



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



**Desarrollo de un protocolo para el tratamiento de la Tripanosomosis bovina, mediante la evaluación de tres medicamentos y el seguimiento clínico y hematológico**

Cisneros Ruiz, Mishell Elizabeth y Morales Moreno, Georgina Nikole

Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

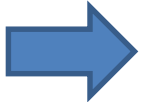
Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniera Agropecuaria

Dra. Chávez Larrea, María Augusta, Msc.



# INTRODUCCIÓN

*Trypanosoma vivax*



- Anemia
- Fiebre
- Deshidratación
- Taquicardia
- Decaimiento

## TRIPANOSOMOSIS

Ecuador

Detectada anticuerpos

1997



1er reporte *T. vivax*

Manabí 2018

**Técnicas moleculares**



### Infecciones experimentales

Brasil  
Venezuela  
(ovejas y bovinos)

12 países de América Latina

Fuente: Jones & Dávila, (2001); Chávez-Larrea *et al.*, (2021)

## PROYECTO BRUTRYP

“Desarrollo de una plataforma para la sensibilización, diagnóstico y control de la brucelosis bovina y tripanosomiasis bovina en Ecuador”

**ECUADOR:** País Agropecuario

**Hato:** 4,3 millones de bovinos

**Condiciones ecológicas**

Desarrollo de vectores



Patogenicidad cepa  
+  
Factores ambientales  
+  
Manejo  
=  
**Sintomatología del bovino**

Desconocimiento del manejo de la enfermedad  
+  
No existe Protocolo de control  
=  
**Limita la eficiencia**  
**Reduce la rentabilidad para los ganaderos**

✗ Cloruro de isometamidium

✓ Diaceturato de diminazeno

✓ Dipropionato de imidocarb

*Anaplasma sp.*  
*Babesia sp.*

## ***Objetivo general***

**Desarrollar un protocolo de tratamiento para la tripanosomosis bovina**, en base a la evaluación de **tres productos comerciales** y el seguimiento **clínico y hematológico** de bovinos infectados experimentalmente con *T. vivax*.

## ***Objetivos específicos***

**Analizar el seguimiento de los parámetros fisiológicos** de los **bovinos infectados** de forma experimental, con una cepa nativa de *T. vivax* sometidos a tres tratamientos de control.

**Determinar el perfil hematológico** (hemograma y bioquímica sanguínea) de los **bovinos infectados** de forma experimental con una cepa nativa de *T. vivax* sometidos a tres tratamientos de control.

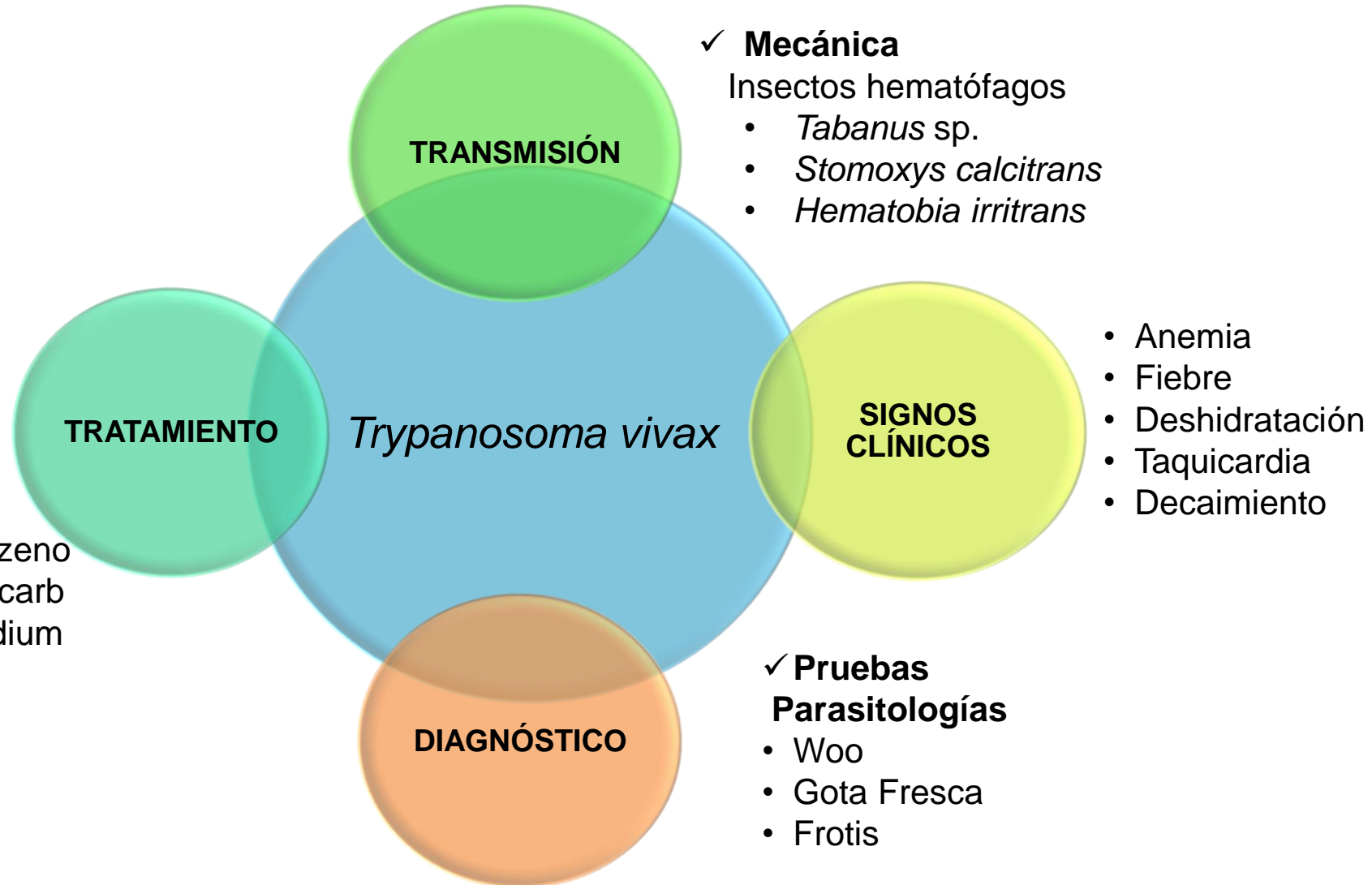
**Establecer un protocolo** eficaz para el **tratamiento** de bovinos infectados de forma experimental con una cepa nativa de *T. vivax*, a través de la **comparación de tres antiparasitarios**.

