

## Tiene Paratuberculosis Subclínica Efectos Sobre Caracteres de Importancia Económica en Bovinos de Carne?

M. A. Elzo, D. O. Rae, S. E. Lanhart,  
J. G. Wasdin, W. P. Dixon, J. L. Jones,  
and J. D. Driver

University of Florida

Motivación

Paratuberculosis

Investigación en el Rebaño Multirracial

Resultados

Próximos Pasos

### Motivación

Biológica

Aumentar la Resistencia de los Animales a la Enfermedad

Económica

Mejorar la Productividad y Reducir los Costos

Preocupación por la Salud Humana

Transmisión de ParaTBC de Bovinos a Humanos

### Paratuberculosis (Johne's Disease)

Enfermedad Crónica y Progresiva del Intestino Delgado de Rumiantes (Bovinos, Ovinos, Caprinos)

*Mycobacterium avium* subsp *paratuberculosis*  
MAP

MAP relacionado con la Enfermedad de Chron en Humanos?

### Transmisión

Infección Intrauterina

Ingestión de fecas contaminadas - tetas y pelo  
Leche de vacas infectadas

Terneros recién nacidos son los más susceptibles

Susceptibilidad disminuye con la edad

### Signos Subclínicos

Producción de leche más baja

Menor crecimiento

Menor eficiencia de conversión alimenticia  
Mayor susceptibilidad a otras enfermedades

Estado subclínico puede durar muchos años

Animales infectados diseminan bacterias a través de sus fecas

## Síntomas Clínicos

Frecuentemente aparecen bajo condiciones ambientales difíciles

Diarrea  
Mala condición corporal  
Producción de leche más baja  
No responden al tratamiento  
Pérdida de peso aún con apetito normal

Emaciación y Muerte

## Pérdidas Económicas Debidas a Paratuberculosis

Industria Ganadera en Estados Unidos  
US\$1,500 millones por año

Descarte prematuro de animales  
Menor número de reemplazos  
Menor producción de leche  
Menor crecimiento y eficiencia alimenticia

Susceptibilidad más alta a otras enfermedades  
Aumento de costos veterinarios  
Pérdida de valor de venta

## Estados de la Paratuberculosis

Estado IV  
Fase Final (1)

Estado III  
Primeros Signos Clínicos (2)

Estado II  
Portador Silencioso (3)

Estado I  
Infección Inicial (4)

## Diagnóstico

ELISA  
Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (1 day)

Cultivo Fecal  
(12-16 weeks)

PCR  
Polymerase Chain Reaction - DNA Test (1 day)

## Investigación en el Rebaño Bovino Multirracial de la Univ de Florida

ELISA  
ELISA + Cultivo Fecal  
Procedimientos de Diagnóstico más comunes

Rebaño Multirracial Angus-Brahman  
ELISA  
Baja **detección de animales** infectados (50%)  
Alta **detección de animales** no-infectados (99%)

## Propósito y Objetivos

Aumentar la efectividad de ELISA en programas de prevención y control de paratuberculosis en bovinos de carne

Categorías de ELISA  
Factores Genéticos y Ambientales

Caracteres Reproductivos y de Crecimiento  
Categorías de ELISA

## Categorías de ELISA

0 = negativo
1 = sospechoso
2 = positivo débil
3 = positivo
4 = positivo fuerte

## Datos

**Rebaño Multirracial Angus-Brahman**  
 2003 a 2004  
 238 Vacas  
 352 Registros de ELISA (1.5 por vaca)  
 (Muestras de sangre en Mayo)

Vaca: **Condición Corporal** (Mayo)  
 Vaca: **Días de Preñez** (Agosto)  
 Vaca: **Días de Lactancia** (Mayo)  
 Vaca: **Pesos** (Noviembre y Mayo)  
 Ternero: **Pesos** (Nacimiento y Mayo)



