



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Detección de terneras persistentemente infectadas (PI) con el virus de la diarrea viral bovina (vDVB), en tres hatos de producción lechera del cantón Mejía – Ecuador

Rivadeneira Espinoza, Patricia Mishell

Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniera Agropecuaria

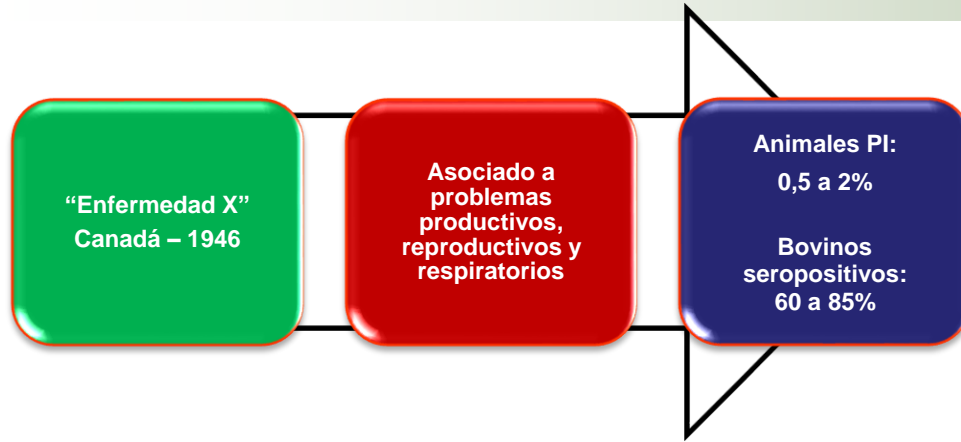
Dr. Ron Román, Jorge Washington Mgtr.

23 de febrero del 2022

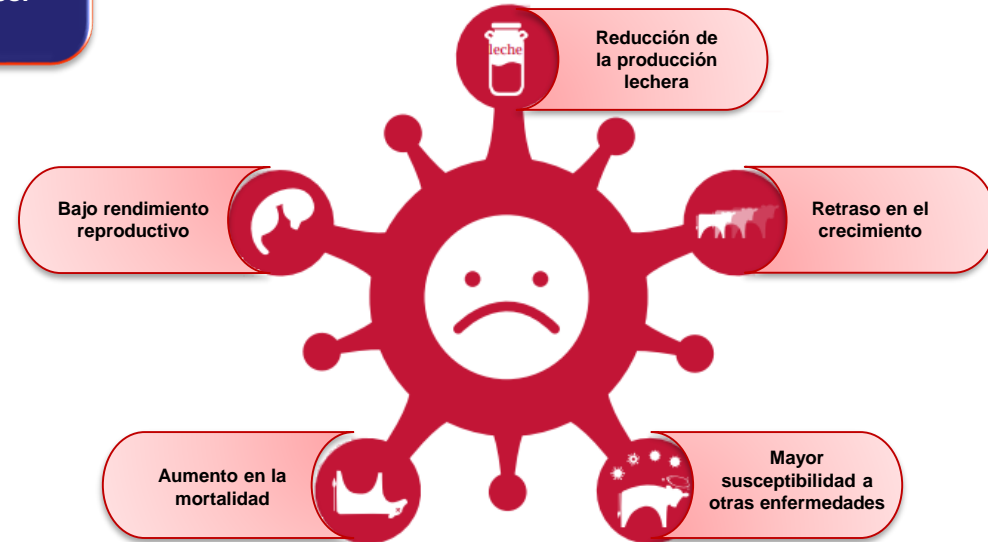




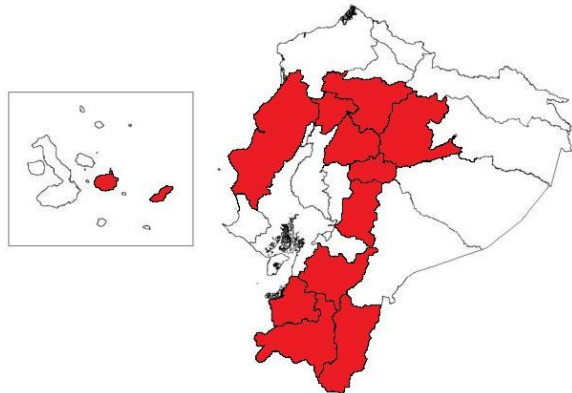
- ***Introducción***
- ***Justificación***
- ***Objetivos***
- ***Revisión de Literatura***
- ***Metodología***
- ***Resultados y Discusión***
- ***Difusión de Resultados***
- ***Conclusiones***
- ***Recomendaciones***