**H0:** Los animales tratados con cloruro de isometamidium presentaron valores de las constantes fisiológicas, hematológicas y bioquímica sanguínea similares a los animales tratados con diaceturato de diminazeno y dipropionato de imidocarb.

**H1:** Los animales tratados con cloruro de isometamidium presentaron valores de las constantes fisiológicas, hematológicas y bioquímica sanguínea distintos a los animales tratados con diaceturato de diminazeno y dipropionato de imidocarb.

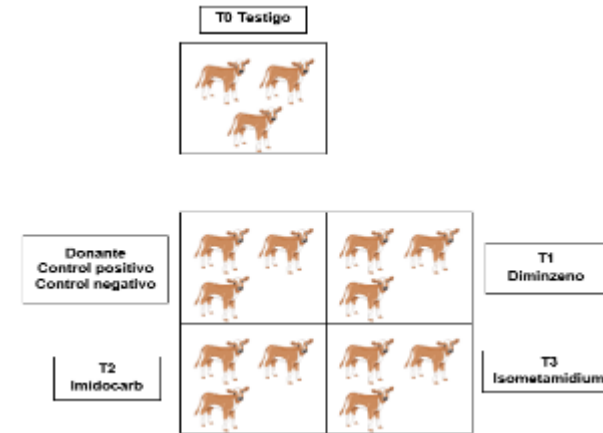
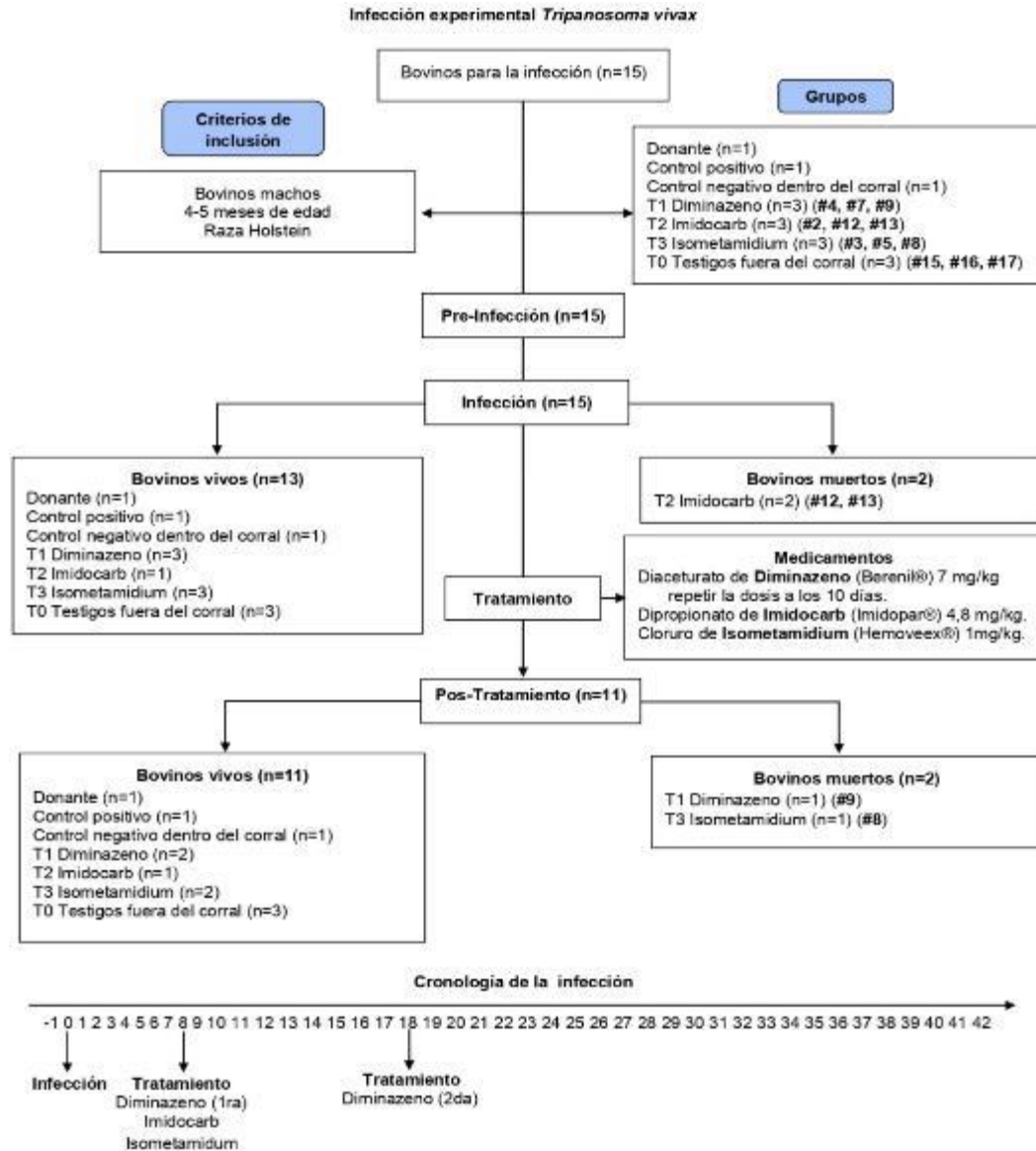
**Virulencia**

