



porkaméricas
XX congreso internacional
2022

MVZ MC Raúl González

Análisis de riesgo en
plantas de alimentos
como una herramienta vs
la PPA





Agradecimiento...

Dr. Assad Heneidi Zeckua por las aportaciones a esta presentación así como la coautoría en los análisis de riesgo de las plantas de alimento que hemos evaluado.

Peste Porcina Africana (PPA)/African Swine Fever (ASF)

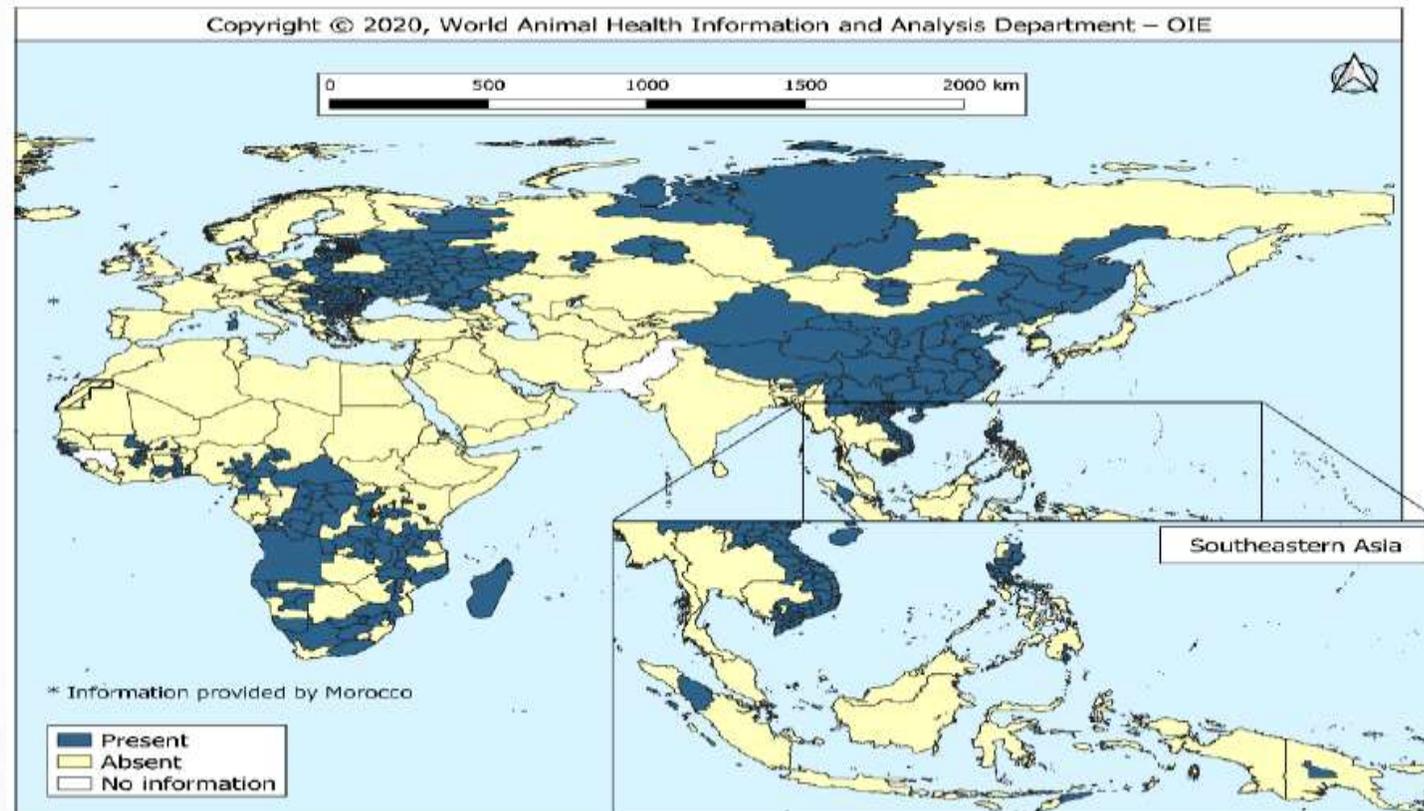


porkaméricas
XX congreso internacional
2022

Es una enfermedad hemorrágica altamente contagiosa que afecta a cerdos domésticos y silvestres, ocasionando graves pérdidas económicas y productivas (OIE).

La peste porcina africana es una enfermedad contemplada en el *Código Sanitario para los Animales Terrestres* de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y es de declaración obligatoria.

Figure 1. Global situation of ASF (2016-2020)



PPA/ Epidemiología



porkaméricas
XX congreso internacional
2022

- Reservorio los Jabalís (Todos) y el vector es la garrapata.
- El virus se encuentra en todos los fluidos y tejidos de los animales infectados.
- La infección es por contacto directo, ingesta de carne de cerdos infectados o productos cárnicos contaminados y NO procesados, fómites (Vehículos, equipo).

Mosca de establo
(*Stomoxys calcitrans*)
- 2 días
Insectos hematofagos
(mosquitos y moscas),
Garrapatas blandas



3 días en Orina a 37°C y 15 días a 4°C
1 ½ años en sangre (4C)
150 días en carne
140 días en productos curados
Mas de 1 año en carne congelada

El riesgo de transmisión de ASF via alimento, materias primas & aditivos **es bajo** cuando se compara con otras rutas de infección como:

- Transporte de animales vivos infectados.
- Fluidos y tejidos de los animales infectados.
- Ingesta de carne de cerdos infectados
- Productos cárnicos contaminados NO procesados
- Fómites (Vehículos o equipo).
- Productos contaminados congelados, curados o refrigerados.
- Garrapatas blandas y otros insectos.
- Jabalíes y cerdos salvajes y asilvestrado.



Matrices from EU affected ASF area	Likelihood of infection (q, ppm - per million consignment)
Wooden toys	0.0001
Sawdust, woodships (bedding material)	0.0003
Blood products, spray dried plasma	0.0008
Hydrolyzed protein	0.0009
Tuber, roots and by-products	0.0059
Peat, turf	0.0068
Oil seed, fruits and by-products	0.0145
Forages and roughages	0.0201
Other seeds, fruits and by-products	0.0443
Legumes seeds and by-products	0.0484
Straw	0.1342
Cereal grains and by-products	0.3336
Pellet feed	0.6102
Mash and concentrate feed	4.7144
Mineral and feed additives	6.5823

Modificado Marc Decoux. Abril 2021

New EFSA report. "Ability of different matrices to transmit African swine fever virus".

Practical implications

Signos clínicos



- La presentación clínica de PPA depende de la virulencia (virus), Edad, Estado inmunológico
- Clasificación según su virulencia: **Alta – Moderada – Baja**
- Curso Clínico: **PPA Hiperaguda – PPA Aguda – PPA Subclínica – PPA Crónica**
- Principales Signos:

- Fiebre >40°C
- Anorexia
- Signos respiratorios
- Signos Gastrointestinales
- Cianosis
- Ataxia
- Abortos
- Muerte

Table 2
Main lesions observed in the different forms of ASF

	<i>Peracute ASF</i>	<i>Acute ASF</i>	<i>Subacute ASF</i>	<i>Chronic ASF</i>
Fever	High	High	Moderate	Irregular or absent
Thrombocytopenia	Absent	Absent or slight (late)	Transient	Absent
Skin	Erythema	Erythema	Erythema	Necrotic areas
Lymph nodes	–	Gastrohepatic and renal with marbled aspect	The majority of lymph nodes resemble a blood clot	Swollen
Spleen	–	Hyperaemic splenomegaly	Partial hyperaemic splenomegaly or focal infarct	Enlarged with normal colour
Kidney	–	Petechial haemorrhages, mainly in cortex	Petechial haemorrhages in cortex, medulla and pelvis; perirenal oedema	–
Lung	–	Severe alveolar oedema	–	Pleuritis and pneumonia
Gall bladder	–	Petechial haemorrhages	Wall oedema	–
Heart	–	Haemorrhages in epicardium and endocardium	Haemorrhages in epicardium and endocardium; hydropericardium	Fibrinous pericarditis
Tonsils	–	–	–	Necrotic foci
Reproductive alteration	–	–	Abortion	Abortion

Prevención y Control



porkaméricas
XX congreso internacional
2022

- Zonas **endémicas**: Difícil eliminar reservorios, control de garrapata, no alimentar cerdos con desperdicios de comida que contengan con carne infectada.
- La **erradicación** incluye diagnóstico rápido, sacrificio y eliminación de animales de granjas afectadas, limpieza y desinfección completa, control de insectos y garrapatas, control de movilización y vigilancia.



