



Determinación de la prevalencia, distribución geográfica y factores de riesgo de la neosporosis bovina de una sub muestra del banco de biológicos del proyecto de vinculación BruTryp, proveniente de 5 provincias de Ecuador, mediante la aplicación del kit ELISA-Neospora 2/strip

Analuisa Cadena, Brandon Stiben

Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura

Carrera Agropecuaria

Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario

Dr. Ron Román, Jorge Washington MSc.

31 de agosto del 2023



INTRODUCCIÓN



11,94% del PIB total (CFN, 2021)



Brucella abortus, *Neospora caninum*,
Leptospira interrogans, Virus de la diarrea
viral bovina, Virus Herpes Bovino tipo 1 (IBR).



Neospora caninum



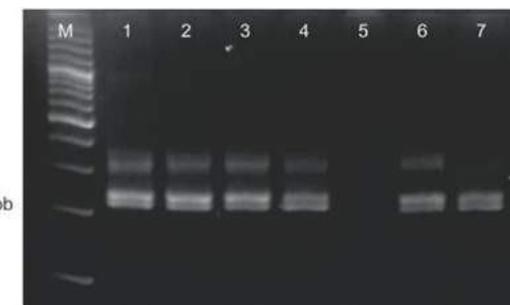
Latam.: 4% a 60%
Ecuador: 10% a 100%.
(Ordoñez, 2018)



Abortos 1er y 2do tercio de gestación



Pruebas diagnósticas: ELISA, PCR.



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

JUSTIFICACIÓN



Estudios realizados sobre neosporosis bovina indican la presencia de ***Neospora caninum*** en ganaderías de las regiones Sierra, Costa y Oriente del Ecuador.



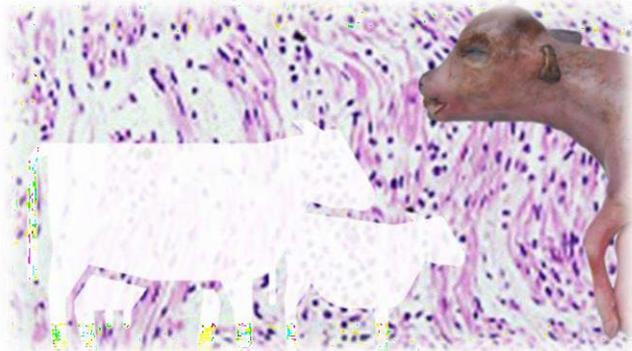
Según el reporte de **AGROCALIDAD**, obtenido en la vacunación contra la **Fiebre aftosa** del año 2021, la **población de bovinos** a nivel nacional fue de 4'330.224, en donde, Manabí representa el 6%, Santo Domingo el 5%, Pichincha el 28%, Napo el 2% y Orellana el 2%, de la población total.



La **presencia de problemas productivos** en las diferentes provincias del Ecuador, junto con el **desconocimiento y la falta de estudios** acerca de neosporosis bovina son limitantes en la producción ganadera a nivel nacional.



La identificación del agente causal, **determinación de la prevalencia**, los **factores de riesgo** y **vectores transmisores** de una enfermedad son importantes para garantizar y planificar **controles** de la misma.