**Patogenicidad**





# MATERIALES Y MÉTODOS



## INFECCIÓN BOVINO DONANTE



----- Tripanosomas/ml  
0,5 mL sangre infectada

## INFECCIÓN BOVINOS TRATAMIENTOS



1x10<sup>6</sup> Tripanosomas/ml  
0,3 mL sangre infectada

## Síntomas

Falta de apetito



Diarrea



Decaimiento



Lagrimeo



Bruxismo

Debilidad muscular



Nota. Animales infectados



Nota. Control negativo dentro de corral

Mucosas pálidas

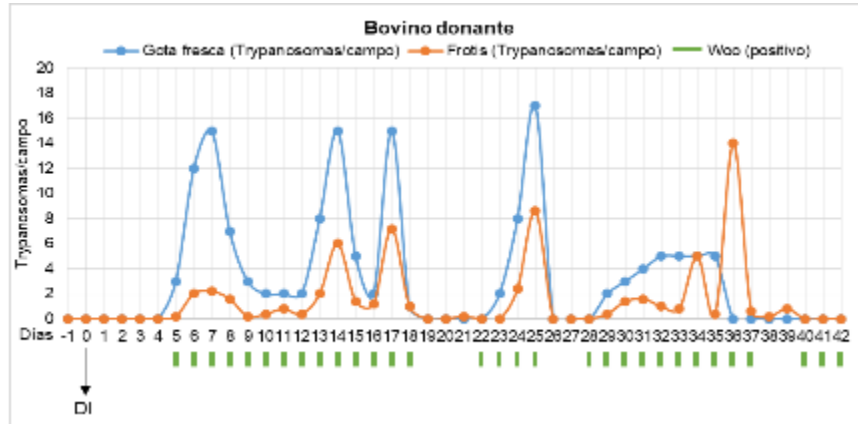
Diarrea



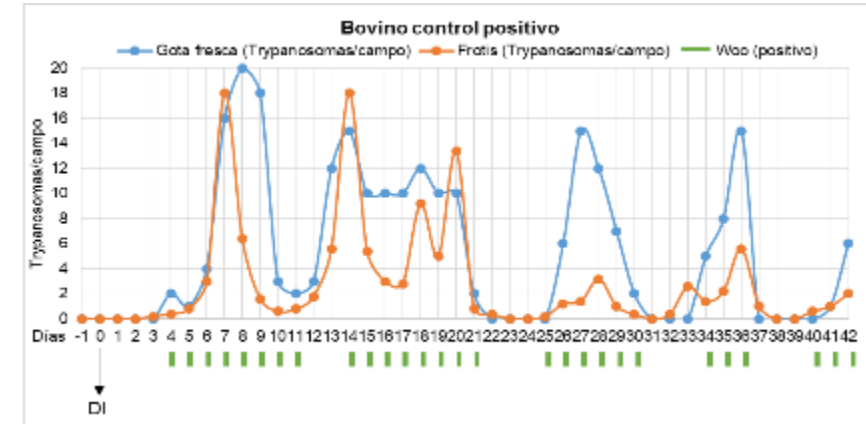


## EVALUACIÓN DE LA PARASITEMIA

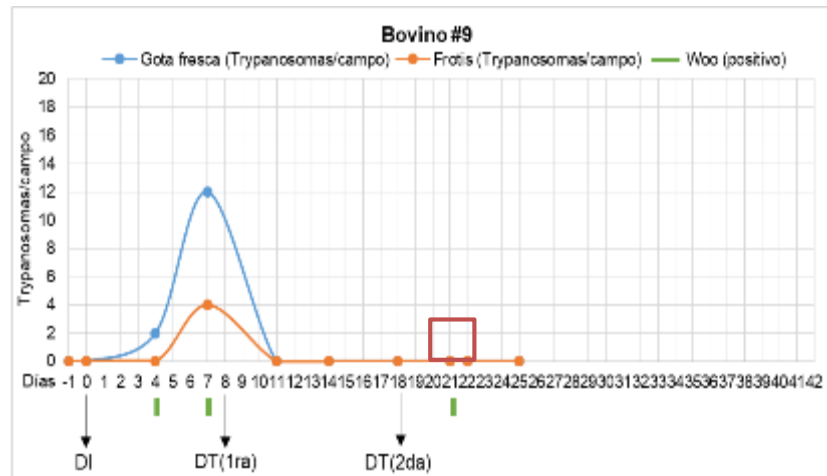
### BOVINO DONANTE



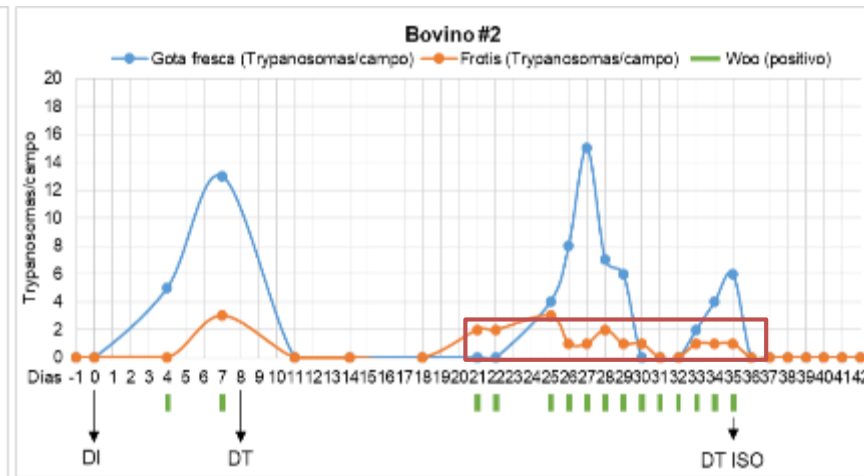