Prevención y Control



porkaméricas
XX congreso internacional
2022

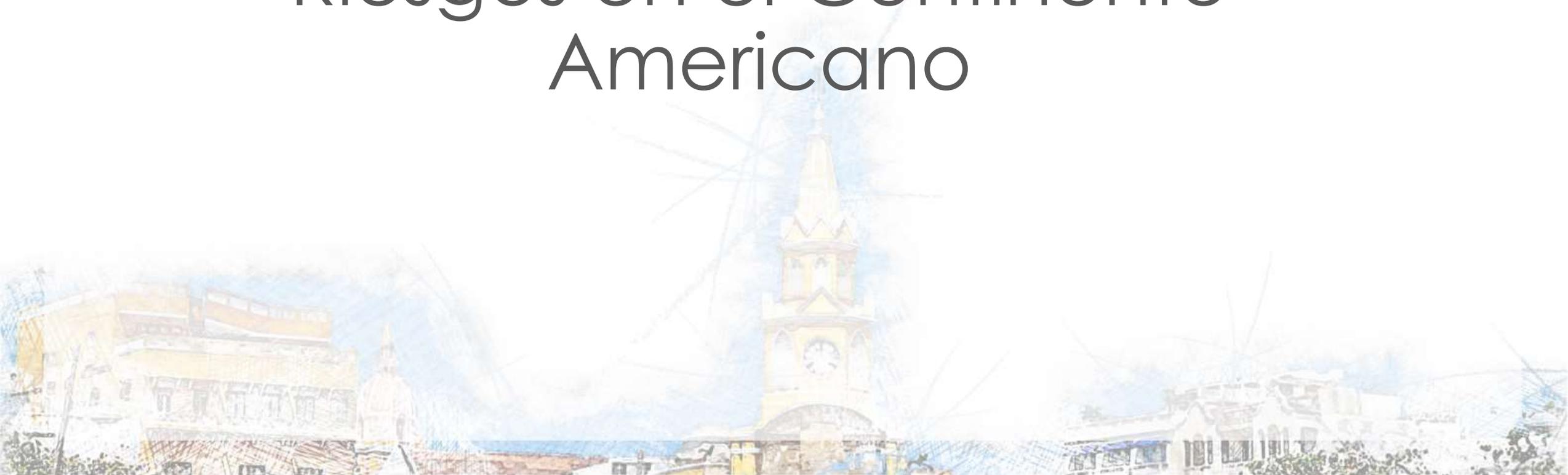
Prevención **países libres**: Vigilancia epidemiológica activa y pasiva, Restricción en la movilización de animales, en la importación de mercancías, productos cárnicos y eliminación adecuada de restos de comida contaminada de aviones, buques o vehículos de países afectados por PPA.





porkaméricas
XX congreso internacional
2022

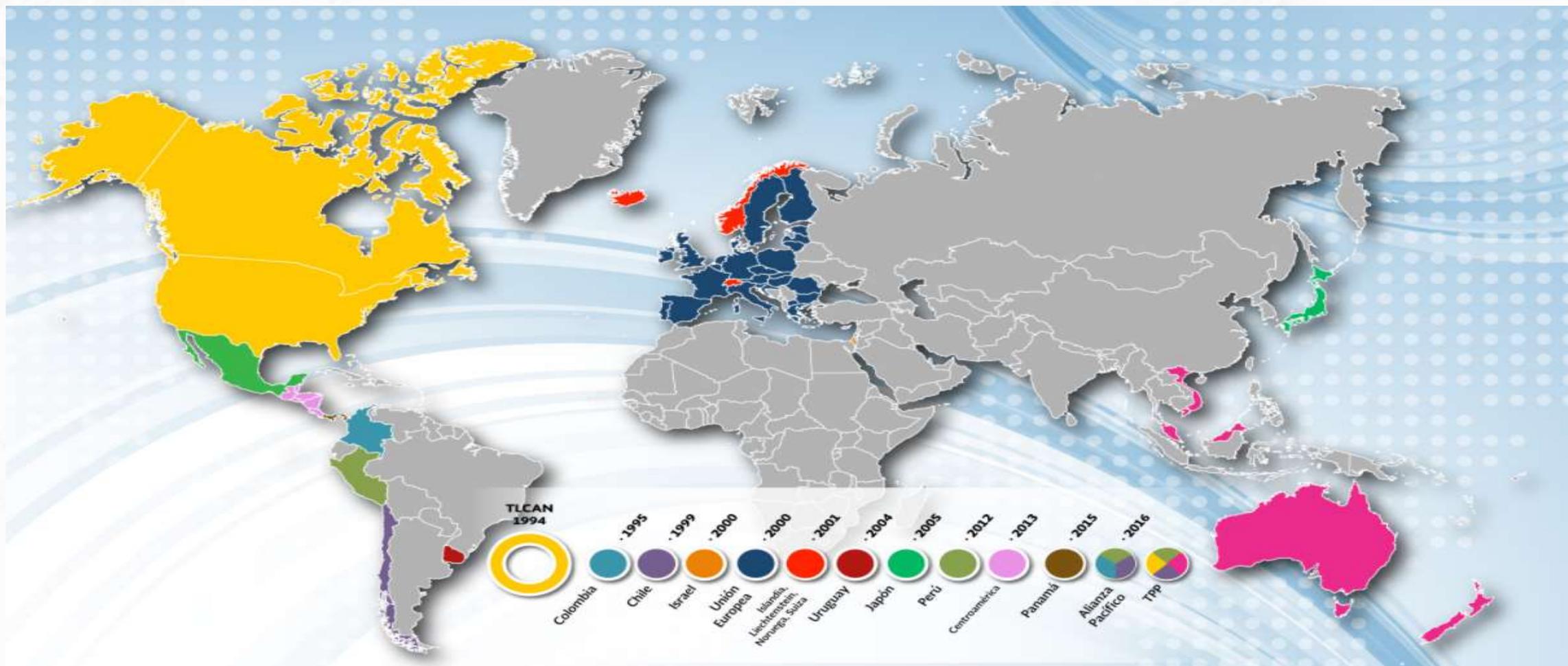
Riesgos en el Continente Americano



¿Nuestra región está segura?



porkaméricas
XX congreso internacional
2022



Riesgos en el Continente



porkaméricas
XX congreso internacional
2022



Aeropuerto Airport Aeroporto	Ciudad City Cidade	País Country País	Vuelos Totales Total Flights Número Total de Vôos	Vuelos Agregados Added Flights Vôos Agregados	Vuelos Cambiados Flights Change Mudança de Vôos	
1	MEX	Mexico City	Mexico	169,062	4,907	3%
2	BOG	Bogota	Colombia	113,811	16,731	17%
3	GRU	Sao Paulo	Brazil	101,274	16,189	19%
4	CGH	Sao Paulo	Brazil	78,319	377	0%
5	BSB	Brasilia	Brazil	67,617	6,232	10%
6	SJU	San Juan	Puerto Rico	63,895	-1,762	-3%
7	GIG	Rio de Janeiro	Brazil	51,421	357	1%
8	LIM	Lima	Peru	51,221	9,194	22%
9	SDU	Rio de Janeiro	Brazil	46,697	14,141	43%
10	SCL	Santiago	Chile	45,940	5,300	13%
11	GDL	Guadalajara	Mexico	44,900	-1,470	-3%
12	CUN	Cancun	Mexico	44,630	3,787	9%
13	CCS	Caracas	Venezuela	43,520	-4,095	-9%
14	AEP	Buenos Aires	Argentina	41,745	7,271	21%
15	PTY	Panama City	Panama	38,620	2,021	6%
16	SSA	Salvador	Brazil	37,960	4,947	15%
17	CNF	Belo Horizonte	Brazil	36,619	5,691	18%
18	CWB	Curitiba	Brazil	34,609	4,363	14%
19	POA	Porto Alegre	Brazil	33,994	4,165	14%
20	UIO	Quito	Ecuador	33,623	2,581	8%
Remaining (499) average:			3,308	344	12%	

Riesgos en el Continente



porkaméricas
XX congreso internacional
2022



Impacto de la PPA



porkaméricas
XX congreso internacional
2022



AFRICAN SWINE FEVER VIRUS
is having a **devastating effect**
worldwide

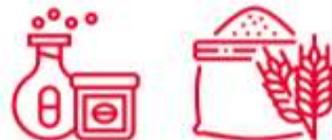
- **Animal health**
- **Animal welfare**
- **Food security**
- **Rural development**



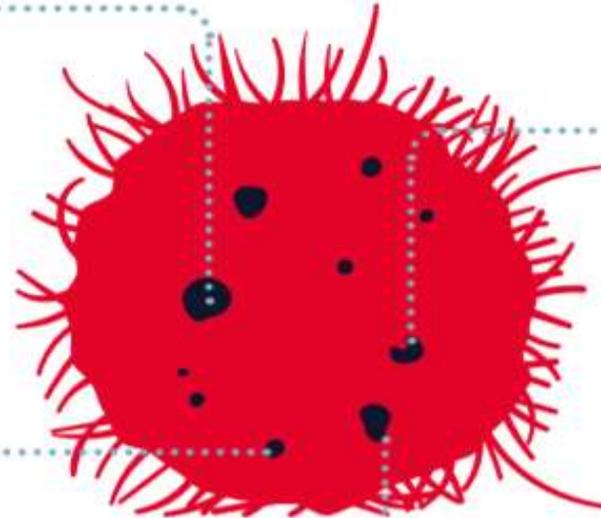
- **Economies**



- **Pharmaceutical industry**
- **Grain and feed market**



- **Supply of pigs and pork products**





porkaméricas
XX congreso internacional
2022

Bioseguridad



¿Qué es bioseguridad?



porkaméricas
XX congreso internacional
2022

- Son la implementación de **medidas que reducen el riesgo** (Basadas en ciencia) de que agentes infecciosos sean introducidos y diseminados en una instalación área o región y requieren que las personas involucradas lleven a cabo un **conjunto de actitudes y comportamientos diferentes** en todas las actividades cotidianas.

- Modificado OIE 2010

- **Bioseguridad Externa**= Evitar que un agente infeccioso entre a una instalación.
- **Bioseguridad Interna**= Evitar que un agente infeccioso afecte otras áreas de la instalación.

Bioseguridad, País, región, Granja-Planta



porkaméricas
XX congreso internacional
2022



SAG - SENASA
SERVICIO NACIONAL
DE SANIDAD E INOCUIDAD
AGROALIMENTARIA



ORGANISMO INTERNACIONAL
REGIONAL DE SANIDAD
AGROPECUARIA

Ministerio de
Agricultura y
Ganadería
DE COSTA RICA



MINISTERIO DE AGRICULTURA,
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

ICA
Instituto Colombiano Agropecuario



[Inicio y Menú](#) [Publicaciones](#) [Portal Documental](#) [Portal al Productor](#) [18 18 18](#)

[Enfermedades Animales](#) [Una sola salud](#) [COVID-19](#) [Buscar](#)

[Quiénes somos](#) [Qué Hacemos](#) [Qué ofrecemos](#) [Medios](#) [OIE - WAHIS 12](#)

Inicio > Noticias > Es necesario actuar con urgencia para frenar la propagación de la peste porcina africana en las Américas

Es necesario actuar con
urgencia para frenar la
propagación de la peste
porcina africana en las
Américas

SENASA
PERÚ

AUPSA
AUTORIDAD PANAMEÑA DE
SEGURIDAD DE ALIMENTOS



GOBIERNO DE
EL SALVADOR

MINISTERIO
DE AGRICULTURA
Y GANADERÍA



GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA
AGRICULTURA

Bioseguridad en granja

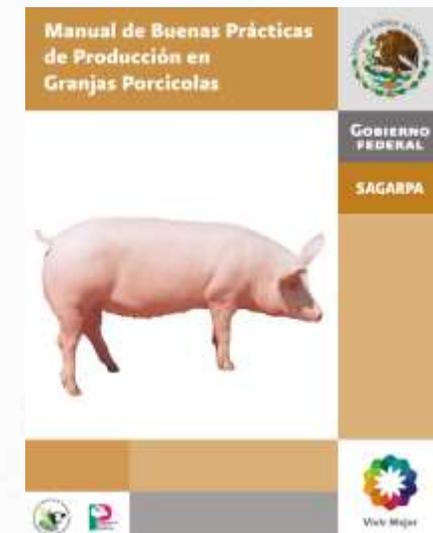


porkaméricas
XX congreso internacional
2022

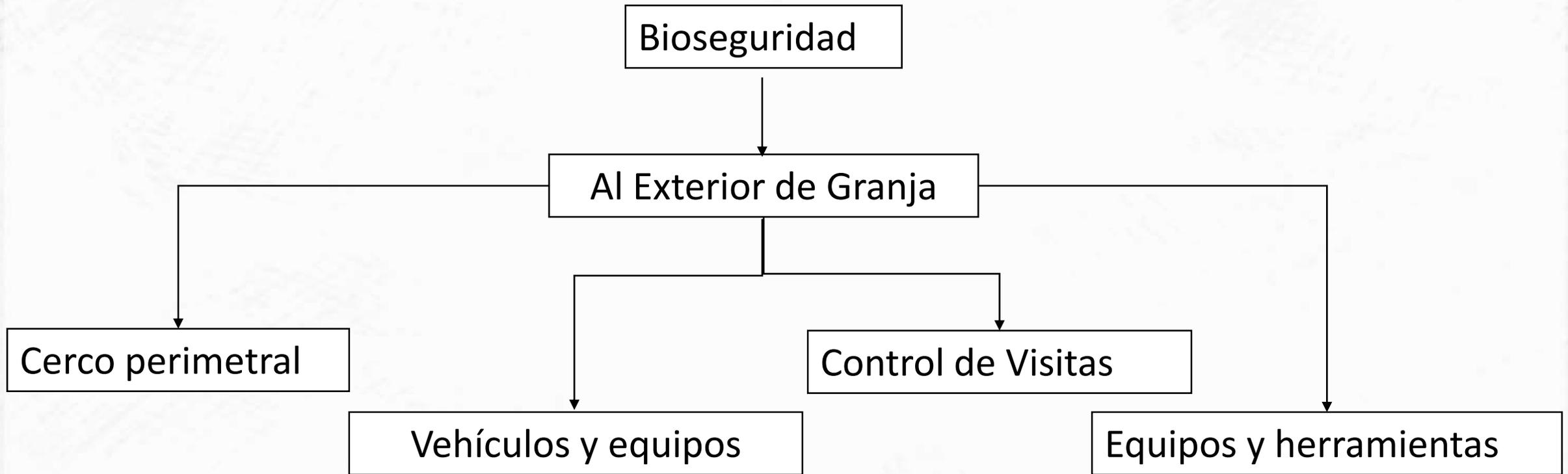


Existen programas extensivos sobre bioseguridad que calculan el riesgo y que evalúan las medidas que tienen las granjas.

- Los 1000 puntos de PIC.
- PADRAP* (enfoque a PRRS).
- Entre otros



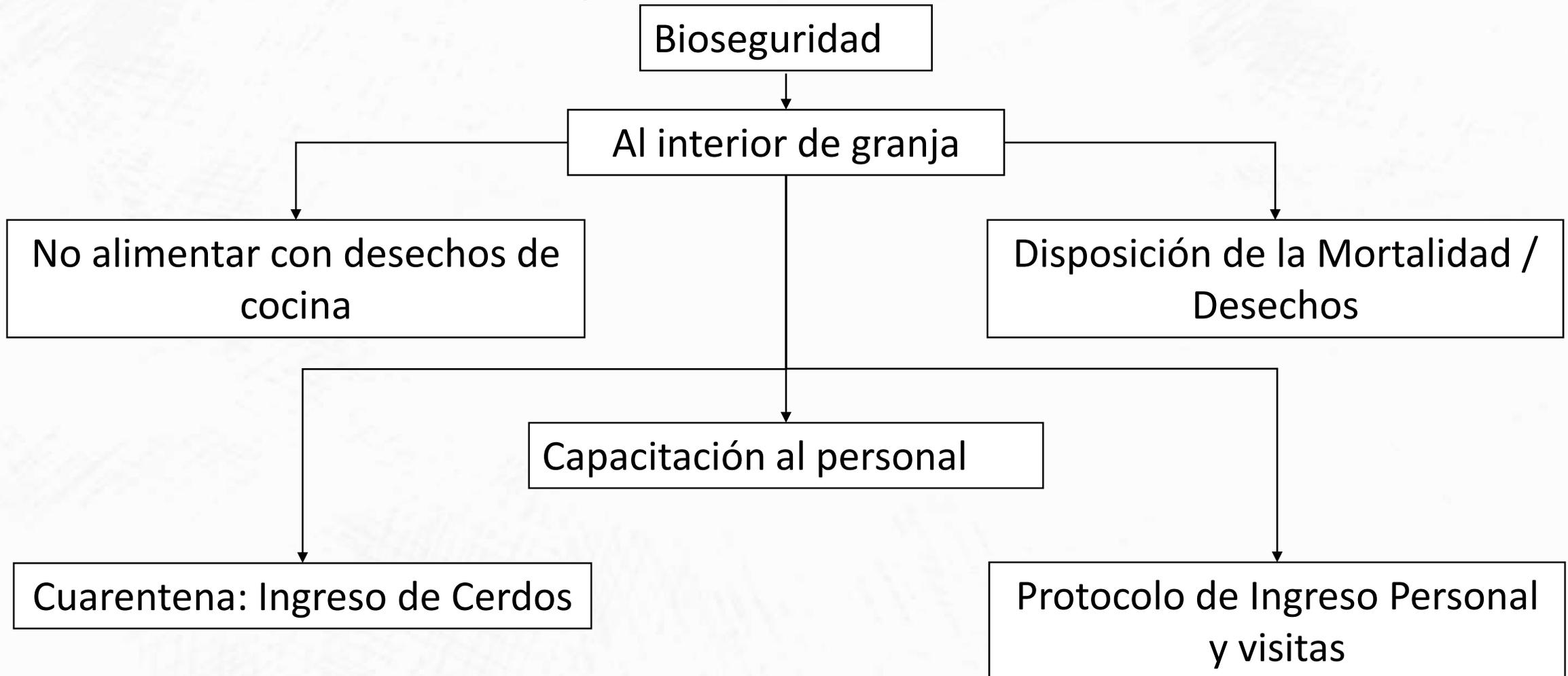
Medidas que minimizan el riesgo



Medidas que minimizan el riesgo



porkaméricas
XX congreso internacional
2022



Elementos NO identificados de bioseguridad de alto impacto



porkaméricas
XX congreso internacional
2022

- Tipo de producción (sitios múltiples vs ciclos completos y derivaciones (S1-S2S3, WTF, etc).
- Flujos de producción (Flujo continuo vs TD-TF).
- Ubicación de las explotaciones.
- Uso de 40tenas.
- Programa de vacunación y medicación.
- Transportes
- El rol de los fómites



porkaméricas
XX congreso internacional
2022

¿Pero y en las plantas de
alimento?