IMPACTO ECONÓMICO NEGATIVO DEBIDO A:



ESTUDIOS PREVIOS SOBRE PRESENCIA DE ANTICUERPOS CONTRA EL VIRUS DE LA DIARREA VIRAL BOVINA

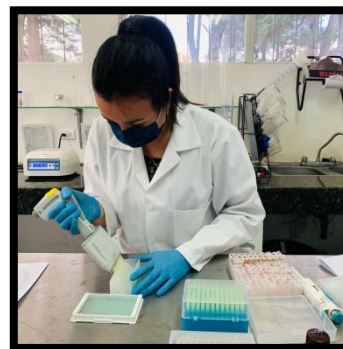


Autores	Zona de estudio	Método de diagnóstico	Prevalencia (%)
Labanda (2015)	Loja - Loja	ELISA indirecto	29
González (2016)	Saraguro - Loja	ELISA indirecto	27,92
Cabezas (2012)	Islas San Cristóbal y Santa Cruz	ELISA indirecto	9,12
Escudero y Morales (2013)	Chone - Manabí	ELISA indirecto	8,83
Moreno (2019)	Santa Rosa - El Oro	ELISA competitivo	11,04
Moyano et al (2014)	Arosemena Tola - Napo	ELISA competitivo	60,4
Aguirre (2021)	El Pangui - Zamora Chinchipe	ELISA competitivo	42,31
	7 provincias		
Saa et al (2011)	(Manabí, Azuay, Santo Domingo, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo)	ELISA competitivo	36,2
Martínez (2017)	Mejía - Pichincha	PCR	0
Carrillo (2019)	Santa Rosa - El Oro	PCR	0

JUSTIFICACIÓN



ENFERMEDAD DE NOTIFICACIÓN OBLIGATORIA



PRIMERA INVESTIGACIÓN DE DETECCIÓN DE TERNERAS PI EN EL ECUADOR MEDIANTE UN ELISA DE ANTÍGENOS



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

GENERAL

Determinar la presencia de **terneras persistentemente infectadas** (PI) con el **virus de la diarrea viral bovina** (vDVB), en tres hatos de producción lechera del cantón Mejía – Ecuador.

ESPECÍFICOS

- **Determinar la prevalencia** del vDVB y su distribución en función de variables independientes (raza y edad), mediante la prueba serológica **ELISA Sándwich para captura de antígeno** (IDVet Screen® BVD P80 Antigen Capture).
- **Identificar** los posibles **factores de riesgo** asociados a la enfermedad vírica por medio de la aplicación de **encuestas epidemiológicas** a los ganaderos.
- **Dar** a conocer los **resultados y recomendaciones** para el control del virus de la diarrea viral bovina (vDVB) a productores de los tres hatos lecheros muestreados.

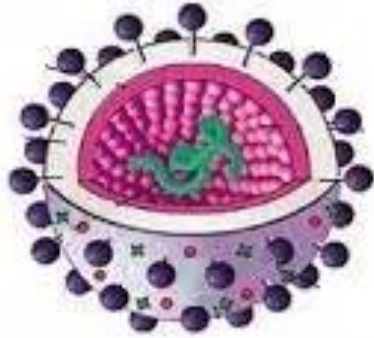


REVISIÓN DE LITERATURA

Virus de la Diarrea Viral Bovina (vDVB)

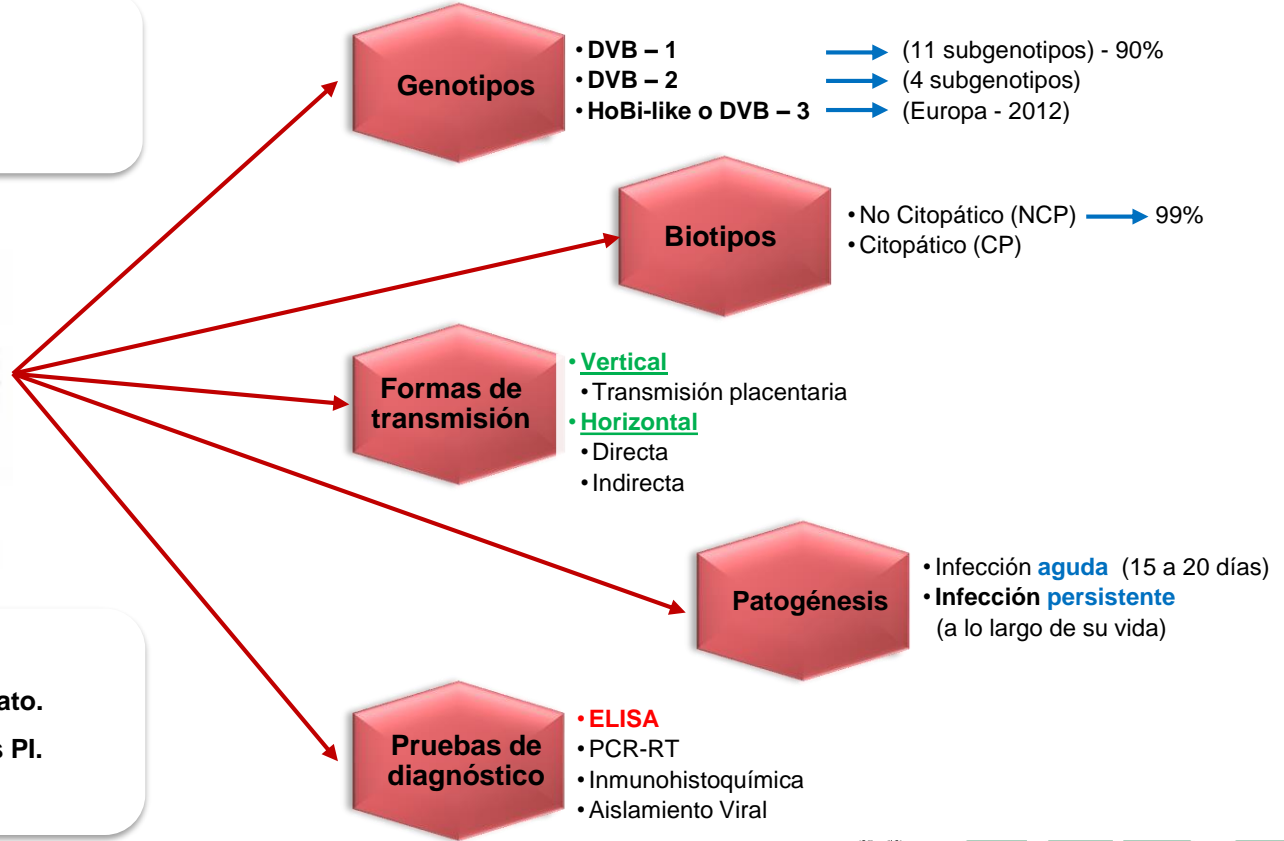
Género: Pestivirus

Familia: *Flaviviridae*

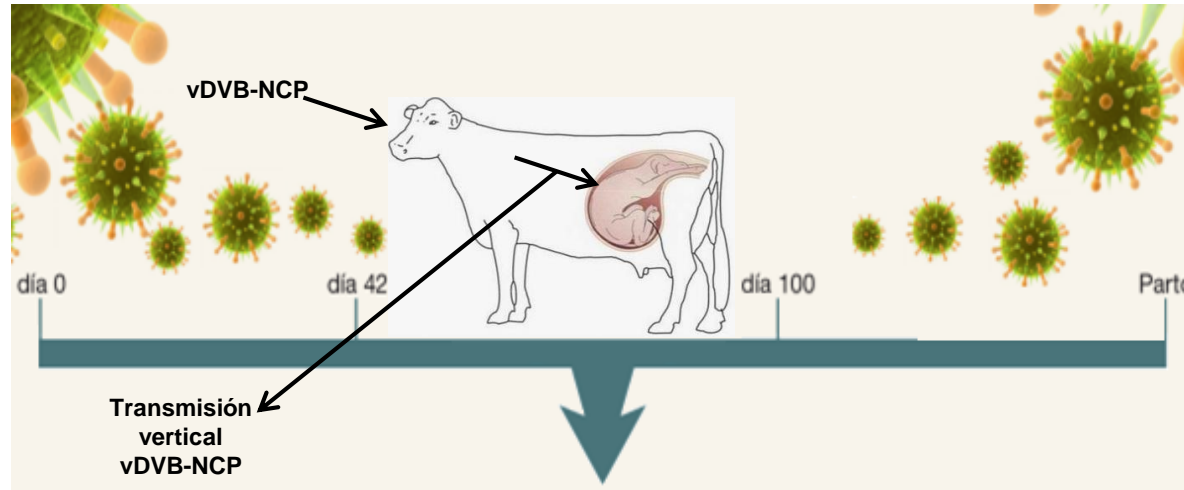


Estrategias de control

- **Identificación** de la infección en el hato.
- **Detección y eliminación** de animales PI.
- Plan de **vacunación** adecuado.



Animales persistentemente infectados (PI)



- Principal **f**uente de **i**nfección.
- Clínicamente **s**ano.
- Inmunotolerantes.
- Seropositivos.

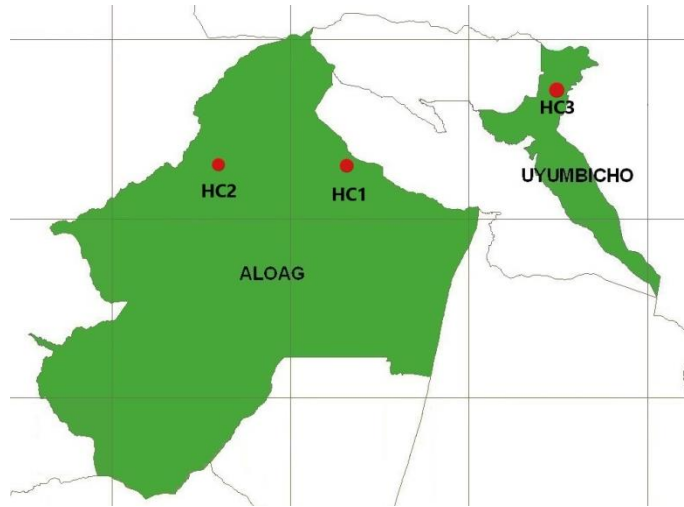


Ternero PI
vDVB-NCP



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

ZONA DE ESTUDIO



TRABAJO DE CAMPO



Extracción de sangre
(n = 85 muestras)

Aplicación de encuesta
epidemiológica



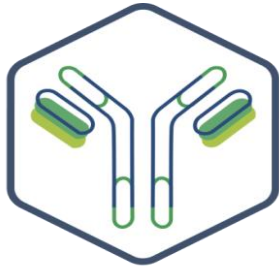
Alóag

- Longitud: 78° 30' W
- Latitud: 0° 29' S
- Altitud: 2800 m.s.n.m.

Uyumbicho

- Longitud: 78° 31' 0'' W
- Latitud: 0° 22' 60'' S
- Altitud: 2622 m.s.n.m.

ALMACENAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE MUESTRAS SANGUÍNEAS



TIER - ZENTRUM

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DIAGNÓSTICO VETERINARIO



Ubicación geográfica

Longitud: 78° 27' 23,52'' W

Latitud: 0° 19' 28,88'' S

Altitud: 2501 m.s.n.m.



