XIX REUNIÓN ANUAL EN PRODUCCIÓN PORCINA
"Fortaleciendo la Cadena Productiva"

Patrones de comportamiento y tendencias a lo largo del tiempo, region, tipo de muestra y edad de enfermedades del cerdo

Daniel Linhares, DVM, MBA, PhD

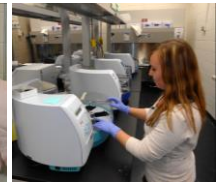
Assistant Professor and Director of Graduate Education

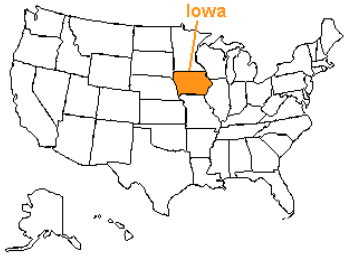
Veterinary Diagnostic and Production Animal Medicine

IOWA STATE UNIVERSITY

Iowa State:

- ✓Iowa: #1 (US) en Puerco, huevo, maíz y soya; top 10 en borregos, bovinos de carne, pavo y leche.
- ✓Departamento de Diagnostic y Producción de Medicina Animal de ISU (VDPAM):
  - $28 M presupuesto, $20 M investigación, 53 facultades, 137 staff
  - Trabajamos en equipo con USDA, socios industriales, grupos comodities
- ✓Laboratorio de diagnóstico veterinario de ISU (VDL) es el #1 en US en numero de casos e ingreso
  - Líder en investigación aplicada (ej. El primero en detectar y desarrollar herramientas para diagnóstico de PEDv)
- ✓Tiene el más amplio curriculum de animales de consumo de las 30 US CVMs
  - 76 VDPAM cursos, enfatizando la enseñanza en el desarrollo de los sistemas de ganado
  - > 50% de los estudiantes ISU están combinados en medicina o alimentos animales
- ✓ La casa del libro “Enfermedades del cerdo”, Sistema de bioseguridad PADRAP, Centro de educación de medicina porcina (SMEC), centro de excelencia en aprendizaje, ….





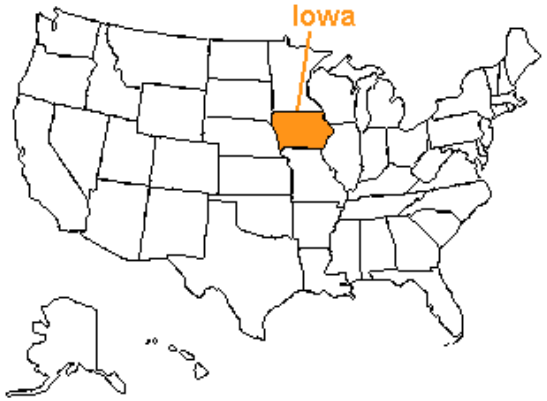
IOWA STATE UNIVERSITY

“Evaluación de estrategias de prevención, detección o manejo de enfermedades infecciosas en cerdos en condiciones de campo”

IOWA STATE UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

SCIENCE with PRACTICE

VDPAM:
Veterinary Diagnostic and Production Animal Medicine



www.fieldepi.org

Giovani Trevisan

- DVM and MBA in Brasil
- Seara Alimentos/JBS (Brazil) en aseguramiento de la salud y servicio técnico por 8 años.
- Ingreso a ISU en 2017 para grado PhD en Ciencias de salud animal poblacional.
- Proyectos:
  - Sistema de reporte de enfermedades porcinas
  - Proyectos de campo para tiempo-para-estabilizar PRRS en hembras
  - Efecto de enfermedades de hembras basado en fluídos orales y/o procesamiento de fluídos en rendimiento.
- trevisan@iastate.edu

IOWA STATE UNIVERSITY

Sistema de reporte de enfermedades porcinas (SDRS):

Iowa State University Veterinary Diagnostic Laboratory | University of Minnesota Veterinary Diagnostic Lab | South Dakota ADRDL Animal Disease Research & Diagnostic Laboratory | Kansas State Veterinary Diagnostic Laboratory

Resultados de pruebas de cerdos obtenidas de la participación de VDLs

SNOMED CT → LOINC

Oranización de los datos a nivel de casos

→ sas

Consejo asesor: ingresado por 10 vets/productores

SHIC (Swine Health Information Center) → **Reportes mensuales subidos a la pagina web de SHIC**

→ Power BI → **Reportes mensuales actualizados en Microsoft Power BI**

- PRRSV
- TGEV
- PEDV
- PDCoV
- M.hp

+

Actualizaciones:
Base de datos de Síndromes basada en códigos de diagnóstico:
- Enfermedad CNS
- Enfermedad respiratoria
- Enfermedades entéricas

Filtros disponibles:
- ✓Especimen;
- ✓Edad grupo;
- ✓Presencia tejido;
- ✓Estado;
- ✓Año;
- ✓Temporada;

Trevisan *et al*

www.fieldepi.org > SDRS

Iowa State University

Colaboradores SDRS

- **Iowa State University**: Giovani Trevisan*, Leticia Linhares, Bret Crim; Poonam Dubey, Kent Schwartz, Eric Burrough; Rodger Main, Daniel Linhares**.
- **University of Minnesota**: Mary Thurn, Paulo Lages, Cesar Corzo, Jerry Torrison.
- **Kansas State University**: Rob McGaughey, Jamie Henningson, Eric Herrman, Gregg Hanzlicek, Ram Raghavan, Douglas Marthaler.
- **South Dakota State University**: Shivali Gupta, Jon Greseth, Travis Clement, Jane C. Hennings.

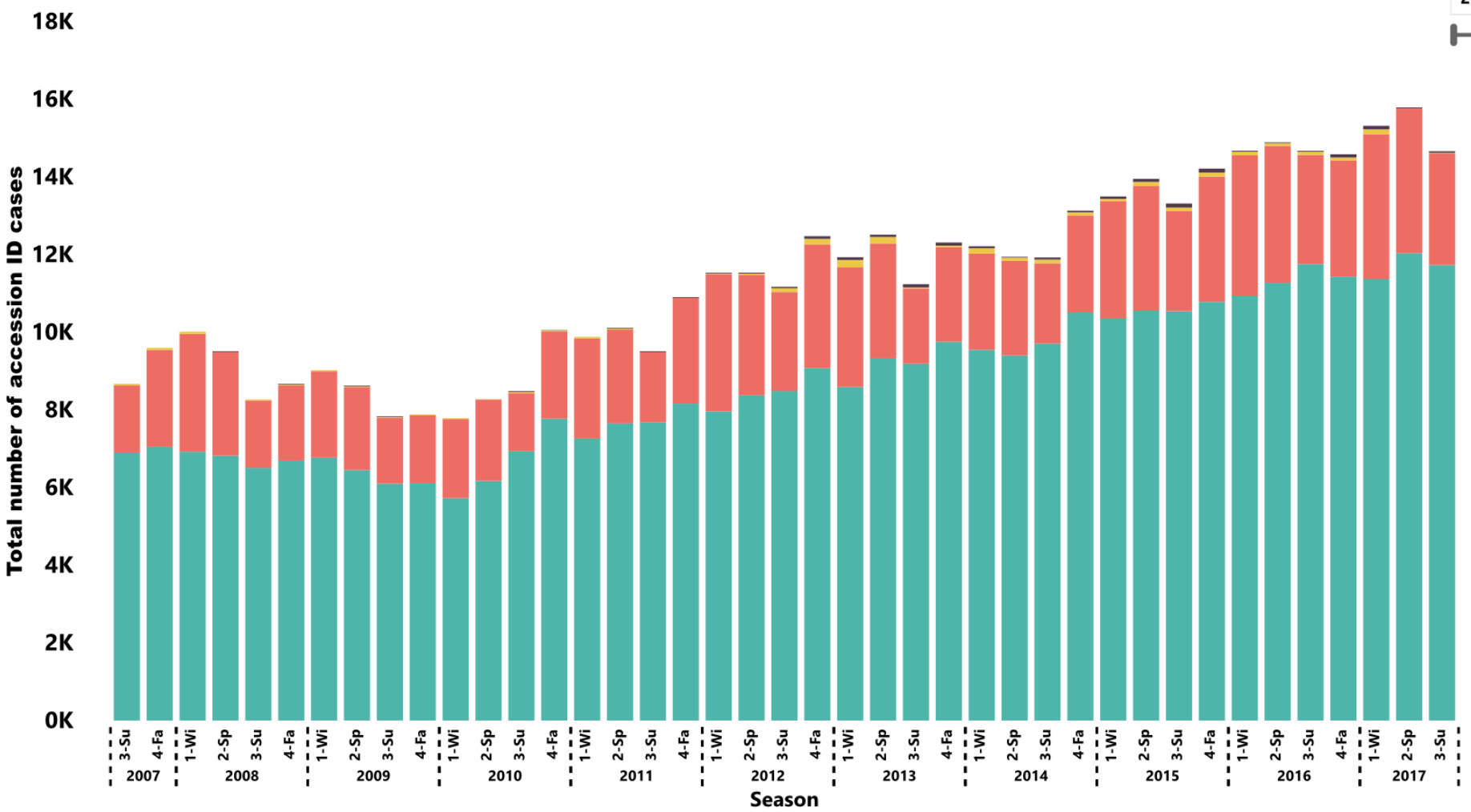
IOWA STATE UNIVERSITY

Grupo asesor SDRS

- Revisión de resultados y proveen comentarios para dar context a los datos y su interpretación:
- Clayton Johnson, Emily Byers, Hans Rotto, Mark Schwartz, Paul Sundberg, Paul Yeske, Pete Thomas, Rebecca Robbins, Tara Donovan, Matthew Turner, Deborah Murray.

PRRSV dashboard

Detection of PRRSV by RT-PCR over time



YearSeason

2007 2019

Age_Category
- Select all
- Adult
- Boar Stud
- Breeding Herd
- Grow-Finish
- Nursery
- Replacement
- Suckling piglets
- Unknown

Specimen
- Select all
- Blood swab/s...
- Lung
- Multiple
- Oral fluid
- Other
- Processing Fluid
- Semen
- Serum
- Tissue

Tissue
- Select all
- No
- Yes

PRRSV_Result ● 1-Negative ● 2-Positive ● 3-Suspect ● 4-Inconclusive

Source ISU, UMN, SDSU, and KSU

Age_Category
- Select all
- Adult
- Boar Stud
- Breeding Herd
- Grow-Finish
- Nursery
- Replacement
- Suckling piglets
- Unknown

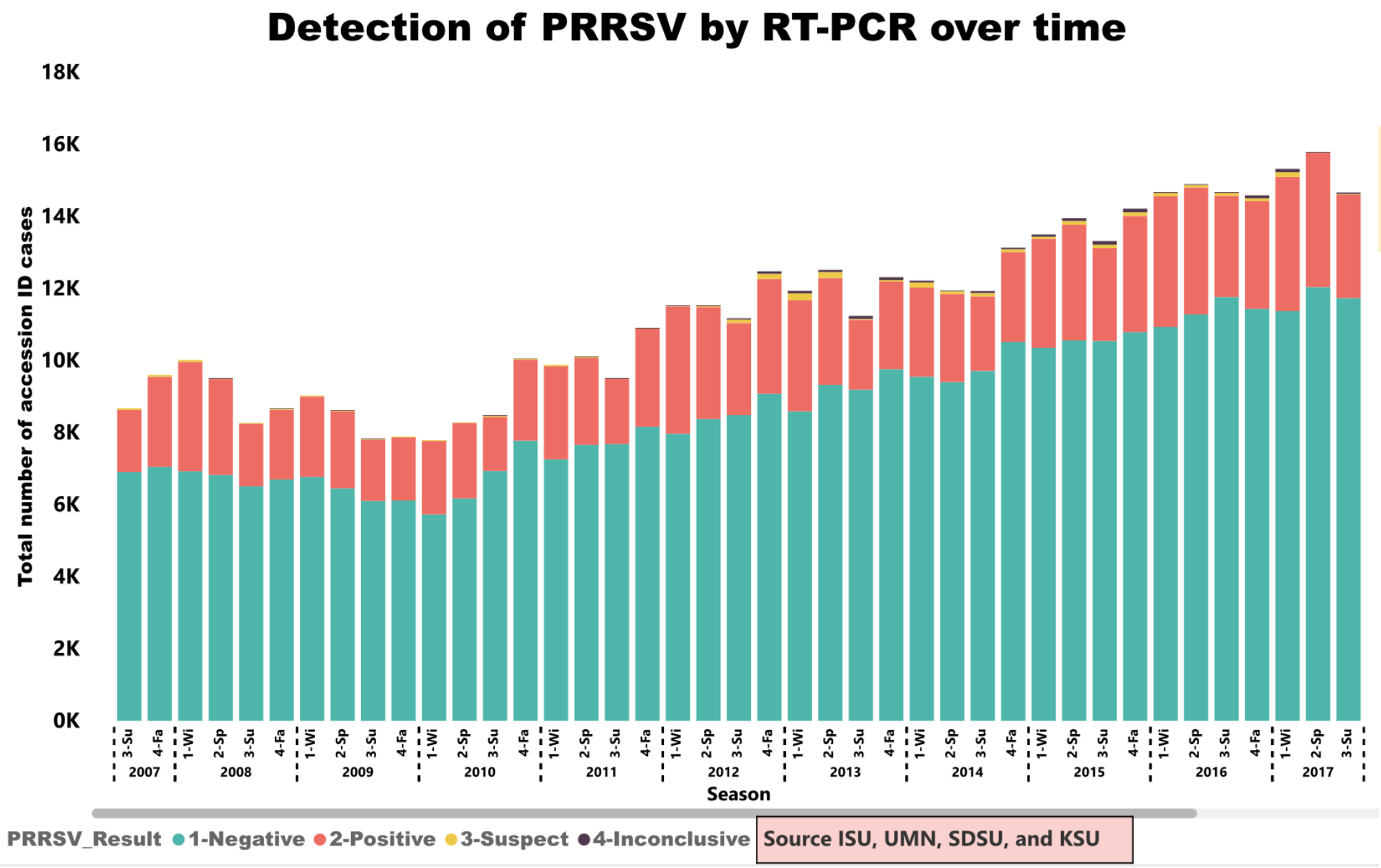
Specimen
- Select all
- Blood swab/s...
- Lung
- Multiple
- Oral fluid
- Other
- Semen
- Serum
- Tissue