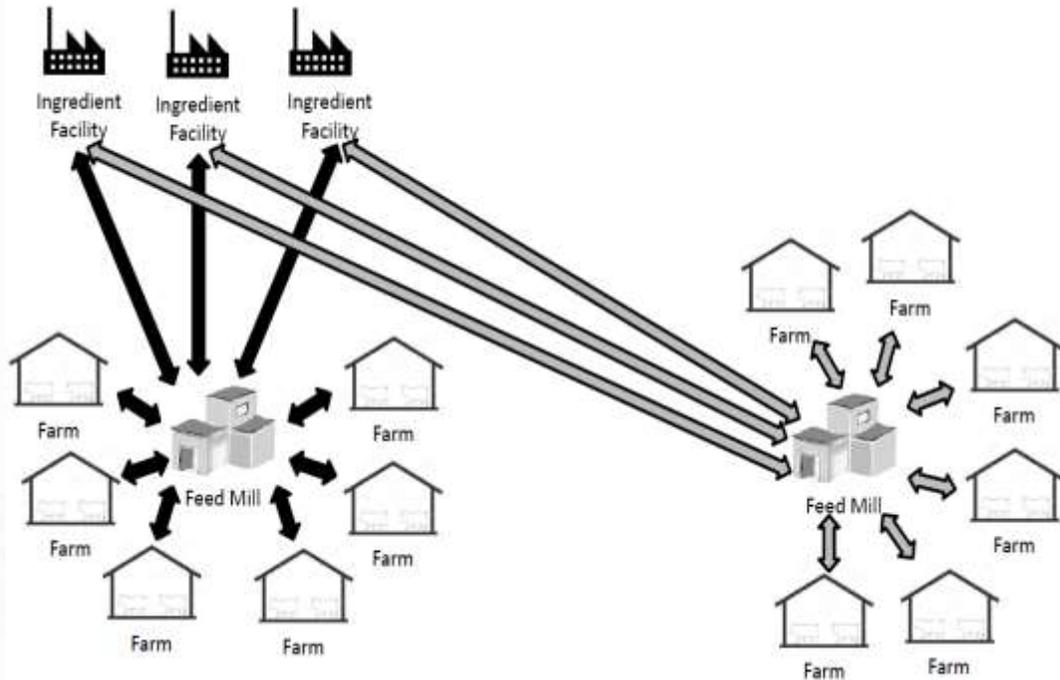


Bioseguridad en los alimentos

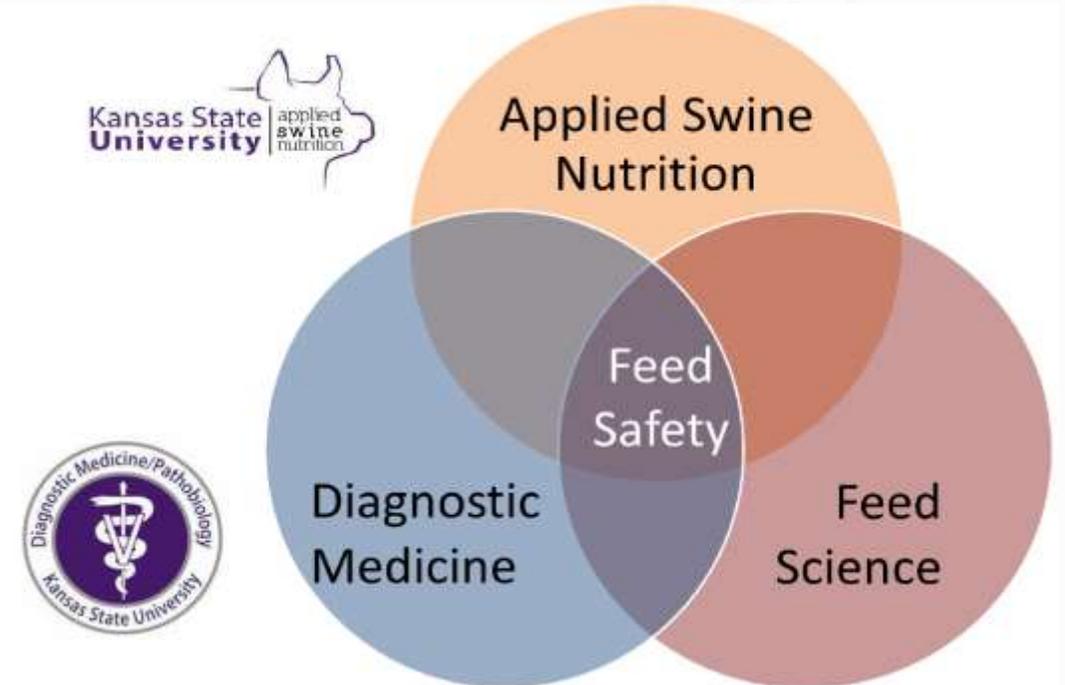


porkaméricas
XX congreso internacional
2022

Estructura de la cadena de alimentos balanceados



Seguridad Alimenticia



Gebhardt, J. Biosecurity Imperatives and the Feed Supply Chain. 2021

El riesgo de contaminación depende de:



porkaméricas
XX congreso internacional
2022

- Consideraciones geográficas
 1. Países / Regiones con enfermedades o brotes activos.
 2. Localización de cerdos enfermos en áreas de producción de ingredientes.
- Prácticas agrícolas
- Empaques
 1. Empaques de una sola vista vs empaque reciclados.



Survival of viral pathogens in animal feed ingredients under Transboundary shipping models



- Scott A. Dee , Fernando Bauermann, Megan C. Niederwerder, Aaron Singrev, T Clement, Marcelo de

FAD target virus	Surrogate virus	Viral Family	Genome	Outer membrane	Size
Foot and Mouth Disease Virus	Seneca Virus A	<i>Picornaviridae</i>	ss RNA	Non-Enveloped	25-30 nm
Classical Swine Fever Virus	Bovine Virus Diarrhea Virus	<i>Flaviviridae</i>	ss RNA	Enveloped	40-80 nm
Pseudorabies Virus	Bovine Herpesvirus-1	<i>Herpesviridae</i>	ds DNA	Enveloped	150-200 nm
Vesicular Exanthema of Swine Virus	Feline Calicivirus	<i>Caliciviridae</i>	ss RNA	Non-Enveloped	35-40 nm
Nipah Virus	Canine Distemper Virus	<i>Paramyxoviridae</i>	ss RNA	Enveloped	150-200 nm
Swine Vesicular Disease Virus	Porcine Sapelovirus	<i>Picornaviridae</i>	ss RNA	Non-Enveloped	25-30 nm
Vesicular Stomatitis Virus	Not applicable*	<i>Rhabdoviridae</i>	ss RNA	Enveloped	75 nm x 180 nm
Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus	Not applicable*	<i>Arteriviridae</i>	ss RNA	Enveloped	45-60 nm
Porcine Circovirus type 2	Not applicable*	<i>Circoviridae</i>	ss DNA	Non-Enveloped	10-20 nm
African Swine Fever Virus	Not applicable*	<i>Asfarviridae</i>	ds DNA	Enveloped	175-215 nm
Influenza A Virus	Not applicable*	<i>Orthomyxoviridae</i>	ss RNA	Enveloped	80-120

* = No surrogate virus used. Actual pathogen was used in these cases.

- Se usa un modelo de transportación desde China hasta EUA asumiendo que el alimento se contamina en Beijing y el otro modelo desde Polonia hasta EUA.
- Se cuidaron las condiciones de temperatura y humedad relativa con base al histórico meteorológico de ambas rutas.

MODELO PACIFICO

- Beijing elaboración 1d
- Beijing preparación embarque 7d
- Cruce del océano pacifico 17d
- Llegada a Sn Francisco
- Aduana 7d
- Interestatal 80 a Des Moines 2d
- Iowa 3d

TOTAL= 37 días

MODELO TRANSATLANTICO (PPA)

- Varsovia elaboración 1d
- Hannover-Le Havre 1d+embarque 7d
- Cruce del océano pacifico 9d
- Llegada a New York
- Aduana 7d
- Interestatal 80 a Des Moines 2d
- Iowa 3d

TOTAL= 30 días

Viabilidad de los virus en diferentes



Ingredient	SVA (FMDV)	ASFV	PSV (SVDV)	PEDV	FCV (VESV)	PCV2	BHV-1 (PRV)	PRRSV 174	BVDV (CSFV)	VSV	CDV (NiV)	IAV-S
Soybean meal-Conventional	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)
Soybean meal-Organic	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Soy oil cake	(+)	(+)	(+)	NT	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
DDGS	(+)	(-)	(-)	NT	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)
Lysine	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Choline	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Vitamin D	(+)	(-)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Moist cat food	(+)	(+)	(+)	NT	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Moist dog food	(+)	(+)	(+)	NT	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Dry dogfood	(+)	(+)	(+)	NT	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Pork sausage casings	(+)	(+)	(+)	NT	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Complete feed (+ control)	(+)	(+)	(+)	NT	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Complete feed (- control)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Stock virus control	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

1.- Los virus pueden sobrevivir en alimento. La sobrevivencia es variable depende de cada virus.

2.- Ciertos ingredientes o materias primas presentan un mayor sustrato para la sobrevivencia del virus

3.- Las diferentes materias primas seleccionadas favorecen la sobrevivencia de varios virus (Pasta de soya)

(FMDV)/**Senecavirus**, African Swine Fever Virus (ASFV), Swine Vesicular Disease Virus (SVDV)/ **PSV Porcine Sapelovirus**, (PED), Vesicular Exanthema of Swine Virus (VESV)/**Feline Calicivirus (FCV)**, Influenza A Virus of Swine (IAV-S), Pseudorabies virus (PRV)/ **Bovine Herpesvirus Type 1 (BHV-1)**, Nipah Virus (NiV)/ **Canine Distemper Virus (CDV)**, (PRRSV), Classical Swine Fever Virus (CSFV)/**Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV)**, Vesicular Stomatitis Virus (VSV), (PCV2), Vesicular Stomatitis Virus (VSV),

Rojo= Positivos por PCR o Bioensayo.

Verde= Negativos.

Azul= No utilizados para el estudio

Vida media de los virus en diferentes ingredientes



INGREDIENT	SVA	ASFV	PSV	PEDV	FCV	PCV2	PRRSV	BHV-1
SBM-Conventional	9.7*	1.3*	2.7*		26.6*	•	+	2.2*
SBM-Organic	•	1.8*	2.7*		•	•	•	•
Soy oil cake	3.4*	2.1*	3.2*		•	•	•	2.2*
DDGS	7.1*	•	•		•	•	+	•
Lysine	2.6*	•	•		2.8*	+	•	•
Choline		2.2*	•		•	+	•	•
Vitamin D	1.7*	•	3.5*		•	+	•	•
Moist cat food	6.5*	1.3*	3.1*		•	•	•	•
Moist dog food	4.1*	1.8*	3.8*		•	•	•	•
Dry dog food	2.7*	1.8*	2.8*		•	•	•	•
Pork sausage casings	5.6*	1.9*	2.2*		3.5*	•	•	•
Complete feed (+ control)	4.1*	1.9*	2.7*		1.9*	+	•	•
Complete feed (- control)	•	•	•	•	•	•	•	•
Stock virus control	•	1.8*	•	•	•	•	•	•

La vida media depende del virus y del ingrediente.

Note: All ingredients tested for IAV-S, BVDV, CDV, VSV were negative by both VI and bioassay.

* = Endpoint titer T ½ estimate (in days) expressed in units of TCID50/mL

• = Negative by both VI and bioassay

+ = Negative by VI and positive by bioassay

Light grey shading = While viable PEDV was recovered from these samples, viral titers were expressed in units of FFN, not TCID50

Dark grey shading = Feed ingredients not included in this study

Use of a demonstration project to evaluate viral survival in feed: Proof of concept

Scott Dee¹ | Apoorva Shah² | Roger Cochrane¹ | Travis Clement³ | Aaron Singrey³ | Roy Edler¹ | Gordon Spronk¹ | Megan Niederwerder⁴ | Eric Nelson³ 2020

Se seleccionaron 3 virus, PRRS 1-7-4, PEDV y SVA (Senecavirus) para inocularlos (1×10^5 TCDI₅₀/ml) en las siguientes materias primas:

- Pasta de soya convencional (grasa 1-2% y proteína 46-47%)
- Pasta de soya orgánica (grasa 6-7% y proteína 44-45%)
- Cloruro de Colina
- Lisina HCL
- Vitamina A

Se utilizaron camiones con GPS para medir distancias y tiempos al momento de transportar la materia prima contaminada.

Fueron 21 días y 9,741 km (14 estados de EUA) hasta su llegada a Pipestone, MN para realizar la prueba biológica.



porkaméricas
XX congreso internacional
2022



	Temperature (°C)	Relative humidity (%)
# data points	2,140	2,140
Mean	9.3	35.7
Maximum	28	75.3
Minimum	-17	10.4
Median	9.5	34.4
Standard deviation	8.2	10.9
SEM	0.18	0.24
95% CI upper mean	9.6	36
95% CI lower mean	8.9	35

Use of a demonstration project to evaluate viral survival in feed: Proof of concept

Scott Dee¹ | Apoorva Shah² | Roger Cochrane¹ | Travis Clement³ | Aaron Singrey³ | Roy Edler¹ | Gordon Spronk¹ | Megan Niederwerder⁴ | Eric Nelson³ 2020



porkaméricas
XX congreso internacional
2022

	Conventional soya bean meal	Organic soya bean meal	Lysine	Choline	Vitamin A
PRRSV	4 of 4 pigs (+) ^a	3 of 4 pigs (+)	0 of 4 pigs (+)	0 of 4 pigs (+)	0 of 4 pigs (+)
PEDV	3 of 4 pigs (+)	3 of 4 pigs (+)	0 of 4 pigs (+)	0 of 4 pigs (+)	0 of 4 pigs (+)
SVA	4 of 4 pigs (+)	4 of 4 pigs (+)	4 of 4 pigs (+)	0 of 4 pigs (+)	3 of 4 pigs (+)
(+) controls ^b	0 of 2 pigs (+)	0 of 2 pigs (+)	0 of 2 pigs (+)	0 of 2 pigs (+)	0 of 2 pigs (+)
(-) controls ^c	0 of 3 pigs (+)	0 of 3 pigs (+)	0 of 3 pigs (+)	0 of 3 pigs (+)	0 of 3 pigs (+)

^aA determination of (+) was based on a positive PCR test from a blood sample (PRRSV or SVA) or a positive PCR test from a rectal swab (PEDV or SVA) following inoculation with a designated feed ingredient.

^bPositive control pigs were inoculated with a stock virus mix of PEDV, PRRSV and SVA (no feed matrix) following conclusion of the transport period.

^cNegative control pigs were inoculated with conventional soya bean meal (no virus) following conclusion of the transport period.

Otros trabajos sobre lo mismo

Half-Life of African Swine Fever Virus in Shipped Feed

[Ana M.M. Stoian](#), [Jeff Zimmerman](#), [Ju Ji](#), [Trevor J. Hefley](#), [Scott Dee](#), [Diego G. Diel](#), [Raymond R.R. Rowland](#), and [Megan C. Niederwerder](#)

Evaluating the distribution of African swine fever virus within a feed mill environment following manufacture of inoculated feed

[C. Grace Elijah](#)¹, [Jessie D. Trujillo](#)^{1,2}, [Cassandra K. Jones](#)³, [Natasha N. Gaudreault](#)^{1,2}, [Charles R. Stark](#)⁴, [Konner R. Cool](#)^{1,2}, [Chad B. Paulk](#)⁵, [Taeyong Kwon](#)^{1,2}, [Jason C. Woodworth](#)³, [Igor Morozov](#)^{1,2}, [Carmina Gallardo](#)⁶, [Jordan T. Gebhardt](#)^{1*}, [Jürgen A. Richt](#)^{1,2*}

A review of strategies to impact swine feed biosecurity

[Savannah C. Stewart](#)¹, [Steve S. Dritz](#)², [Jason C. Woodworth](#)¹, [Chad Paulk](#)³ and [Cassandra K. Jones](#)¹

Schumacher LL, Huss AR, Cochrane RA, Stark CR, Woodworth JC, Bai J, et al. Characterizing the rapid spread of porcine epidemic diarrhea virus (PEDV) through an animal food manufacturing facility. *PLoS One*. 2017. 12(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187309> PMID: [29095859](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29095859/)

Schumacher LL, Cochrane RA, Huss AR, Gebhardt JT, Woodworth JC, Stark CR, et al. Feed batch sequencing to decrease the risk of porcine epidemic diarrhea virus (PEDV) cross-contamination during feed manufacturing. *J Anim Sci*. 2018. 96(11):4562–4570. <https://doi.org/10.1093/jas/sky320> PMID: [30099515](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30099515/)