## Registros de ELISA en Vacas



GrRacial	Grupo Racial del Padre						
	Madre	A	75 A	Br	50A	25A	B
A	34	5	10	7	11	7	74
75 A	8	9	11	11	12	10	61
Br	16	3	16	6	4	5	50
50A	23	7	13	9	11	13	76
25A	9	10	5	5	5	11	45
B	7	2	6	0	3	28	46
All	97	36	61	38	46	74	352



## Medias de Grupos Raciales de Vacas



GrRacial	Grupo Racial del Padre						
	Madre	A	75 A	Br	50A	25A	B
A	0.62	0.80	1.00	0.86	0.55	1.43	0.77
75 A	0.50	0.89	1.00	0.36	0.58	1.20	0.74
Br	0.50	1.00	1.00	0.50	0.75	0.80	0.74
50A	0.91	0.86	0.77	0.22	1.36	1.08	0.89
25A	0.67	1.00	0.86	0.80	2.40	1.82	1.29
B	0.71	3.00	1.20	-	1.00	1.29	1.24
All	0.67	1.03	0.97	0.50	1.00	1.30	0.91

## Modelo – Efectos Fijos

Categoría ELISA de la Vaca

Año (2003, 2004)  
 Edad de la vaca (3, 4, 5 y mayores)

Raza Brahman [Regresión sobre prob(B)]

Heterosis [Regresión sobre prob(A/B)]

## Modelo – “Caracteres”

Vaca: Cambio de Peso de Noviembre a Mayo

Vaca: Días de Lactancia Hasta Mayo

Vaca: Condición Corporal en Mayo

Vaca: Días de Preñez en Agosto

Ternero: Peso al Nacimiento

Ternero: Ganancia Predestete Hasta Mayo

## Modelo – Efectos Aleatorios

Vaca

Residuo

Repetabilidad

## Resultados

Efectos Fijos "Caracteres de Vacas"

"Caracteres de Terneros"

Gráficos de Medias de Predicciones de Registros de ELISA

Repetabilidad

## Año

Efecto	Estimación	SE	P >  t
Year 2003	1.86	0.66	0.006
Year 2004	1.34	0.66	0.045

Significativo ...  
Como se esperaba ...

## Edad de la Vaca

Efecto	Estimación	SE	P >  t
Vacas (3 - 5) años	-0.13	0.14	0.338
Vacas (4 - 5) años	0.13	0.14	0.346

No Significativa ...

Vacas se infectaron a edades mayores

Sensibilidad de ELISA demasiado baja, o  
Set de datos demasiado chico  
para separar vacas de diferentes edades

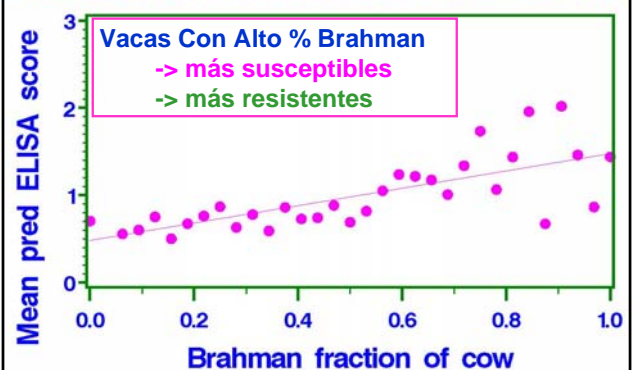
## Grupos Genéticos

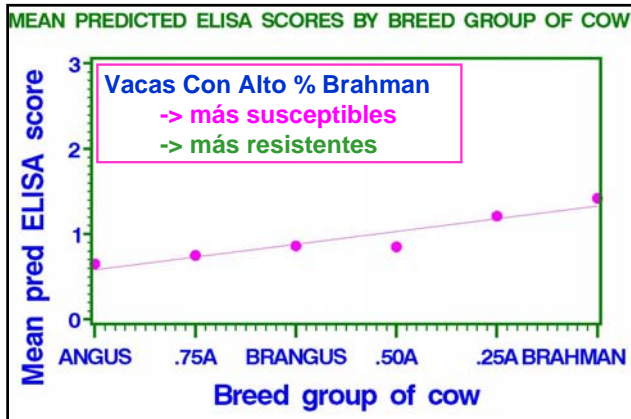
Efecto	Estimación	SE	P >  t
Raza Vaca (B - A)	0.59	0.24	0.017
Heterosis Materna	0.05	0.28	0.846