Tissue
- Select all
- No

Virus PRRS

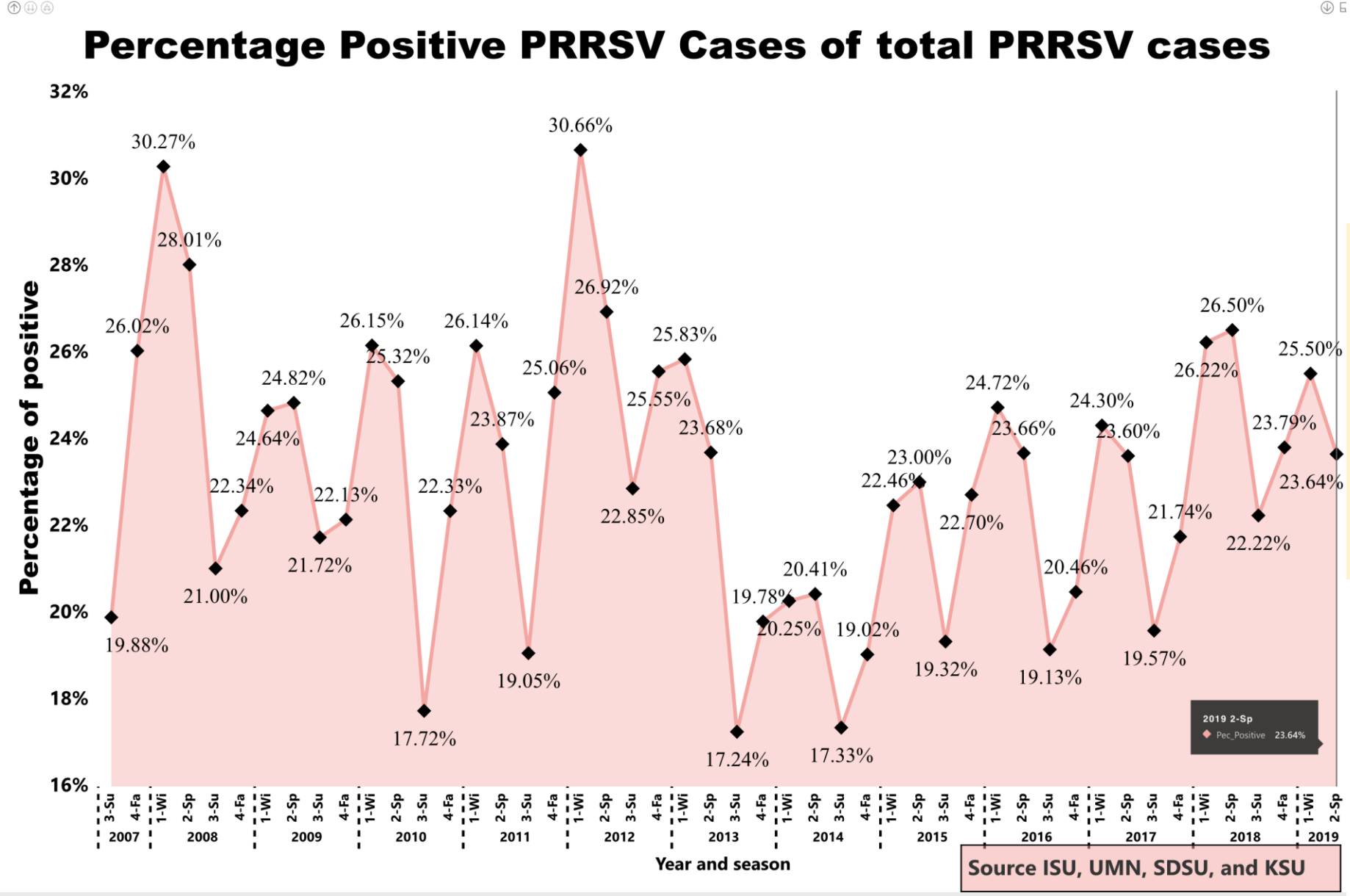
Detección por rRT-PCR

IOWA STATE UNIVERSITY



Pruebas duplicadas desde 2007

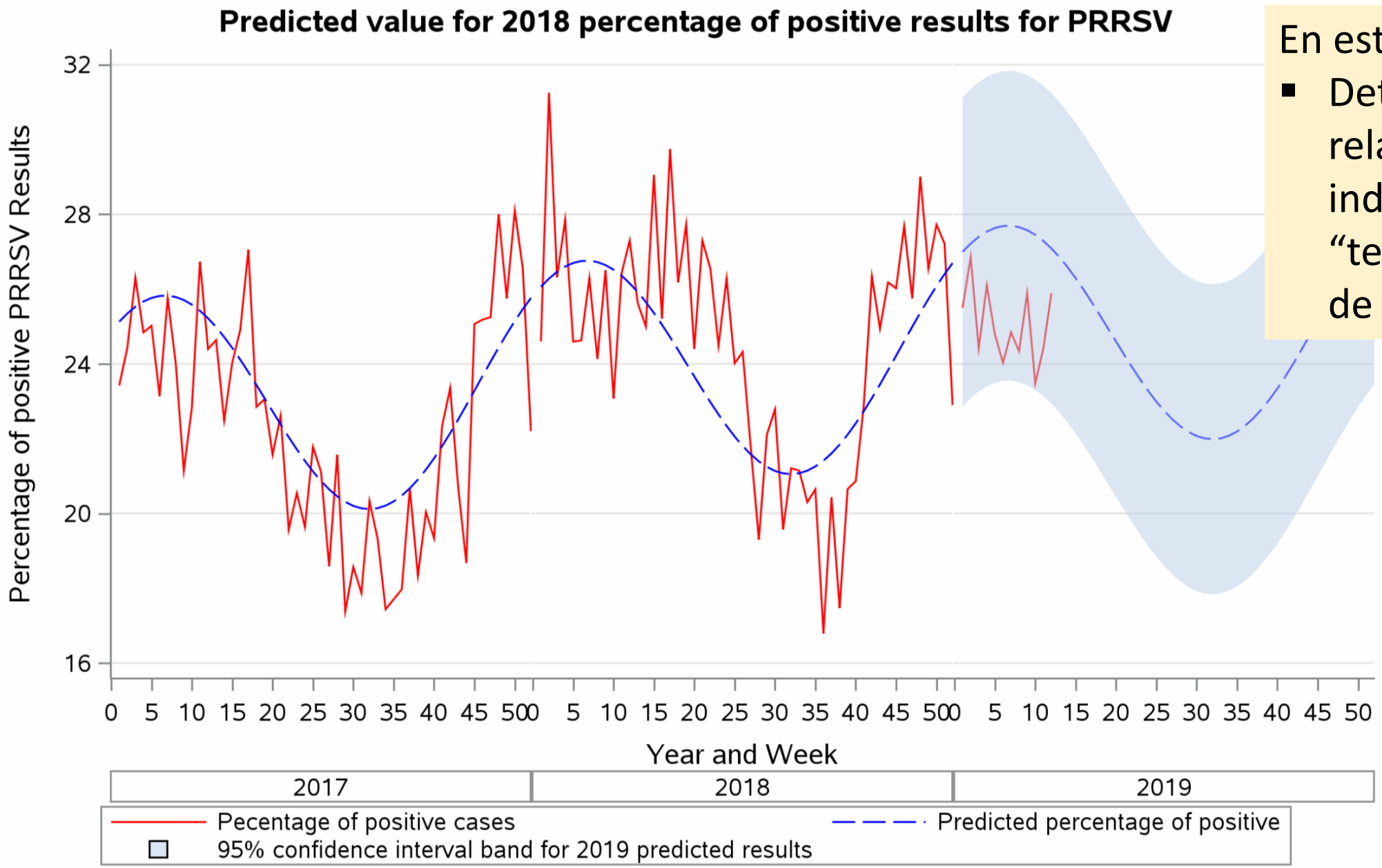
IOWA STATE UNIVERSITY



Patrón ciclíco de detección sobre tiempo

- Alta detección en invierno
- Menor detección en invierno

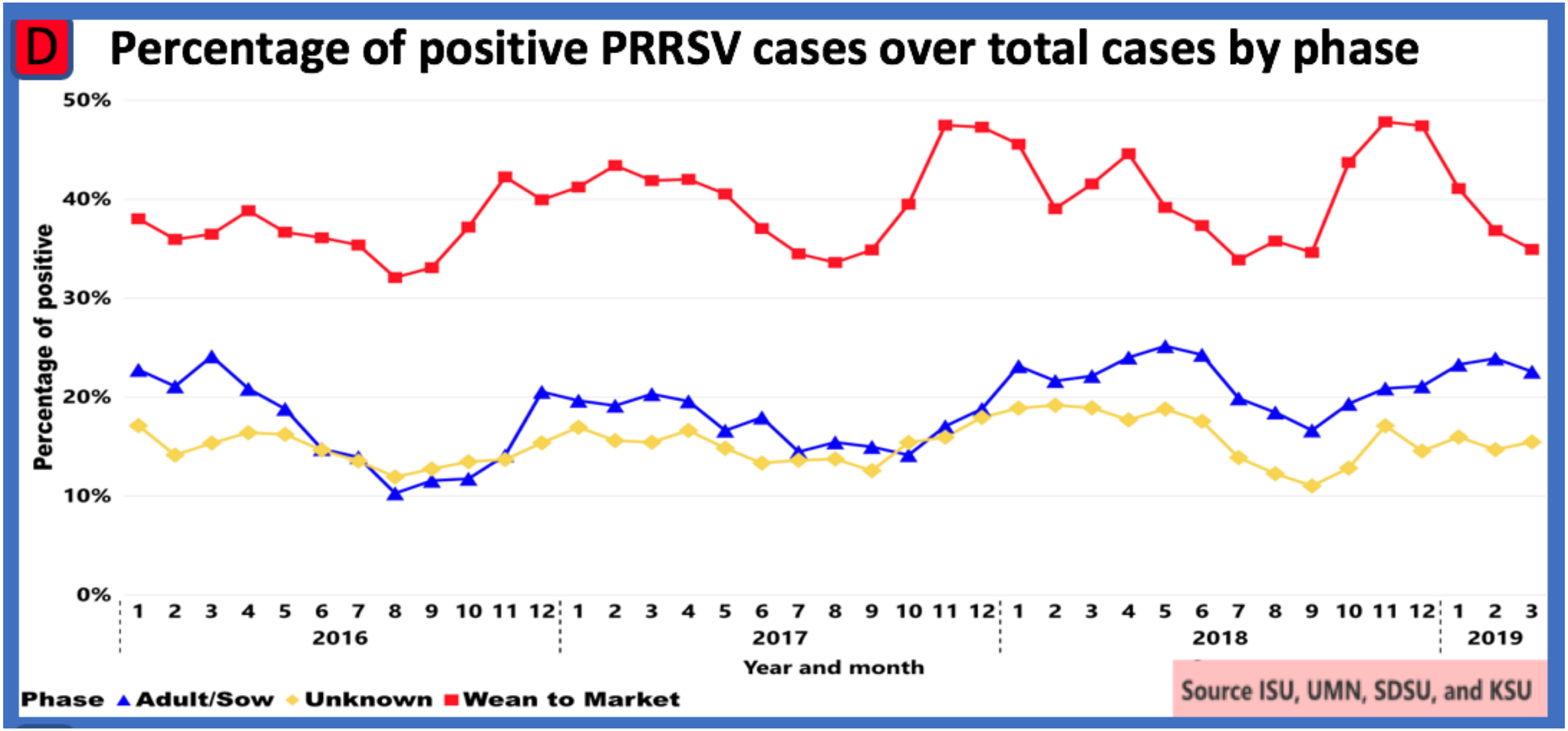
IOWA STATE UNIVERSITY



En este momento:

- Detección de PRRSv es relativamente menor, indicando una “temporada reservada de PRRS”.

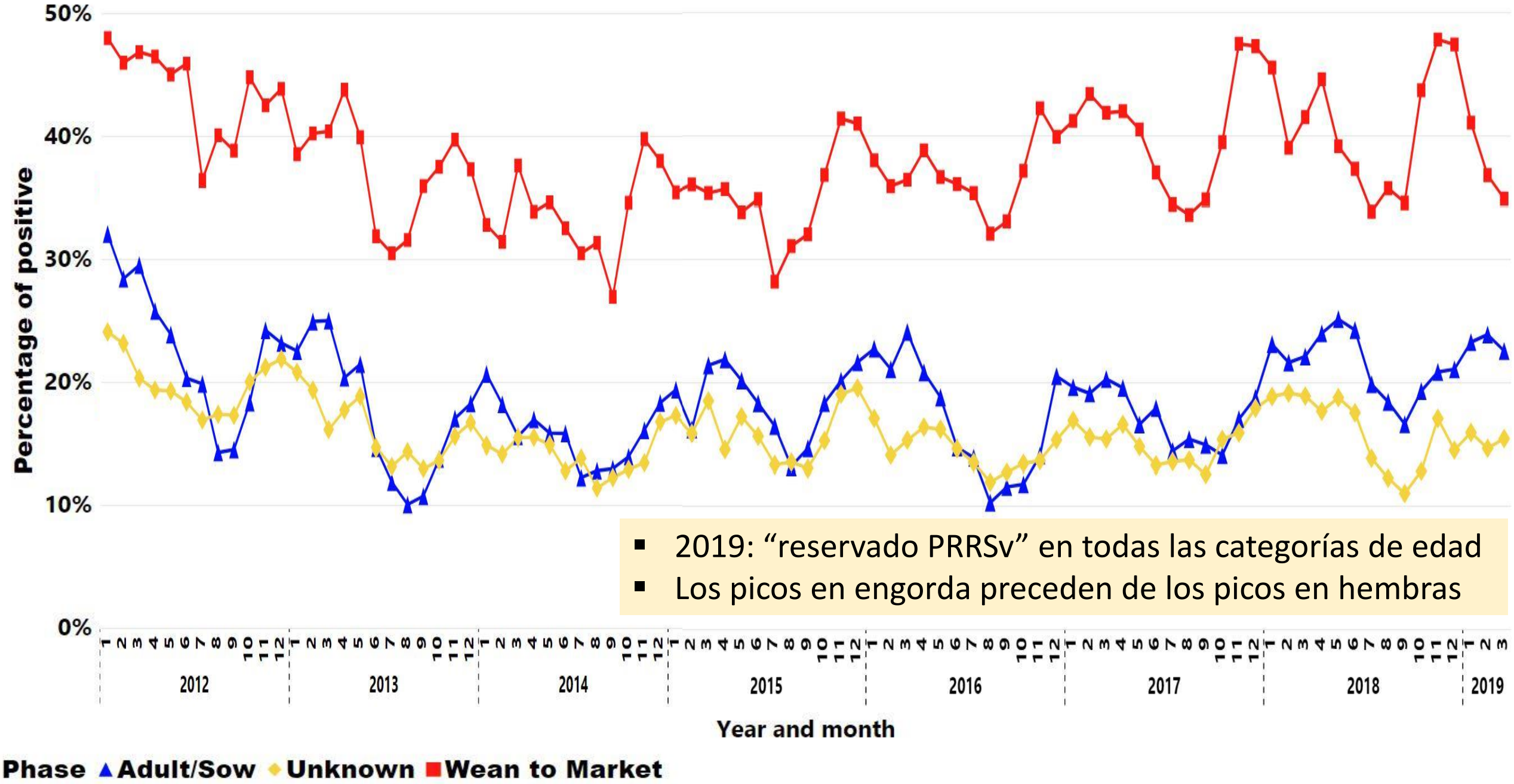
IOWA STATE UNIVERSITY



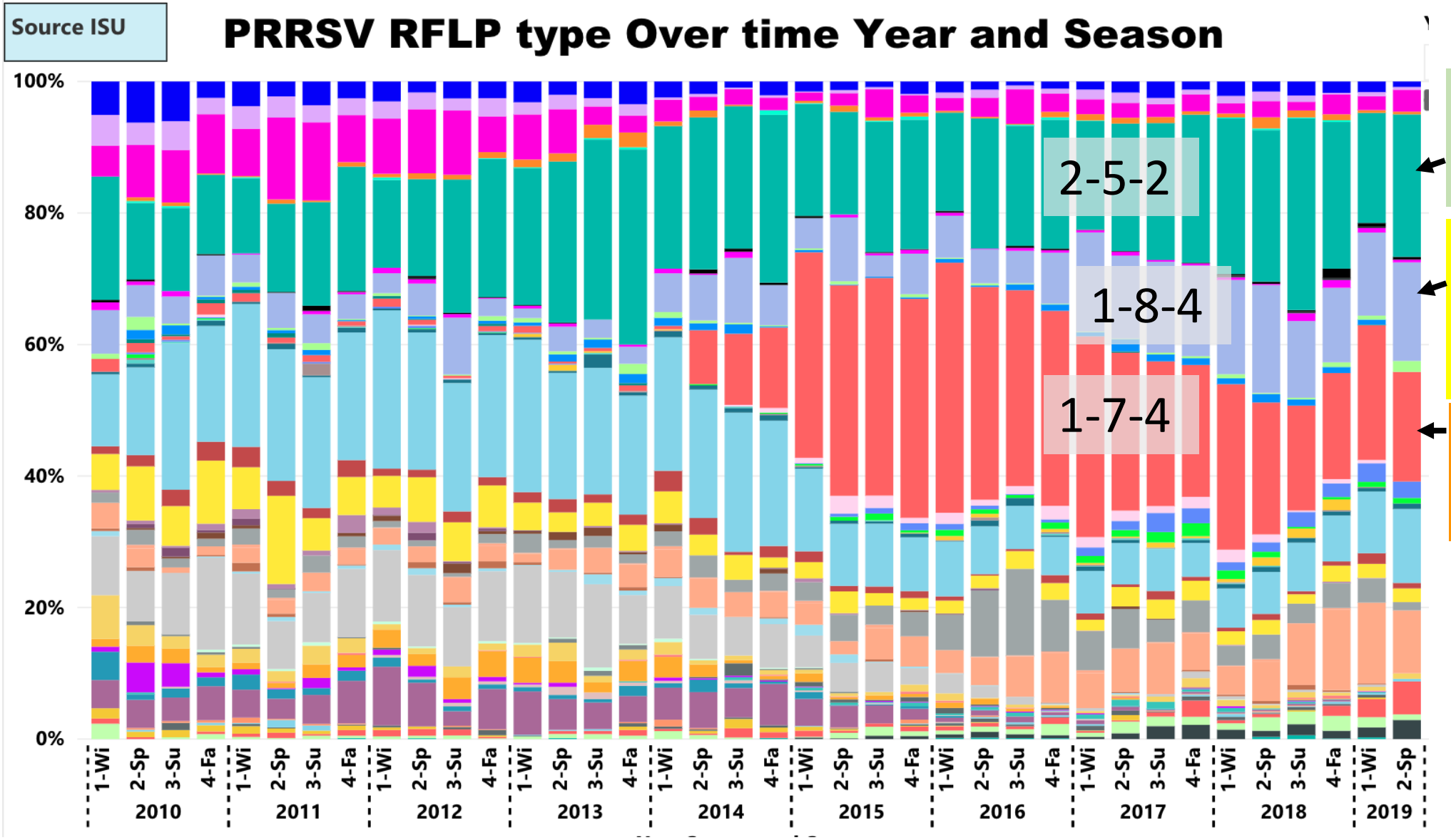
- 2019: “reservado PRRSv” en todas las categorías de edad
- Los picos en engorda preceden de los picos en hembras

IOWA STATE UNIVERSITY

Percentage positive PRRSV cases of total PRRSV accession ID by category



- 2019: “reservado PRRSv” en todas las categorías de edad
- Los picos en engorda preceden de los picos en hembras



RFLP 2-5-2 es la vacuna más detectada en ISU-VDL

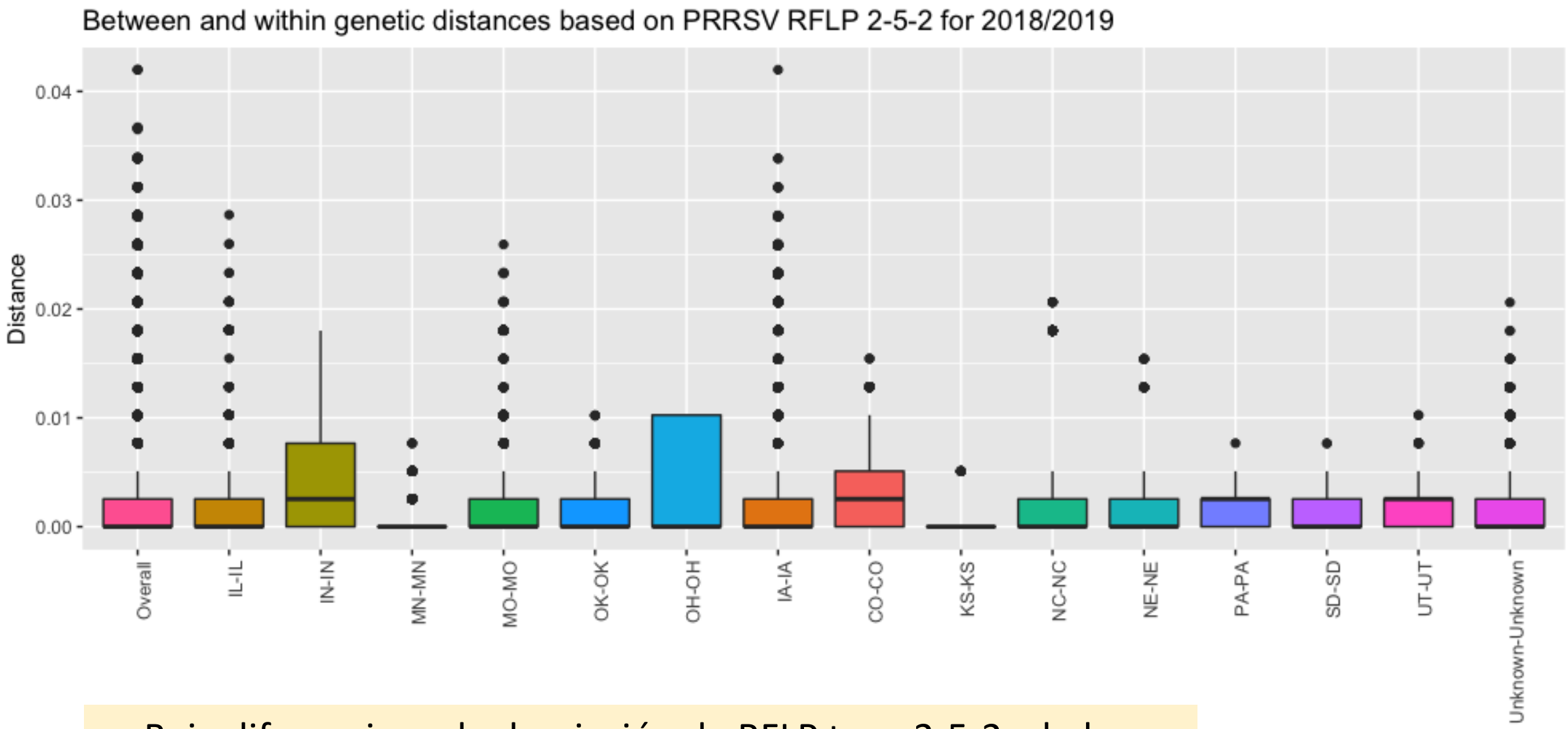
RFLP 1-8-4 es la segunda cadena de campo detectada mas frecuentemente ISU-VDL

RFLP 1-7-4 es la cadena de campo más detectada en ISU-VDL

IOWA STATE UNIVERSITY

PRRSV variabilidad genética dentro deRFLP 2-5-2, 1-7-4, y 1-8-4

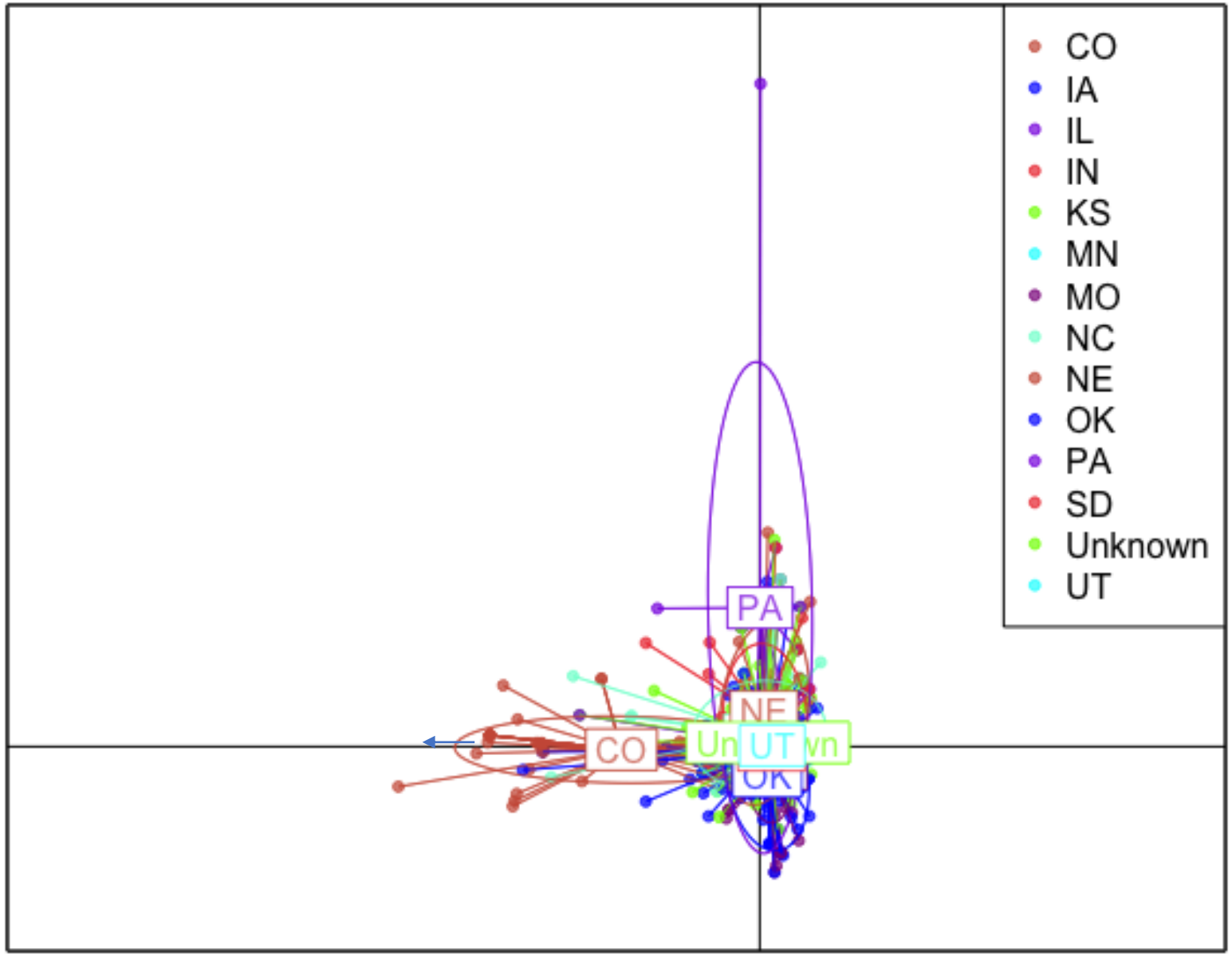
IOWA STATE UNIVERSITY



- Baja diferencia en la desviación de RFLP type 2-5-2 a lo largo de US;
- Desviación en distancia < 1%

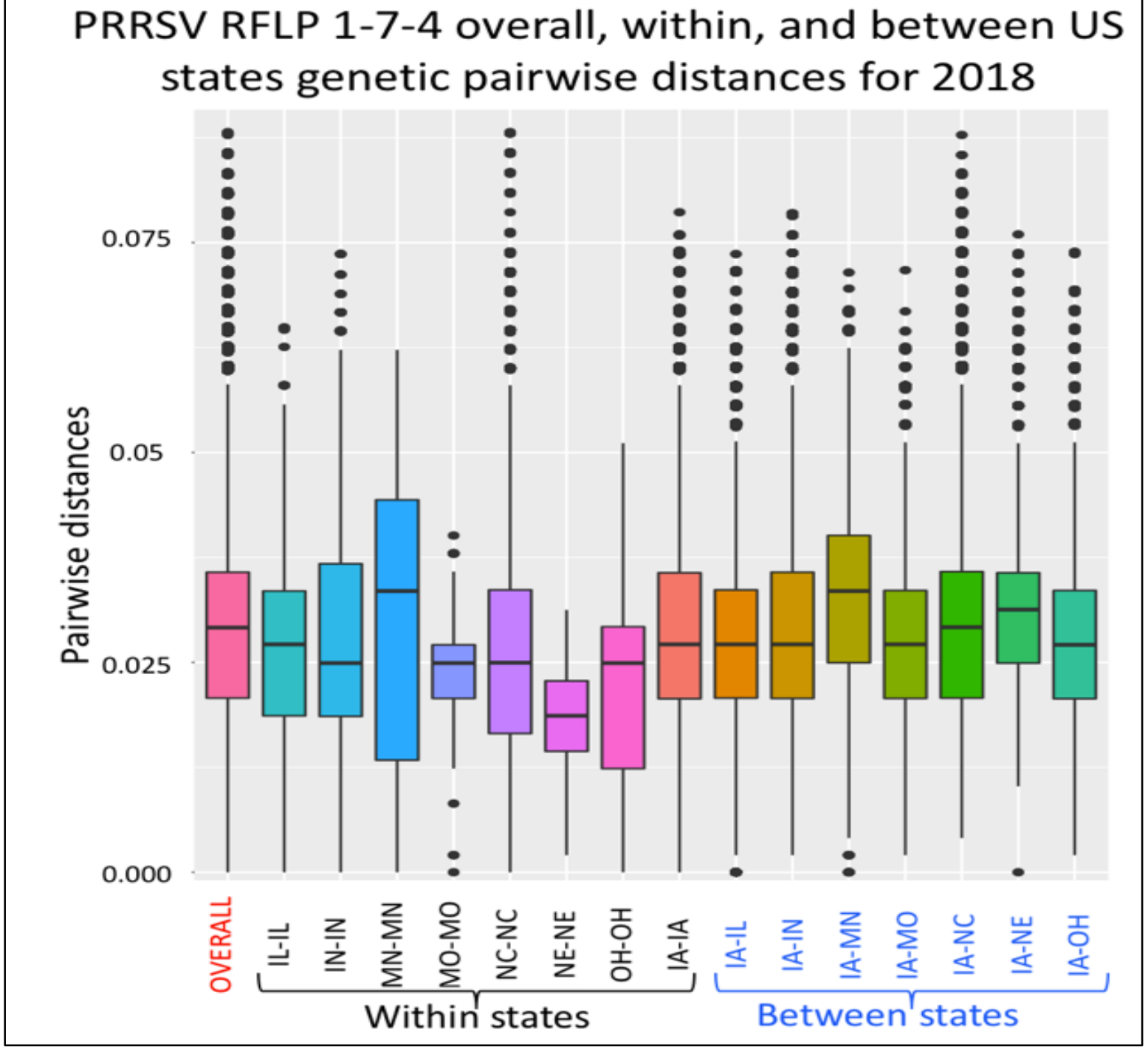
IOWA STATE UNIVERSITY

Cluster analysis for RFLP 2-5-2 by state



- En RFLP 2-5-2 no hay distintos grupos formados en los estados

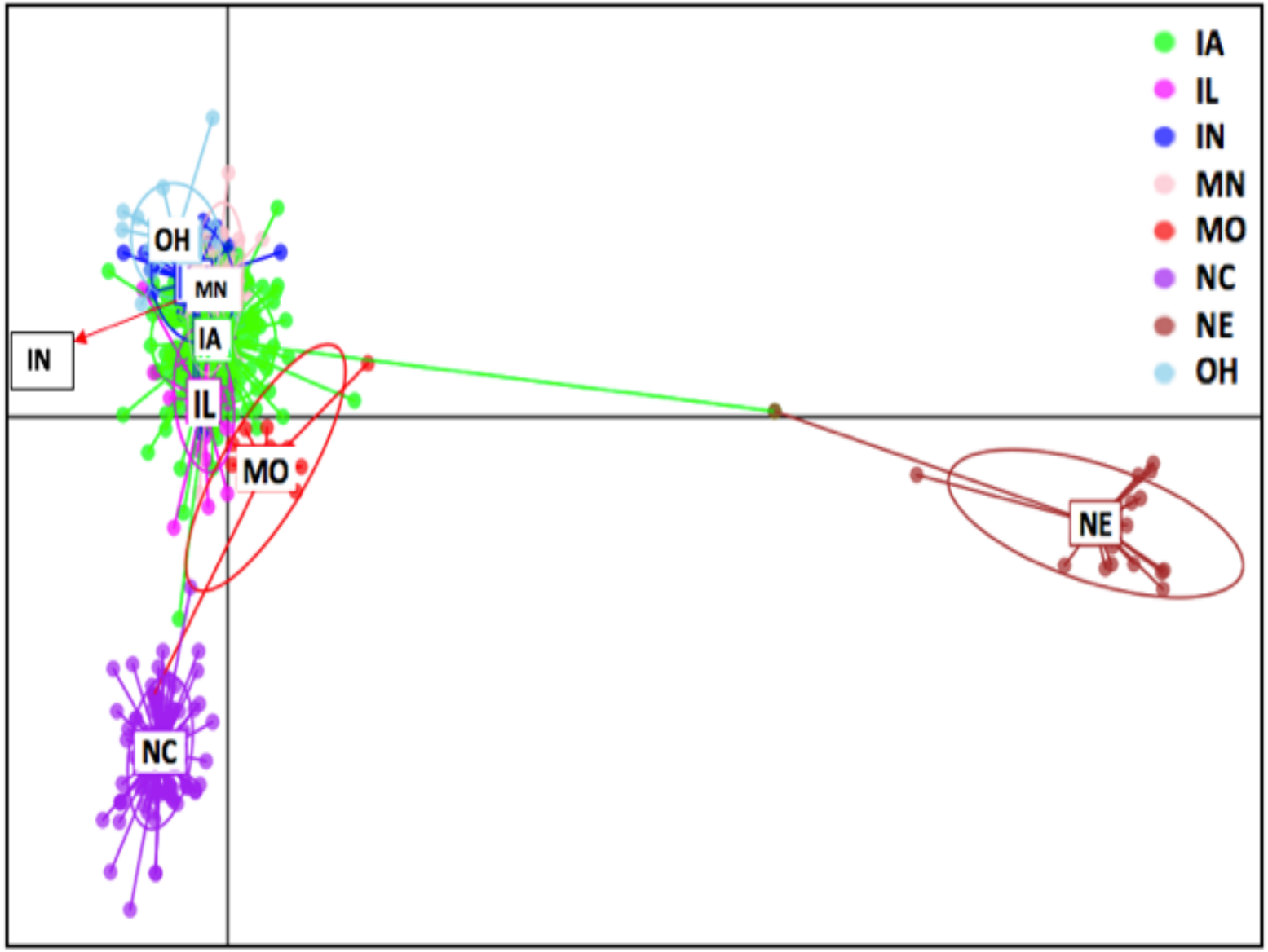
IOWA STATE UNIVERSITY



- Alta variabilidad genética dentro de RFLP 1-7-4;
- Desviación en distancia ~2.8%;
- Dentro de las comparaciones en el estado mantiene la mas grande similitud;

IOWA STATE UNIVERSITY

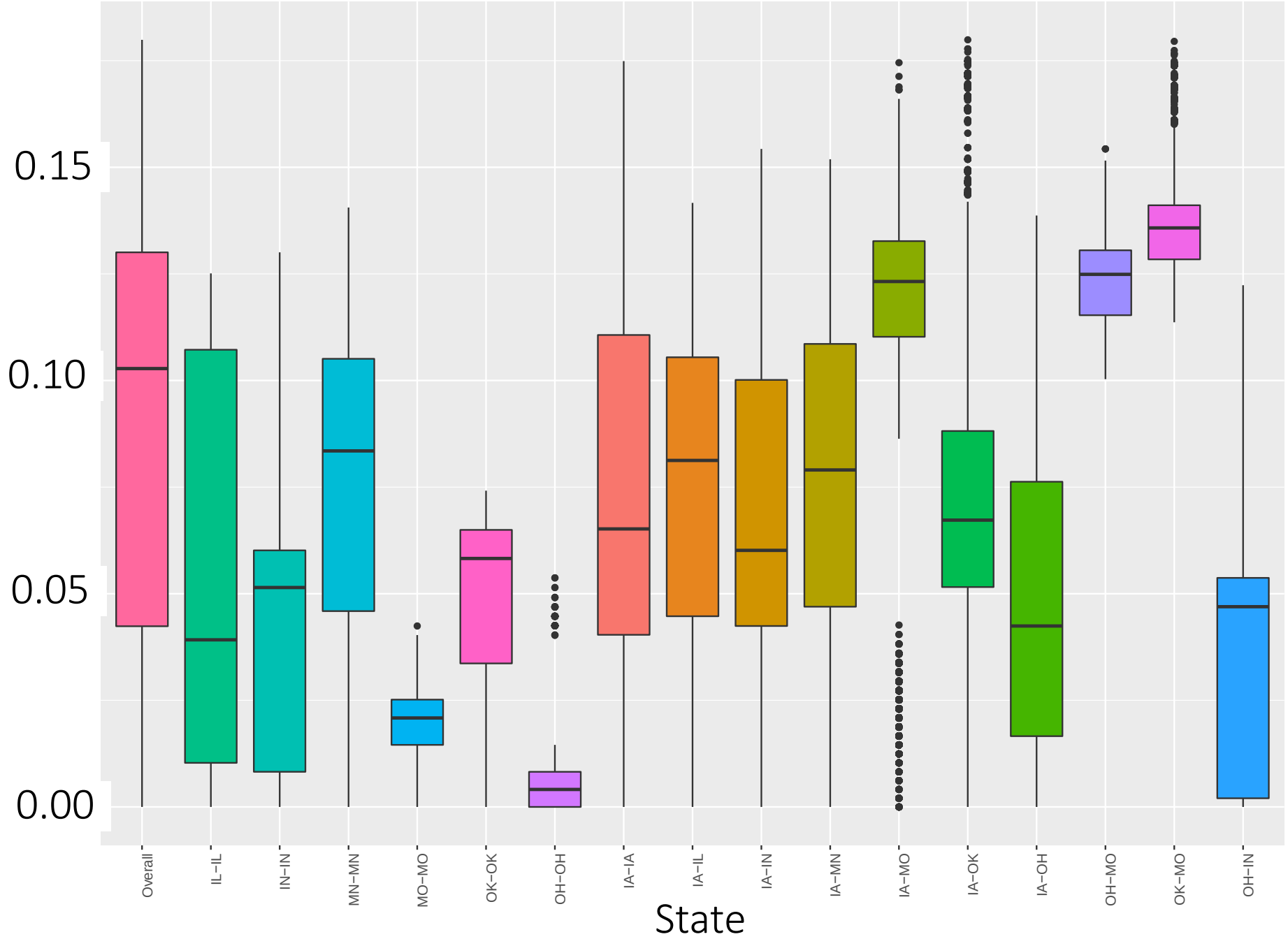
Cluster analysis for RFLP 1-7-4 by state



- 3 grupo distintos formados por RFLP:
  - NE;
  - NC;
  - Todos los demás estados;

IOWA STATE UNIVERSITY

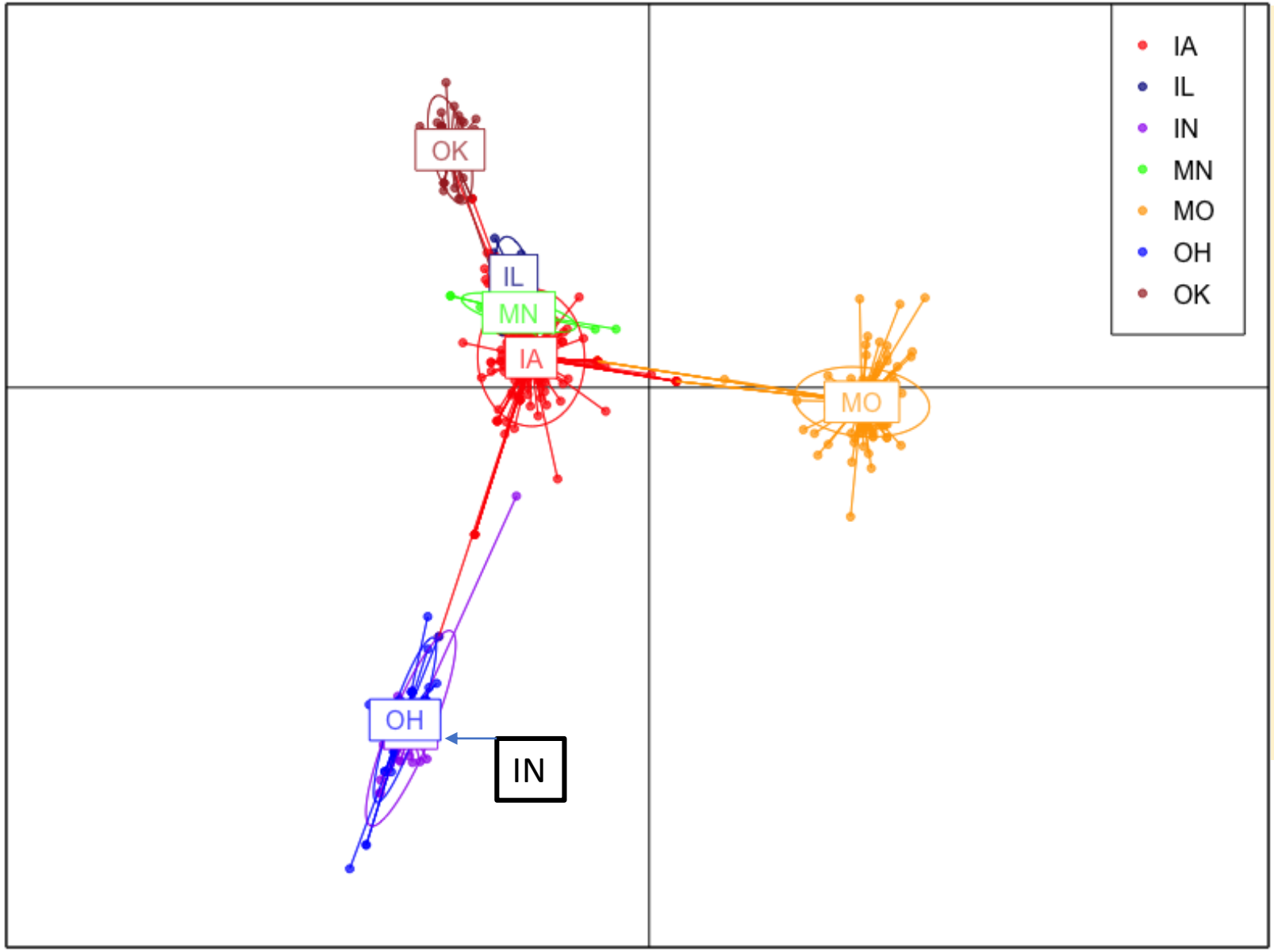
Between and within genetic distances of PRRS 1-8-4 (2018-2019 samples)



- ↑variabilidad genética en1-8-4s;
- Desviación en distancia > 10%;
- Menor desviación en distancias detectadas en OH, OK, MO, IN;
- Mayor desviación en distancia para OH vs. MO, y para OK vs. MO. OH vs. IN tuvieron desviación en distancia similares de estados individuales.

IOWA STATE UNIVERSITY

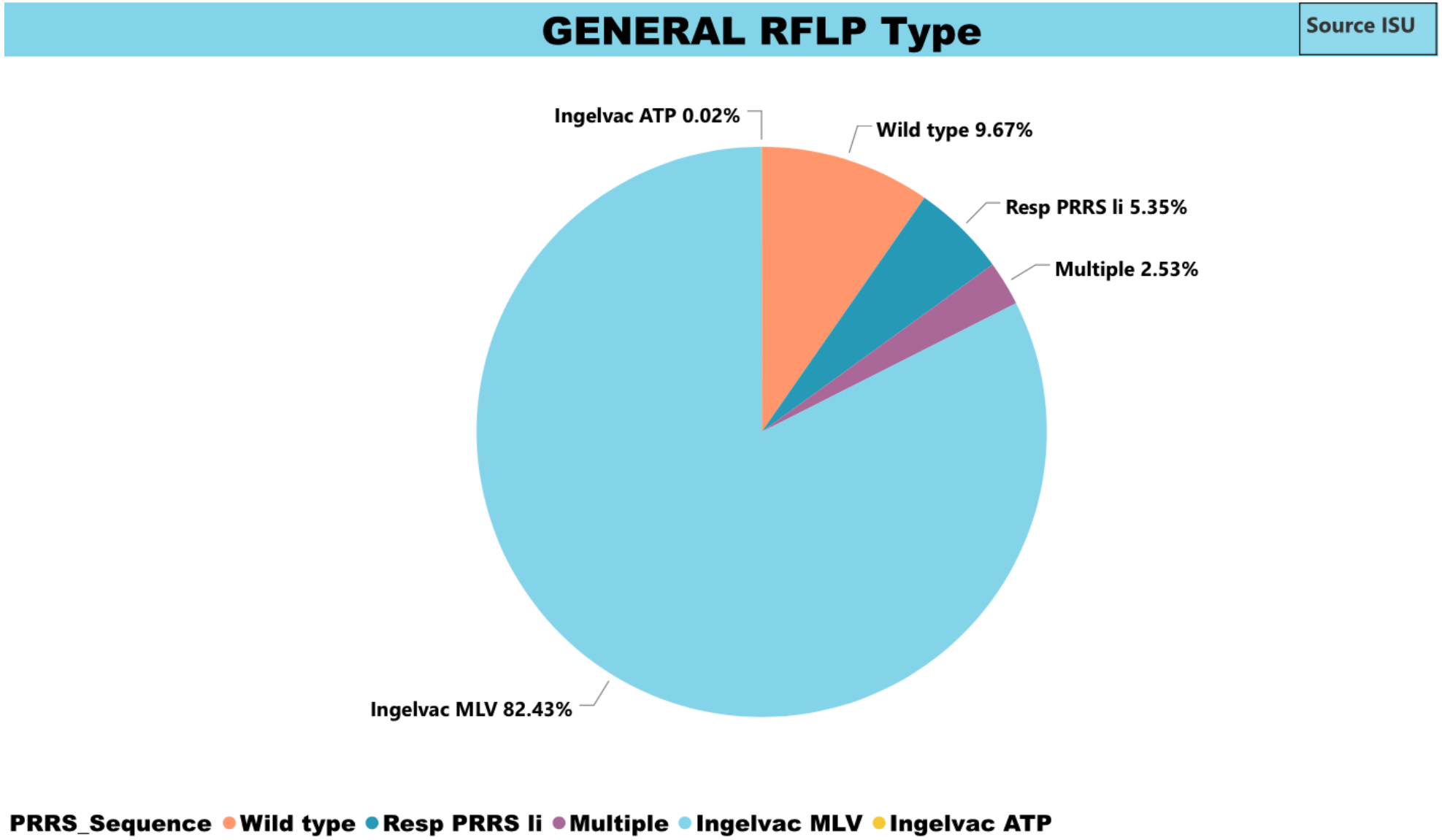
Cluster analysis for RFLP 1-8-4 by state



- 4 grupos distintos donde fue detectado PRRSV RFLP 1-8-4:
  - MO;
  - OK;
  - OH + IN;
  - IL + MN + IA.
- Estados con una menor desviación en distancia dentro de un nivel estatal formado en grupos diferentes;

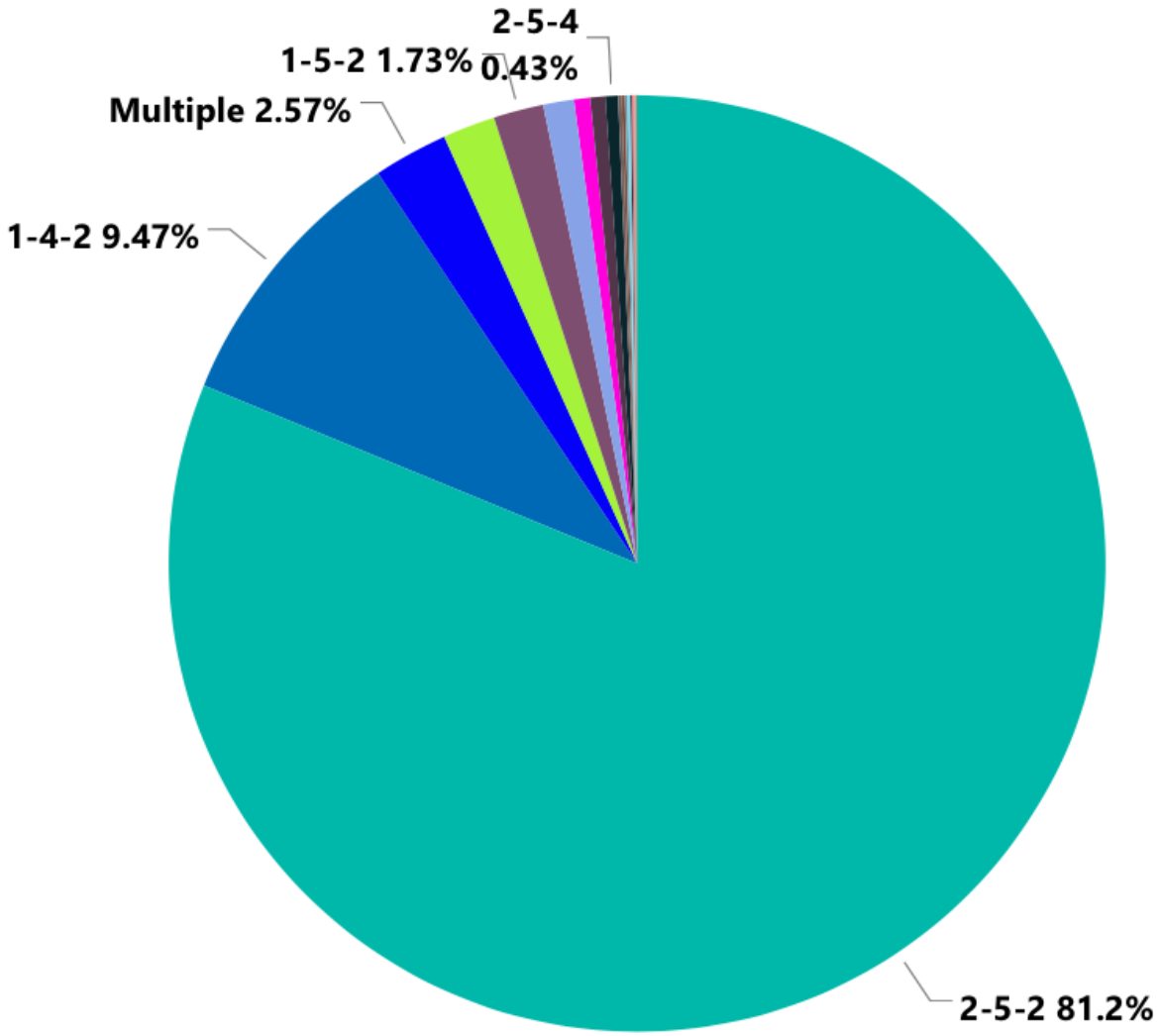
IOWA STATE UNIVERSITY

Caracterización de RFLP tipo 2-5-2 by ISU-VDL de acuerdo ≥ 99% similitude con la vacuna



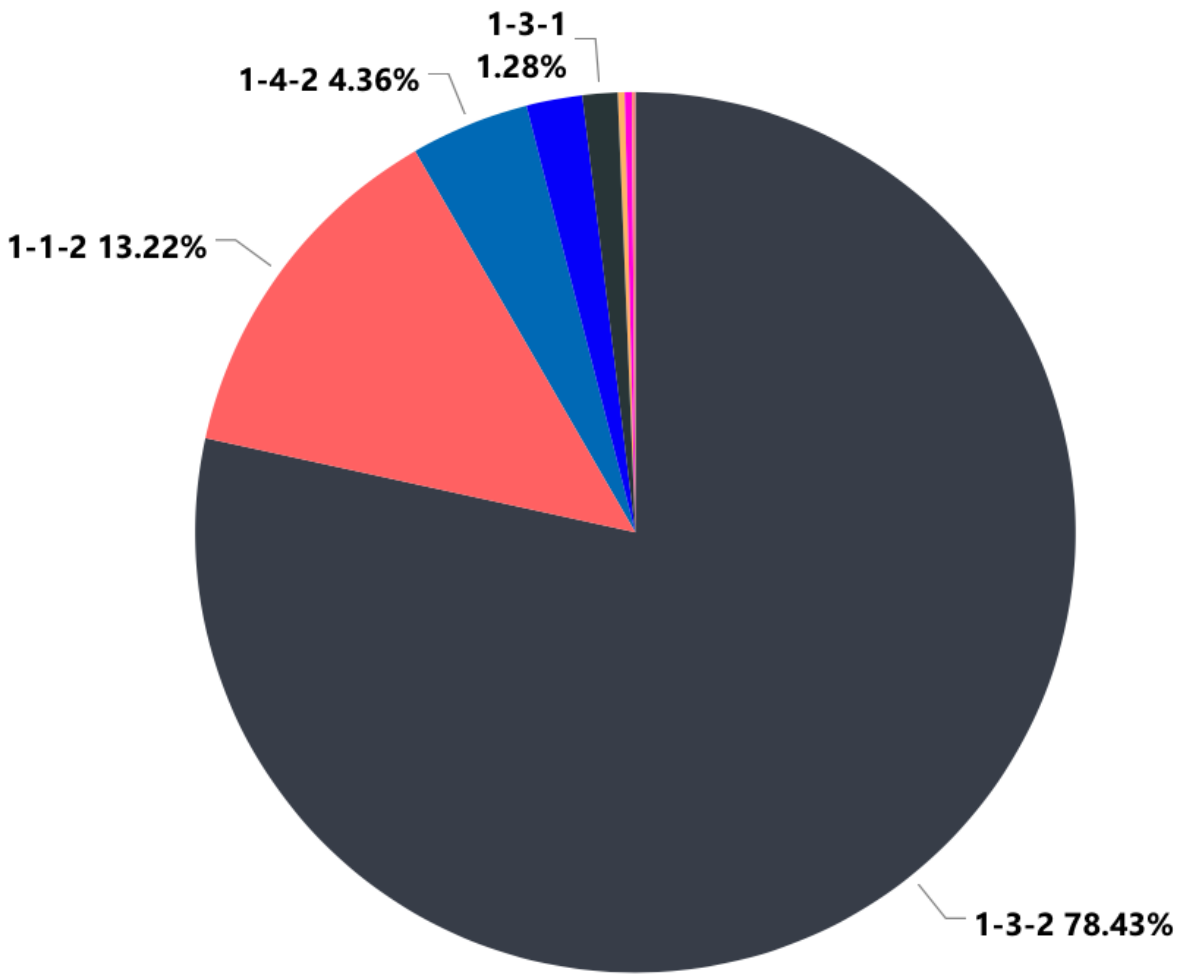
IOWA STATE UNIVERSITY

RFLP caracterizado como Ingelvac MLV or Ingelvac ATP por ISU-VDL de acuerdo a una similitud de ≥99% con la vacuna



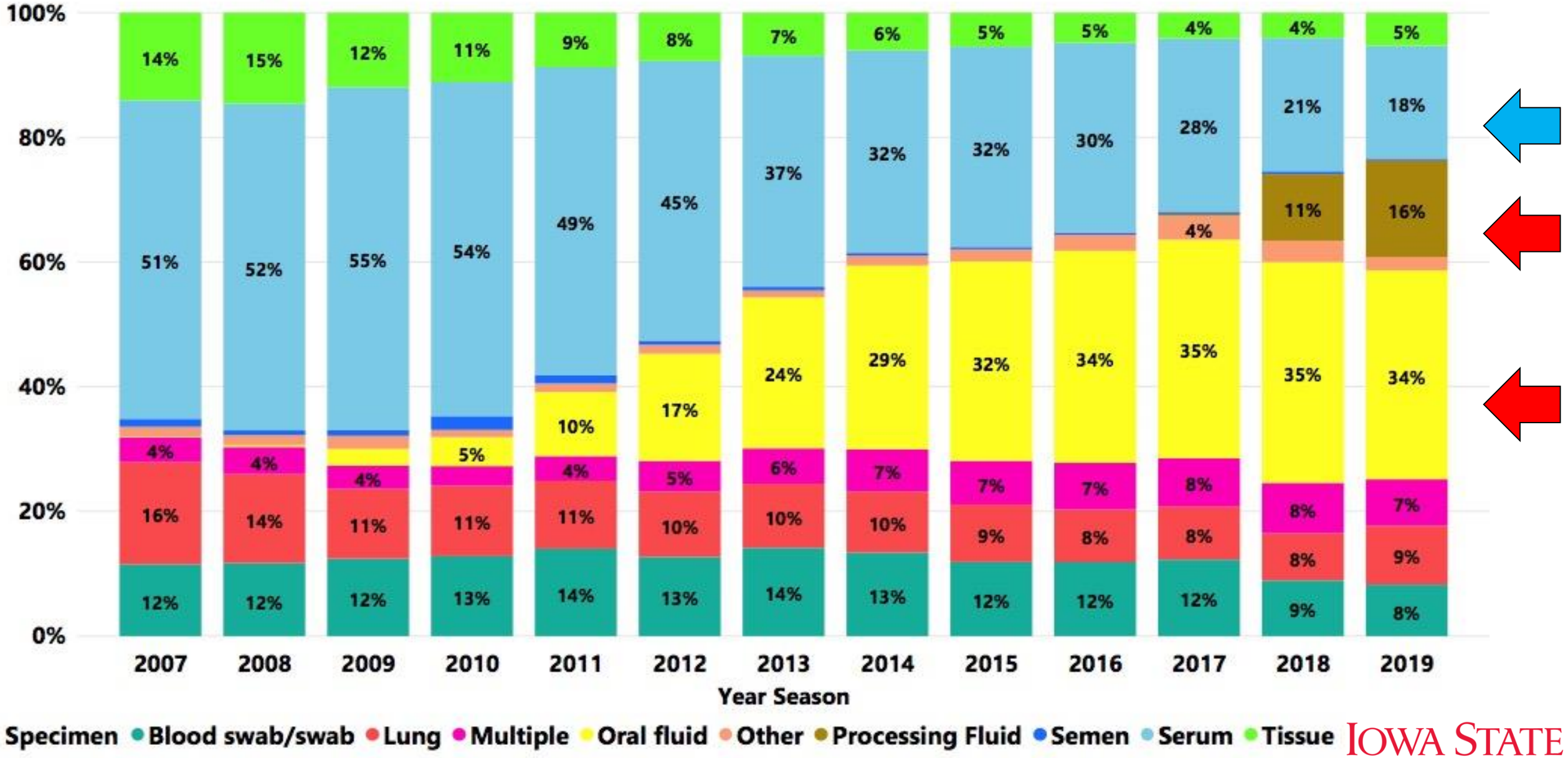
IOWA STATE UNIVERSITY

RFLP caracterizado con Fostera por ISU-VDL de acuerdo a una similitude de ≥ 99% con la vacuna



IOWA STATE UNIVERSITY

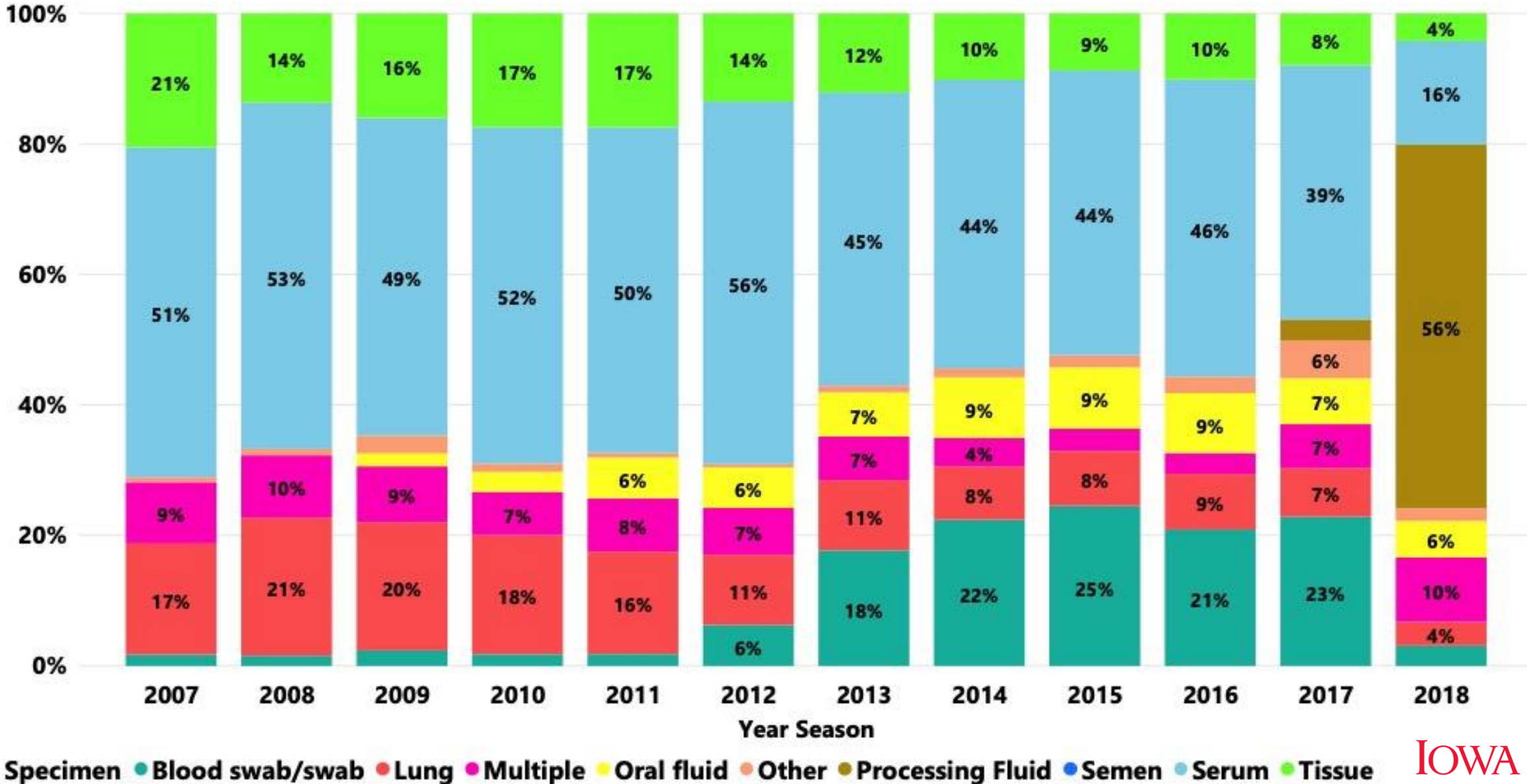
Specimen for PRRSV accession ID cases over time



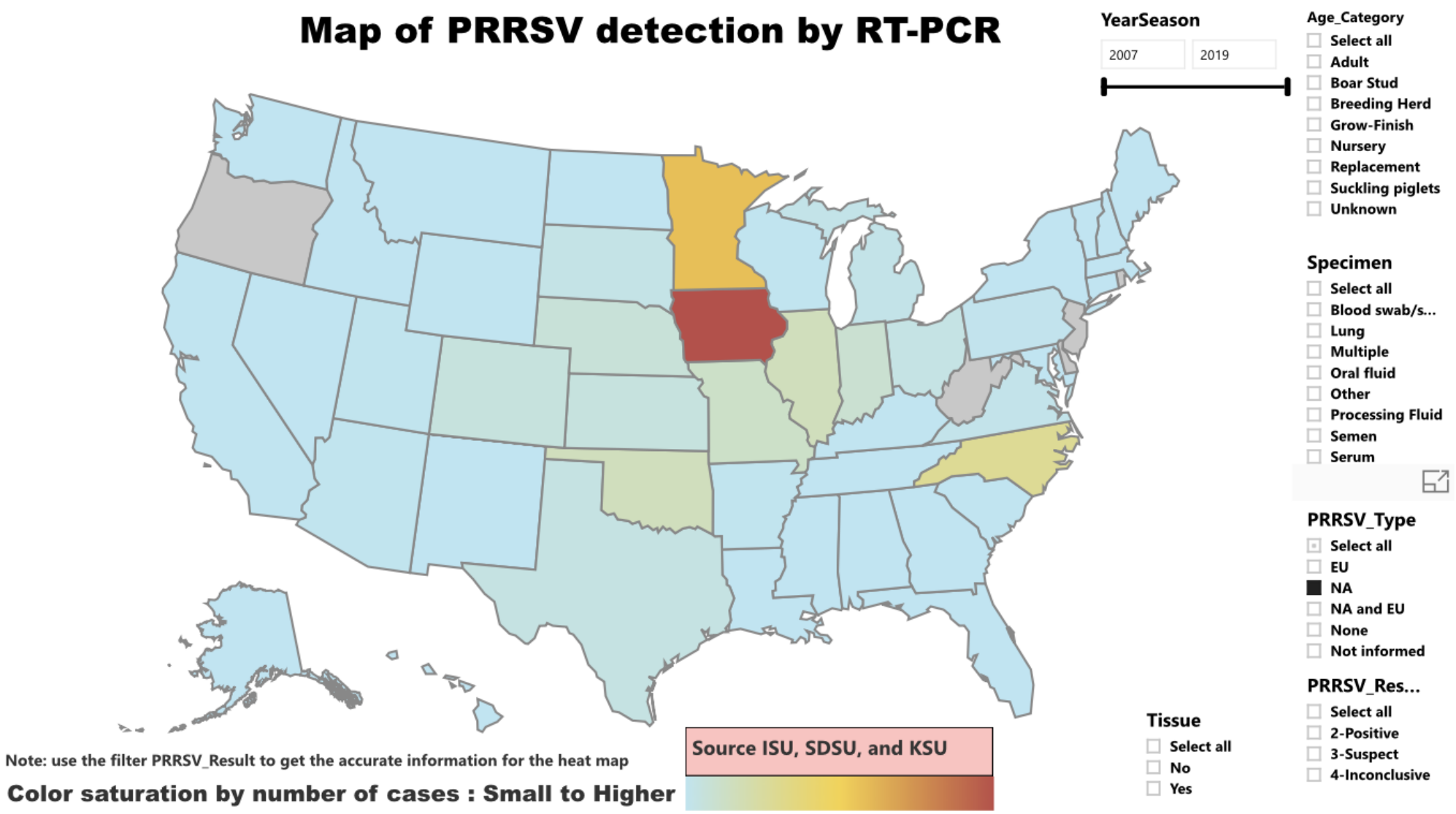
Trevisan - SDRS database, Feb 2019

IOWA STATE UNIVERSITY

Specimen for PRRSV cases over time



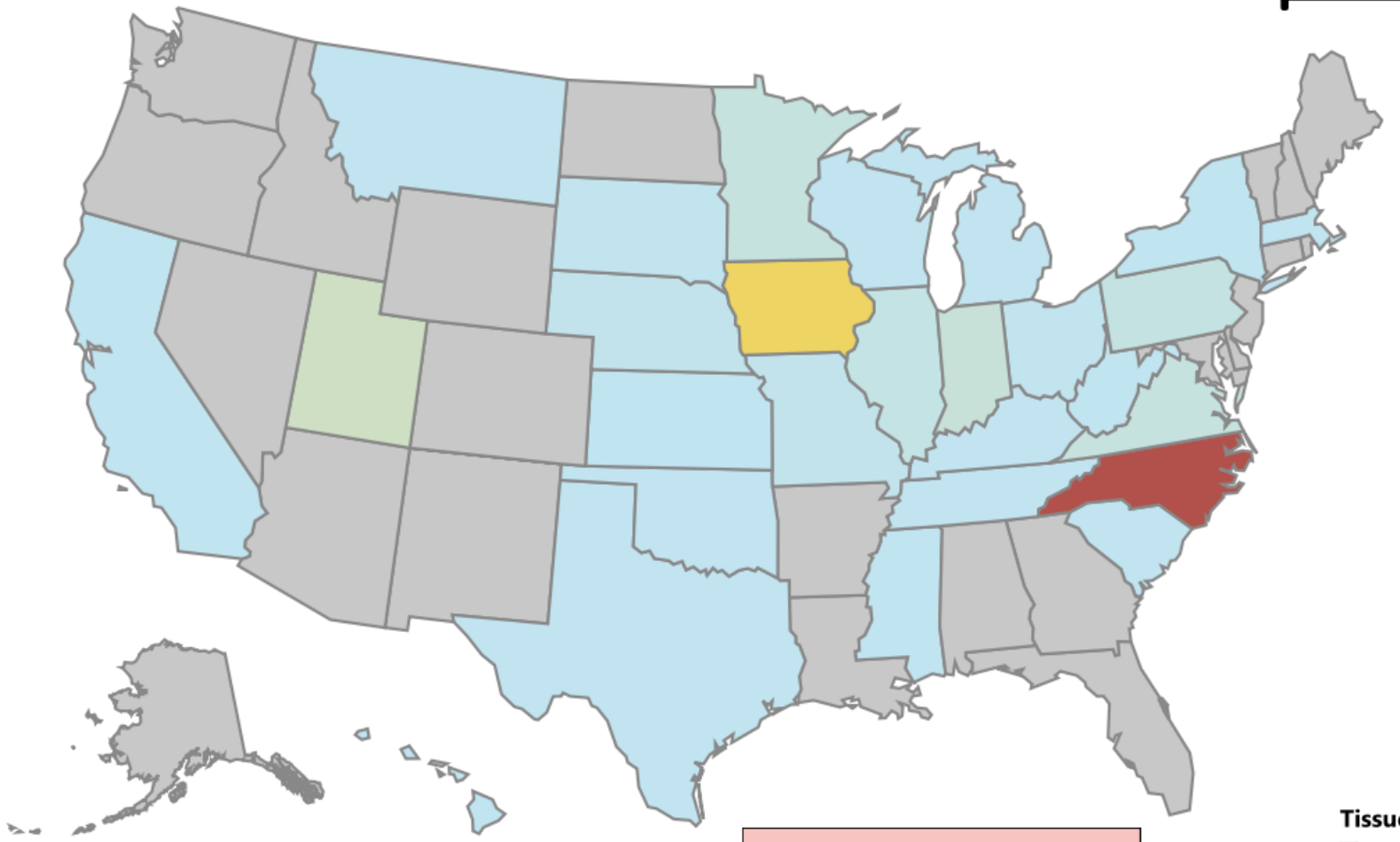
IOWA STATE UNIVERSITY



vPRRS tipo 2 (NA PRRS): detectado a lo largo de US

IOWA STATE UNIVERSITY

Map of PRRSV detection by RT-PCR



YearSeason

2007 2019

Age_Category
- Select all
- Adult
- Boar Stud
- Breeding Herd
- Grow-Finish
- Nursery
- Replacement
- Suckling piglets
- Unknown

Specimen
- Select all
- Blood swab/s...
- Lung
- Multiple
- Oral fluid
- Other
- Processing Fluid
- Semen
- Serum

PRRSV_Type
- Select all
- EU
- NA
- NA and EU
- None
- Not informed

PRRSV_Res...
- Select all
- 2-Positive
- 3-Suspect
- 4-Inconclusive

Tissue
- Select all
- No
- Yes

Source ISU, SDSU, and KSU

Note: use the filter PRRSV_Result to get the accurate information for the heat map

Color saturation by number of cases : Small to Higher

vPRRS tipo 1 (EU PRRS): mayormente en Carolina del Norte

IOWA STATE UNIVERSITY

Resumen de megatendencias de PRR

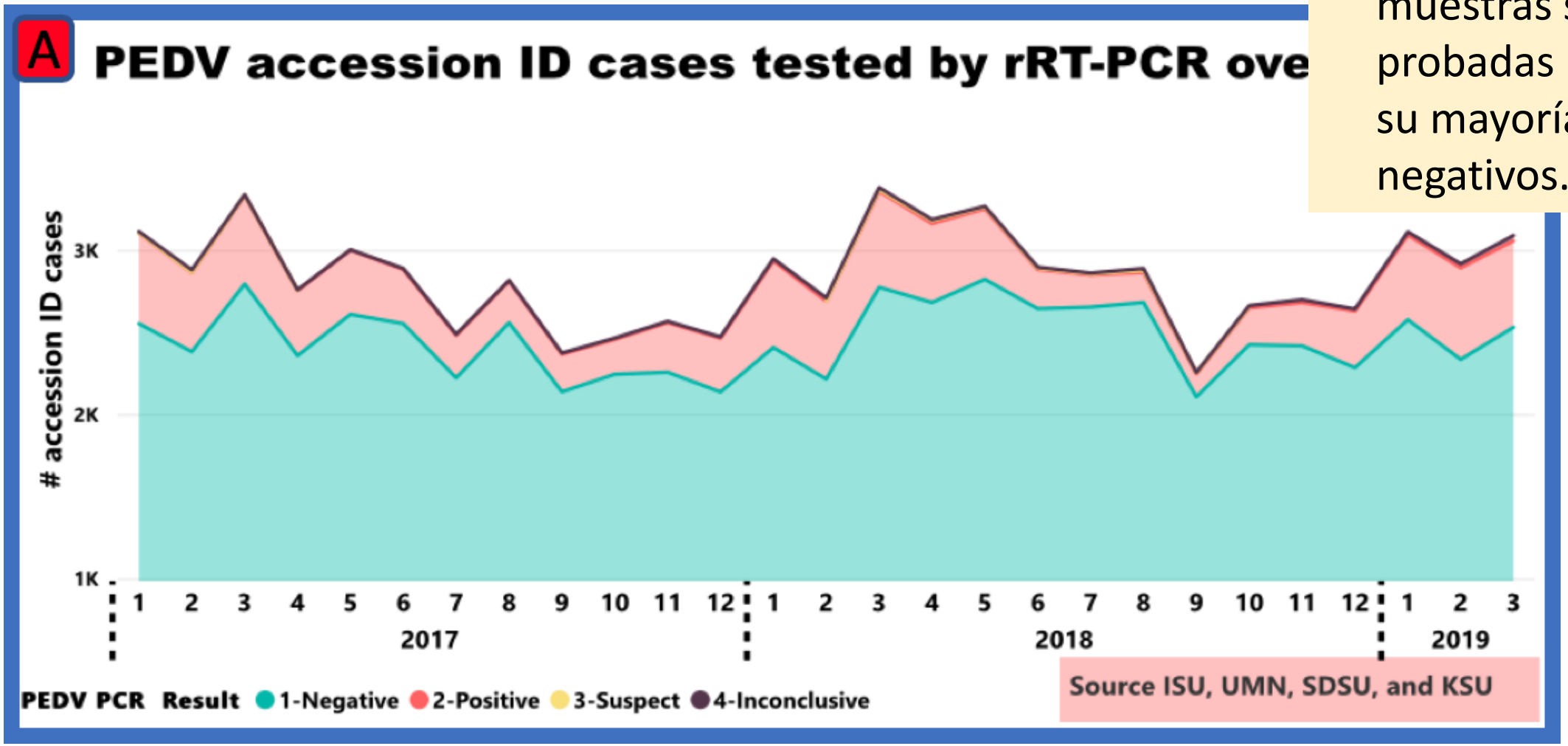
- Incremento de pruebas en años recientes por increment de la población basado en muestreo/monitoreo
  - Fluídos orales
  - Fluídos procesados
  - Monitoreo mas intense de hembras, estatus caracterizado
- Patrón ciclíco: bajo en verano, alto en invierno
  - “picos” detectable en cerdos de finalización en granjas
- RFLPs: interpretación con precaución… Hasta un 18% de variabilidad dentro de las familias de campo…. Más consistente en 2-5-2.
- PRRS Europeo: más común en Carolina del Norte

Coronavirus Entéricos: PEDv, PDCoV, TGEv

Detección po rRT-PCR

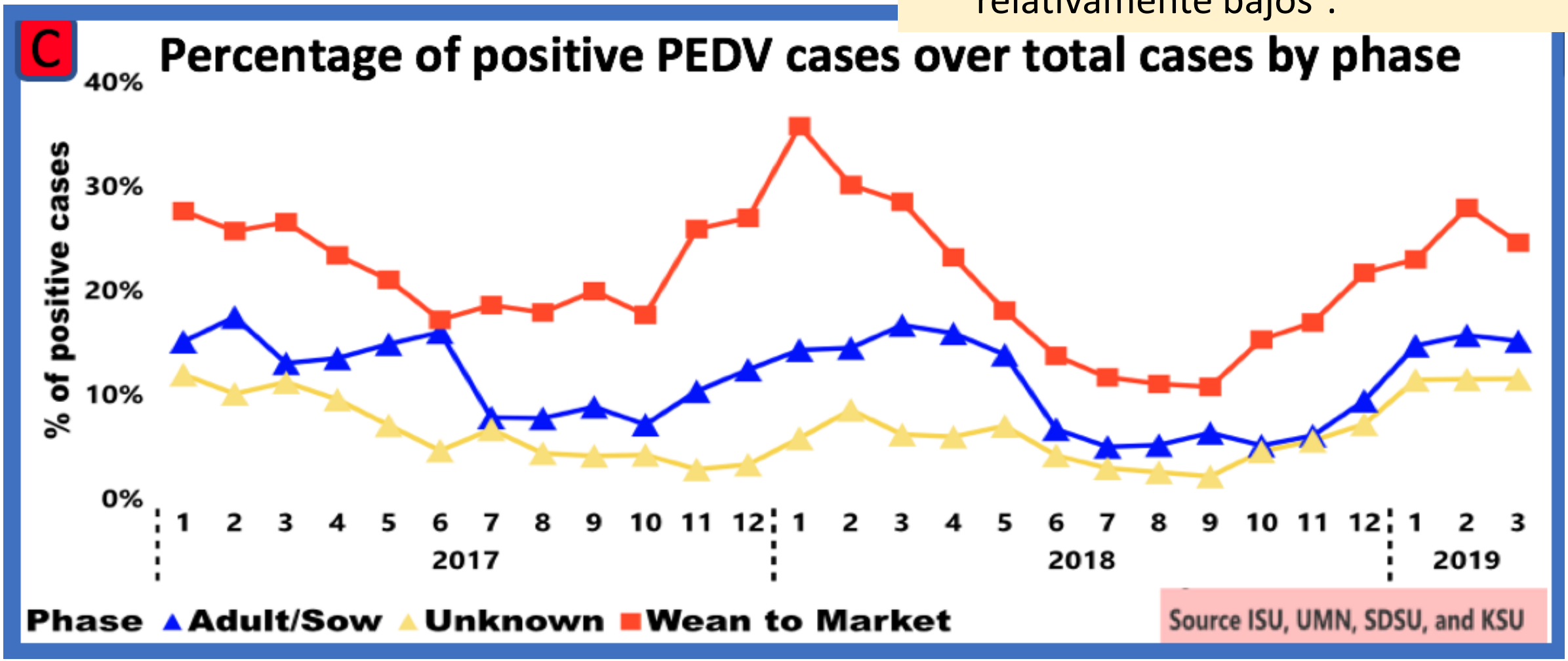
IOWA STATE UNIVERSITY

- Muchas de las muestras siendo probadas (~ 3K)…. En su mayoría resultados negativos.



IOWA STATE UNIVERSITY

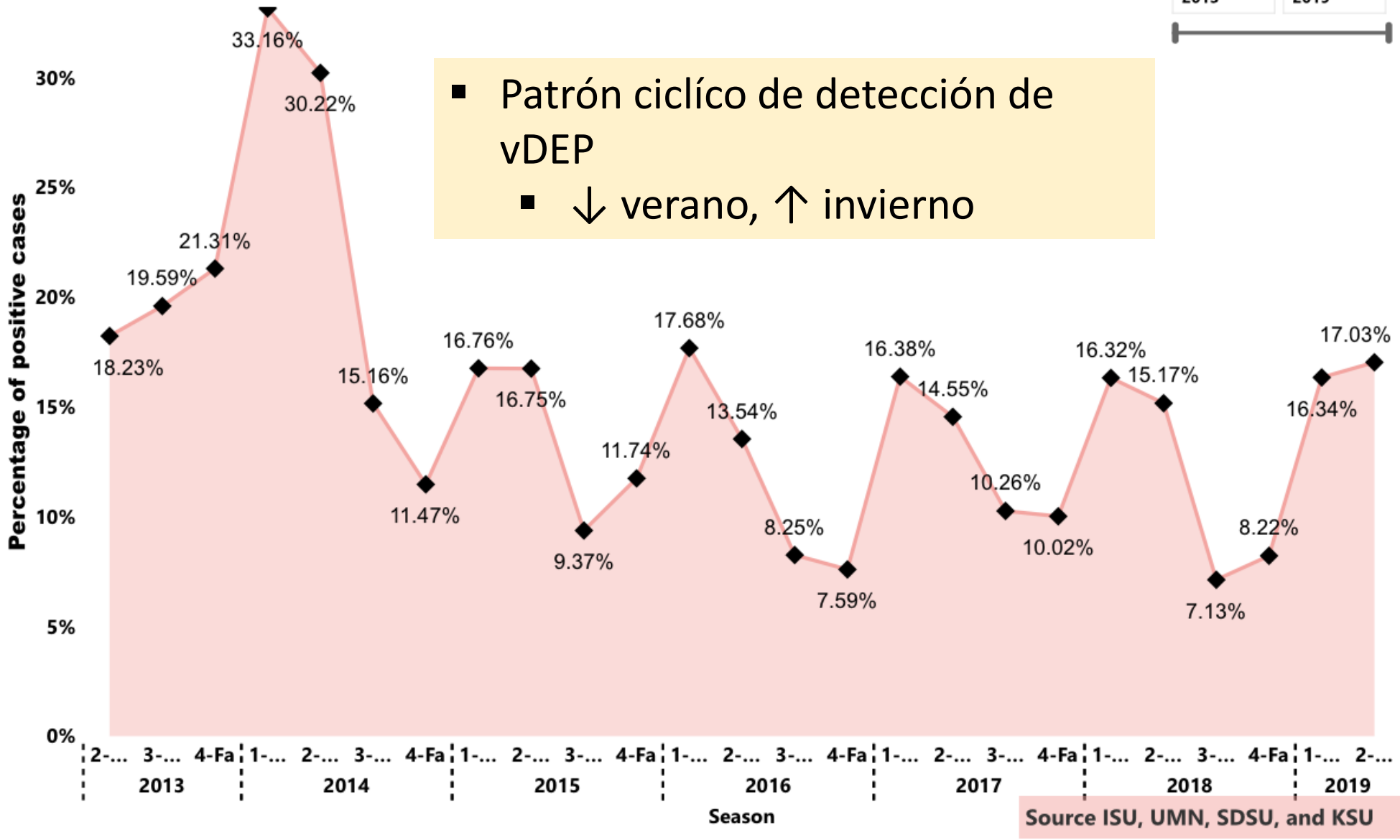
- Ambas categorias granjas de hembras y de engorda-finalizadores “relativamente bajos”.



IOWA STATE UNIVERSITY

Percentage positive PEDV cases of total PEDV cases

- Patrón ciclíco de detección de vDEP
  - ↓ verano, ↑ invierno



YearSeason

2013 — 2019

Age_Category

- Select all
- Adult
- Boar Stud
- Breeding Herd
- Grow-Finish
- Nursery
- Replacement
- Suckling piglets
- Unknown

Specimen

- Select all
- Environmental
- Fecal Swab
- Feces
- Feed
- Multiple
- Oral fluid
- Other
- Swab
- Tissue

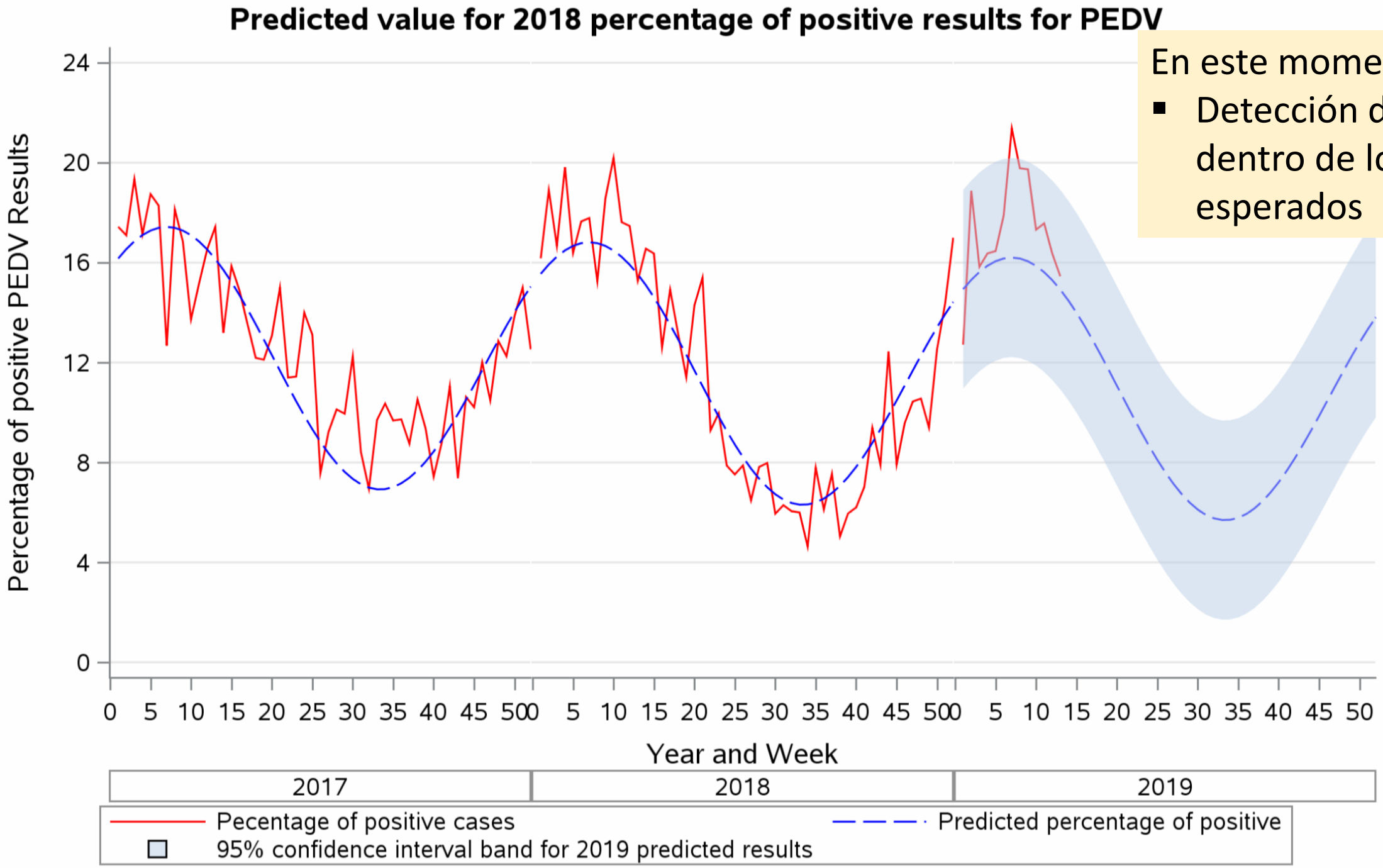
Tissue

- Select all
- No
- Yes

siteState

- Select all
- AK
- AL
- AR
- AZ
- CA
- CO
- CT

IOWA STATE UNIVERSITY

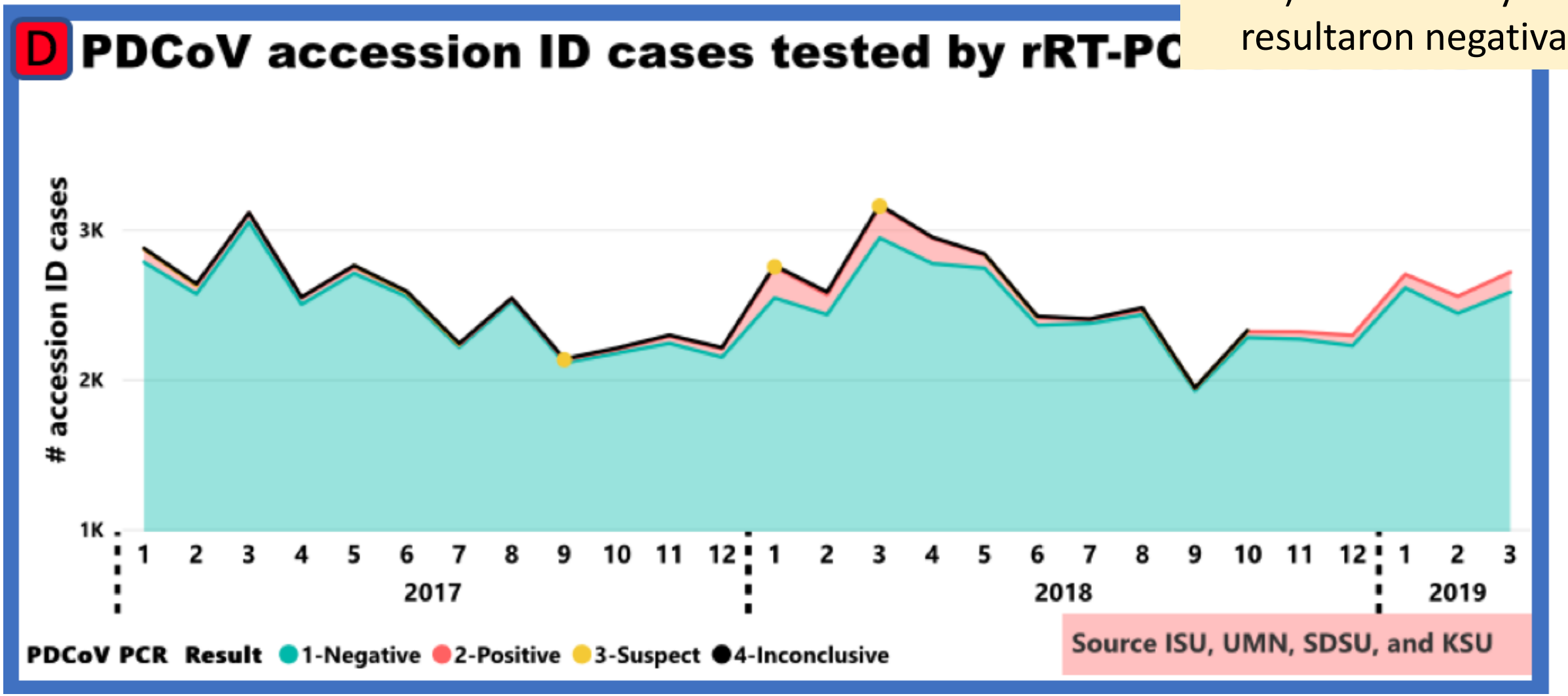


En este momento:

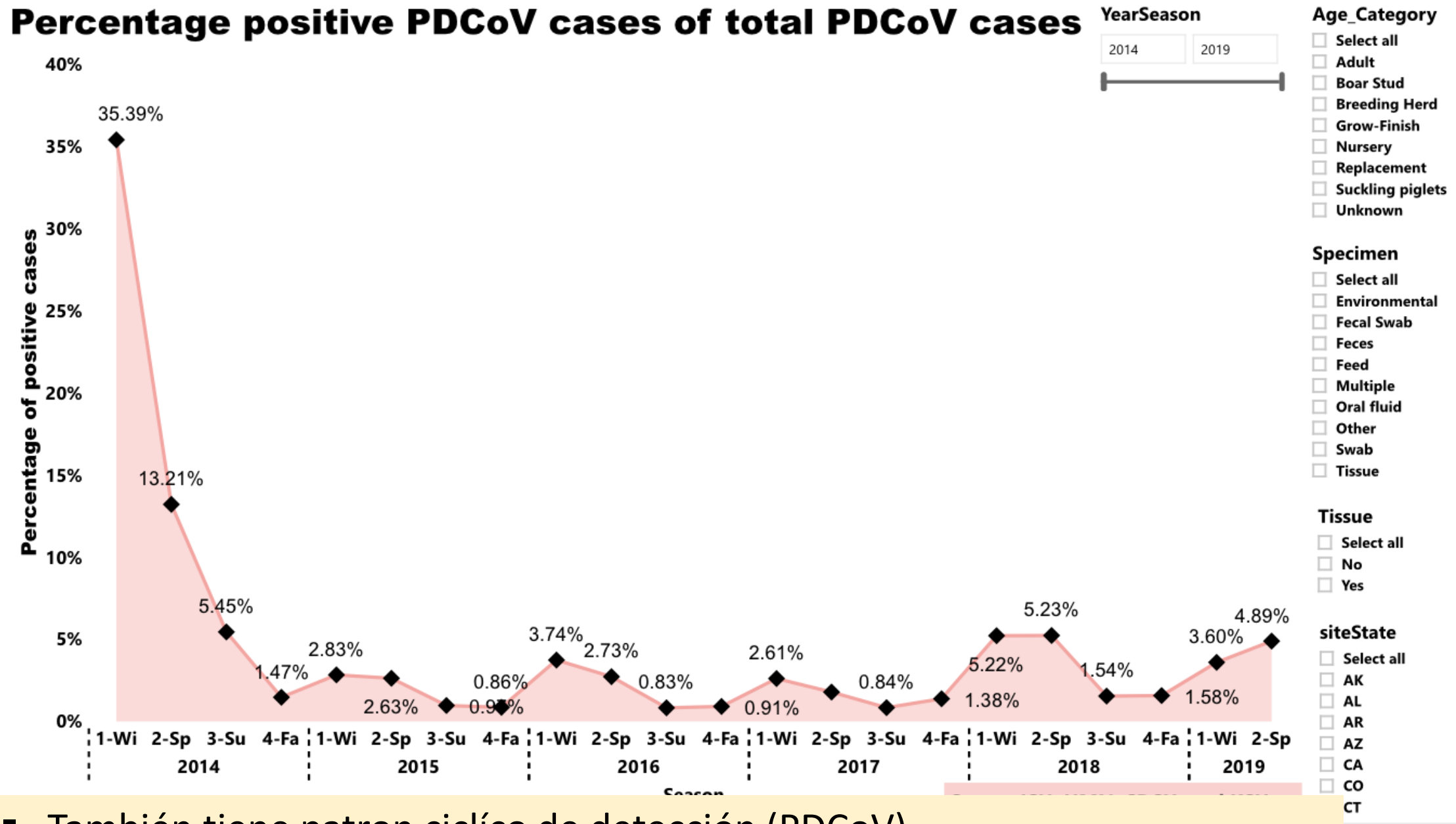
- Detección de vPED dentro de los valores esperados

IOWA STATE UNIVERSITY

- Muchas de las muestras probadas (~ 3K)…. En su mayoría resultaron negativas.

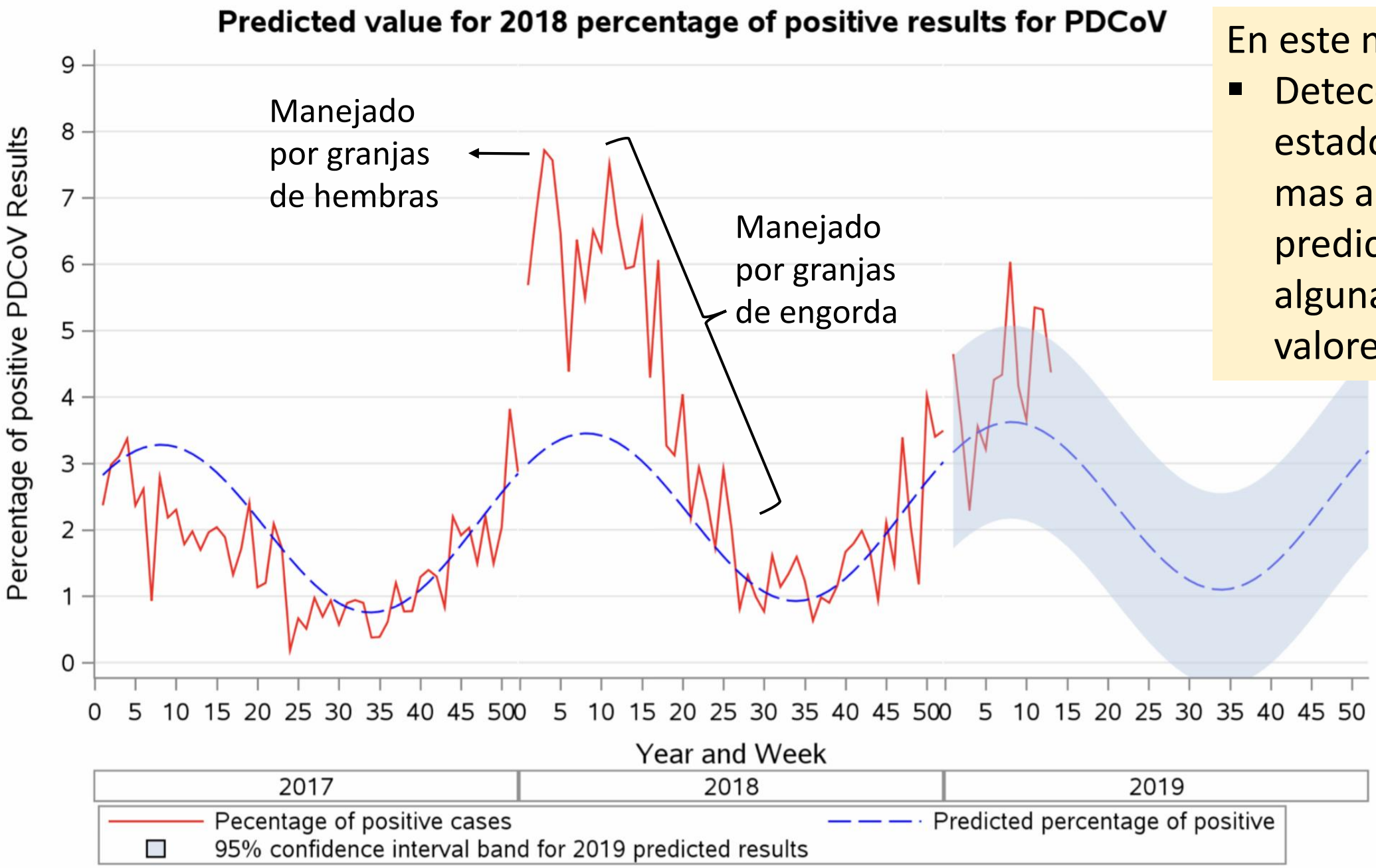


IOWA STATE UNIVERSITY



- También tiene patron ciclíco de detección (PDCoV)
  - ↓ verano, ↑ invierno….. Picos de menor magnitude comparado a vDEP

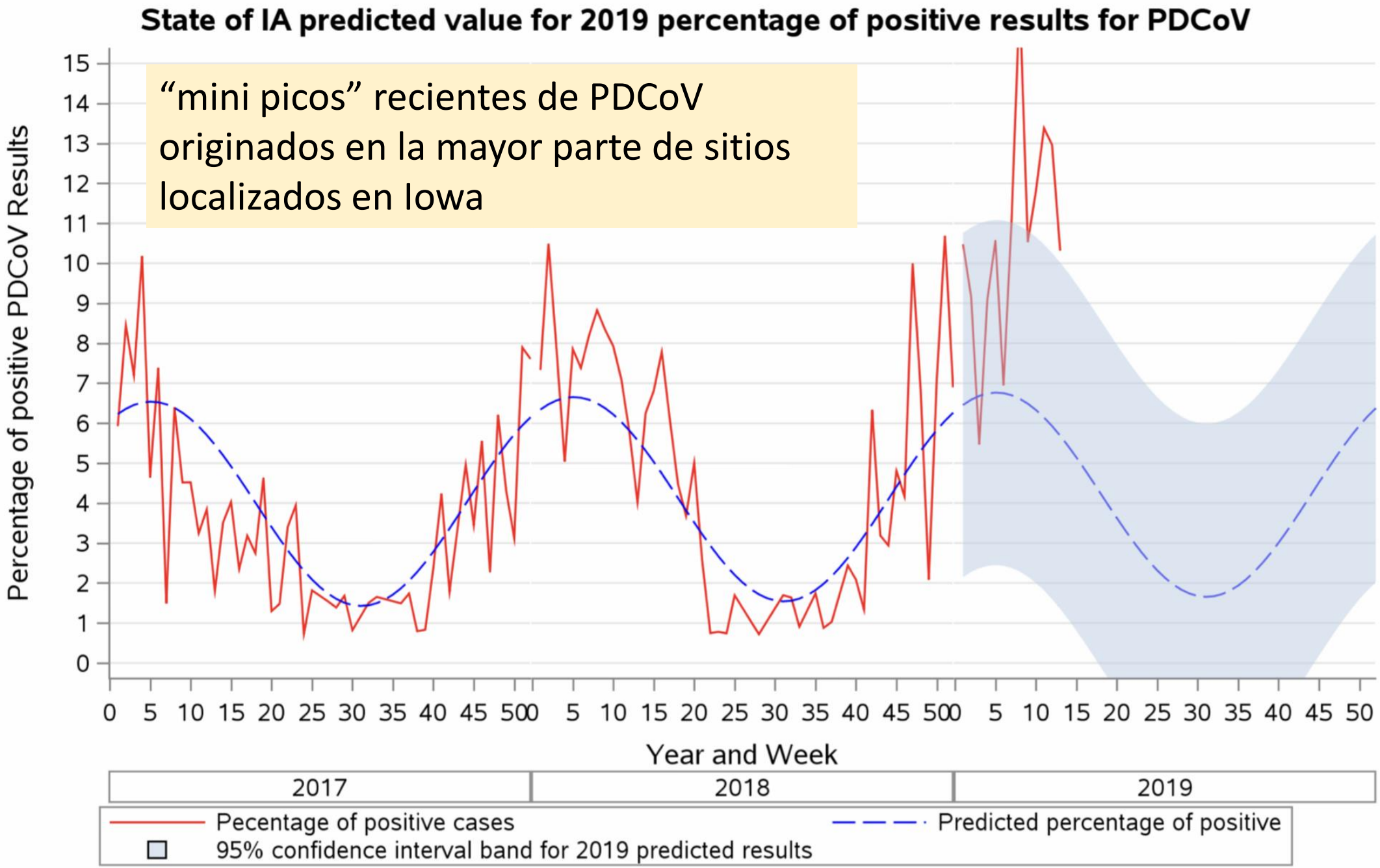
IOWA STATE UNIVERSITY



En este momento:

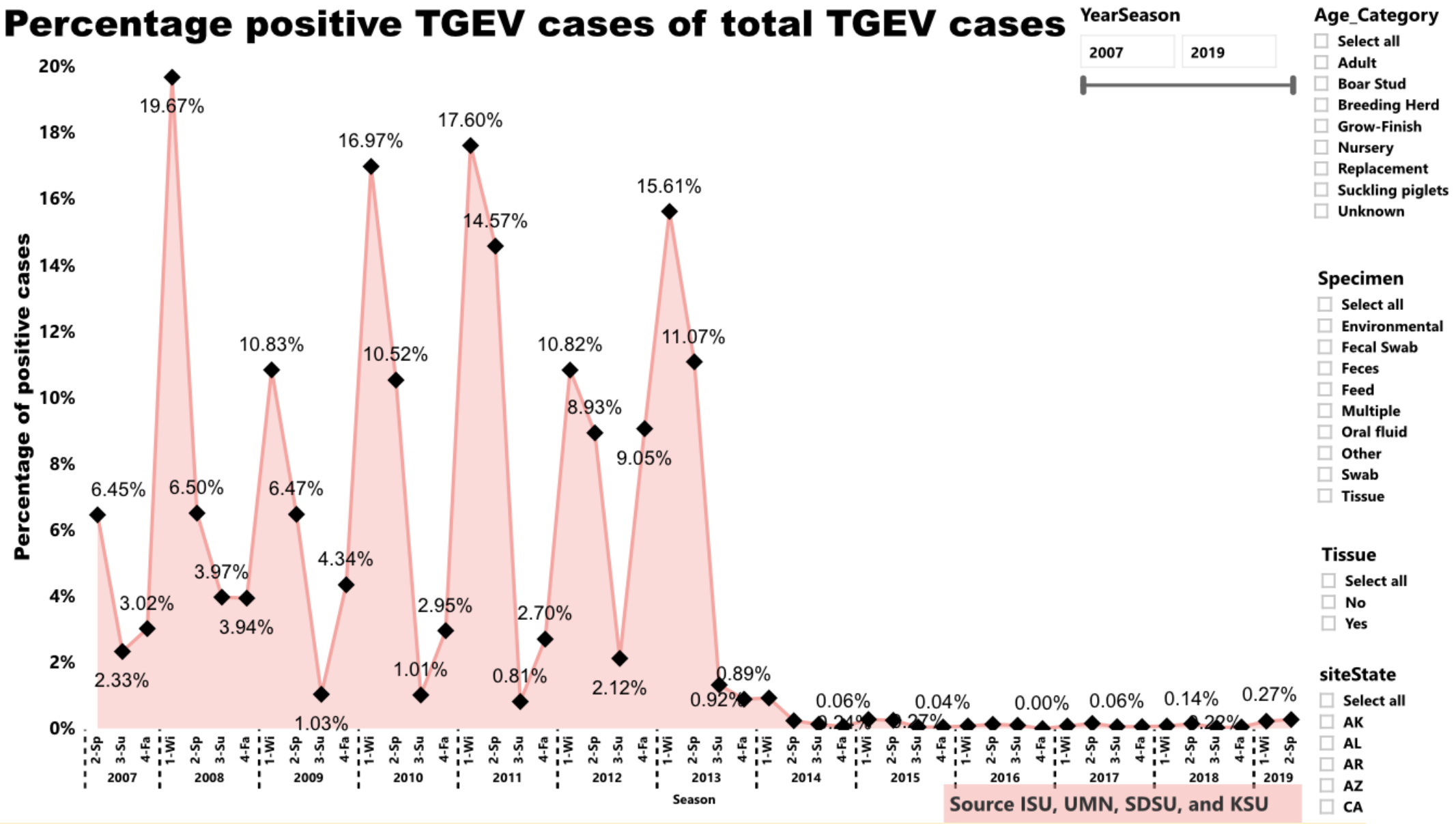
- Detección PDCoV ha estado en la parte mas alta de predicción, con algunas señales sobre valores esperado

IOWA STATE UNIVERSITY



“mini picos” recientes de PDCoV originados en la mayor parte de sitios localizados en Iowa

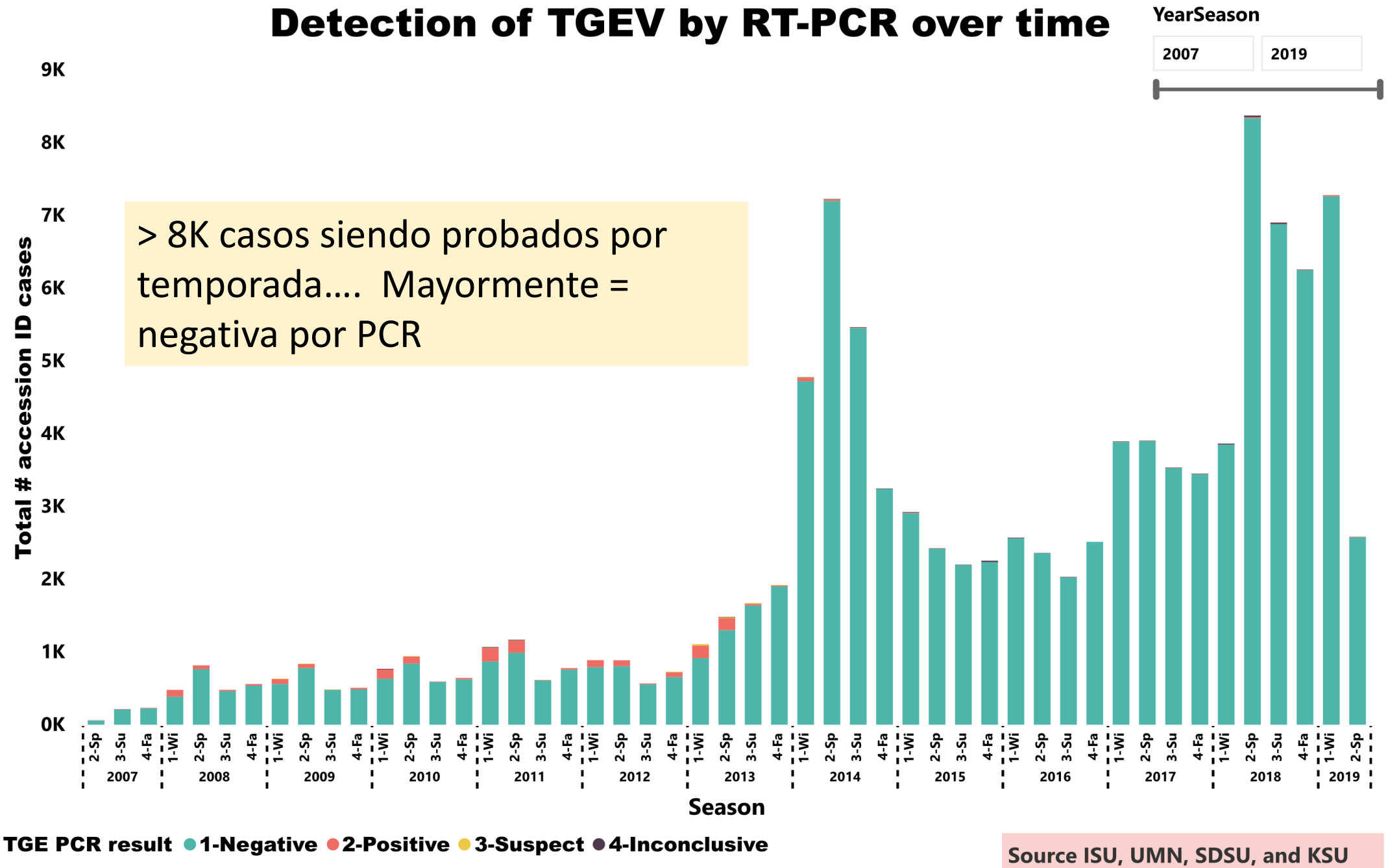
IOWA STATE UNIVERSITY



- Detección TGE en los US:
  - 2 historias: antes y después 2014 (PEDv)?

IOWA STATE UNIVERSITY

Detection of TGEV by RT-PCR over time



> 8K casos siendo probados por temporada…. Mayormente = negativa por PCR

Source ISU, UMN, SDSU, and KSU

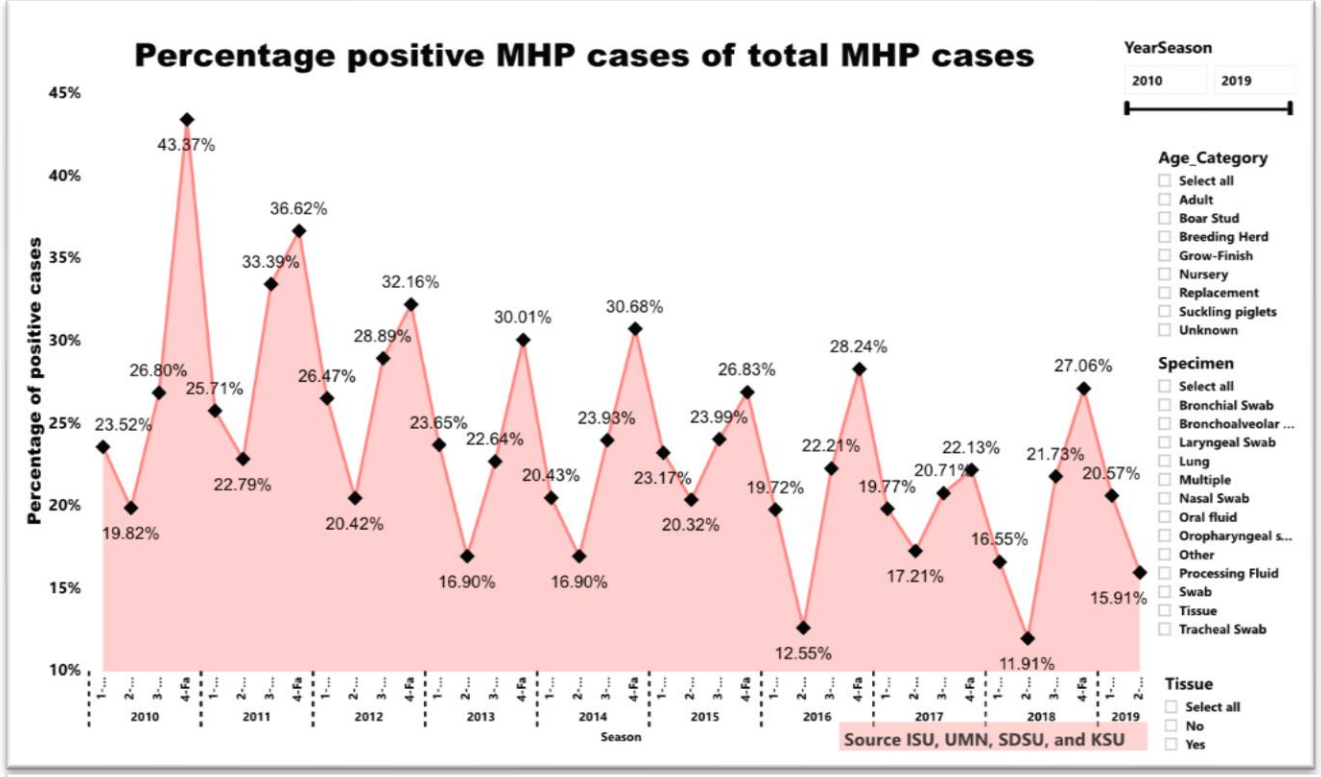
IOWA STATE UNIVERSITY

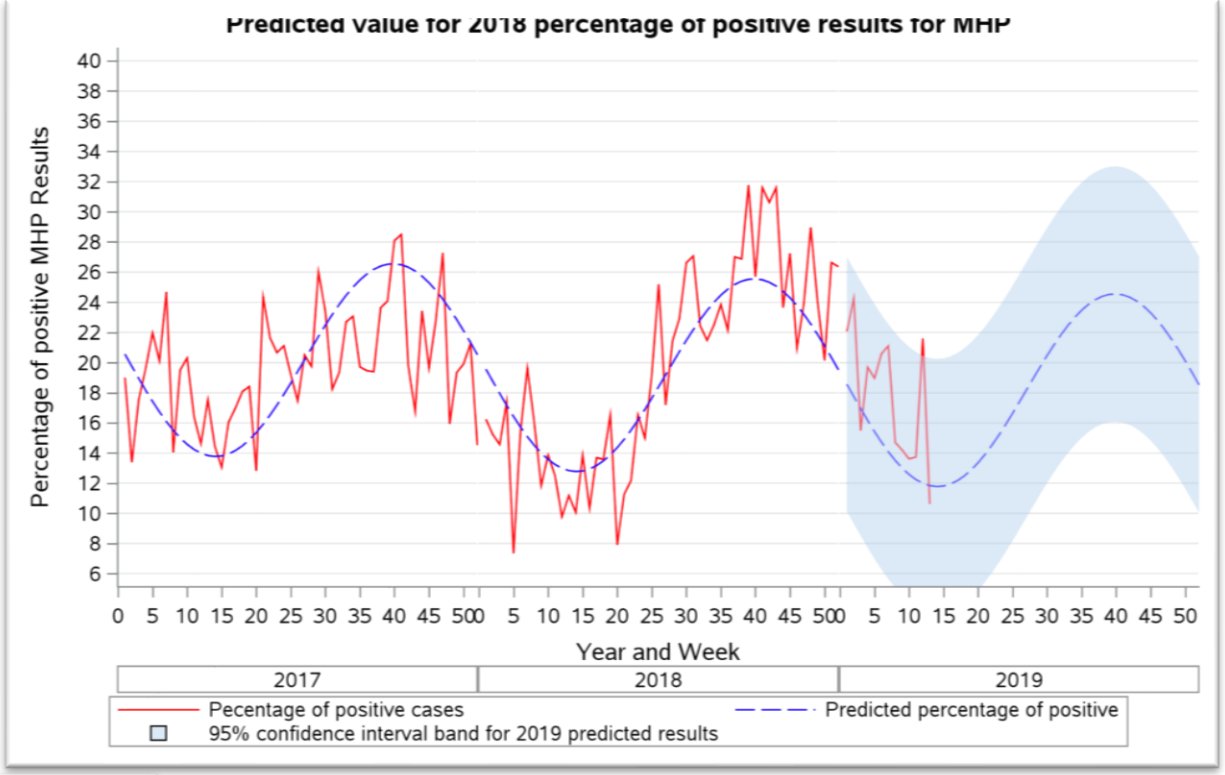
Figure 2: Proportion of sample types submitted for MHP for PCR testing over time. Each color represents a specimen. The three most frequent specimens and proportion are labelled in the figure.

Mycoplasma hyopneumoniae

Detección por qPCR

IOWA STATE UNIVERSITY





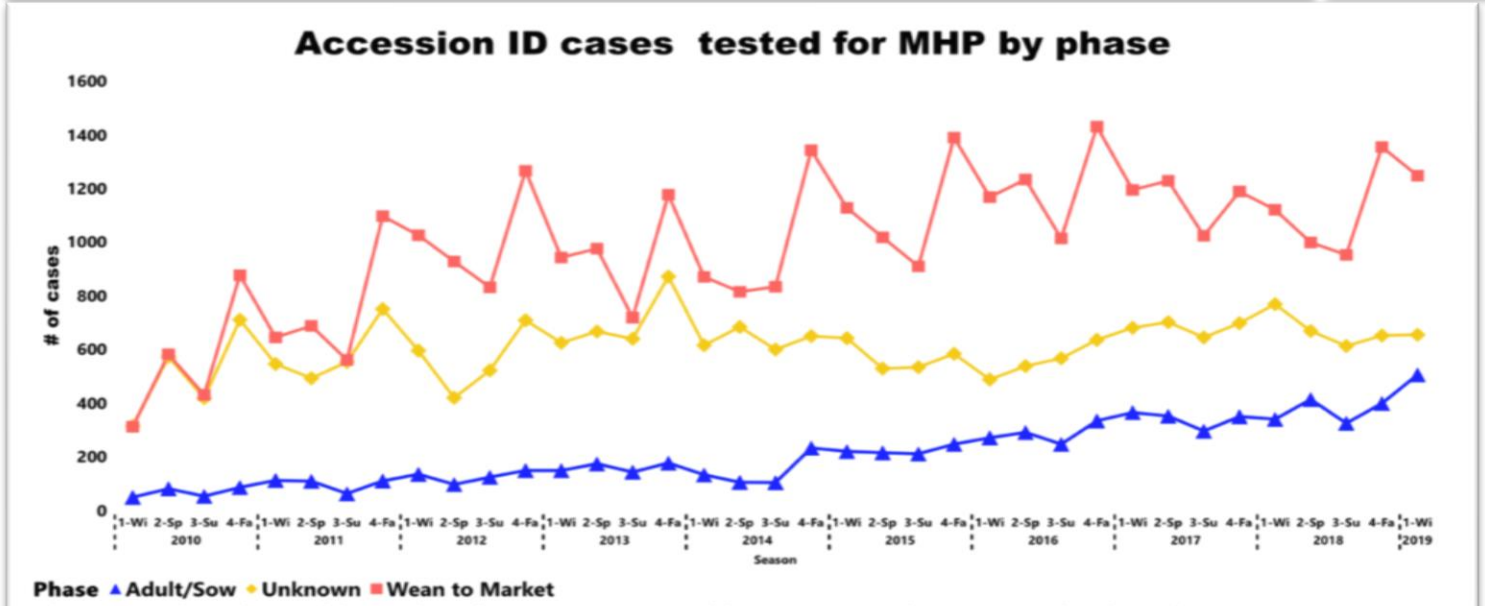


Figure 3: Line chart with results of MHP cases tested by PCR over time per production phase.

M. hyopneumoniae principales:

- Patron ciclíco
- Lo esperado
- # de casos de crecimiento en granjas de hembras

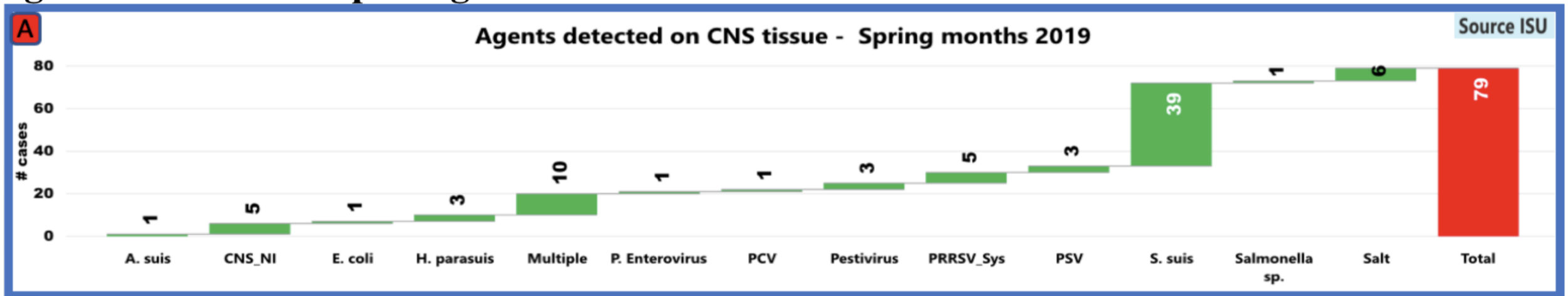
IOWA STATE UNIVERSITY

Enfermedad CNS

Una definición por diagnosticadore

IOWA STATE UNIVERSITY

Page 3 – Detection of pathogens associated with CNS disease



B

	A. suis	CNS_NI	E. coli	E. rhusiopathiae	H. parasuis	Multiple	P. Enterovirus	PASTV3	PCV	Pestivirus	PRRSV	PRRSV_Sys	PSV	PTV	S. suis	Salmonella sp.	Salt	Streptococcus sp.	T. pyogenes	Toxic	Total
Spring months 2017	3	8	3		13	26	2		4	2	1	17			109		5	2			195
Spring Months 2018	2	13	3		12	27		2	4			17	5		136	1	7	9	9		247
Spring months 2019	1	5	1		3	10	1		1	3		5	3		39	1	6				79

Figure 4. Pathogen detection on CNS tissue over time. Each green bar indicates a different agent or syndrome, the red bar accounts for the sum of the green bars. **A:** spring months of 2019. **B**: Table for agents detected in CNS tissue during spring months of 2017, 2018 and 2019. Spring months contains results of March, April, and May. 'Multiple agents' represent cases with more than one pathogen detected on CNS tissues.

- Principal patógeno causando enfermedad de CNS: *S. suis*

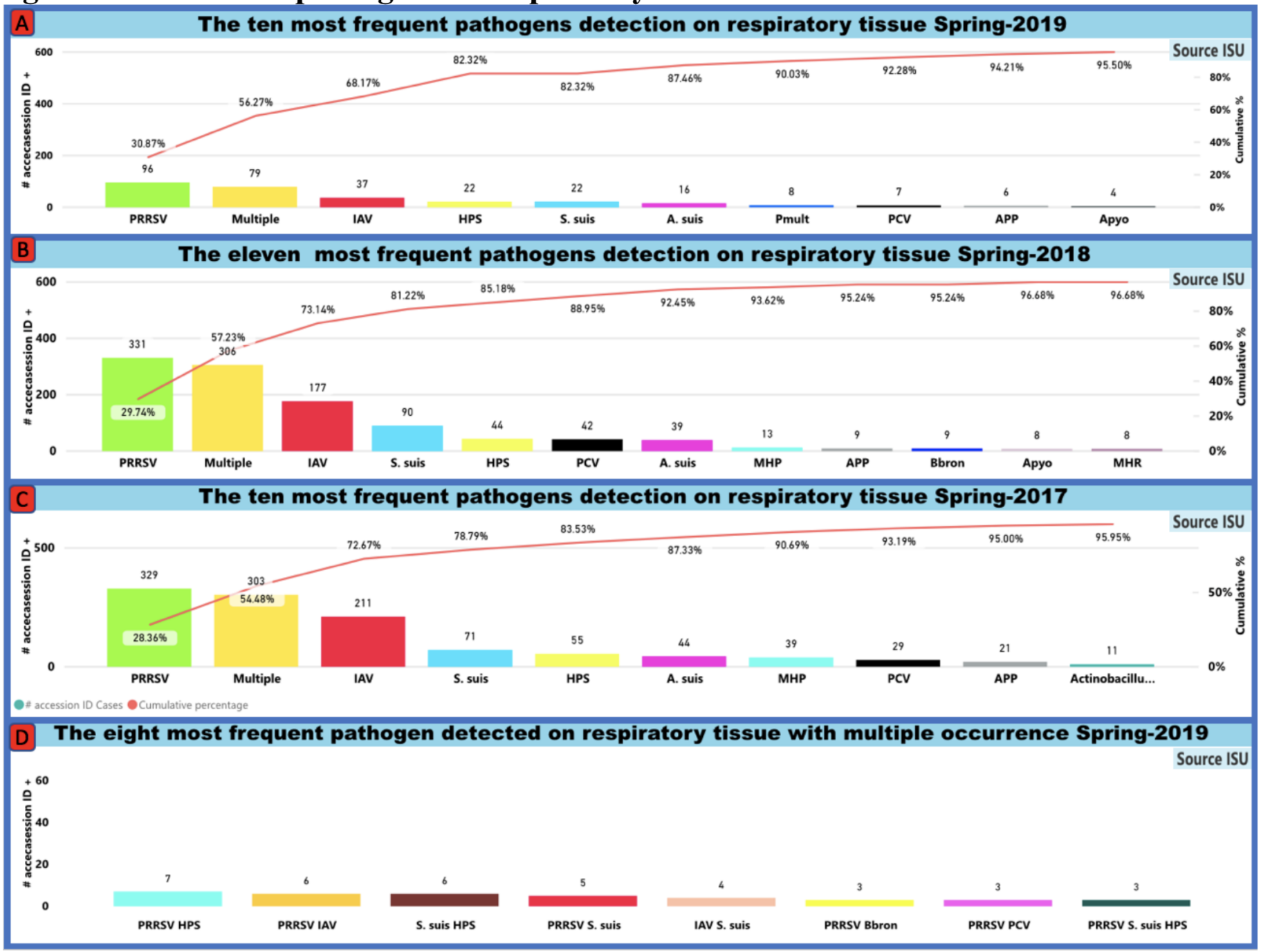
IOWA STATE UNIVERSITY

Patógenos causales de enfermedades respiratorias

Una definición por diagnosticadores

IOWA STATE UNIVERSITY

Page 4 – Detection of pathogens in respiratory tissue over time.



Patogenos de enfermedades respiratorias:

- PRRS, Influenza, Mh
- Patógenos bacterianos incluyendo HPS, *S. suis*, *P. multocida*

IOWA STATE UNIVERSITY

Patógenos causales de enfermedades entéricas

Una definición por diagnosticadores

IOWA STATE UNIVERSITY

Page 5 – Detection of pathogens in enteric tissue over time.

Patogenos de enfermedades entéricas:

- Rotavirus
- PEDv
- *E. coli*
- Salmonellas

IOWA STATE UNIVERSITY

Resumen

- Diferencias regionals en aspectos macro-epidemiológicos en detección de patógenos (ej. PRRS europeo en Carolina del Norte; PDCoV en Iowa)
- Patron ciclíco en detección de enfermedades para mayoría de enfermedades
  - Todos los patógenos dentro de rangos esperados (excepto: PDCoV en IA)
  - TGEv significativamente bajo (grupo de casos positivos de los miles probados)
- Incremento de diagnóstico con propósito de monitoreo (procesamiento de fluidos, fluidos orales) ha sido detectado para la mayoría de los patógenos
- vPRRS:
  - ↑ detección en engorda-finalización = ↑ detección en granjas de hembras
  - Variabilidad importante en familias 2-5-2 RFLP

Agradecimientos

- Dr. Giovani Trevisan por el liderazgo y la coordinación
- Sistema de reporte de enfermedades (SDRS) colaboradores en ISU, UMN, SDSU, y KSU (ciencia e información)
- SDRS grupo asesor(por traer perspectiva de campo)
- Financiamiento: Centro de información de salud porcina (principal financiador), Asociación Americana de Veterinarios porcinos (Desarrollo de algoritmos), Asociación de productores de cerdo en Iow (información sindrómica y automatización de procesos)
- VDPAM liderazgo en apoyo y estimulo (Drs. Main, Halbur)

IOWA STATE UNIVERSITY

“Evaluación de estrategias para prevenir, detector o manejo de enfermedades infecciosas de cerdos en condiciones de campo”

Equipo epidemiológico de campo en ISU:

Giovani Trevisan
Marcelo Almeida
Will Lopez
Cesar Moura
Daniel Linhares
Gaurav Rawal
Gustavo Silva (now w/ Carthage Vet. Serv.)
Edison Magalhães

IOWA STATE UNIVERSITY