### BOVINO CONTROL POSITIVO



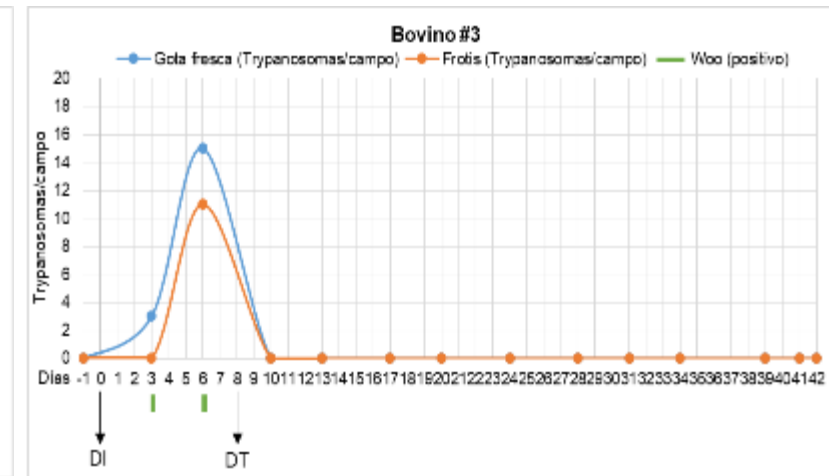
### TRATAMIENTO DIMINAZENO



### TRATAMIENTO IMIDOCARB



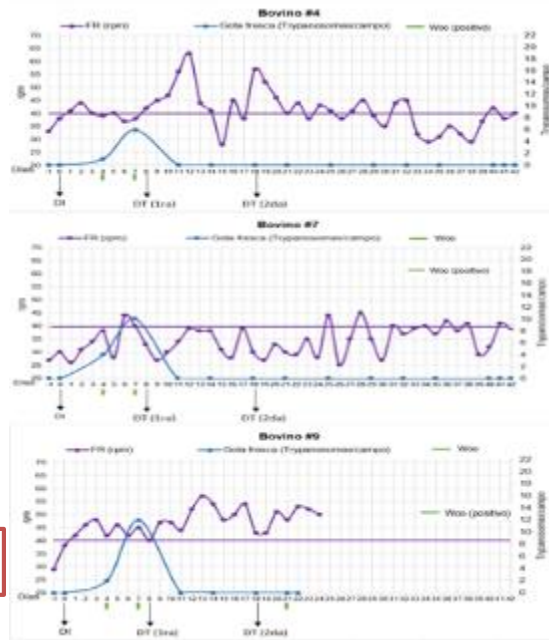
### TRATAMIENTO ISOMETAMIDIUM



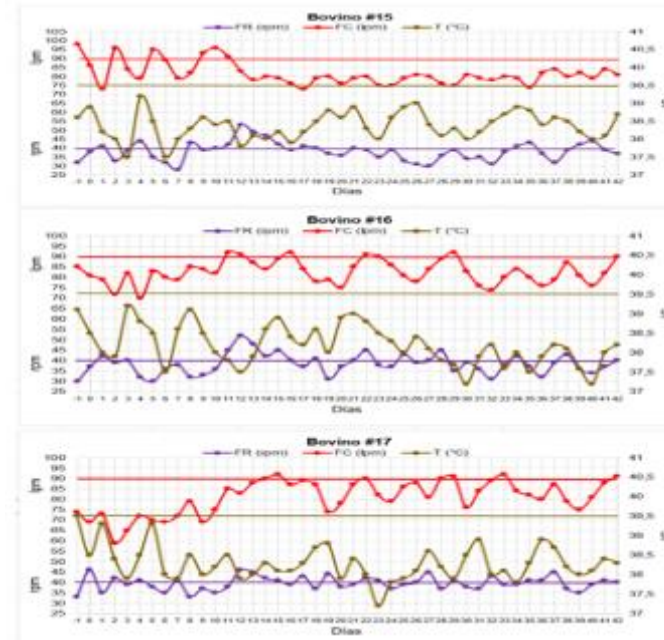
# RESULTADOS y DISCUSIÓN

## EVALUACIÓN DE LA FR, FC Y TEMPERATURA

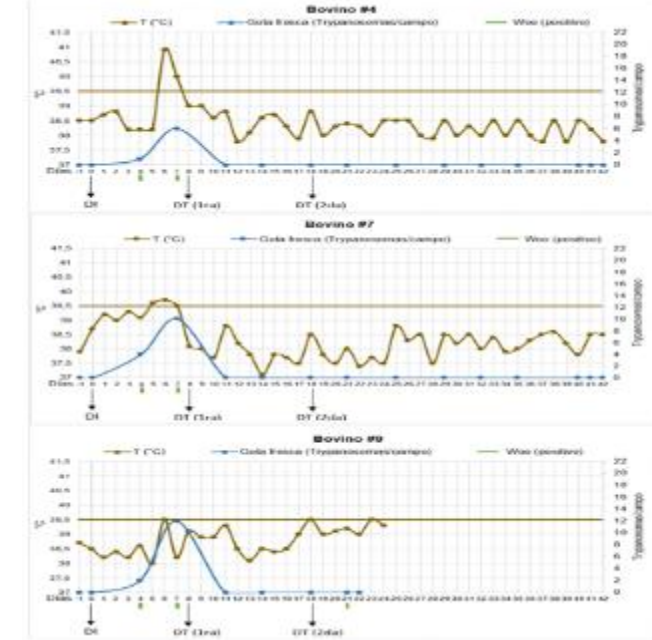
### TRATAMIENTO DIMINAZENO



### TRATAMIENTO TESTIGO



### TRATAMIENTO DIMINAZENO



### EVALUACIÓN FR

Tratamiento	n	Media ± DE	HSD
T1 Diminazeno	3	43.78 ± (17.24)	A
T2 Imidocarb	3	41.35 ± (11.41)	AB
T0 Testigo	3	38.76 ± (6.36)	B
T3 Isometamidio	3	33.044 ± (4.50)	C