OBJETIVOS

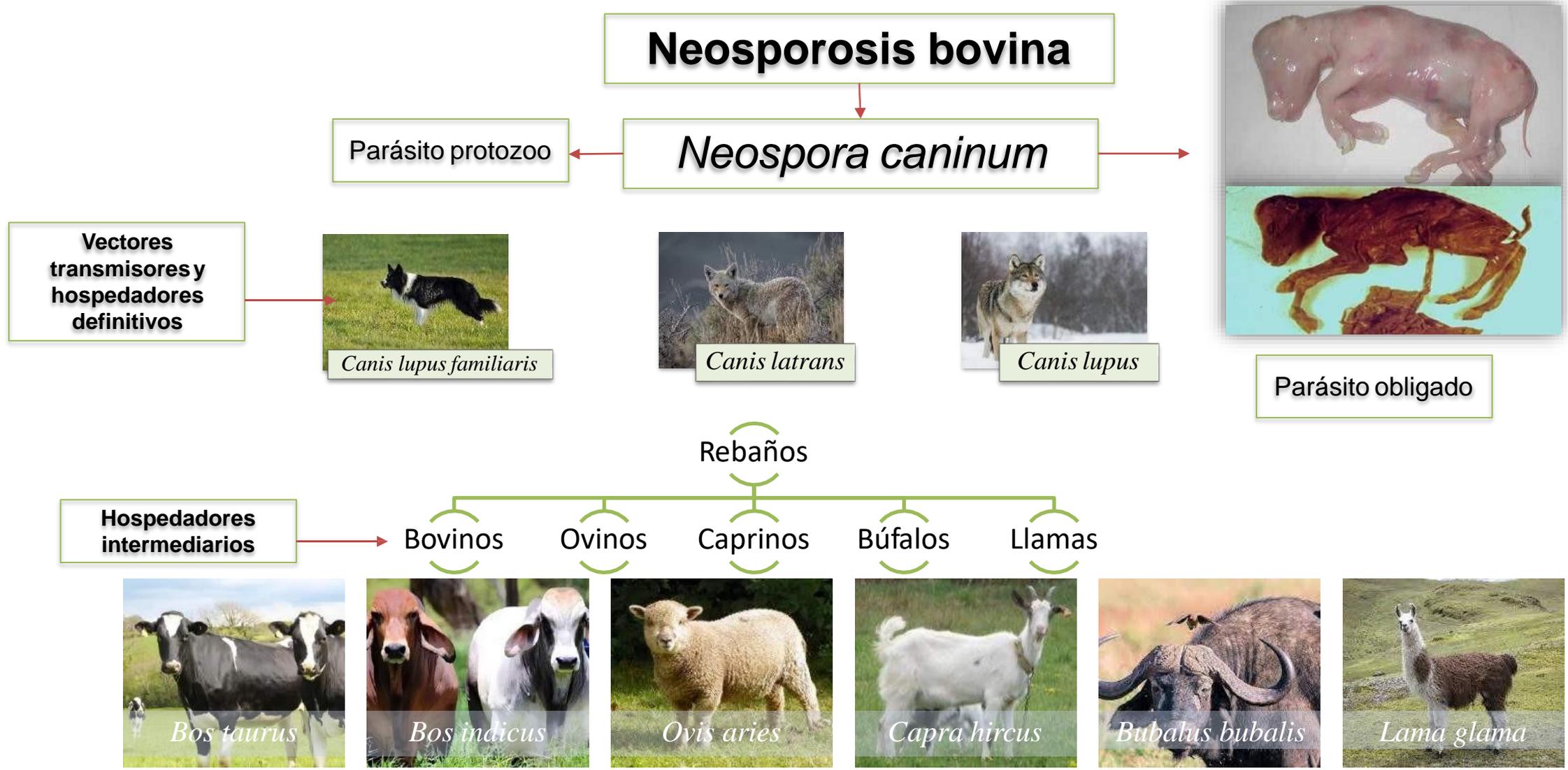
Objetivo general

Determinar la prevalencia y factores de riesgo de la neosporosis bovina, de una sub muestra del banco biológico del proyecto BruTryp, proveniente de 5 provincias del Ecuador.

Objetivos específicos

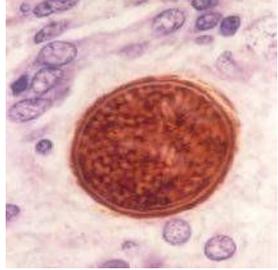
- Establecer la **prevalencia de neosporosis bovina** de una sub muestra del banco de biológicos del proyecto de vinculación BruTryp, de las provincias de: Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas, Pichincha, Napo y Orellana, mediante la aplicación del kit ELISA – Neospora 2/strip, de la casa comercial IDEXX.
- Crear con la herramienta **ArcMap 10.2, mapas de distribución** de neosporosis bovina, mediante la utilización de coordenadas GPS recolectadas en el proyecto BruTryp mediante la aplicación Epicollect5.
- Determinación de los **factores de riesgo** asociados a la presencia de neospora mediante la interpretación de resultados de laboratorio y análisis de encuestas epidemiológicas aplicadas a productores agropecuarios, realizadas dentro del proyecto BruTryp.

MARCO REFERENCIAL



MARCO REFERENCIAL

Neosporosis bovina



Neosporosis fetal

Neosporosis abortiva

Zoonosis



Canino infectado libera los ooquistes no esporulados de *N.caninum* en sus heces

En el transcurso de 3 días los ooquistes esporulan convirtiéndose en agente infectante

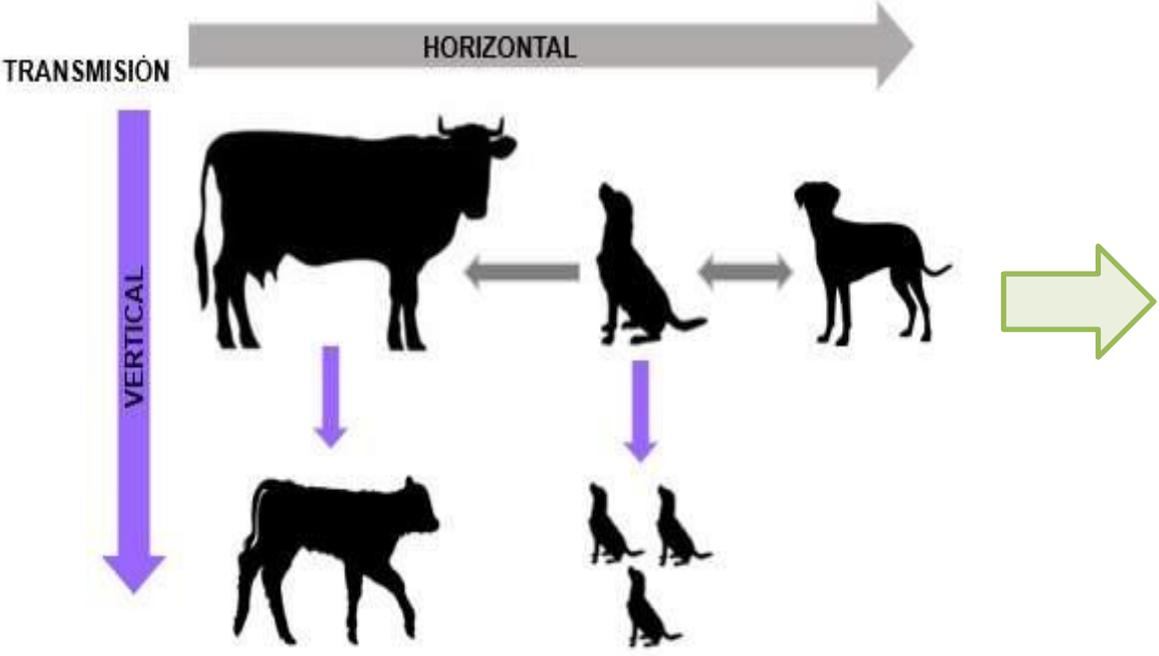
Los ooquistes esporulados son ingeridos por el bovino ya sea en forraje o agua

Incubación 2 semanas; alojamiento en el cerebro, medula espinal, musculo, placenta.

Aumento de IgM en etapa aguda
Aumento de IgG en etapa crónica



MARCO REFERENCIAL



Abortos de 3 a 5 meses de edad



Feto momificado

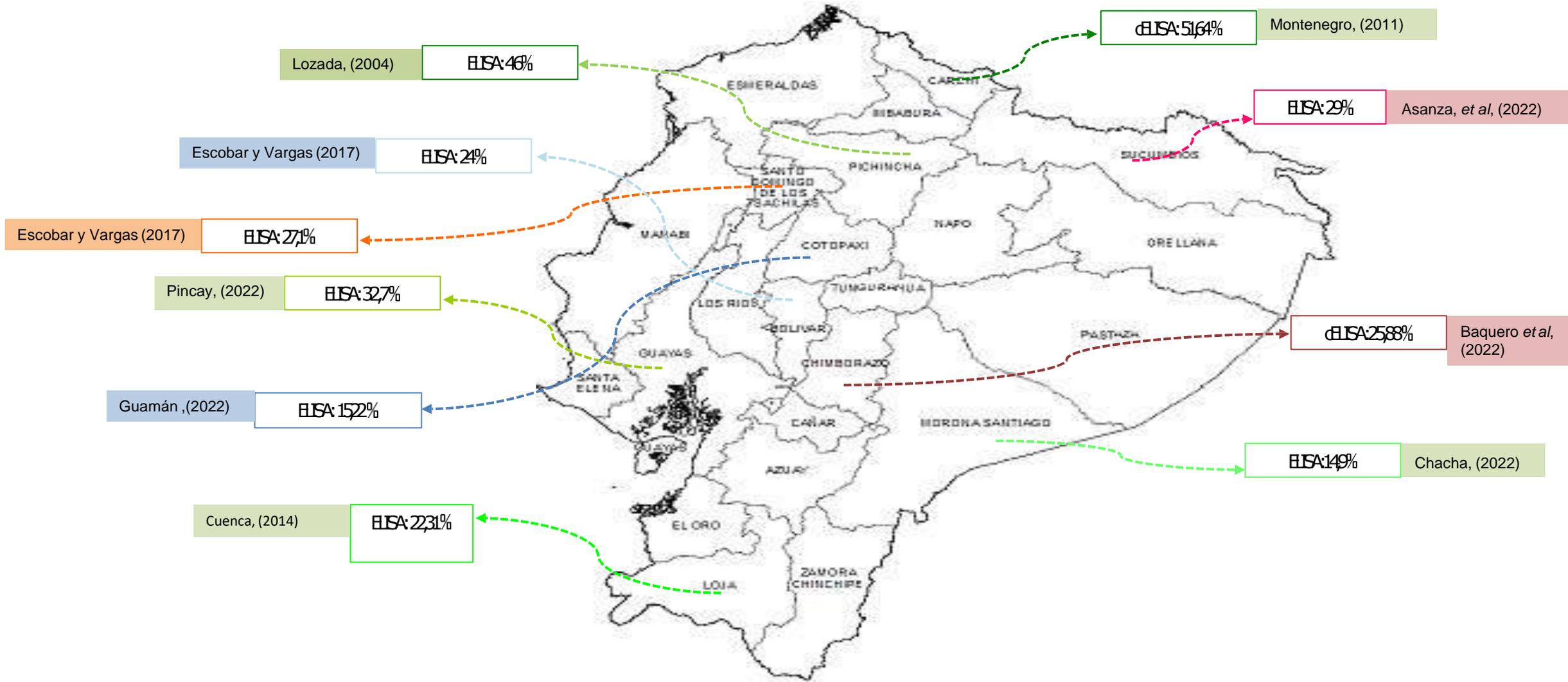


Extremidades recogidas o hiperextendidas



Repetición del celo en vacas infectadas

MARCO REFERENCIAL



METODOLOGÍA

Fase de campo



Tamaño	Número de bovinos
Pequeño	1 a 20
Mediano	21 a 70
Grande	> 70



Provincia	Estrato "i" (provincias)	N _i	n _i
Pichincha	3	2287	165
Manabí	1	1319	96
Santo Domingo de los Tsáchilas	2	278	21
Orellana	4	245	18
Napo	5	414	35
Total		4949	335

(Alvarez Calvopiña, 2023)

Porcentaje de muestreo en fincas en base al número total de bovinos

Número animales existentes en la finca	Porcentaje de animales a muestrear	Número de muestras a obtener
0 - 7	50	4
8 - 14	45	6
15 - 20	40	8
21 - 33	30	6 - 10
34 - 47	30	10 - 14
47 - 60	25	12 - 15
61 - 70	25	15 - 18
71 - 135	25	18 - 34
136 - 200	20	27 - 40
>200	20	40

Toma de muestras sanguíneas

Georreferenciación



Determinación del tamaño de la muestra y submuestreo

Alvarez Calvopiña, (2023)

335 muestras

METODOLOGÍA

Determinación del tamaño de la muestra y submuestreo

$$n_{\pi}(1 - \alpha) = \frac{N z_{1-\alpha/2}^2 \sum_{i=1}^K N_i s_{\pi i}^2}{D_{\pi}}; \omega_i = N_i / N$$

Constantes	Valores a reemplazar
N	335
NdC	95%
$z_{1-\alpha/2}$	1,96
E_{π}	0,05

Animal positivo



Finca positiva



Provincias	N° muestras	N° fincas	N° muestras
	BruTryp	obtenidas	seleccionadas
Manabí	1440	78	47
SDT	279	16	3
Pichincha	2288	67	91
Napo	474	16	16
Orellana	417	34	8
TOTAL	4898	211	165



METODOLOGÍA

Operacionalización de variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicador
Prevalencia	Número total de casos positivos	Baja (<20%) Media (21-50%) Alta (>50%)	Porcentaje de muestras positivas a la prueba diagnóstica
Edad (meses)	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el muestreo	1-9 10-18 19-36 >36	Número de animales dentro del rango
Sexo	Característica biológica, anatómica, fisiológica y cromosómica	Hembra Macho	Identificación del sexo
Raza	Clasificación genética de grupos inferidos	<i>Bos taurus</i> <i>Bos indicus</i> Mestizo	Holstein Friesian, Jersey Brahman, Brown Swiss, Gyr, Nelore, Girolando
Sector geográfico	Lugar donde habita el animal	Costa Sierra Oriente	Pichincha, Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas, Napo y Orellana

Prevalencia

$$P = \frac{\text{número de animales positivos}}{\text{número de animales totales}} \times 100$$

Factores de riesgo

RR - %RA

**Estadística
descriptiva, no
experimental**

- Prevalencia
- Sexo
- Edad
- Raza
- Sector geográfico



METODOLOGÍA

Fase de Laboratorio

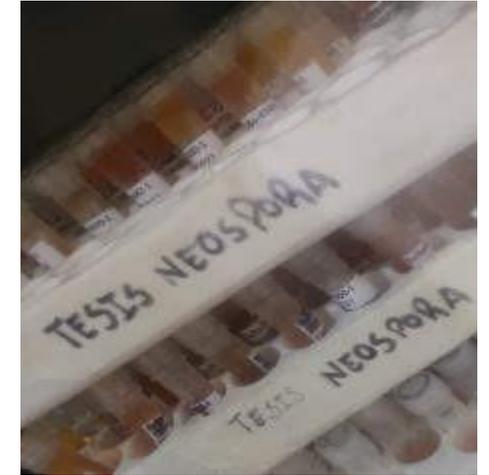


Laboratorio LGMSA

Equipos de Laboratorio



Selección de Muestras



Kit iELISA



METODOLOGÍA

iELISA

Desinfección
autoclave

Placa cubierta con
adhesivo

Lavador de placas



Reactivos y muestras
T° Ambiente



Dilución de muestras



Incubación de
placa



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

RESULTADOS

Distribución de animales muestreados por provincia, sexo y tamaño de UPA

Provincia	Número de fincas	Número de animales muestreados	Animales muestreados	
			Hembras	Machos
Manabí	27	47	42	5
<i>Fincas grandes</i>	15	30	29	1
<i>Fincas medianas</i>	9	14	11	3
<i>Fincas pequeñas</i>	3	3	2	1
SDT	3	3	3	-
<i>Fincas grandes</i>	1	1	1	-
<i>Fincas medianas</i>	2	2	2	-
Pichincha	41	91	80	11
<i>Fincas grandes</i>	16	60	51	9
<i>Fincas medianas</i>	19	25	24	1
<i>Fincas pequeñas</i>	6	6	5	1
Napo	10	16	12	4
<i>Fincas grandes</i>	3	6	3	3
<i>Fincas medianas</i>	5	8	7	1
<i>Fincas pequeñas</i>	2	2	2	-
Orellana	8	8	7	1
<i>Fincas medianas</i>	5	5	5	-
<i>Fincas pequeñas</i>	3	3	2	1

Distribución de animales estudiados por especie

Especie	Número total de animales	(%)
Mestizo	90	54,5
<i>Bos taurus</i>	60	36,4
<i>Bos Indicus</i>	15	9,1
TOTAL	165	

Distribución de animales comprendidos en el estudio por edad y sexo

Edad	Hembras	Machos	Total de animales	(%)
1-9	8	8	14	8,49
10-18	4	4	8	4,84
19-36	24	7	31	18,79
>36	111	1	112	67,88
TOTAL	145	20	165	100



RESULTADOS Y DISCUSIÓN



Amarillo: **Positivo**

Transparente: **Negativo**

Negativo	M/P % < 30
Dudoso	30 ≤ M/P% < 40
Positivo	M/P % ≥ 40



$$\frac{M}{P} \% = 100 \times \frac{\text{Muestra A}(450\text{nm}) - \text{CN}\bar{x}}{\text{CP}\bar{x} - \text{CN}\bar{x}}$$

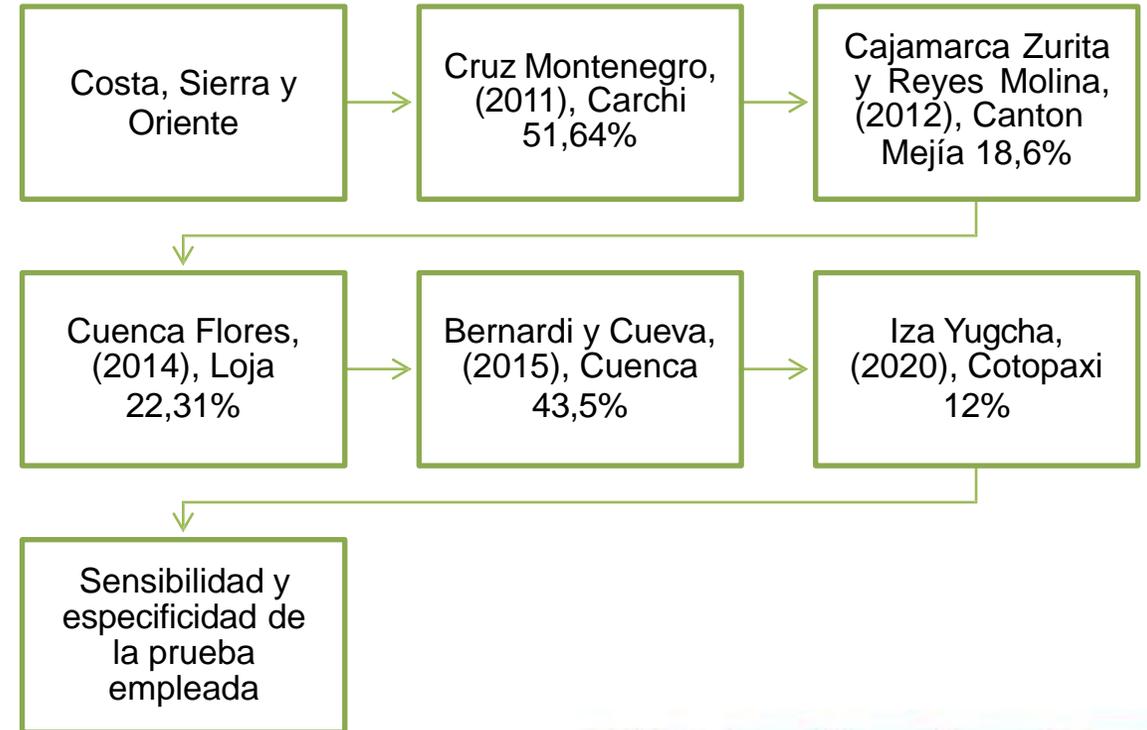
Anticuerpo específico : IgG

Prevalencia general del estudio de neosporosis bovina

Prueba iELISA	Número de muestras	Prevalencia (%)
Positivos	45	27,3
Negativos	120	72,2
TOTAL	165	100

Prevalencia de neosporosis bovina en muestras de la Carrera Agropecuaria

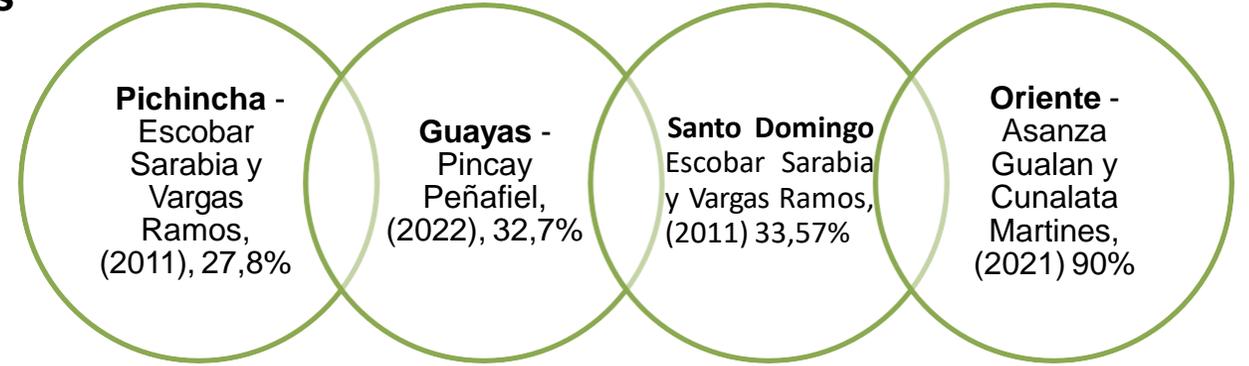
Prueba iELISA	Número de muestras	Prevalencia (%)
Positivos	7	63,6
Negativos	4	36,4
TOTAL	11	100



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Prevalencia general de neosporosis bovina por provincias

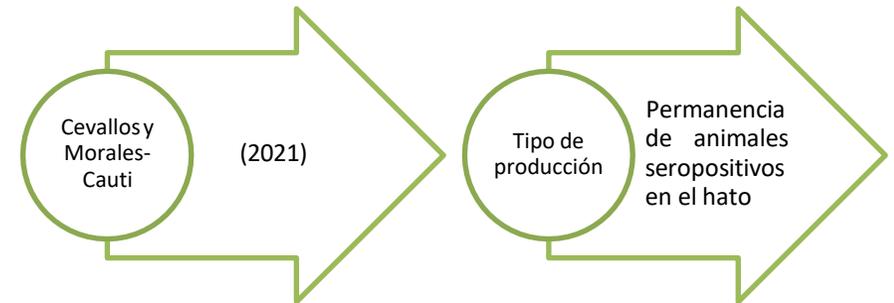
Provincia	Muestras analizadas	Muestras positivas	Prevalencia (%)
Manabí	47	11	23,4
SDT	3	1	33,33
Pichincha	91	27	29,67
Napo	16	4	25
Orellana	8	2	25



La aplicación de la prueba ELISA, demuestra tener gran efectividad para la detección de anticuerpos ante *Neospora caninum*, así lo demuestran Serrano-Martínez et al., (2018).

Prevalencia de neosporosis bovina por tamaño de UPA

Tamaño UPA	Número de fincas	Fincas positivas	Prevalencia por fincas (%)	Número de muestras	Muestras positivas	Prevalencia por muestras (%)	RR%	I.C. 95%
Mediana	40	18	45,00	54	21	38,89	1,58	0,89-2,73
Grande	35	12	34,29	97	22	22,68	0,93	0,53-1,66
Pequeña	14	2	14,29	14	2	14,29	0,36	0,11-1,56
Total	89	32		165	45			



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Prevalencia de neosporosis bovina por sexo

Sexo	Número muestras	Muestras Positivas	Prevalencia (%)	RR %	I.C. 95%
Hembras	145	45	27,27	6,21	0,62-29,32
Machos	20	1	0,61	0,16	0,03-1,61

Dubey *et al.*, (2007)



Prevalencia de neosporosis bovina por raza

Especie	Número de muestras	Muestras positivas	Prevalencia (%)	RR %	I.C. 95%
Taurus	60	22	36,67*	1,67	1,02 - 2,73*
Mestizo	90	20	22,22	0,67	0,4 - 1,1
Indicus	15	3	20	0,71	0,25 - 2,03
Total	165	45			



Cevallos y Morales-Cauti, (2021)

Prevalencia de neosporosis bovina por edad

Edad (meses)	Número de muestras analizadas	Número de muestras positivas a prueba iELISA	Prevalencia (%)	RR %	I.C. 95%
1-9	14	1	7,14	0,25	0,05-2,37
10-18	8	2	25	0,91	0,31-3,63
19-36	31	7	22,58	0,80	0,41-1,68
>36	112	35	31,25	1,66	0,86-3
Total	165	45			



Campero *et al.*, (2023)

(Semango *et al.*, 2019) (Olmo *et al.*, 2019)

- Edades productivas - alta incidencia
- Lactancia
 - Gestación
 - Vacías
- Afecta-producción y tasa de preñez del hato.

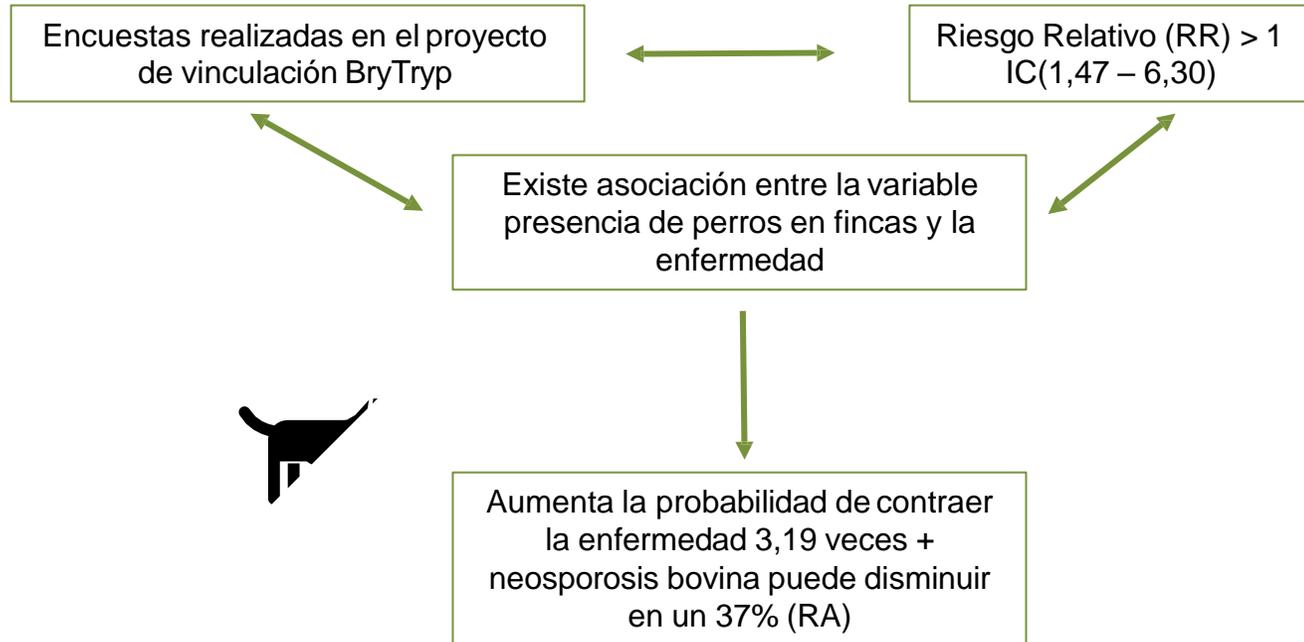


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

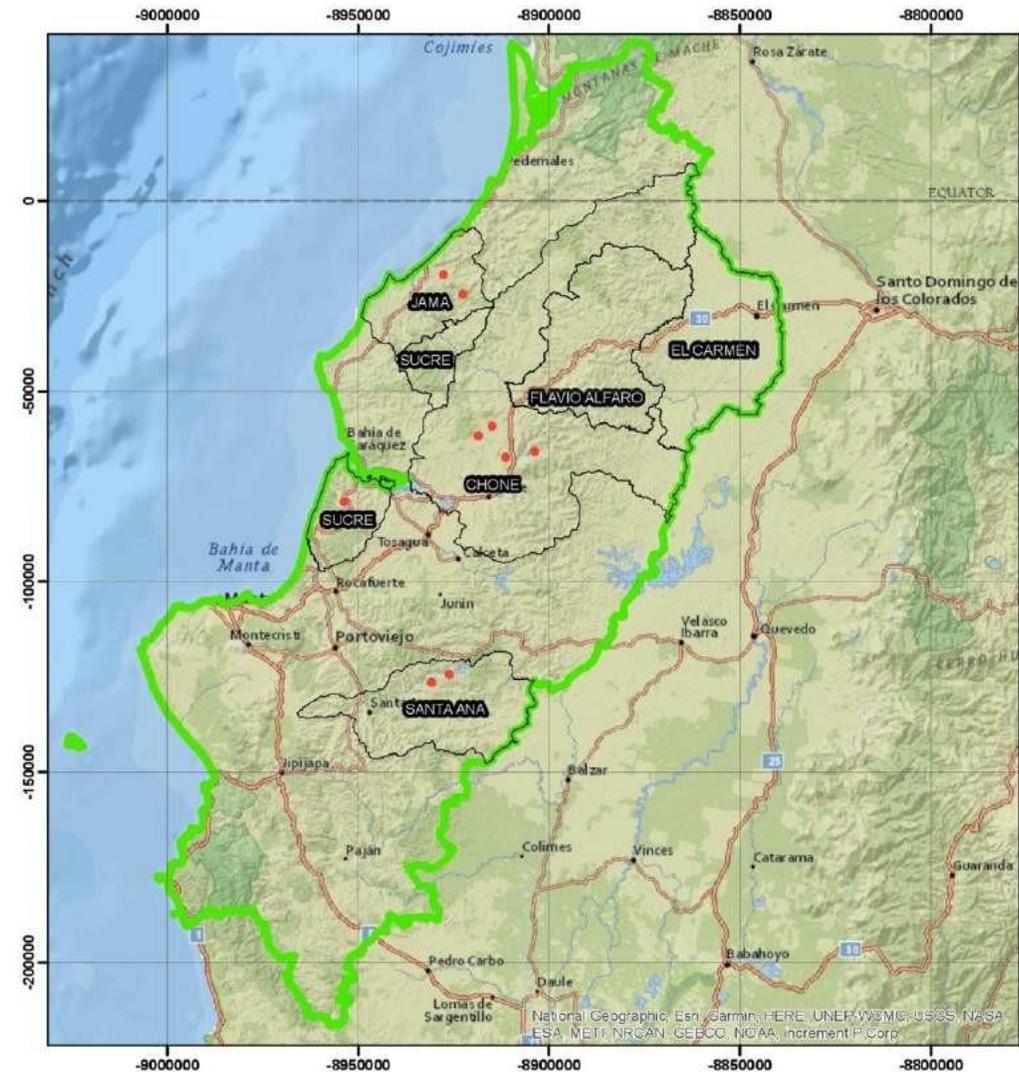
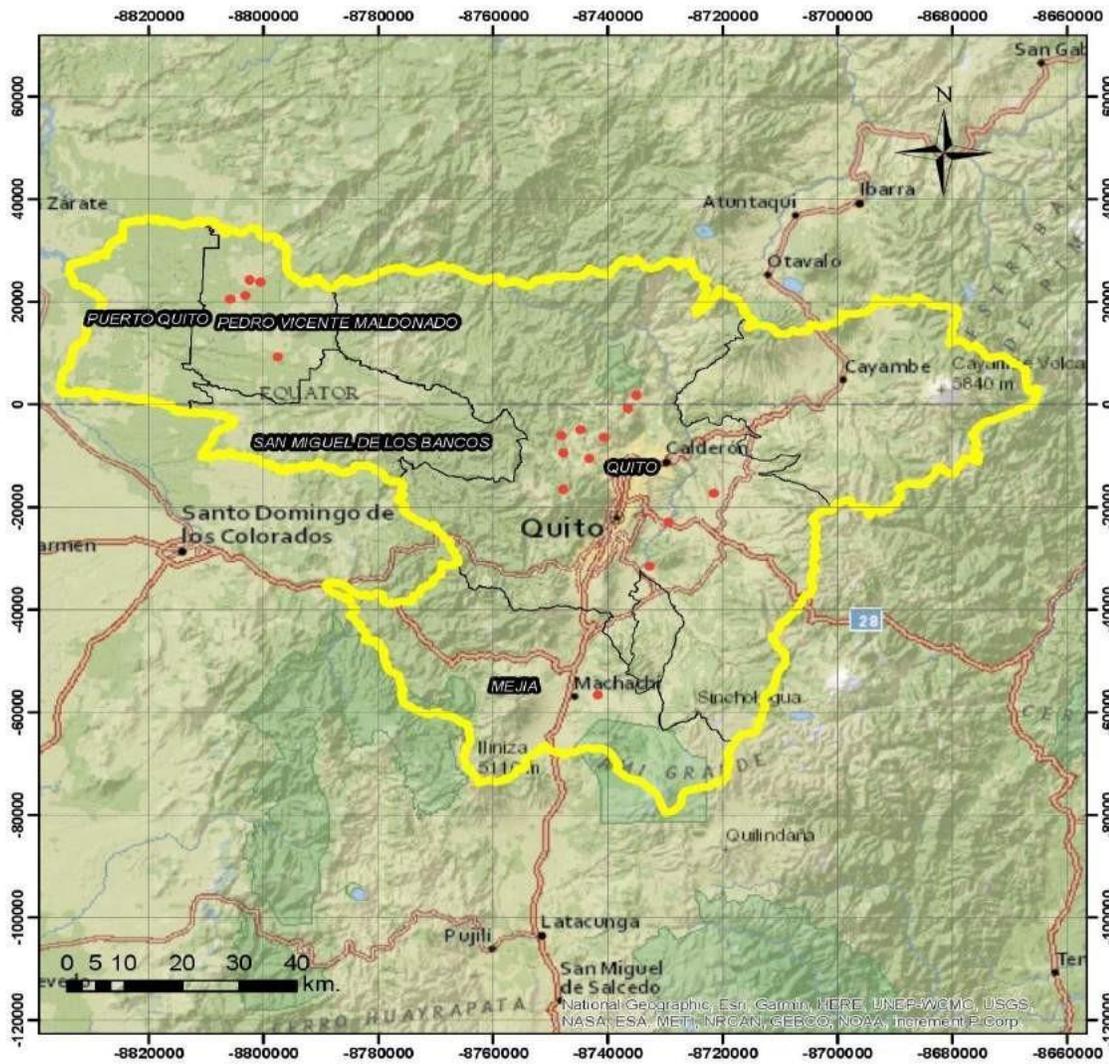
Factores de riesgo asociados a la enfermedad

Factor de riesgo	Categoría	Fincas muestreadas		Riesgo relativo		Riesgo Atribuible (RA%)
		n	+	Valor	IC 95%	
Presencia de perros en la finca	Sí	47	25	3,19	1,47-6,30	37
	No	42	7			



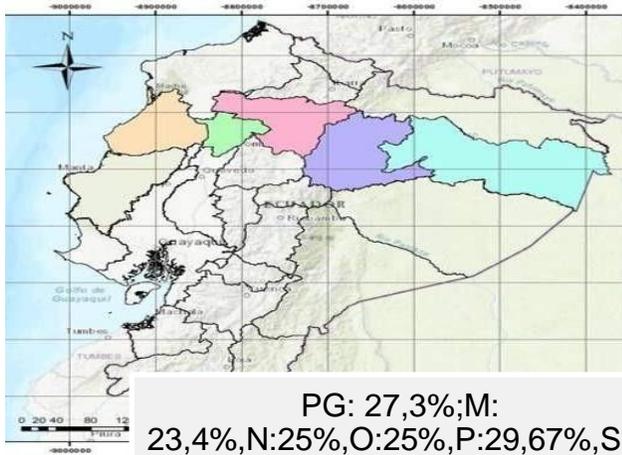
RESULTADOS

Georreferenciación



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

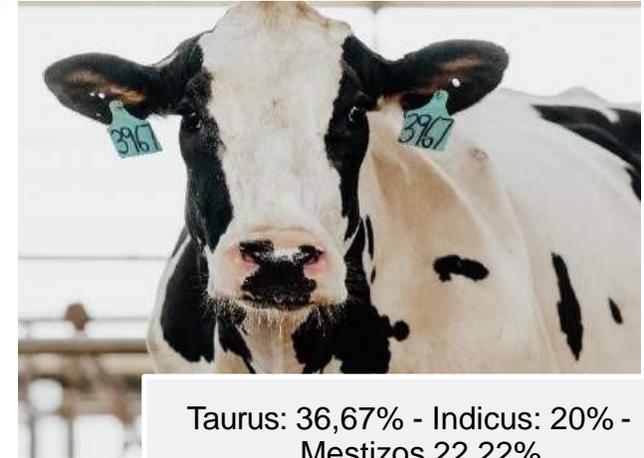
CONCLUSIONES



PG: 27,3%;M:
23,4%,N:25%,O:25%,P:29,67%,SD:
33,33%



H:27,27% - M:0,61%



Taurus: 36,67% - Indicus: 20% -
Mestizos 22,22%



>36 meses P=31,25%



Caninos (RR= 3,19: RA= 37%)



Manera aleatoria/sin agrupación

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda la **continua investigación de la prevalencia** de la enfermedad en otras zonas ganaderas de las diferentes regiones del país, ya que, mediante la actualización constante de datos reales obtenidos de las investigaciones, se podrían crear normas para la regularización de la fauna urbana y garantizar la salud animal.
- ✓ Para futuros estudios es recomendable manejar una población con **una muestra homogénea** para el sexo, tanto hembras y machos deben estar lo más uniformes posibles para evitar obtener resultados sesgados y condicionados por el sexo que pueden alterar el objetivo de la investigación.
- ✓ Es recomendable realizar **constates revisiones y pruebas de laboratorio** a los animales en producción y a los que están por introducirse a la finca, además de llevar un registro con toda la información necesaria para poder realizar un correcto diagnóstico si se presentan abortos.



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



¡GRACIAS!



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA