad en la dieta** (Maíz molido), Proteínas y Fibra de buena calidad (Rollo de alfalfa)
5. En el caso de intoxicación Tricotínicos administrar Vitamina K

FACTORES LIPOTRÓPICOS

TRATAMIENTO

FACTORES LIPOTRÓPICOS:

“...son imprescindibles para la integridad y el normal funcionamiento hepático, con una acción terapéutica sobre este órgano una vez que se ha producido su alteración....”

- Metionina
- Colina (Vitamina Grupo B)
- Inositol (Vitamina Grupo B)
 - Vitamina B12
 - Lecitina
 - Glucosa

FACTORES LIPOTRÓPICOS

METHIOVERTAN	MSD	METIONINA	B1 TIAMINA	SORBITOL	
HEPATONE	RICHMOND	METIONINA	B1 TIAMINA	SORBITOL	ACIDO TIOCTICO
NORMOHEPAT (ex-Complhepat)	AGROINSUMOS	METIONINA	B1 TIAMINA	SORBITOL	
HEPADOCHOL CUME	AGROPHARMA	METIONINA	COLINA	LISINA	EXTRACTO DE HÍGADO
HEPATOFORTE NEARCO	AGROPHARMA	METIONINA	COLINA	INOSITOL	B12 CIANOCOBALAMINA
ATONIL	ATON	METIONINA	B1 TIAMINA	SORBITOL	B12 CIANOCIBALAMINA
METIONINA GLUCOSADA COMPUESTA	ARGOS	METIONINA	ARGININA	GLUCOSA	LEVULOSA

**CUANDO LA
CONTAMINACIÓN YA
EXISTE...**

¿QUÉ HACER?

OPCIONES...

- Considerar la posibilidad de **descartar** el alimento con **alta** **contaminación**
- **Mezclar los alimentos** con **baja** **contaminación** con otros no contaminados

- Utilizar granos contaminados en categorias de producción donde los animales son más resistentes

- **Actuar directamente contra las micotoxinas:**
- **Utilizar “Secuestrantes ó Adsorbentes” de Micotoxinas**
- **Utilizar “Desactivantes de Micotoxinas**

Adsorción

CARACTERÍSTICAS DE LOS SECUESTRANTES (ADSORBENTES) DE MICOTOXINAS

- **Actúan dentro del animal**
- **Quimiadsorción de Micotoxinas (Quelantes de Micotoxinas).**
- **Formación de complejos estables e irreversibles, los cuales son posteriormente excretados por heces y orina**

SECUESTRANTES INORGÁNICOS

Los secuestrantes inorgánicos de micotoxinas son polímeros a base de sílice, conocidos como “Aluminosilicatos”

Algunos ejemplos son:

- Zeolitas – Bentonitas - Arcillas blanqueadoras de la refinación del aceite de colza - Tierra diatomácea - Numerosas arcillas.
- **Aluminosilicatos de sodio calcio hidratado (al 1% de la materia seca de la dieta – Preventivo: 10 g/vaca/día – Curativo: 20 g/vaca/día)**

SECUESTRANTES ORGÁNICOS

Los secuestrantes orgánicos de micotoxinas incluyen fuentes de plantas fibrosas tales

como:

- Cascarilla de avena - Salvado de trigo - Fibra de alfalfa
- Celulosa - Hemicelulosa - Pectina

- Extractos de la pared celular de la levadura

- **Glucomananos: hidratos de carbono complejos, no digeribles, que poseen un poder adsorbente sobre un espectro amplio de micotoxinas con una alta afinidad (al 0.5 % de la materia seca de la dieta – 10 g/vaca/día)**

Desactivación

DESACTIVANTES

▪ **Desactivación**: es un proceso en que determinados microorganismos producen enzimas que inactivan y degradan micotoxinas (ejemplo: en caso de T 2, DON), proceso denominado **Biotransformación»**

EN EL FUTURO...

**¿CÓMO PREVENIMOS
LAS MICOTOXICOSIS?**

PREVENCIÓN: ¿Dónde?

EN EL CAMPO

EN EL ALMACENAMIENTO DE GANOS.

EN LOS SILAJES

**EN LAS FÁBRICAS DE ALIMENTOS.
BALANCEADOS**

«SILAJE»

“El objetivo principal de esta técnica de conservación es tratar de:

1. Mantener el valor nutritivo original del forraje

2. Con un mínimo de pérdidas en materia seca

Y

3. Sin que se formen productos tóxicos que puedan afectar a los animales y su producción

«PROCESO DE ENSILAJE»

“El proceso de ensilaje **no agrega valor** al material ensilaje”

“ **La finalidad del proceso de ensilaje** es reducir rápidamente el pH en un proceso anaeróbico que determine una alta producción de ácido láctico”.

«PROCESO DE ENSILAJE»

“La acidez adecuada (ph menor a 4) y la ausencia de oxígeno permite”:

1. Conservar la calidad **nutricional del material ensilado**

2. Inhibir el crecimiento:

- **Bacterias** (*Clostridium* sp. *Listeria* sp. Enterobacterias.)
- **Levaduras y Hongos**

“PROCESO DE ENSILAJE”

<p><u>FASE AERÓBICA</u> <u>Actividad Enzimática</u> PRIMERAS HORAS</p>	<p>Disminuye el Oxígeno por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respiración del material • Microorganismos aeróbicos y anaeróbicos facultativos, como enterobacterias y levaduras <p>Acción de enzimas vegetales (proteasas y carbohidrasas)</p>
<p>FASE ANAERÓBICA <u>Disminución ph a 4</u> VARIOS DÍAS A VARIAS SEMANAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bacterias lácticas degradan azúcares solubles produciendo ácido láctico y bajando el pH. • La anaerobiosis y la acidez inhiben desarrollo de microorganismos indeseables (Levaduras, Enterobacterias y Clostridios). • Los «inoculantes» aceleran esta Fase Anaeróbica, controlando el proceso fermentativo.

“PROCESO DE ENSILAJE”

FASE ESTABLE

- Si se mantiene el ambiente sin aire ocurren pocos cambios
- **Baja actividad microbiana y enzimática**

APERTURA DEL SILO

MANEJO DE CARA EXPUESTA

«Deterioro Aeróbico»

- Se reportan pérdidas entre el 1,5 y 4,5 % de la materia seca por día de exposición.
- 1º etapa: Degradación de los ácidos orgánicos que conservan el ensilaje por acción de las levaduras y bacterias que producen Ácido Acético y aumenta el pH
- 2º Etapa: aumento de Temperatura y aumento de actividad de microorganismos perniciosos

CARACTERÍSTICA	FERMENTACIÓN			CALENTADO	MOHOSO
	LÁCTICA	BUTÍRICA	PÚTRICA		
COLOR	AMARILLO VERDOSO	VERDE OSCURO A PARDOS	VERDE OSCURO A NEGRO	MARRÓN	MANCHAS BLANCAS
OLOR	AGRADABLE PICANTE	DESAGRADABLE NO PICANTE	REPULSIVO	CARAMELO ATABACADO	RANCIO NO PICANTE
TEXTURA	FIRME COMPACTA	BLANDA VISCOSA	BLANDA GELATINOSA	FLOJA	FLOJA GELATINOSA
ACEPTABILIDAD	BUENA	MUY BAJA	RECHAZO	BUENA	RECHAZO
VALOR NUTRITIVO	ALTO	REGULAR	VALOR NUTRIVO MUY BAJO Y DE ELEVADA TOXICIDAD	BAJO	VALOR NUTRIVO MUY BAJO Y DE ELEVADA TOXICIDAD

ERRORES MÁS COMUNES EN EL PROCESO SILAJE:

**Fermentación inadecuada
(durante el ensilado)**

**Deterioro aeróbico
(durante el ensilado y/o una vez
abierto el silo)**

“FERMENTACIÓN”

Fermentación deseable

«Silos inoculados y bien compactados»

Bacterias Ácido Lácticas
Ácido Láctico, Ácido Acético -pH: 4-
Se consume el 4 % de los azúcares

Fermentación indeseable

«Silos mal compactados, no inoculados y/o con mucha tierra»

Clostridium butyricum, *Clostridium tyrobutyricum*
Ácido Butírico -pH >5-
Se consume el 24 % de los azúcares (mínimo)
(¿¿ y... *Clostridium botulinum*??)

«RESPIRACIÓN»

- Mala compactación
- Ruptura de Bolsas
- Apertura del Silo

(Manejo de la cara Expuesta - Extracción y Suministro del ensilaje)

Glucosa+Oxígeno = CO₂+ Agua + Energía

Desarrollo de Bacterias aeróbicas («Listeria y Enterobacterias»), Hongos y Levaduras

El ácido butírico tiene dos efectos importantes:

- 1. Disminución del consumo debido al mal olor y baja palatabilidad.***
- 2. Aumenta el riesgo de cetosis, porque luego de ser absorbido en rúmen, el hígado lo transforma en beta-hidroxibutirato, cuerpo cetónico)***

Andrade Filho Rafael. Producir XXI.2010

Martínez Marisa. Producir XXI.2011

**Las bacterias del género Clostridium
producen enzimas proteolíticas que
degradan el alimento produciendo
aminas biogénicas.**

**Además producen esporas que
ingresan en la producción de leche
(«Soplado tardío de los quesos duros y semiduros»)**

Andrade Filho Rafael. Producir XXI.2010

Martínez Marisa. Producir XXI.2011

FIN