Applied review on evidence-based biosecurity

[Anna Romagosa](#), DVM, MS

Infectious Dose of African Swine Fever Virus When Consumed Naturally in Liquid or Feed

[Megan C. Niederwerder](#), [Ana M.M. Stoian](#), [Raymond R.R. Rowland](#), [Steve S. Dritz](#), [Vlad Petrovan](#), [Laura A. Constance](#), [Jordan T. Gebhardt](#), [Matthew Olcha](#), [Cassandra K. Jones](#), [Jason C. Woodworth](#), [Ying Fang](#), [Jia Liang](#), and [Trevor J. Hefley](#)

Mitigating the risk of African swine fever virus in feed with antiviral chemical additives

[Megan C. Niederwerder](#)✉, [Scott Dee](#), [Diego G. Diel](#), [Ana M. M. Stoian](#), [Laura A. Constance](#), [Matthew Olcha](#), [Vlad Petrovan](#), [Gilbert Patterson](#), [Ada G. Cino-Ozuna](#), [Raymond R. R. Rowland](#),

[Dee, S.](#), [Clement, T.](#), [Schelkopf, A.](#), [Nerem, J.](#), [Knudsen, D.](#), [Hennings, J.](#), & [Nelson, E.](#) (2014). An evaluation of contaminated complete feed as a vehicle for porcine epidemic diarrhea virus infection of naïve pigs following consumption via natural feeding behavior: Proof of concept. *BMC Veterinary Research*, 10, 176. <https://doi.org/10.1186/s12917-014-0176-9>

[Dee, S.](#), [Neill, C.](#), [Clement, T.](#), [Singrey, A.](#), [Christopher-Hennings, J.](#), & [Nelson, E.](#) (2015). An evaluation of porcine epidemic diarrhea virus survival in individual feed ingredients in the presence or absence of a liquid antimicrobial. *Porcine Health Management*, 9(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s40813-015-0003-0>

[Dee, S.](#), [Neill, C.](#), [Singrey, A.](#), [Clement, T.](#), [Cochrane, R.](#), [Jones, C.](#), ... [Nelson, E.](#) (2016). Modeling the transboundary risk of feed ingredients contaminated with porcine epidemic diarrhea virus. *BMC Veterinary Research*, 12(12), 51. <https://doi.org/10.1186/s12917-016-0674-z>

[Stoian, A. M. M.](#), [Petrovan, V.](#), [Constance, L. A.](#), [Olcha, M.](#), [Dee, S.](#), [Diel, D. G.](#), ... [Niederwerder, M.](#) (2020). Stability of classical swine fever virus and pseudorabies virus in animal feed ingredients exposed to transpacific shipping conditions. *Transboundary and Emerging Diseases*, 2020(001), 1-10. <https://doi.org/10.1111/tbed.13498>

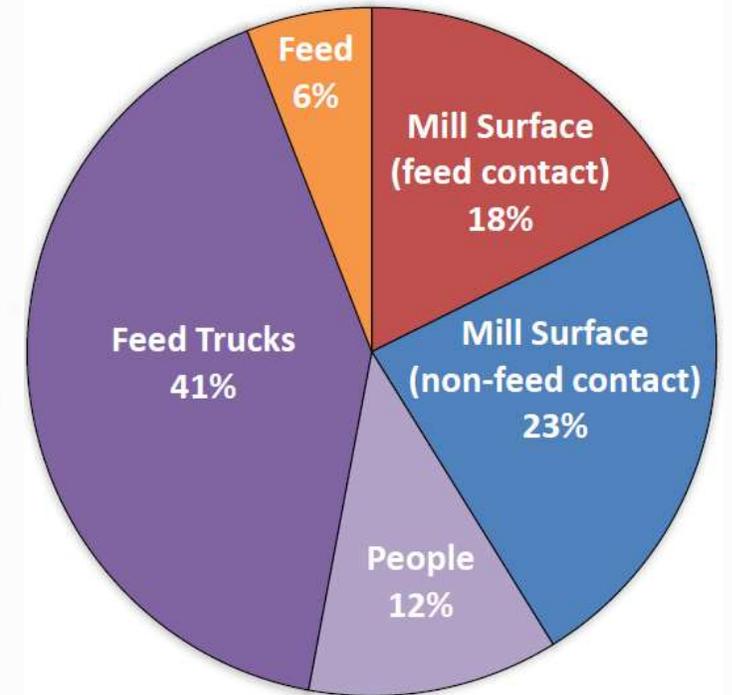
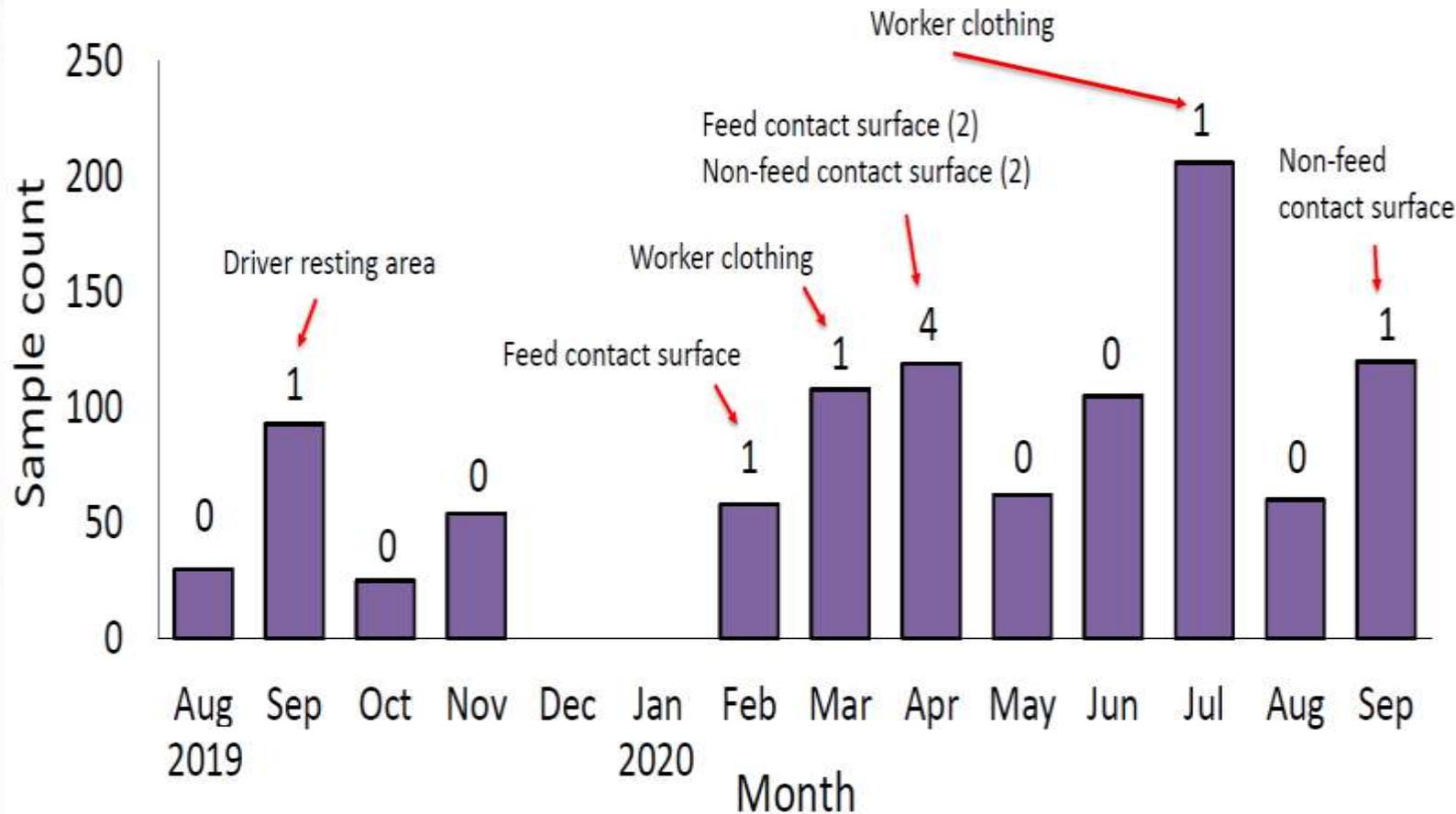
Effect of mixing and feed batch sequencing on the prevalence and distribution of African swine fever virus in swine feed

[Catherine Grace Elijah](#)¹ | [Jessie D. Trujillo](#)^{1,2} | [Cassandra K. Jones](#)³ | [Taeyong Kwon](#)^{1,2} | [Charles R. Stark](#)⁴ | [Konner R. Cool](#)^{1,2} | [Chad B. Paulk](#)⁵ | [Natasha N. Gaudreault](#)^{1,2} | [Jason C. Woodworth](#)³ | [Igor Morozov](#)^{1,2} | [Carmina Gallardo](#)⁶ | [Jordan T. Gebhardt](#)¹ | [Jürgen A. Richt](#)^{1,2}

ASF en la planta de alimentos



Feed mill surfaces



Gebhardt *et al* 2021

CONSIDERACIONES



porkaméricas
XX congreso internacional
2022

La bioseguridad es fundamental para reducir el riesgo en las explotaciones pecuarias.