### EVALUACIÓN FC

Tratamiento	n	Media ± DE	HSD
T0 Testigo	3	81.71 ± (6.77)	A
T2 Imidocarb	3	73.30 ± (12.47)	B
T3 Isometamidio	3	71.36 ± (10.56)	BC
T1 Diminazeno	3	68.63 ± (12.35)	C

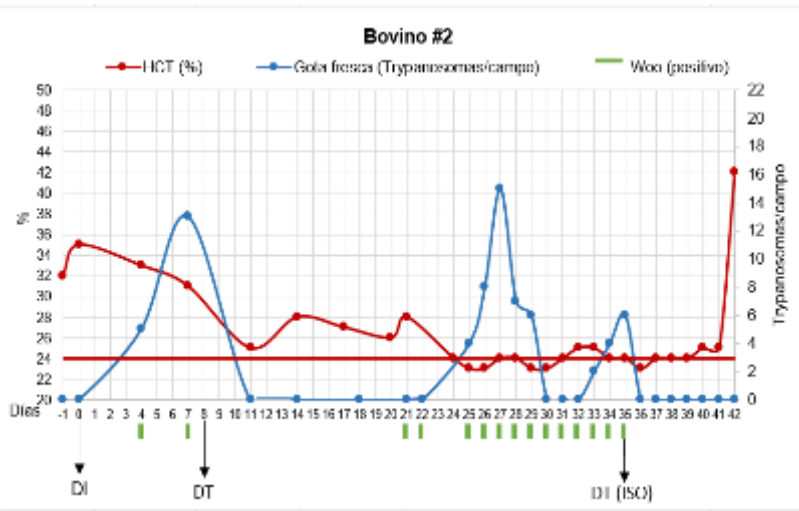
### EVALUACIÓN TEMPERATURA

Tratamiento	n	Media ± DE	HSD
T1 Diminazeno	3	38,46 ± 0,678	A
T2 Imidocarb	3	38,41 ± 0,727	A
T3 Isometamidio	3	38,42 ± 0,669	A
T0 Testigo	3	38,28 ± 0,461	A