TRABAJO DE LABORATORIO



Centrifugación de muestras sanguíneas

Alicuotación y almacenamiento de sueros sanguíneos



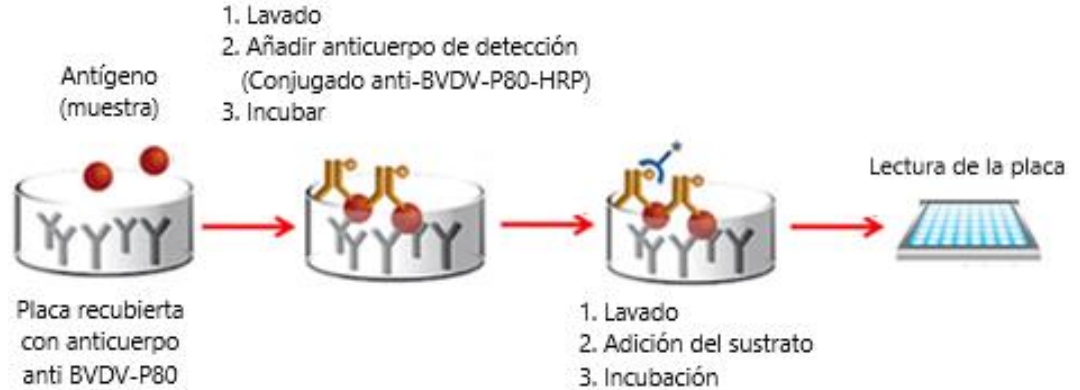
Procesamiento de sueros sanguíneos



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Determinación del virus de la Diarrea Viral Bovina (vDVB) mediante un ELISA Sándwich

IDVet® BVD P80 Antigen Capture



Validación de la prueba

$$DO_{CP}/DO_{CN} > 3$$

$$DO_{CP} > 0.500$$

$$\% S/P = \frac{DO_{muestra} - DO_{CN}}{DO_{CP} - DO_{CN}} \times 100$$



Interpretación de resultados

Positivo: % S/P \geq 35%

Negativo: % S/P < 35%

Análisis Estadístico

Prueba de
Chi-cuadrado



$$X_c^2 = \frac{\sum(O_i - E_j)^2}{E_j}$$

Recopilación de datos – encuesta epidemiológica

Determinación de
Factores de Riesgo



$$OR = \frac{A/C}{B/D} = \frac{A \times D}{B \times C}$$



InfoStat



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

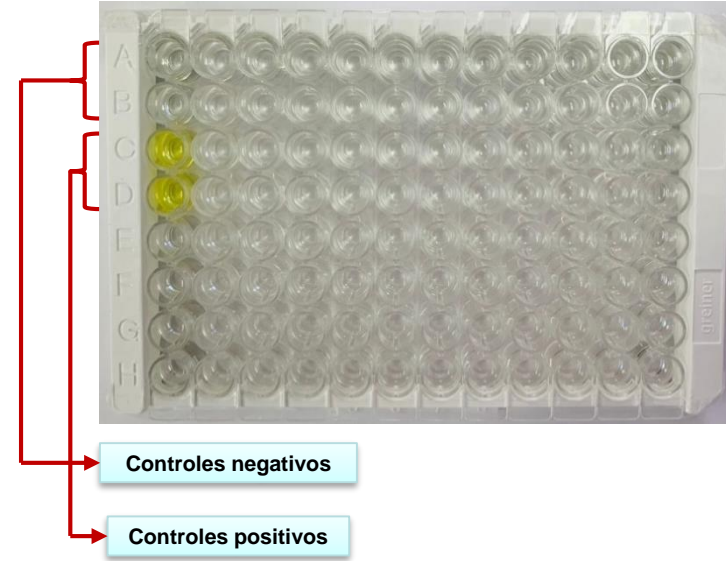
Prevalencia general de antígenos al virus de la diarrea viral bovina (vDVB)

Tabla 1. Análisis a la detección de antígenos del virus de la diarrea viral bovina (vDVB) en terneras

Resultado Ag	n	%
Positivo	0	0
Negativo	85	100
Total	85	100

Nota. Ag: antígeno, n: número de terneras, %: porcentaje.

0% (0/85)



Controles negativos

Controles positivos

Prevalencia de la enfermedad vírica (vDVB)

- Hacienda
- Edad
- Raza

Estudios con reportes similares en Ecuador

Prevalencia

0% (0/8)
0% (0/100)

RT – PCR

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 2. Prevalencia del virus de la diarrea viral bovina por hacienda

Haciendas	n	(+)	%	95% I.C.
HC1	27	0	0	-
HC2	36	0	0	-
HC3	22	0	0	-
Total	85	0	0	

Nota. n: número de terneras; (+): positivo; %: porcentaje equivalente a la cantidad de positivos; 95% I.C.: intervalo de confianza al 95%.

Tabla 3. Prevalencia del virus de la diarrea viral bovina por tipo de raza

Tipo de raza	n	(+)	%	95% I.C.
N.I.	22	0	0	-
Puros	49	0	0	-
Mestizos	14	0	0	-
Total	85	0	0	

Nota. N.I: no informa; n: número de terneras; (+): positivo; %: porcentaje equivalente a la cantidad de positivos; 95% I.C.: intervalo de confianza al 95%.

La **ausencia de terneras PI** surgen de madres que se habrían **recuperado de la infección aguda** o que han sido **inmunizadas antes del servicio**
(Rivera, 1993)



Tabla 4. Prevalencia del virus de la diarrea viral bovina por edad

Edades (días)	n	(+)	%	95% I.C.
1 – 17	21	0	0	-
18 – 34	16	0	0	-
35 – 51	12	0	0	-
52 – 68	10	0	0	-
69 – 85	10	0	0	-
86 – 102	7	0	0	-
103 – 119	9	0	0	-
Total	85	0	0	-

Nota. n: número de terneras; (+): positivo; %: porcentaje equivalente a la cantidad de positivos; 95% I.C.: intervalo de confianza al 95%.

La **detección y eliminación temprana** de animales PI contribuye a planes de **control del vDVB** (Bitsh & Ronsholt, 1995; Brownlie et al, 1998)

Houe (1999) menciona que los bovinos de **corta edad** son capaces de **infectar hasta el 90%** del hato ganadero.



Factores de riesgo asociados a la presencia del virus de la diarrea viral bovina

Tabla 5. Factores de riesgo asociados con la infección persistente del virus de la diarrea viral bovina en las terneras

Factor	n	vDVB		Odds ratio	95% I.C.	p-valor
		Positivos	%			
Edad						
0-60 días	57	0	0	-	-	-
61-120 días	28	0	0	-	-	-
Vacunación						
No	85	0	0	-	-	-
Si	0	0	0	-	-	-
Presencia de ovejas						
No	49	0	0	-	-	-
Si	36	0	0	-	-	-
Tipo de raza						
N.I	22	0	0	-	-	-
Puros	49	0	0	-	-	-
Mestizos	14	0	0	-	-	-

Nota. n: número de terneras; %: porcentaje de prevalencia; 95% I.C: intervalo de confianza al 95%; OR: significativos > 1; p-valor: significativos < 0,05.

El vDVB tiene un amplio rango de **manifestaciones clínicas** debido a la interacción de varios factores asociados con la presencia del virus como son la **edad**, **estado inmune y la cepa y biotipo viral** (Lértora, 2003).



Tabla 6. Factores de riesgo asociados a los animales persistentemente infectados con el virus de la diarrea viral bovina a nivel de hato.


Factor	n	vDVB		Odds ratio	95% I.C.	p-valor
		Positivos	%			
Procedencia						
Externos	0	0	0			
Propios	3	0	0	-	-	-
Vacunación						
No	0	0	0			
Si	3	0	0	-	-	-
Sistema de reproducción						
Monta	0	0	0			
Inseminación	3	0	0	-	-	-
Control veterinario clínico						
No	0	0	0			
Si	3	0	0	-	-	-
Control veterinario ginecológico						
No	0	0	0			
Si	3	0	0	-	-	-
Presencia de ovejas						
No	2	0	0			
Si	1	0	0	-	-	-
Conocimiento de la enfermedad						
No	0	0	0			
Si	3	0	0	-	-	-
Manejo de abortos						
No	0	0	0			
Si	3	0	0	-	-	-

Nota. n: número de haciendas; %: porcentaje de prevalencia; 95% I.C: intervalo de confianza al 95%; OR: significativos > 1; p-valor: significativos < 0,05.

Factores de riesgo asociados a la presencia del virus de la diarrea viral bovina

Los factores de riesgo a nivel de hato se ven asociados con la **procedencia de animales** de reemplazo y **las normas de bioseguridad** establecidas en las haciendas, así como la **asistencia de un médico veterinario** (Almeida et al., 2013).