Respuesta de Anticuerpos  
Vacas Alto %Brahman ≠ Vacas Bajo %Brahman

Vacas Con Alto % Brahman  
-> más susceptibles  
-> más resistentes

MEAN PREDICTED ELISA SCORES BY BRAHMAN FRACTION OF COW



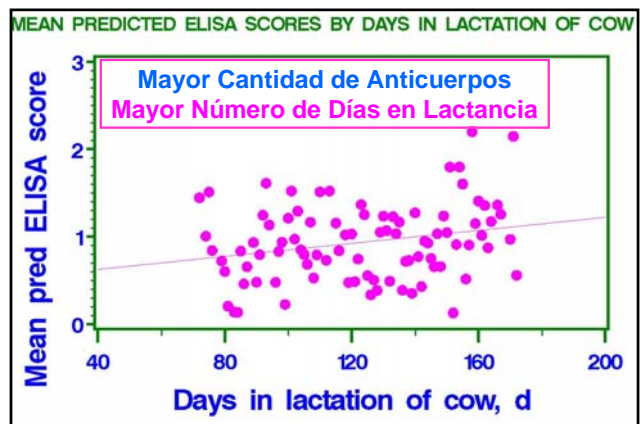
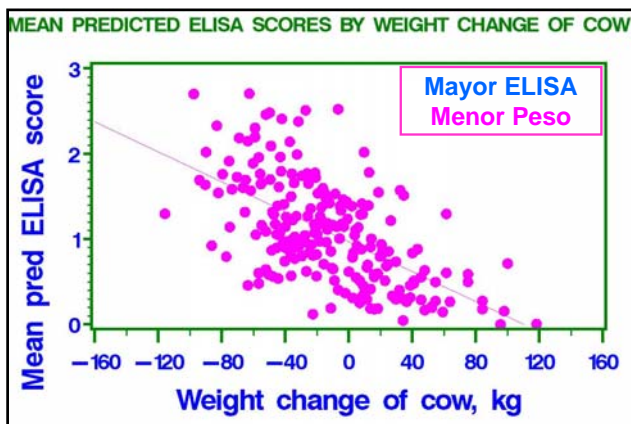


### “Caracteres de Vacas” 1

Efecto	Estimación	SE	P >  t
Peso (Mayo – Nov)	-0.006	0.002	0.002
Días de Lactancia	0.009	0.003	0.021

Vacas Con Categoría de ELISA Más Altas  
=> Menores Ganancias si peso aumentó  
=> Mayores Pérdidas si peso disminuyó

Respuesta de Anticuerpos Aumentó cuando las Exigencias de Producción de Leche Disminuyeron

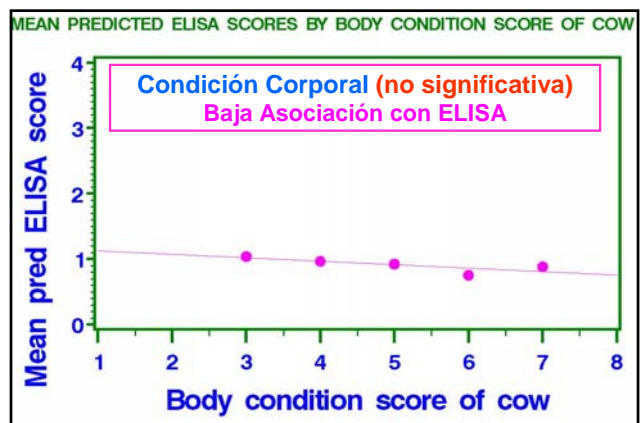


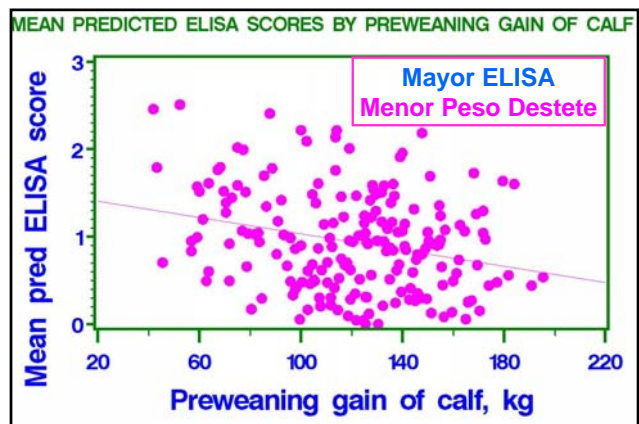
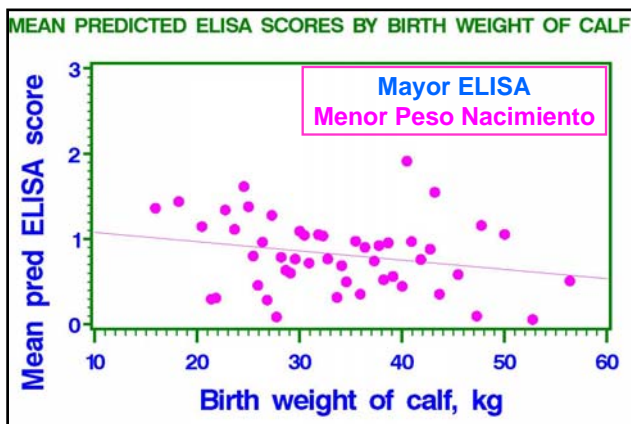
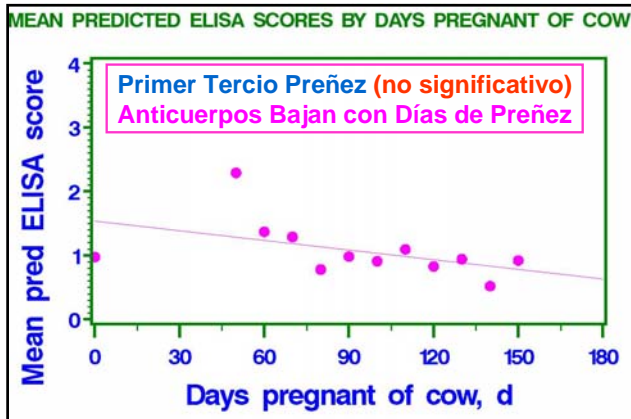
### “Caracteres de Vacas” 2

Efecto	Estimación	SE	P >  t
Condición Corporal	-0.049	0.077	0.522
Días de Preñez	0.000	0.001	0.982

Cond Corp -> Baja Asociación con ELISA  
Medias Pred ELISA -> Pequeña Tendencia a Bajar

ELISA Se Midió Durante Primer Tercio Preñez  
Preñez => Pequeño Efecto Sobre ELISA  
Medias Pred ELISA -> Tendencia a Bajar





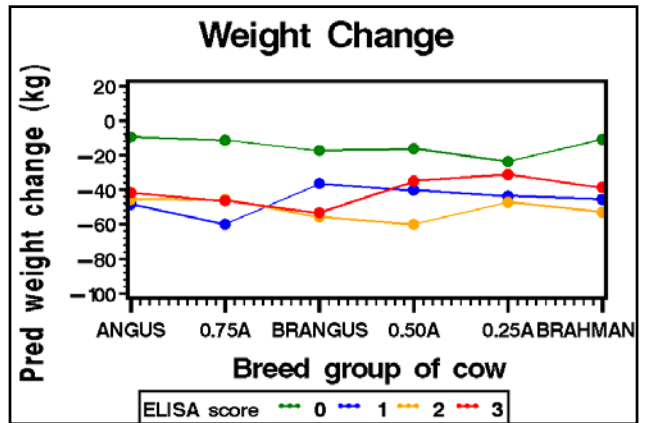
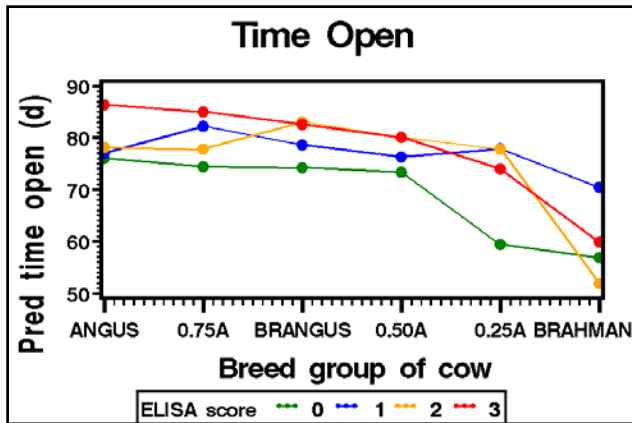
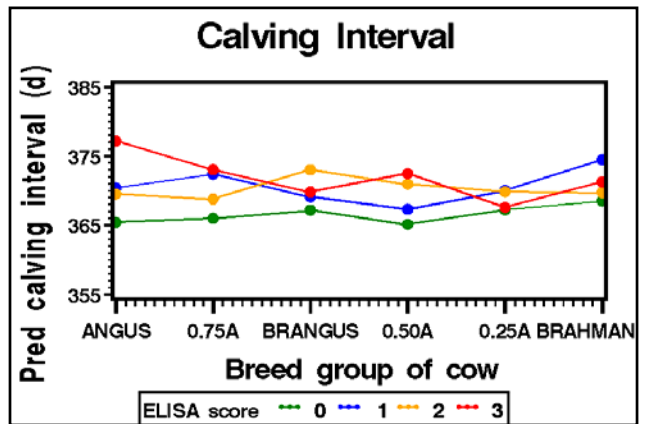
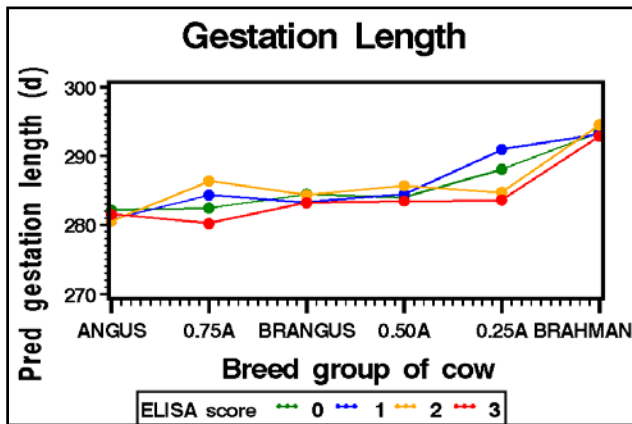
## Datos

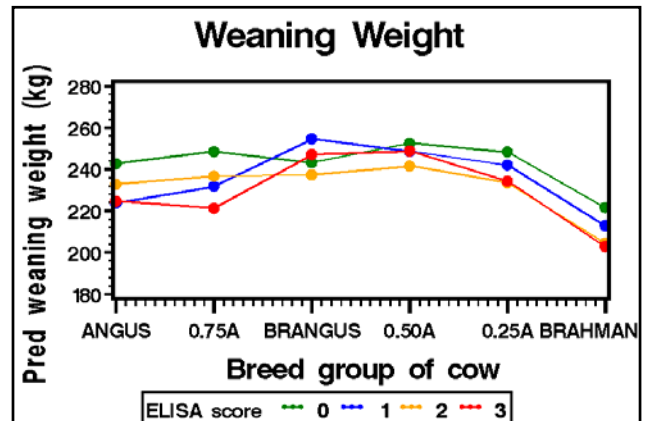
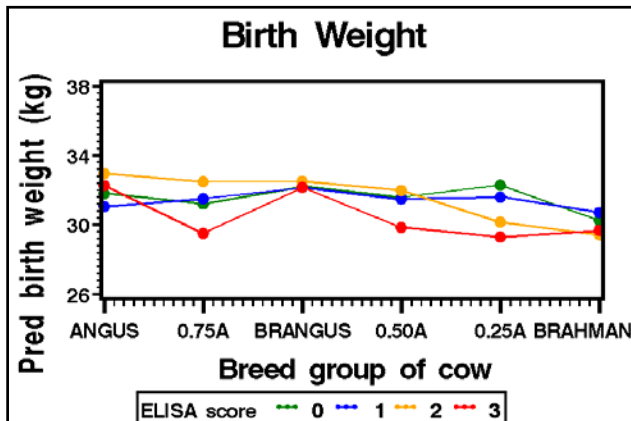
Rebaño Multirracial Angus-Brahman  
2003 a 2005

430 Vacas  
(97 abuelos, 287 abuelas)

733 Terneros  
(70 padres, 430 madres)

Caracter	ELISA	Signif	Registar	Toros	Vacas
Largo de Gestación	-0.33	NO	484	52	246
Intervalo entre Partos	1.80	NO	448	60	211
Tiempo No Preñada	4.32	YES	268	42	153
Mantenimiento de Peso	-2.64	YES	637	60	290
Peso al Nacimiento	-0.57	YES	485	52	246
Peso al Destete	-2.34	YES	709	70	292





## Conclusiones 1

Anticuerpos Medidos por ELISA  
Efecto Racial Importante  
Vacas Alto % Brahman > Vacas Alto % Angus

Vacas Con Alto % Brahman  
-> más susceptibles  
-> más resistentes

## Conclusiones 2

### Categorías Más Altas de ELISA

- > Vacas: Gestaciones más CORTAS (NS)
- > Vacas: Intervalos Entre Partos MAYORES (NS)
- > Vacas: Tiempos No Preñadas MAYORES
- > Vacas: Pesos más BAJOS
- > Terneros: Pesos al Nacimiento MENORES
- > Terneros: Ganancias Predestete MENORES
- => Vacas: Producciones de Leche MENORES?

## Implicaciones

Aunque ELISA tiene  
Baja Sensitividad (50%; Animales Infectados)  
Alta Especificidad (99%; Animales No-Infectados)

ELISA aparentemente detectó importantes  
efectos negativos de paratuberculosis  
subclínica sobre caracteres de producción de  
vacas y terneros en ganado de carne

## Aplicaciones

Mejorar Medidas de Control y de Erradicación

Ayudar Diagnósis Durante Estados Subclínicos

Disminuir Prevalencia en Rebaños Infectados



## Medidas de Control en el Rebaño Angus-Brahman

Reducción de Exposición a Infección Fecal  
Anillos para heno y bebederos especiales

Separación de vacas pre-parto por edad y estado de paratuberculosis

Pruebas de ELISA y DNA a vacas con síntomas clínicos

## Grupos de Vacas más Específicos

Usar grupos raciales, cambios de peso, pesos al nacimiento y ganancias de pesos de terneros para construir grupos de vacas

### Vacas Pre-parto

Edad × Grupo Racial × Categoría de ELISA

### Vacas Post-Destete

Edad × Grupo Racial × Categoría de ELISA × Ganancia Predestete del Ternero

## Próximos Pasos

Analizar Datos Angus-Brahman con otros caracteres de producción  
Ganancia Postdestete  
Caracteres de Canal

Reevaluar el Rebaño Angus-Brahman con más datos (serológicos, bacteriológicos, DNA) de futuros años