Los análisis de riesgo son muy importantes para identificar el riesgo y mitigarlo.

Las materias primas como la pasta de soya esta comprobada que esta involucrada en la preservación de los virus incluido el virus de la PPA.

Las plantas de alimento ahora están considerando implementar, reforzar y actualizar sus medidas de bioseguridad



porkaméricas
XX congreso internacional
2022

Análisis de riesgo en las plantas de alimento





porkaméricas
XX congreso internacional
2022

Planta

Cultivos



Granja

Imagen de internet= https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.clarin.com%2Ffrugal%2Fcabana-argentina-granja-porcina-gondolas-escalas_0_rywOoy_Cx.html&psig=AOvVaw1-xUFgQ8n9uozLpByC42&ust=1651724175824000&source=images&cd=vfe&ved=0CAwQjRxqFwoTCjK7aL-xPccFQAAAAAdAAAAABAO



En el análisis de riesgo se considera la ubicación de la planta

Instalación	Latitud	Longitud	Distancia (km)*
Corral	20°28'12"N	102°46'05"O	0.911
Corral	20°28'23"N	102°46'26"O	1.060
Granja	20°27'44"N	102°45'42"O	1.747
Granja	20°29'05"N	102°46'53"O	1.876
Granja	20°28'11"N	102°44'46"O	2.173
Granja	20°28'44"N	102°44'34"O	2.340
Granja	20°29'15"N	102°47'12"O	2.496
Granja	20°29'03"N	102°47'19"O	2.556
Granja	20°29'29"N	102°44'28"O	2.930
Corral	20°27'40"N	102°44'15"O	3.427
Corral	20°27'24"N	102°47'22"O	3.452
Corral	20°29'55"N	102°44'21"O	3.564
Corral	20°30'44"N	102°46'33"O	3.977
Corral	20°30'47"N	102°46'36"O	4.051
Corral	20°26'49"N	102°47'16"O	4.137
Granja	20°30'36"N	102°47'08"O	4.168
Corral	20°30'49"N	102°46'55"O	4.350
Corral	20°31'11"N	102°46'06"O	4.673
Corral	20°26'48"N	102°44'03"O	4.722
Corral	20°30'59"N	102°47'07"O	4.754
Planta de alimentos	20°31'05"N	102°47'00"O	4.863
Planta de alimentos	20°25'57"N	102°46'05"O	5.003

Incluye personas y visitantes:



porkaméricas
XX congreso internacional
2022

Registro de todos los ingresos de personal (internos y externos) a las plantas (Bitácora de Control de Visitas).

Todo ingreso no deberá haber visitado explotaciones pecuarias (granjas, plantas de alimento balanceado, plantas de rendimiento, mataderos) en un lapso mínimo de 2 noches previas.

Personas:

- Portar y usar vestimenta/uniforme limpio, incluyendo el calzado.
- Desinfectar el calzado en cada acceso y lugares asignados dentro de las instalaciones.
- Desinfectar las manos mediante la aplicación de gel “sanitizante”.

Incluye unidades de transporte:



porkaméricas
XX congreso internacional
2022

- La Unidad de transporte debe estar limpia, lavada, desinfectada y sin presencia de material orgánico.
- No permitir el ingreso a unidades con olor característico a putrefacción, fermentación, estiércol, fofina, insecticidas, etc. y con presencia de materia orgánica.
- Desinfección de la Cabina (pedales y piso) por termonebulización o nebulización utilizando el desinfectante aprobado. Tapete sanitario para el chofer.
- Unidad de transporte al ingreso de la planta debe desinfectarse mediante el uso del Arco Sanitario y vado.

Incluye otras áreas:

- Lavado y Desinfección de equipos y maquinaria
- Transmisión de agentes infecciosos via materia prima.
- Barreras físicas y ubicación geográfica.
- Fomites
- Control de Vectores
- Elaboración (procesos) del alimento



Árbol de escenarios



porkaméricas
XX congreso internacional
2022

El árbol de escenarios en el proceso de análisis de riesgo es una técnica que describe gráficamente a partir de un evento inicial, la secuencia de eventos que pueden conducir a la ocurrencia de un evento indeseable.

Árbol de escenarios

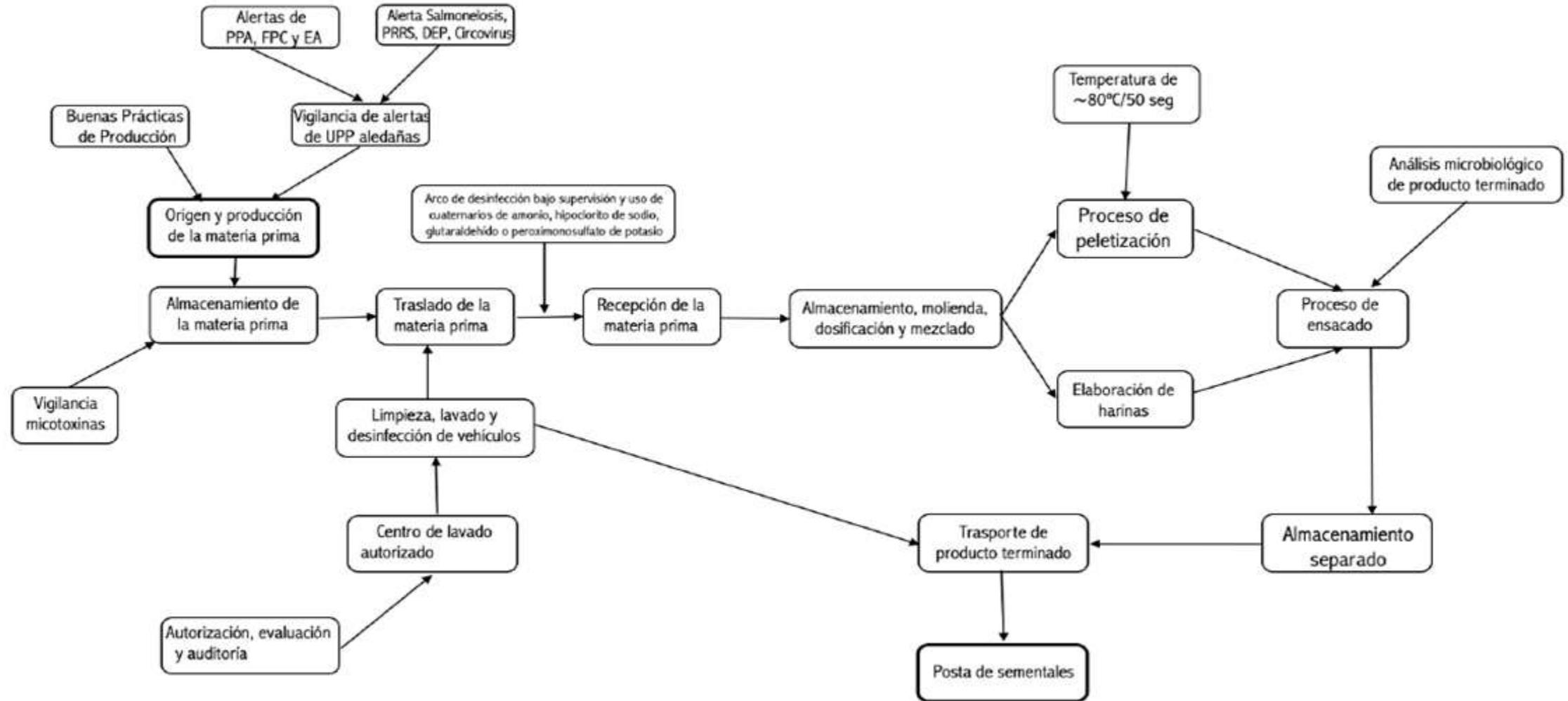


porkaméricas
XX congreso internacional
2022

El árbol de escenarios implica la elaboración del diagrama de flujo de un proceso biológico secuencial y coherente respecto a la probabilidad de ocurrencia de efectos adversos, conforme al peligro y a los factores de riesgo identificados:

- a) Identifica todas las posibles vías desencadenantes de un riesgo conforme a un peligro conocido.
- b) Caracteriza los riesgos potenciales ante un determinado y posible evento sanitario (generalmente grave).
- c) El evento adverso puede ser generado por múltiples causas ocasionadas por diferentes factores de riesgo predisponentes y determinantes.
- d) Es la base para la modelación epidemiológica y matemática en un análisis de riesgo.

Modelo epidemiológico

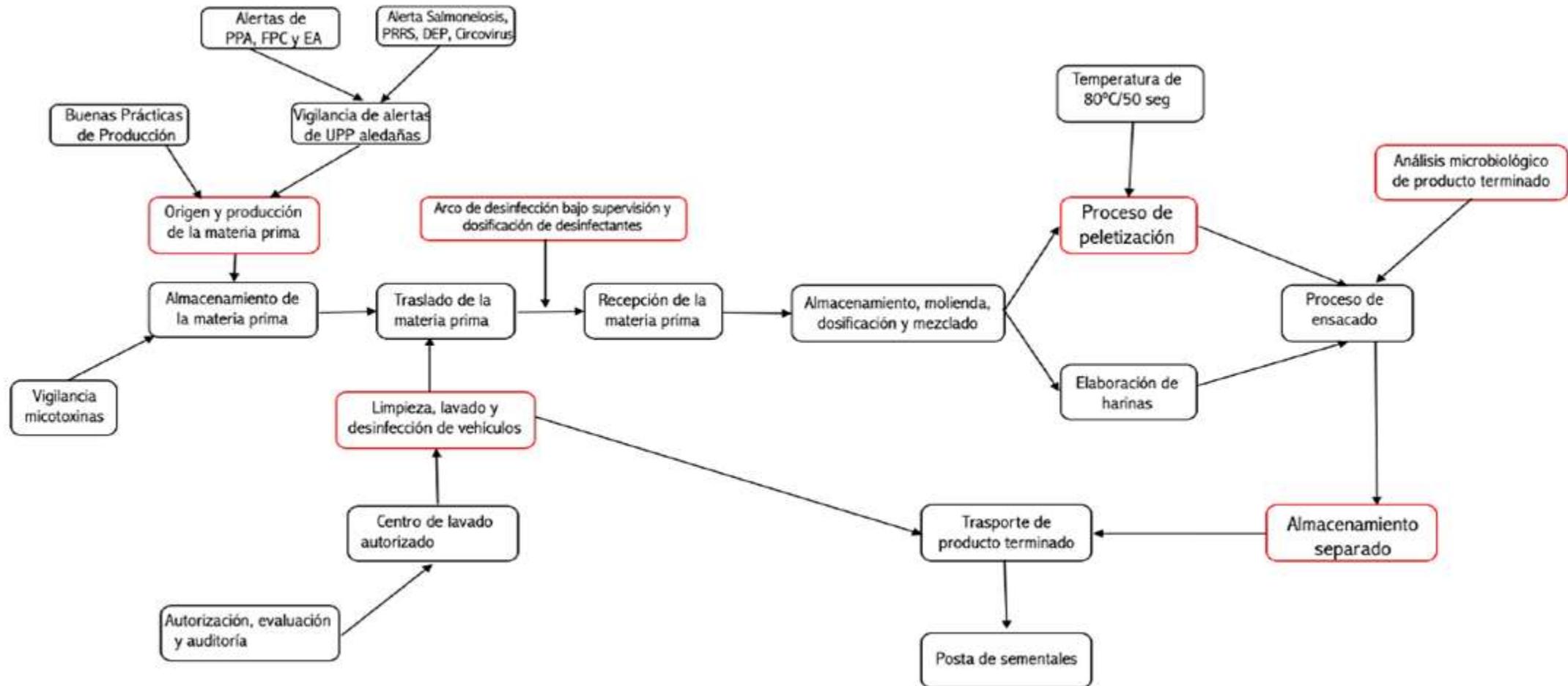




Estrategia de identificación de factores de riesgo

- Conocer y analizar la epidemiología del peligro (agente físico, químico y/o biológico)
- Elaborar un árbol de escenarios de riesgos sanitarios potenciales, conforme al peligro identificado
- Identificar las variables (nodos) y los factores de riesgo potencialmente involucrados, que permita diseñar el modelo epidemiológico y matemático.
- Establecer los puntos críticos de control con base a los factores de riesgos identificados
- Aplicar y supervisar las medidas de mitigación del riesgo
- Evaluar los resultados obtenidos

Identificación de factores de riesgo y puntos críticos de control



Principales Factores de riesgo identificados



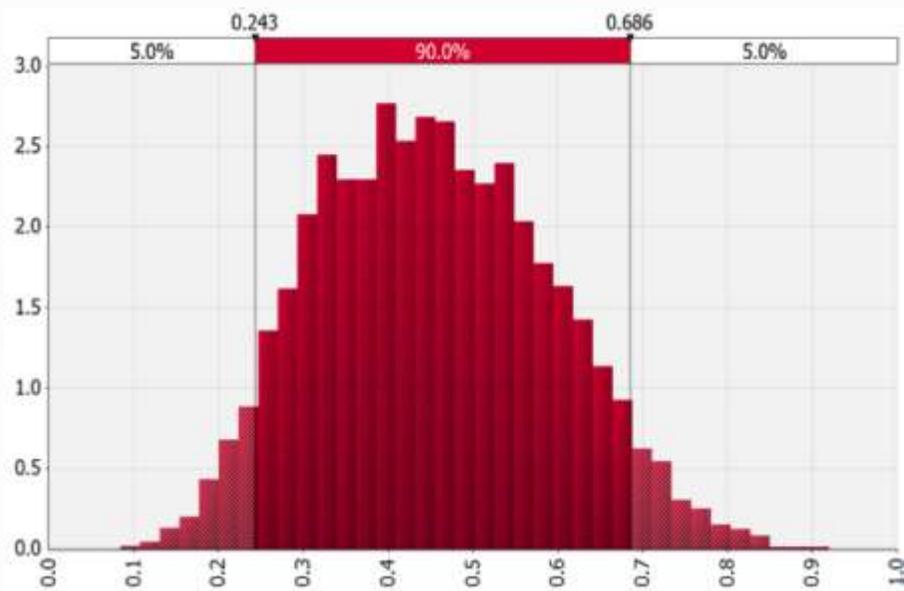
porkaméricas
XX congreso internacional
2022

- Origen y procedencia de la materia prima
- Tipo de materia prima utilizada así como su calidad e inocuidad
- Condición sanitaria de unidades de producción porcina aledaña al origen de la materia prima
- Transportación de la materia prima a la planta de alimentos
- Tipo de procesamiento utilizado en la elaboración de alimentos terminados
- Manufactura de los alimentos balanceados
- Tipo y forma de almacenamiento
- Análisis del producto terminado, conforme al peligro identificado (Ej: PPA)
- Transportación del alimento terminado a la granja porcina en vehículos limpios, lavados y desinfectados

Estimación del riesgo



Considerando la identificación del o los peligros y factores de riesgo, se puede estimar un riesgo cuantitativo con una probabilidad matemática de ocurrencia o un riesgo cualitativo, con estimaciones que pueden representar (cualitativamente) un riesgo insignificante, bajo, moderado o alto.



Análisis de riesgo cuantitativo

Continente	Importaciones de reproductores, semen y embriones	Importación de productos y subproductos porcinos y sus derivados
<i>Africano</i>	Insignificante	Insignificante
<i>Asiático</i>	Insignificante	Bajo
<i>Europeo*</i>	Ligero	Moderado
<i>Americano**</i>	Moderado	Moderado-Alto

Análisis de riesgo cualitativo

El riesgo estimado se puede modificar si la PPA afectará alguna región o país determinado

Mitigación de Riesgos



porkaméricas
XX congreso internacional
2022

- Análisis de Riesgo de las materias primas utilizadas.
- Establecer procedimientos y metodología para autorización y supervisión de centros de lavado y desinfección de vehículos.
- Establecer e implementar mecanismos de fortalecimiento del uso de desinfectantes en arcos sanitarios de las plantas de alimentos para vehículos que ingresen a la misma .
- Fortalecer las buenas prácticas de manufactura en las plantas que permitan prevenir y mitigar los riesgos sanitarios asociados a la elaboración de alimento siendo la paletización una de las medidas más eficaces
- Fortalecer el análisis microbiológico de micotoxinas y Salmonella spp
- Establecer vigilancia pasiva de cualquier evento de índole sanitario en unidades de producción porcina aledañas a o la planta de alimentos.
- Vigilancia pasiva en unidades agrícolas que puedan representar una un riesgo sanitario de contaminación cruzada de la materia prima
- Fortalecer el traslado de unidades limpias a las unidades de producción porcina.

Conclusión



porkaméricas
XX congreso internacional
2022

El AR permite identificar factores de riesgo asociados a enfermedades de interés porcino como la PPA, así como su prevención mediante la implementación, aplicación y supervisión de las medidas de mitigación de riesgo establecidas permitiendo mantener un riesgo aceptable y sustentable en la elaboración de alimentos que garantice su inocuidad para las granjas porcinas.



porkaméricas
XX congreso internacional
2022

Muchas gracias





porkaméricas

XX congreso internacional
2022



Asociación
porkcolombia
FONDO NACIONAL DE LA PORCICULTURA



ceniporcino
Centro de investigación y transferencia
de tecnología del sector porcícola