 TIER-ZENTRUM	INFORME DE RESULTADOS	ORDEN N°	01121-HC22-V05
	DATOS RECEPCIÓN		

Fecha : 2021-10-01	Hora : 15:00
Responsable: Mahel Rivasenera	Temperatura: 8 °C

DATOS CLIENTE	
Nombre de propietario(*):	Predio/Hoja/Fisca(*):
Correo electrónico(*):	Teléfono(*):
Provincial(*):	Parroquia(*):
Cantón(*):	Mujía
Altag	
Tipo de Cliente:	Ciudad Externo
Remitente:	Dr. José Tiziana

DATOS DE MUESTRAS			
Tipo de muestra: Suero	Fecha de Toma de muestras:	2021-10-01	Temperatura : 8 °C
Especie: Bovina	Hora de Toma de muestras:	10:00 a. m.	
Vacuna: N/A	N° de muestras:	36	

Análisis Solicitado:	Diarrea Viral Bovina	Técnica/Método:	POT 05 ELISA DVB P80 Antigen Capture, Manual OIE Capítulo 3.4.7. Diarrea Viral Bovina
----------------------	----------------------	-----------------	---

Código	Identificación(*)	Raza (*)	Edad(*)	Sexo(*)	S/P %	RESULTADO
01121-HC22-V05-1	1121	Holstein	1	Hembra	2,10	NEGATIVO
01121-HC22-V05-2	1111	Holstein	1	Hembra	1,75	NEGATIVO
01121-HC22-V05-3	1101	Holstein	4	Hembra	1,07	NEGATIVO
01121-HC22-V05-4	1091	Holstein	5	Hembra	-1,40	NEGATIVO
01121-HC22-V05-5	1081	Holstein	7	Hembra	-0,85	NEGATIVO
01121-HC22-V05-6	1071	Holstein	16	Hembra	1,62	NEGATIVO
01121-HC22-V05-7	1061	Holstein	21	Hembra	1,11	NEGATIVO
01121-HC22-V05-8	1051	Holstein	25	Hembra	1,78	NEGATIVO
01121-HC22-V05-9	1041	Holstein	34	Hembra	0,87	NEGATIVO
01121-HC22-V05-10	1031	Holstein	34	Hembra	1,20	NEGATIVO
01121-HC22-V05-11	1021	Holstein	36	Hembra	-1,49	NEGATIVO
01121-HC22-V05-12	1001	Jersey	40	Hembra	-1,25	NEGATIVO
01121-HC22-V05-13	921	Milking Shorthorn	54	Hembra	-1,27	NEGATIVO
01121-HC22-V05-14	931	Holstein	52	Hembra	0,42	NEGATIVO
01121-HC22-V05-15	973	Ayrshire	44	Hembra	1,77	NEGATIVO
01121-HC22-V05-16	981	Holstein	42	Hembra	1,36	NEGATIVO
01121-HC22-V05-17	991	Ayrshire	41	Hembra	1,14	NEGATIVO
01121-HC22-V05-18	703	Holstein	115	Hembra	0,85	NEGATIVO
01121-HC22-V05-19	781	Holstein	92	Hembra	-1,33	NEGATIVO
01121-HC22-V05-20	731	Holstein	113	Hembra	-1,33	NEGATIVO
01121-HC22-V05-21	811	Ayrshire	82	Hembra	-1,01	NEGATIVO
01121-HC22-V05-22	741	Angus	103	Hembra	2,84	NEGATIVO
01121-HC22-V05-23	841	Holstein	74	Hembra	0,20	NEGATIVO
01121-HC22-V05-24	721	Holstein	114	Hembra	2,49	NEGATIVO
01121-HC22-V05-25	711	Holstein	114	Hembra	1,79	NEGATIVO
01121-HC22-V05-26	751	Holstein	95	Hembra	0,70	NEGATIVO
01121-HC22-V05-27	851	Holstein	73	Hembra	-1,42	NEGATIVO
01121-HC22-V05-28	961	Holstein	47	Hembra	-0,39	NEGATIVO
01121-HC22-V05-29	941	Holstein	49	Hembra	-1,11	NEGATIVO
01121-HC22-V05-30	951	Holstein	48	Hembra	0,20	NEGATIVO
01121-HC22-V05-31	771	Holstein	93	Hembra	2,91	NEGATIVO
01121-HC22-V05-32	681	Jersey	68	Hembra	0,77	NEGATIVO
01121-HC22-V05-33	831	Holstein	76	Hembra	2,47	NEGATIVO
01121-HC22-V05-34	861	Holstein	71	Hembra	3,78	NEGATIVO
01121-HC22-V05-35	871	Holstein	70	Hembra	1,84	NEGATIVO
01121-HC22-V05-36	761	Holstein	95	Hembra	-1,14	NEGATIVO

Los criterios de interpretación según el fabricante son:
 Negativo: PI < 35%
 Positivo: PI ≥ 35%

*) Información suministrada por el cliente.
 Los resultados corresponden únicamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo en el Laboratorio Tier-Zentrum.
 La edad de cada bovino está registrada en días.
 Tier-Zentrum No es Responsable de la información suministrada por el cliente que pueda afectar la validez de los resultados.