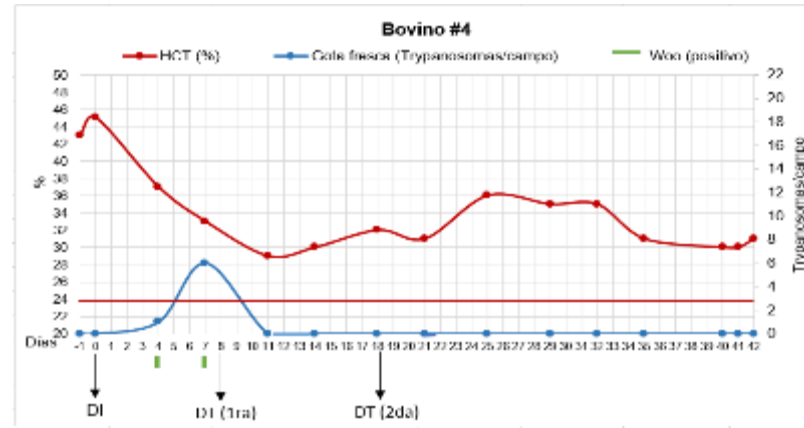
# RESULTADOS y DISCUSIÓN

## EVALUACIÓN DEL HEMATOCRITO Y LA PARASITEMIA

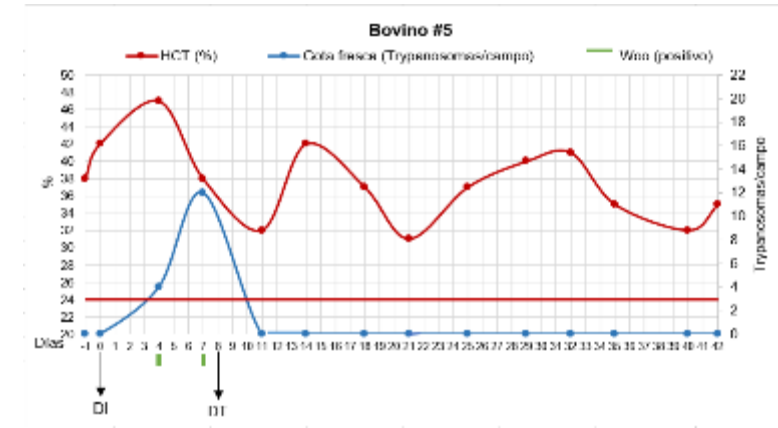
TRATAMIENTO IMIDOCARB



TRATAMIENTO DIMINAZENO



TRATAMIENTO ISOMETAMIDIUM

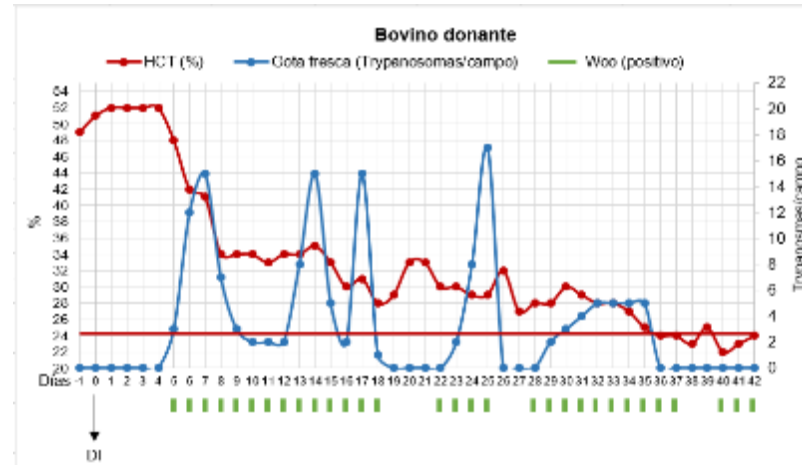


### EVALUACIÓN DEL HEMATOCRITO

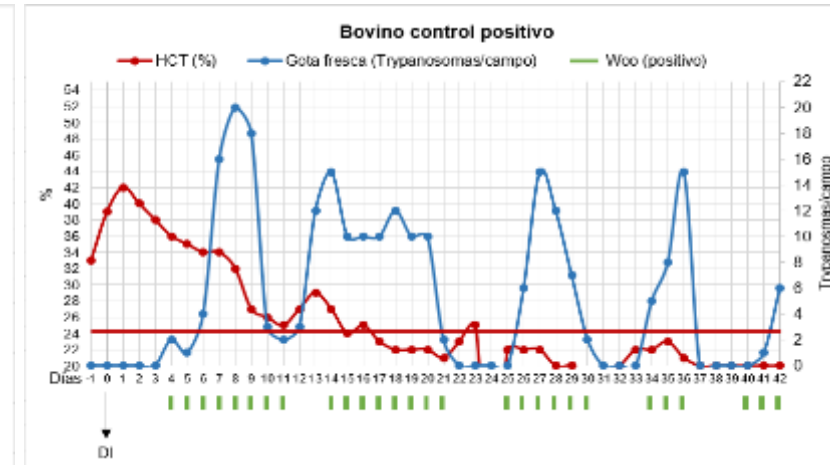
$p < 2 \cdot 10^{-16}$

MEDICAMENTO	n	Media ± DE	HSD
TESTIGO	3	40,04±5,11	A
ISOMETAMIDIO	3	34,10±5,14	B
DIMINAZENO	3	34,10±6,32	B
IMIDOCARB	3	27,82±4,06	C

BOVINO DONANTE



BOVINO CONTROL POSITIVO



## EVALUACIÓN DE LA HEMATOLOGÍA

### BASÓFILOS

MEDICAMENTO	n	Media ± DE	HSD
TESTIGO	3	5.90±(5.21)	A
ISOMETAMIDIO	3	3.80±(4.75)	B
DIMINAZENO	3	3.42±(3.60)	B
IMIDOCARB	3	3.41±(3.34)	B

p=0.0297

### EOSINÓFILOS

MEDICAMENTO	n	Media ± DE	HSD
IMIDOCARB	3	9.97±(6.09)	A
ISOMETAMIDIO	3	6.44±(3.07)	B
TESTIGO	3	4.88±(3.02)	B
DIMINAZENO	3	4.62±(2.59)	B

p<1,71\*10<sup>-8</sup>

### LINFOCITOS

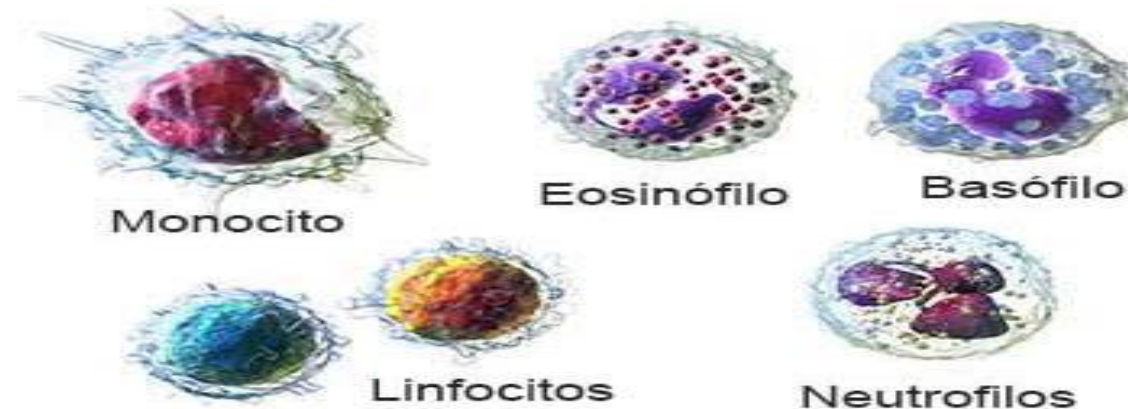
MEDICAMENTO	n	Media ± DE	HSD
DIMINAZENO	3	74,35±8,12	A
ISOMETAMIDIO	3	70,44±9,73	AB
IMIDOCARB	3	65,11±10,32	BC
TESTIGO	3	63,66±9,87	C

p<2,31\*10<sup>-6</sup>

### NEUTRÓFILOS

MEDICAMENTO	n	Media ± DE	HSD
TESTIGO	3	23,42±10,08	A
IMIDOCARB	3	16,73± 7,34	B
ISOMETAMIDIO	3	15,76± 6,83	B
DIMINAZENO	3	15,20± 6,75	B

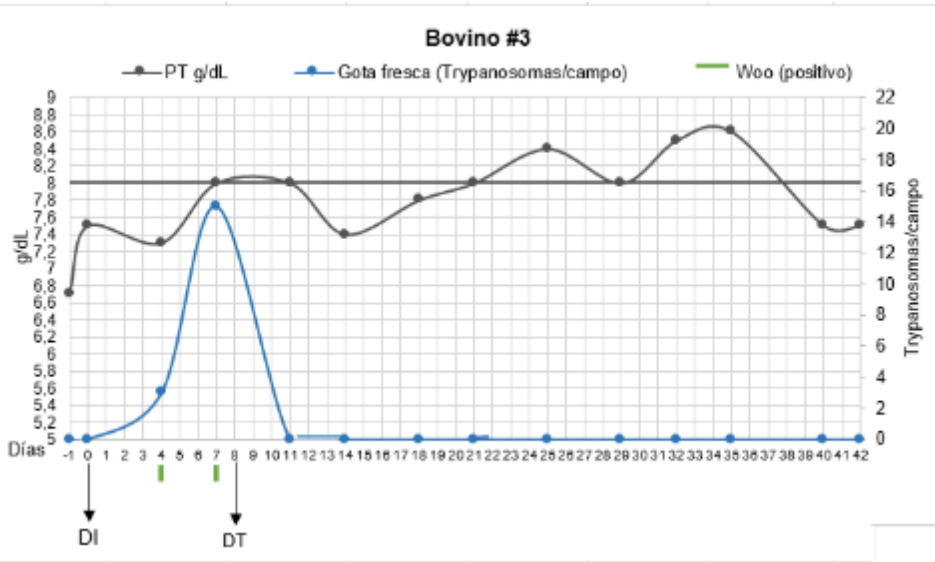
p=8.87\*10<sup>-6</sup>



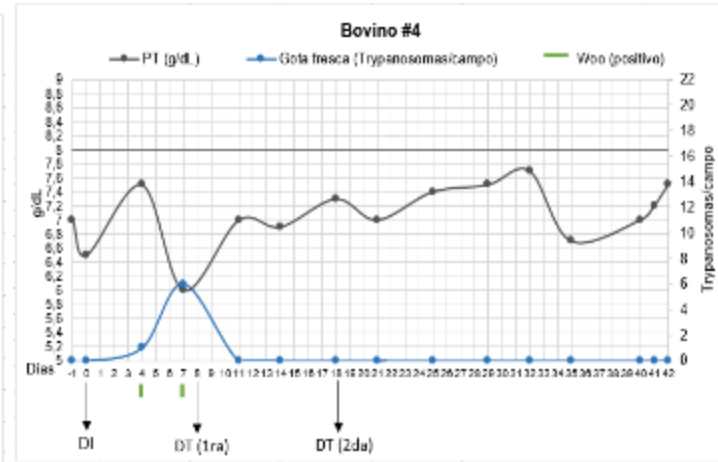


## EVALUACIÓN DE LAS PROTEÍNAS TOTALES Y PARASITEMIA

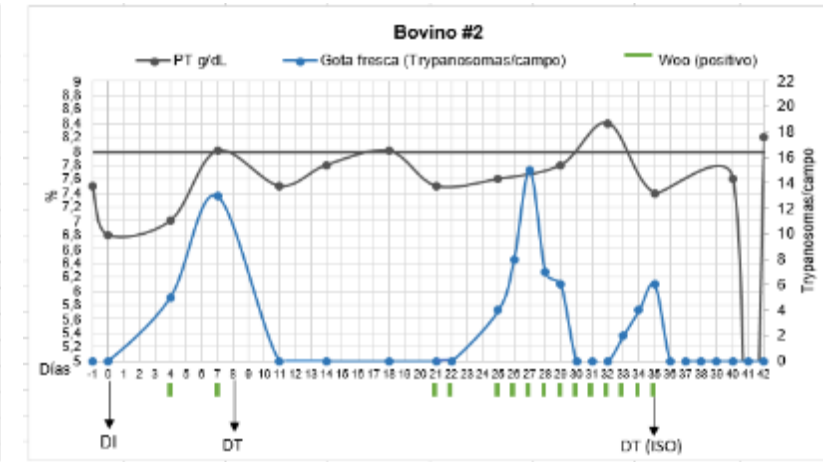
### TRATAMIENTO ISOMETAMIDIUM



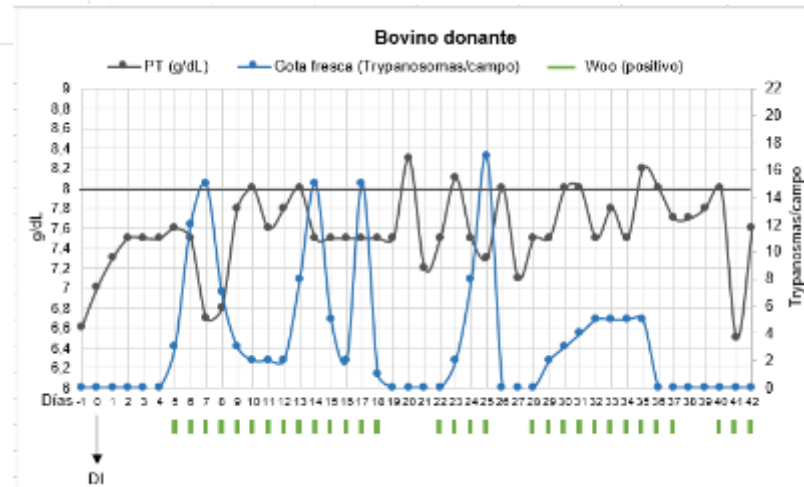
### TRATAMIENTO DIMINAZENO



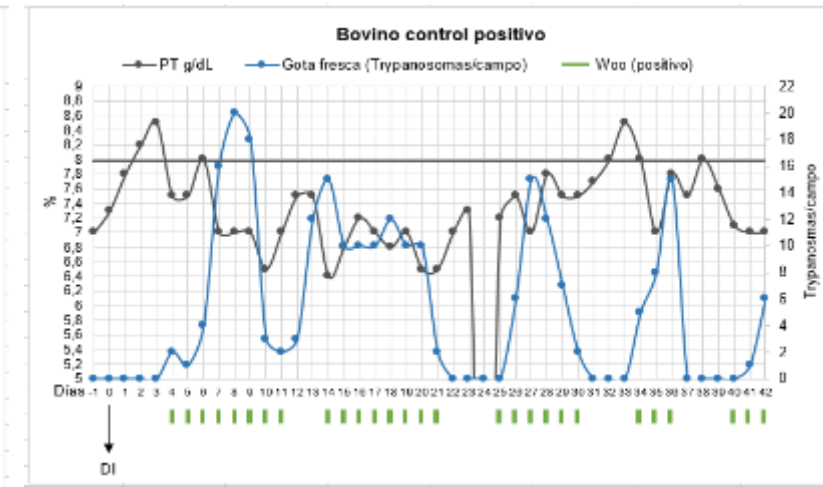
### TRATAMIENTO MIDOCARB



### BOVINO DONANTE



### BOVINO CONTROL POSITIVO



### EVALUACIÓN DE LAS PROTEÍNAS TOTALES

$P < 1,82 \times 10^{-7}$

MEDICAMENTO	n	Media ± DE	HSD
ISOMETAMIDIO	3	7,58±0,57	A
DIMINAZENO	3	7,36±0,56	AB
IMIDOCARB	3	7,26±0,58	B
TESTIGO	3	6,89±0,31	C



## EVALUACIÓN DE LA BIOQUÍMICA SANGUÍNEA

### UREA

MEDICAMENTO	n	Media ± DE	HSD
IMIDOCARB	3	48,10±29,44	A
ISOMETAMIDIO	3	43,21±15,64	A
DIMINAZENO	3	40,50±20,59	AB
TESTIGO	3	26,66±14,44	B

P<0,0123 \*

### FOSFATASA

MEDICAMENTO	n	Media ± DE	HSD
TESTIGO	3	131,47±39,48	A
DIMINAZENO	3	93,77±33,43	B
ISOMETAMIDIO	3	81,63±38,39	B
IMIDOCARB	3	70,70±39,48	B

P<2.23\*10<sup>-5</sup>

### ALBUMINA

MEDICAMENTO	N	Media ± DE	HSD
TESTIGO	3	2,80±0,40	A
ISOMETAMIDIO	3	2,42±0,60	AB
DIMINAZENO	3	2,33±0,68	AB
IMIDOCARB	3	1,90±0,87	B

P<0,00294



# CONCLUSIONES

En los bovinos donante y control positivo se observaron de 4 picos de parasitemia en el lapso de 42 días evaluados mediante el método de gota fresca, sin embargo, mediante el método de Woo en el bovino donante y control positivo se observó 4 y 5 periodos de parasitemia, respectivamente, los días más críticos de la infección (picos de parasitemia o periodos prolongados de parasitemia) estuvieron asociados a la presencia de la sintomatología, aumento de las constantes fisiológicas y el hematocrito el cual va descendiendo al transcurrir el tiempo de infección.

Los síntomas y parámetros fisiológicos (FC, FR y temperatura), en los bovinos tratados con diacetato de diminazeno y dipropionato de imidocarb se observó los valores más altos de FR a comparación de los demás tratamientos, mientras que para la FC los bovinos del grupo testigo fuera del corral y los tratados con dipropionato de imidocarb presentaron valores más altos para esta constante, la temperatura tuvo fluctuaciones durante todo el estudio para todos los tratamientos.

# CONCLUSIONES

El análisis hematológico en los animales tratados con los 3 medicamentos no presentó diferencias, sin embargo, el hematocrito en los animales tratados con cloruro de isometamidium y diaceturato de diminazeno se recuperó a partir del día 11 lo que no se observó con el tratamiento de dipropionato de imidocarb el cual fue descendiendo hasta el final del ensayo.

Los tratamientos a base de cloruro de isometamidium en una dosis única de 1.0 mg/kg de peso y el diaceturato de diminazeno con dos dosis de 7.0 mg/kg de peso fueron efectivas para el control de *T. vivax*, ya no se observó la presencia del parásito en los análisis posterior al tratamiento. El dipropionato de imidocarb a una dosis única de 4.8 mg/kg de peso no fue efectivo para el control de la enfermedad ya que a partir del día 12 post-tratamiento se observó la presencia del parásito por los métodos de parasitemia previamente dichos.

# RECOMENDACIONES

Adecuar las instalaciones con más iluminación y ventilación para garantizar el bienestar en los animales.

Se recomienda realizar un periodo de adaptación más largo para realizar un mejor monitoreo de la salud y adaptación de los animales a ser utilizados en la infección experimental.

La recolección de muestras para análisis se debe realizar a la misma hora y los animales deben de preferencia mantenerse en ayunas, para evitar variaciones en los datos.

Para el análisis de muestras en hematología y bioquímica sanguínea se recomienda una capacitación sobre el manejo de los reactivos y kits.

# AGRADECIMIENTOS

**BruTryp**  
Establecimiento de una plataforma para la formación, sensibilización y diagnóstico de la brucelosis y tripanosomosis en Ecuador

**ARES** ACADÉMIE DE RECHERCHE ET D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

**LIÈGE** université

**GISAH**  
Grupo de Investigación en Sanidad Animal y Humana



Dra. María Augusta Chávez, MSc.

Dr. Jorge Ron Román, Ph.D

Dr. Armando Reyna Bello, Ph.D

Ing. Gabriela Morales MSc.