 Esteban Flores Brito, MBA
 Jefe de Gestión de Calidad
 Telf.: (+593) 99 059 5873

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita de "Tier-Zentrum"
 Dir.: Vilhedos y Venezuela LT-2, Edificio Terrazo I, Oficina 7.

DIFUSIÓN DE RESULTADOS

RECOMENDACIONES PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DEL VIRUS DE LA DIARREA VIRAL BOVINA EN HATOS DE PRODUCCIÓN LECHERA

Después de que se ha realizado el respectivo análisis de las muestras sanguíneas de las terneras del proyecto de investigación, hay ciertas recomendaciones que se deben seguir mantener el estatus sanitario libre del virus de la diarrea viral bovina:

- Realización de **pruebas diagnósticas** que sean altamente sensibles como el ELISA Sándwich para la detección de la proteína P80 y técnicas moleculares (PCR).
- Compromiso y eficiente administración de las medidas de **manejo sanitarias y normas de bioseguridad**.
- Establecer un **plan de vacunación** eficiente para brindar una adecuada protección fetal. Generar inmunidad de hato, no inmunidad individual.
- El tiempo de vacunación dependerá de la **situación epidemiológica** de cada hato bovino.
- Evitar el ingreso** del vDVB a través de un estricto programa de bioseguridad.



ESPE
 UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
 INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

- **La presencia de terneras persistentemente infectadas** (PI) con el virus de la diarrea viral bovina (vDVB) en los tres hatos muestreados ubicados en el cantón Mejía fue del **0% (0/85)**, demostrando que la **circulación viral** de este virus **es nula**.
- **No se estableció una asociación** entre las variables del estudio (**edad y raza**) con la **prevalencia del virus** de la diarrea viral bovina en las terneras muestreadas al obtenerse **resultados negativos**, gracias a que se mantiene un buen programa de control sanitario lo que evidencia una minimización en los factores de riesgo asociados a este virus.
- Se realizó **la retribución y capacitación** a los ganaderos de las tres haciendas en estudio, a través de la **entrega de resultados y recomendaciones** de manera personal.



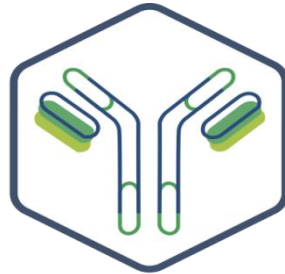
- **Mantener normas de bioseguridad** si se introduce animales externos al predio mediante **cuarentena** y realizando **pruebas de diagnóstico** que descarten la presencia del virus en los bovinos.
- **Identificar** de manera temprana a los **animales persistentemente infectados (PI)** para su inmediata **eliminación e inmunizar al resto de bovinos** para evitar la circulación del virus.
- **Incentivar a los ganaderos** sobre el uso de vacunas para un eficaz **programa de control del virus de la diarrea viral bovina (vDVB)**, además de informar acerca de los factores de riesgo asociados a la enfermedad reduciendo su incidencia en el rebaño.
- Se debe **ampliar el muestreo** a todo el hato ganadero para obtener **resultados más precisos** sobre la presencia de enfermedades infectocontagiosas para generar **controles zoonosarios**.



AGRADECIMIENTOS



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



TIER - ZENTRUM
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DIAGNÓSTICO VETERINARIO

Dr. Julio Paredes Muñoz, M.Sc

Dr. Jorge Ron Román, Ph.D

Ing. Diego Vela Tormen, M.Sc

Dr. Armando Reyna Bello, Ph.D

Dr. Euclides de la Torre, M.Sc

Ing. Carla Moreno, M.Sc

Ganaderos y personal de apoyo de las tres haciendas lecheras del cantón Mejía



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA