

**Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro  
Unidad Laguna.**

**División regional de ciencia animal.**



**“Efecto del betacaroteno inyectable en vacas lecheras sobre los principales parámetros reproductivos”**

**Que presenta:**

**Lázaro Isidro Ruíz Vidal.**

**Como requisito parcial para  
Obtener el título de:**

**Médico Veterinario Zootecnista**

**Torreón, Coahuila, México**

**Junio 2012**

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro  
Unidad laguna.

División regional de ciencia animal.



**“Efecto del betacaroteno inyectable en vacas lecheras sobre los principales parámetros reproductivos”**

Presidente del jurado

Una firma manuscrita en tinta negra que parece decir 'Leyva'.

Dr. Carlos Leyva Orasma

Coordinador de la División Regional  
De Ciencia Animal

Una firma manuscrita en tinta negra que parece decir 'Rodrigo'.

M.V.Z. Rodrigo Isidro Simón Alfonso



Coordinación de la División  
Regional de Ciencia Animal


Torreón, Coahuila, México


Junio 2012


**Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro  
Unidad laguna.**


**División regional de ciencia animal.**



  
Dr. Carlos Leyva Orasma  
Presidente

  
MC. Juan Luis Morales Cruz  
Vocal

  
M.V.Z. Rodrigo Isidro Simón Alonso

  
M.C. Sergio Barraza Araiza  
Vocal suplente

Torreón, Coahuila, México

Junio 2012

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS Y A LA VIRGEN DE GUADALUPE.**

Gracias por haberme dado la vida e iluminado el camino en el tiempo que realicé mis estudios profesionales.

### **A MI ALMA TERRA MATER.**

Por brindarme la oportunidad de iniciar y terminar un camino, de mucha lucha y esfuerzo que al fin culminó con mi graduación.

### **A MIS AMIGOS.**

Por haber compartido momentos de gratos recuerdos que nunca olvidaré y espero volver a verlos muy pronto.

### **AL DOCTOR LEYVA**

Gracias por su excelente trato tanto fuera como dentro de clases, por darme un poco de tiempo de su gran experiencia.

### **AL MC. JUAN LUIS MORALES**

Por permitirme ser parte de su equipo en las prácticas de campo, pero sobre todo por ser un gran maestro y un gran amigo.

## **DEDICATORIAS**

### **A MI MADRE MARIA GUADALUPE VIDAL ARGUELLO.**

Gracias por enseñarme valores y principalmente a tener sueños y metas; gracias por darme la oportunidad de salir para alcanzar mi sueño y lograr ser todo un Médico Veterinario Zootecnista, te amaré por siempre.

### **A MI PADRE LAZARO RUIZ GARCIA.**

Por apoyarme a alcanzar mi sueño, espero no ser el mejor hijo pero hacerlo sentir orgulloso padre.

### **A MIS ABUELOS.**

Por apoyarme y espero una vez ejerciendo esta difícil carrera hacerle sentir orgullosos.

### **A MIS HERNAMOS.**

Felipe de Jesús Ruiz Vidal y Karla Guadalupe Hilerio Vidal, por estar conmigo en este largo camino.

### **A MI TIA SIOMARA RUIZ GARCIA.**

Por brindarme su apoyo moral, económico y sincero muchas gracias pues creo nunca haberle defraudado.

### **A SAMANTHA ZULEIMA CORDOVA ALVARADO.**

Por estar a mi lado en todo momento y su gran apoyo, además de darme la dicha de ser padre.

### **A MVZ. JORGE JANIBAL BARRIOS MEDA.**

Por enseñarme lo difícil que es esta carrera y brindarme su amistad.

### **A MC. SALVADOR PEREZ LOPEZ**

Por ayudarme en las revisiones y por principalmente brindarme su amistad incondicional.

## INDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
Hipótesis.....	2
Objetivo general.....	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
Funciones fisiológicas del Beta-caroteno.....	3
Efecto sobre la reproducción animal.....	4
Efecto del beta-caroteno en el cuerpo lúteo.....	5
Efecto del beta-caroteno en el desarrollo folicular y síntesis de 17 beta-estradiol.....	6
Efecto del beta-caroteno para anestro en vacas lechera.....	6
Efecto del beta-caroteno en mortalidad embrionaria.....	6
Efecto del beta-caroteno en la retención de membranas fetales.....	7
Comportamiento en los parámetros reproductivo.....	7
Efecto del beta-caroteno en el intervalo parto- 1er. Servicio.....	8
Efecto del beta-caroteno tasa de concepción a primer servicio.....	8
Efecto del beta-caroteno sobre servicios por concepción.....	8
Efecto del beta-caroteno en la fecundación in vitro.....	9
Efecto del beta-caroteno en la producción láctea.....	9
Efecto del beta caroteno sistema inmune.....	10
MATERIALES Y METODOS.....	10
Descripción del área de estudio.....	10
Descripción de los animales.....	11
Diseño del experimento.....	12
Variables analizadas durante el experimento.....	12

Definición de concepto.....	12
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	13
RESULTADOS.....	13
Intervalo parto-gestación.....	13
Intervalo parto- primer servicio.....	14
Tasa de concepción a primer servicio.....	15
Servicios por concepción.....	15
DISCUSIÓN.....	16
Tasa de concepción.....	16
CONCLUSIÓN.....	17
REFERENCIAS .....	17

## **RESUMEN**

### **“Efecto del betacaroteno inyectable en vacas lecheras sobre los principales parámetros reproductivos”**

El objetivo del trabajo fue valorar el efecto de la administración intramuscular de beta-carotenos en vacas Holstein, durante el periodo de espera voluntario (PEV), tomando como base los siguientes parámetros reproductivos: Tasa de concepción a primer servicio, intervalo parto-gestación, intervalo parto-primer servicio, hembras repetidoras y servicios por concepción. Se utilizaron 119 vacas, las cuales se dividieron en 2 grupos de manera aleatoria; al grupo tratado se le aplicó 600 mg de beta-carotenos por vía intramuscular a 28 y 56 días post-parto y para el caso del grupo control sin ningún tratamiento. Para analizar los grupos y variables establecidas se realizó una comparación de proporciones. Podemos concluir que la administración de Beta-carotenos por vía intramuscular no mejoran los principales parámetros reproductivos en vacas lecheras.

Palabras claves: Beta-caroteno, post-parto, periodo de espera voluntario (PEV), radicales libres, provitamina.

## **INTRODUCCIÓN**

Las carencias de beta-carotenos y vitamina A se han relacionado con distintos problemas en la fisiología de los animales. En los últimos años, la industria lechera, se preocupa por obtener altos índices productivos, lo cual se ha logrado en base a la combinación y optimización de mejor manejo, nutrición eficiente, intensa selección genética y mejores condiciones medioambientales (Lucy, 2001). Sin embargo, la búsqueda de altos rendimientos en la producción, ha repercutido con aumento en la infertilidad y en desórdenes reproductivos (Quintanella et.al., 2002; López, 2003). El retraso en el restablecimiento de la actividad ovárica post-parto, el aumento en intervalos parto-primer servicio, parto-concepción, bajas



tasas de concepción, aumento en la tasa de reposición, días abiertos prolongados, mayor número de servicios por concepción e intervalo entre partos prolongados; son los indicadores mayormente afectados. Los registros productivos y reproductivos son fundamentales para cualquier toma de decisión de la viabilidad económica productiva de las Unidades de Producción Animal (Galligan, 1999).

Todo programa reproductivo en un hato de ganado bovino lechero tiene como objetivo lograr que todas las hembras tengan el primer parto a los 24 meses de edad y de ahí en adelante, obtener una cría anual. Para que el productor logre sus metas de rentabilidad, es necesario un funcionamiento reproductivo satisfactorio, ya que éste repercute directamente en la producción diaria, progreso genético, política de reemplazo, etc. (Gasque, 1993; Fonseca *et al.*, 1983). La asesoría del manejo reproductivo, es fundamental para los sistemas de producción, usar un método de continuo monitoreo, usando registros, observaciones directas y revisiones de matriz por palpación para auxiliar detectando posibles problemas en el periodo post-parto y de producción de las vacas (Galligan, 1999).

La suplementación de beta-carotenos tiene acción, pro-vitamina A, inmuno estimulante pre y post-parto, además de antioxidante que pueden colaborar para mejorar la calidad ovocitaria y mejorar los parámetros reproductivos antes mencionados. La vitamina A o retinol, es una vitamina liposoluble esencial para la vista, el adecuado crecimiento de huesos y músculos, la integridad de los epitelios y la adecuada funcionalidad del sistema inmunitario (Santamaría, 2003).

### **Hipótesis.**

La administración intramuscular de Beta-carotenos durante el PEV debe mejorar el desempeño reproductivo de vacas Holstein.

## **Objetivo general.**

Valorar el efecto de la administración intramuscular beta-caroteno inyectable durante PEV sobre el desempeño reproductivo en vacas Holstein de un establo lechero de la comarca lagunera.

## **REVISIÓN DE LITERATURA.**

### **Funciones fisiológicas del Beta-caroteno.**

El Beta-caroteno es un pigmento natural, soluble en grasas, producido por plantas y organismos fotosintéticos y esenciales en la síntesis de vitamina A. También influye en la función reproductiva y tiroidea. Los animales ingieren el Beta-caroteno contenido en los alimentos y lo transforman en vitamina A, en el hígado y en la mucosa del intestino delgado. Si bien, una parte de su acción lo realiza a través de su transformación en vitamina A, otra la realiza directamente como beta-caroteno (Bendich and Olson, 1989). Los efectos benéficos del beta-caroteno se han reportado en diferentes especies, pero de su administración de manera parenteral solo en ratones donde tuvo menores pérdidas embrionarias (Chew and Archer, 1983).

Su deficiencia se manifiesta con una disminución en la duración del celo, retrasos en la ovulación, aumento en la incidencia de abortos y mortalidades embrionarias, disminución de los signos de celo, y un incremento del riesgo de padecer quistes ováricos, retención de membranas fetales y metritis. La suplementación de beta-carotenos en la ración demostró estimular la proliferación de linfocitos durante la peri-parto, así como el incremento de la actividad bactericida contra *S.aureus*. (Lothammer et al., 1978).

Al suplementar con beta-carotenos y aceite de cártamo se encontró que aumentó la degradación de la celulosa en el rumen y proliferación de las bacterias ruminales (Hino et al., 1993).

El beta-caroteno también funciona por separado de la vitamina A como un antioxidante, ya que son funciones principales de la que derivan la mayor parte de sus efectos. Su papel más importante, por tanto, es proteger al organismo de los radicales libres producidos durante el metabolismo oxidativo normal, se produce el denominado estrés oxidativo que compromete la función celular y provoca un fallo orgánico. Debemos recordar que la actividad antioxidante de cualquier organismo disminuye con la edad, por lo que se producirá un mayor daño celular a medida que los animales sean más viejos. (Chew, 1993). Dicho estrés oxidativo se le ha asociado a ciertos problemas productivos y reproductivos principalmente en animales altos productores (Miller, 1993).

### **Efecto sobre la reproducción animal.**

Cuando un animal no tiene un nivel suficiente de antioxidantes se produce un efecto negativo sobre la reproducción. En la dieta el beta-caroteno es precursor de la vitamina A con una actividad de 400 UI por miligramo. La actividad de la vitamina A se mide en equivalentes de retinol; se recomienda 110 UI de vitamina A por kg de peso por vaca. Los signos deficientes de vitamina A incluyen: Aborto, retención de placenta, reducción de la función inmune y debilidad en neonatos. (NRC, 2001). Así mismo se plantea que el ganado Guernsey y Jersey es el más eficiente en la absorción de beta-carotenos y menos eficientes en la conversión a retinol.

## **Efecto del beta-caroteno en el cuerpo lúteo.**

El beta-caroteno ejerce un efecto en la función lútea, debido a que se han encontrado elevadas concentraciones de esta provitamina en el cuerpo lúteo. Estas concentraciones son entre dos y cinco veces superiores a las encontradas en otros tejidos orgánicos, como por ejemplo en el hígado o en el tejido adiposo. Se estimula la secreción de progesterona de la misma. Así mismo, se ha observado que la vitamina A es responsable de estimular la transformación del colesterol en progesterona, provocando un incremento en los niveles de esta última. (Ahlsvede y lothammer 1978; Chew et al., 1984; Pethes et al., 1985; Ganguly et. al, 1980; Arikan y Rodway., 2001; Ganguly et al, 1980; y Weng et al., 2000). Actualmente se sabe que las reacciones que conducen a la biosíntesis de esteroides se acompañan, necesariamente, de la formación de radicales libres. Entre los días 6 y 16 del ciclo, se encontró que incremento la concentración de betacaroteno en el cuerpo lúteo y con ello se incremento los niveles de progesterona (Graves-Hoagland et al. 1988). Tras el día 16, los niveles de progesterona caen y con ellos los de antioxidantes. Esto indica una relación entre los niveles de beta-carotenos y progesterona que también se ha advertido en otros estudios (Chew et al., 1984). Se ha observado que los niveles de beta-caroteno y vitamina A en el organismo varían en función del momento del ciclo estral en que se encuentre el animal, la vitamina A aumenta su nivel en plasma durante el proestro y el estro, comprobándose la existencia de una correlación negativa en el diámetro del cuerpo lúteo y los niveles de vitamina A, los niveles de beta-caroteno en plasma, fluido folicular y cuerpo lúteo aumentan durante el diestro y gestación lo que indica que el beta-carotenos juega un papel importante en la regulación de la función lútea, existe una correlación positiva y significativa entre los niveles de beta-caroteno y el cuerpo lúteo, el diámetro y la concentración de progesterona (Talavera y Chew 1988; Pethes et al., 1985 y Haliloglu et al., 2002).

### **Efecto del beta-caroteno en el desarrollo folicular y síntesis de 17 beta-estradiol.**

Los folículos grandes, no atrésicos y que producen mayor cantidad de 17 beta-estradiol presentan niveles altos de vitamina A en el líquido folicular. Existe, en consecuencia, una correlación entre la calidad del folículo y la concentración de vitamina A en su interior. Sin embargo, no se encuentra una correlación con los niveles de beta-carotenos, ya que la mayor parte del beta-caroteno que penetra en el folículo se transforma en vitamina A en las células de la granulosa (Schweigert et al., 1988). Por lo tanto, a pesar de que probablemente la actividad antioxidante dentro del folículo se deba principalmente a la vitamina A, es producida en su mayor parte de la transformación del beta-carotenos (Schweigert et al., 2003).

### **Efecto del beta-caroteno para anestro en vacas lechera.**

Demuestra que las vacas con retraso al inicio de la actividad post-parto presentan niveles de beta-carotenos inferiores antes del parto que las que inician antes su actividad ovárica más rápido después del parto; en definitiva, la vitamina A procedente del beta-carotenos que está presente en el fluido folicular influye en la producción de beta-estradiol mejorando probablemente la calidad del folículo aumentando los signos de celo, reduciendo el riesgo de alteraciones en el proceso de ovulación (ovulación retrasada , anovulación) y afectando la calidad del ovocito (Kawashima et, al. 2008).

### **Efecto del beta-caroteno en mortalidad embrionaria.**

Uno de los factores que se describe como responsable de gran parte de los casos de mortalidad embrionaria en la vaca, es la baja concentración de progesterona en las primeras etapas del desarrollo embrionario. Como consecuencia, el

crecimiento del embrión es más lento de lo normal, de tal forma que en el momento del reconocimiento materno de la gestación no es capaz, todavía, de producir suficientes cantidades de interferón-tau, por lo que no se bloquea la lisis del cuerpo lúteo, el animal presenta celo y el embrión muere o es reabsorbido. (Wathes et al., 2003). Además, se ha observado que el beta-caroteno aumenta la secreción intrauterina de factores importantes para el desarrollo inicial del embrión. Por último, no debemos olvidar el estrés oxidativo como posible causa de mortalidad embrionaria. Durante el metabolismo embrionario se producen radicales libres que pueden retardar o bloquear el desarrollo del embrión (Clawiter et al., 1990; Harney et al., 1990 y Guérin et al., 2001).

### **Efecto del beta-caroteno en la retención de membranas fetales.**

El potencial efecto benéfico de la vitamina A y del beta-caroteno sobre la retención de membranas fetales ha sido objeto de varios estudios que han concluido con resultados contradictorios. Se suplementó a vacas preñadas con beta-carotenos antes del parto, y se comprobó que se producía una disminución en la incidencia de membranas fetales y endometritis, respecto a animales no suplementados o a los que se les administró únicamente vitamina A. Este estudio apuntó el efecto benéfico del beta-carotenos sobre el mecanismo de defensa y potenciación de la proliferación de linfocitos y de la función fagocítica, lo que favorece una mejor expulsión de las membranas fetales (Michal et al., 1994). Este hallazgo puede presentar interesantes aplicaciones en el tratamiento de vacas con riesgo de sufrir esta patología. (Muller et al., 1974) y (Akar et al., 2006).

### **Comportamiento en los parámetros reproductivo.**

Estos tienen múltiples variables las cuales se miden en rangos que van de lo indeseable a ideal, siendo lo primero una situación alarmante y lo segundo un

nivel de eficacia, en el siguiente cuadro se desglosan con sus objetivos y metas a lograr (Gasque et. al, 2001).

Tabla 1: parámetros reproductivos.

<b>Parámetro</b>	<b>Meta ideal</b>	<b>Problemas</b>
<b>Parto-1er.serv.</b>	45-60 días	más de 90 días
<b>Tasa de concepción a 1er. serv.</b>	40%	menos del 30%
<b>% de abortos</b>	1% mensual	2% mensual
<b>Días abiertos</b>	60-90días	más de 120 días
<b>Intervalo entre parto</b>	13.5 meses	más de 14 meses
<b>Servicios por concepción</b>	1.5	más de 3

### **Efecto del beta-caroteno en el intervalo parto- 1er. Servicio.**

Debe ser 45-60 días, Los promedios por encima de los 90 días indican una deficiencia en la detección de celos o un periodo de involución uterina retardado, cualquier incremento en estos intervalos aumenta los días abiertos (Gallego, 1998).

### **Efecto del beta-caroteno tasa de concepción a primer servicio.**

La tasa de concepción al 1er. Servicio es el porcentaje de vacas gestantes al primer servicio, este parámetro se considera 40% es lo ideal y esta tasa es un indicador del manejo de semen y de la habilidad del inseminador.

### **Efecto del beta-caroteno sobre servicios por concepción.**

La medición de este parámetro va de lo ideal 1.5 a 3 servicios por concepción, también nos dice que tan bueno o malo se está haciendo la detección de calores, la inseminación oportuna, lo mejor sería que todas las vacas quedaran gestantes

al primer servicio, pero en la práctica esto no ocurre se requiere de más servicios para lograr una gestación (Gasque et. al, 2001).

Este índice es fundamental para evaluar la tu concepción en las vacas, la capacidad del técnico inseminador, la calidad del semen, la buena detección de celo y nutrición sobre la eficacia del servicio (Gallego, 1998).

### **Efecto del beta-caroteno en la fecundación in vitro.**

Las células de los mamíferos incluyendo la del ovocito y el embrión temprano, poseen mecanismos para protegerse de los radicales libres, manteniendo un equilibrio en las reacciones de oxidación, cuando se realiza la fecundación los ovocitos y los embriones son extraídos de ese medio protector y por lo tanto son más susceptibles al estrés oxidativo. (Guérin et al., 2001). Prueba de ello es que la adición de antioxidantes en el cultivo de embriones beneficia su viabilidad en un gran número de especies (Duque et al., 2002; Linvingston et al., 2004).

### **Efecto del beta-caroteno en la producción láctea.**

Numerosos autores han observado que la administración de beta-carotenos en la dieta aumentan la producción láctea, posiblemente se deba al incremento del estatus de antioxidantes en la glándula mamaria que favorecería el mantenimiento de la función de la célula del epitelio alveolar (Arechiga et. Al, 1998). La pérdida de vitamina A esta relacionada con el calostro y producción de leche, con esto cabe mencionar que también se pierde beta- caroteno en este proceso así las vacas más productoras tiene una deficiencia de esta vitamina A (Branstetter et. al, 1973).



## **Efecto del beta caroteno sistema inmune.**

Los primeros indicios de relación de la vitamina A y el beta-carotenos sobre el sistema inmune, quien descubrió niños con infecciones respiratorias, se encontró que una dieta con beta-carotenos reducía la severidad de la infección, a partir de ahí se comenzaron a investigar dichos sucesos (Clausen et al, 1931) vieron que la suplementación con beta-carotenos reducía el número de células somáticas durante la lactación (Chew et al., 1985) comprobaron que animales con niveles bajos de beta-carotenos antes del parto tenían problemas en el sistema inmune (kawashima et al., 2008).

## **MATERIALES Y METODOS.**

### **Descripción del área de estudio.**

Este trabajo, se realizó en la Unidad de Producción de ganado lechero "AMPUERO", se encuentra ubicado en la ciudad de torreón Coahuila km 6.5 carretera torreón-mieleras, que está a una altitud 1140 msnm, en la latitud 26° sobre el nivel del mar, longitud 103° oeste y La temperatura promedio en verano es de 40°C y en invierno puede ser de 0°C; el experimento se realizó con vacas Holstein Friesian con sistema de producción intensiva. Los parámetros evaluados fueron: Tasa de concepción a menos de 3 servicios y con más de 3 servicios, servicios por concepción, días abiertos. Con los datos obtenidos, se elaboró una hoja de cálculo en el programa Excel, se analizaron datos de los parámetros antes mencionados para corroborar nuestra hipótesis con respecto al uso de Beta-carotenos en vacas Holstein durante el postparto.

### **Descripción de los animales.**

Las vacas utilizadas en este experimento tuvieron un peso entre 500-600 kg., de 1-4 lactancias, libres de problemas reproductivos y con 28 DEL al inicio de los tratamientos; las vacas fueron alimentadas con una relación forraje concentrado de 48.5/51.5 este alimento se les proporciono 3 veces al día después de su respectiva ordeña.

### **Distribución de los animales y materiales del estudio.**

Las 119 vacas seleccionadas fueron divididas de manera aleatoria en dos grupos: T1(n= 63) con 600 mg de beta-carotenos por vía intramuscular en la tabla del cuello y T2 (n=56) sin tratamiento que fue nuestro grupo testigo.

Tabla 2: grupos experimentales utilizados en el experimento.

<b>Grupo</b>	<b># de animales</b>
T1 (Beta-carotenos)	63
T2 (Testigo)	56

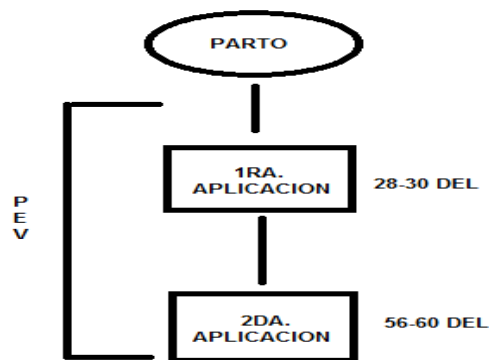
Tabla 3: Producto, dosis proporcionada durante el experimento y vía de administración.

<b>Producto</b>	<b>Dosis</b>	<b>Vía de administración</b>
beta-carotenos	600 mg (15 ml)	Intramuscular

Antes de iniciar el tratamiento de beta-carotenos no llevaron ningún tratamiento adicional las del grupo testigo, solo se observaron y al presentar celo se inseminaron.

## Diseño del experimento.

Previo al inicio de los tratamientos, se realizó un examen por medio de palpación rectal, para verificar que no existiera ninguna patología o anomalía anatómica en el tracto reproductivo. Posteriormente se realizaron dos aplicaciones de beta-carotenos en el periodo de espera voluntario (PEV), 15 ml (600 mg) vía intramuscular a 28 y 56 días post-parto.



Esquema: protocolo de administración del beta-carotenos.

## Variables analizadas durante el experimento.

Intervalo Parto-primer servicio.

Intervalo parto-gestación.

Tasa de concepción al primer servicio.

Servicios por concepción.

## Definición de concepto.

Intervalo Parto-primer servicio: el tiempo transcurrido entre parto y primera inseminación.

Intervalo parto-gestación: tiempo transcurrido desde el parto hasta quedar gestante.

Tasa de concepción al primer servicio: proporción de vacas gestantes en la del total de inseminadas en el primer servicio.

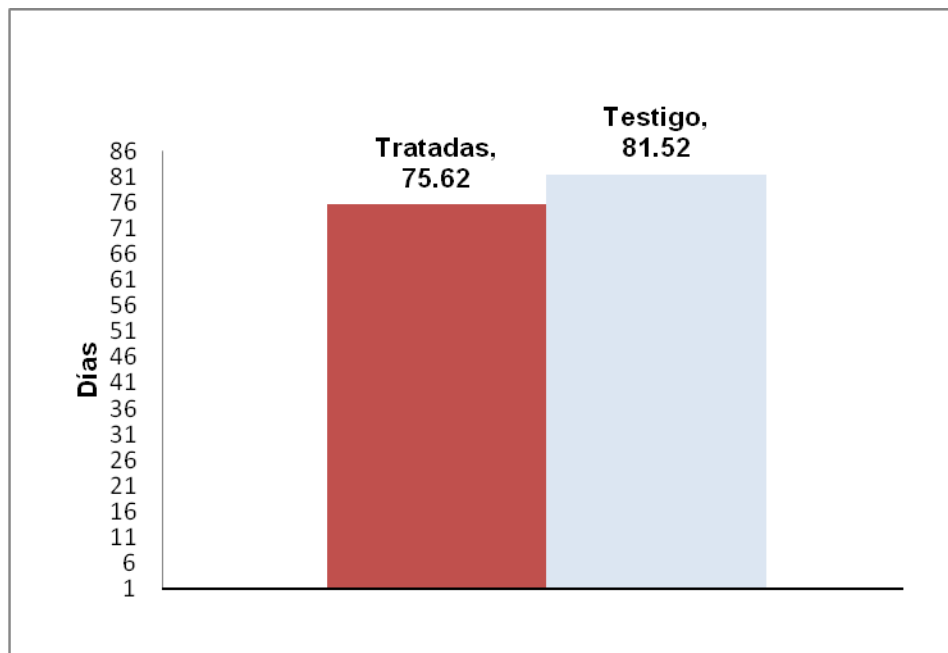
Servicios por concepción: número de servicios necesarios para la concepción.

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Los resultados se evaluaron por el programa SÍSTAT versión 10.

### RESULTADOS

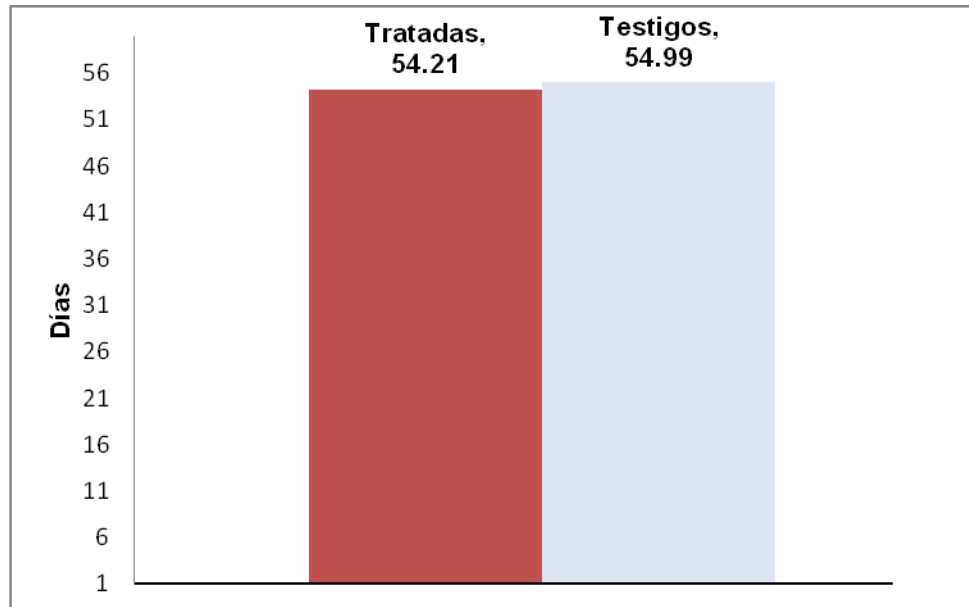
#### Intervalo parto-gestación.



**Grafica 1: Resultado intervalo parto-gestación.**

El intervalo parto-gestación se obtuvo un promedio de 75.2 en el grupo tratado y 81.5 el testigo., los cuales no difieren estadísticamente ( $p > 0.05$ ).

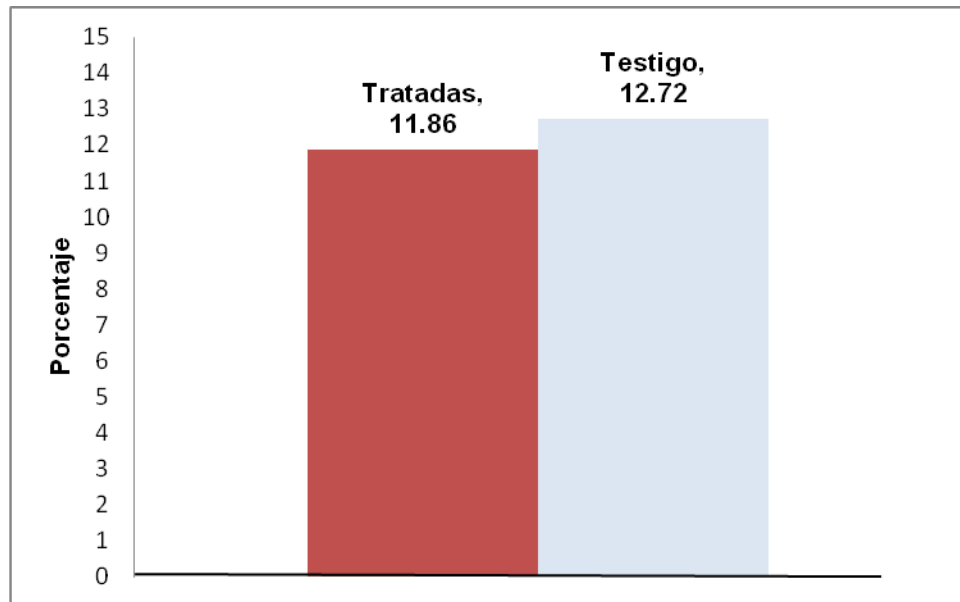
## Intervalo parto- primer servicio.



**Grafica 2: Intervalo parto- primer servicio.**

Los intervalo parto-primer servicio que se obtuvo fue de 54.21 tratado y 54.99 testigo, aunque tienen mejor nivel numérico, estadísticamente no hay diferencia, ( $p > 0.05$ ). Estos resultados están sobre el parámetro reproductivo.

### Tasa de concepción a primer servicio.



**Grafica 3: Tasa de concepción a primer servicio.**

La tasa de concepción a primer servicio se obtuvo 11.86 tratado y 12.72 testigo estos, aunque tienen mejor nivel numérico no difieren estadísticamente ( $p > 0.05$ ), mostrando así que el grupo testigo fue mejor que el tratado.

### Servicios por concepción.

**Tabla 4: Servicios por concepción.**

Grupo	Servicios por concepción
T1 Beta-carotenos	3.09
T2 Testigos	3.42

**Tabla 5: porcentaje de concepción y de animales abiertos.**

<b>Grupo</b>	<b>% Menos de 3 Serv.</b>	<b>% Más de 3 Serv.</b>	<b>No preñadas</b>
<b>T1 Beta-carotenos</b>	47.61	7.93	44.44
<b>T2 Testigos</b>	39.28	7.14	53.57

Los servicios por concepción de los dos grupos, muestra que el grupo tratado tiene mejor nivel numérico pero no hay diferencia estadística, ( $p>0.05$ ).

En tabla 2 se muestra los porcentajes de gestación a menos y a más de 3 servicios y las vacas que no se preñaron durante el experimento.

## **DISCUSIÓN**

### **Tasa de concepción.**

La tasa de concepción a menos de 3 servicios 47.61% el tratado y el testigo 39.28%, a más de 3 servicios el tratado 7.93% y el testigo 7.14%, % de vacas abiertas 44.44 el tratado y 53.57 el testigo. Estadísticamente no existe diferencia alguna. Todas se inseminaron a la detección de celo, de mostrando el experimento no mejora la fertilidad ya que los resultados obtenidos no muestran diferencia estadística entre grupos.

Estos resultados son similares a los encontrados por diversos investigadores donde menciona que el beta-caroteno no influye en ningún parámetro reproductivo, se encontró que los niveles de beta-caroteno no aumenta sus concentraciones en plasma solo lo hace en leche y tejido luteal, (Arechiga et. al, 1998), concluyeron que la correlación entre la concentración de beta-caroteno en suero no tiene ninguna relación significativa en los índices reproductivos sin embargo aunque no se encontró ninguna diferencia estadística, si se encontró diferencia numérica en el intervalo parto-gestación en relación al grupo tratado. (Wang et. Al, 1998).

El tema de la fertilidad es un tema controversial pues algunos autores han encontrado efectos positivos (Schweigert et al., 1988). Otros encontraron un efecto en relación a la producción de progesterona de cinco veces mayores a los niveles normales y relación en la producción de 17 beta-estradiol teniendo mejores resultados en la fertilidad del hato (Ahlsweede et al., 1978, Chew et al., 1984, Pethes et al., 1985, Ganguly et al., 1980, Arikan, Rodway., 2001; Ganguly et al., 1980, Weng et al., 2000, Schweigert et al., 1988).

### **CONCLUSIÓN.**

Después de un análisis de nuestros resultados, se concluye que la inyección de beta-caroteno por vía intramuscular durante el PEV, no mejora el desempeño reproductivo de vacas holstein.

### **REFERENCIAS**

1. Ahlsweede L, Lotthamer KH, 1978 untersuchungen uber eine spezifische, vitamin A unabhangige wirkung des b-carotins auf die fertilitat des rindes. Mitt. Organuntersuchungen- Gewichts und Gehaltsbestimmungen. Dtsch Tierarztl wochenschr. 85: 7-12.
2. Akar Y, Gazioglu A, 2006. Relationship between vitamin A and beta-carotene levels during the postpartum period and fertility parameters in cows with and without retained placenta. Vet. Ins. Pullawy 50: 93-96.
3. Arechiga CF, Vasquez-Flores S, Ortiz O, Hernandez- Ceron J, Porras A, McDowell LR, Hasen PJ, 1998 p. Effect of injection of beta-carotene or vitamin E and selenium of fertility of lactating dairy cows. Theriogenology 50: 65-76.
4. Arikan S, Rodway RG, 2001. Seasonal variation in bovine luteal concentrations of beta-carotene Tur. J. Vet. Anim. Sci. 25: 165-168.
5. Branstetter R.F., Toker R.E, Mitchell G.E., Boling J.A., Bradley N.W. 1973 Vitamin A transfer from cows to calves. Int. J. Vit. Nutr Res. 43: 142



6. Bendich, A., Olson, J.A., 1989. Biological actions of carotenoids. *FASEB J.* 3, 1927–1932.
7. Chew B.P., Archer, R.G., 1983. Comparative role of vitamin A and  $\beta$ -carotene on reproduction and neonate survival in rats. *Theriogenology* 20, 459–472.
8. Chew B.P., Holpuch DM, O'Fallon JV, 1984 vitamin A and beta-carotene in bovine and porcine plasma, liver corpora lutea, and follicular fluid. *J. Dairy Sci.* 67:1316-1322.
9. Chew BP, Johnston LA, 1985. Effects de supplemental vitamin A and beta-carotene on mastitis in dairy cows *J. Dairy Sic.* 68 (ssupl 1): 191 (Abstr).
10. Chew, B.P. 1983. Vitamin A and beta-carotene influence on bovine mastitis. *Proc. 18<sup>th</sup> Pacific Northwest Nutr. Conf.* p. 77.
11. Clausen SW, 1931. Carotenemia and resistencet o infeccion. *Transactions of American pediatric Society* 43: 27-30.
12. Clawitter J, Trout WE, Burke MG, Araghi S, Roberts RM, 1990. A novel family of progesterone induced, retinol-bindeng proteins from uterine secretion of the pig. *J. Biol. Chem.* 265: 3248-3255.
13. Duque P, Diez C, Royo L, Lorrenzo PL, carneiro G, Hidalgo Co, Facal N, Gómez E, 2002. Enhancement of developmental capacity of meioticaly inhibited bovine oocytes by retinoic acid. *Hum. Reprod.* 17: 2706-2714.
14. Fonseca, F.A.; Britt, J.H.; McDaniel, B.T.; Wilk, J.C. and Rakes A.H., 1983, Reproductive traits of Holstein and Jersey. Effects of age, milk yield, and clinical abnormalities on involution of cervix and uterus, ovulation, estrus cycles, detection of estrus, coception rate, and days open. *Journal Dairy Science*, 66:1128-1140.
15. Gallego M, 1998. Reproducción animal: Metodos de estudio en sistemas. *RISPAL*:111-127.
16. Galligan, D.T. 1999. The economics of optimal health and productivity in the commercial dairy. *Review of Scientis of technologies*, 18(2): 512-519. 3. Gasque, G.R., 1993, *Enciclopedia del Ganado Bovino*, UNAM, México.
17. Ganguly J, Rao MRS, Murthy SK, Sadara K; 1980. Systemic mode of action of Vitamin A *Vitam. Horm.* 38: 1-54.

18. Gasque G.R, Blanco M.A., 2001. Zootecnia en bovinos productores de leche. UNAM: 205-215.
19. Gasque, G.R., 1993, Enciclopedia del Ganado Bovino, UNAM, México.
20. Graves- Hoagland RL, Hoagland TA, Woody CO, 1988. Effect of beta-carotene and vitamin A on progesterone production by bovine luteal cells. J. Dairy Sci. 71:1058-1062.
21. Guérin P, Mouatassim S, Menezo Y, 2001 Oxidative stress and protection against reactive oxygen species in the pre-implantation embryo and its surroundings Hum. Reprod. Update 7: 175-189.
22. Haliloglu S, Baspinar N, Sepek B, Erdem H, Bulut Z, 2002. Vitamin A and beta-carotene levels in plasma, corpus luteum and follicular fluid of cyclic and pregnant cattle. Reprod. Domestic. Anim.37: 96-99.
23. Harney JP, Mirando Ma, Smith LC, Bazer FW 1990, Retinol-binding protein: a major secretory product of the pig conceptus. Biol. Reprod. 42: 523-532.
24. Hino, T., N. Andoh and H. Ohgi. 1993. Effects of beta-carotene and alpha-tocopherol on rumen bacteria in the utilization of longchain fatty acids and cellulose. J. Dairy Sci. 76:600-605.
25. Joel Hernández cerón, 2002. Manejo reproductivo en bovinos en sistemas de producción de leche, Universidad Nacional Autónoma de México, pág. 1-194.
26. Kawashima C, Kida K, Schweigert FJ, Miyamoto A, 2008. Relationship between plasma beta-carotene concentrations during the peripartum period and ovulation in the first follicular wave post-partum in dairy cow. Anim. Reprod. Sci.10: 1016-1020.
27. Livingston T, Eberhardt D, Edwards JL, Gogkin J, 2004. Retinol improves bovine embryonic development in vitro. Reproductive Biology and Endocrinology 2: 83.
28. Lopez-Gatiús, F. 2003. Is fertility declining in dairy cattle? A retrospective study in north-eastern Spain. Theriogenology, 60(1):89-99.
29. Lotthammer KH, 1978. Importance and role of beta-carotene of bovine fertility in; HOFF-MAN F. ed. importance of beta-carotene for bovine fertility, Roche symposium, Roche, London, auk. 5-44.

30. Lucy, MC. 2001. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? *Journal Dairy Science*, 84(6):1277-93.
31. Michal JJ, Heirman LR, Wong TS, Chew BP, Frigg M, Volker L, 1994. Modulatory affects of dietary beta-carotene on blood and mammary leukocyte function in periparturient dairy cows *J. Dairy Sci.* 77: 1408-1421.
32. Miller J.k. and BRZEZINSKAE, 1993. Oxidative Stress, Antioxidants, and animal Function, *dairy sci.*76: 2812-2823.
33. Muller LD, Owens MJ, 1974. Factors associated with the incidence of retained placentas. *J. Dairy Sci.* 57: 725-728.
34. National Research Council. 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7th rev. ed. National Academies Press, Washington, D.C. Oldham, E.R., R.J. Eberhart and L.D. Muller. 1991. Effects of supplemental vitamin A or beta-carotene during the dry period and early lactation on udder health. *J. Dairy Sci.* 74:3775-3781.
35. Olivera S.S., 2010. *Midiendo y monitoreando la reproducción en vacas lecheras*. Perú láctea Ganadera.
36. Pethes G, Horvath E, Kulcsar M, Muszenicza G, Somorjai G, Varga B; Haraszti J, 1985, in vitro progesterone production of corpus luteum cells of cows fed low and high levels of beta-carotene. *Zbl. Vet. Med.* 32: 289-296.
37. Purbey, L. N. And Sane, C. R. 1979. Post-partum of estrus interval in dangi breed of cows. *Indian Veterinary Journal*, 56: 67-68.
38. Quintanella, L.A.; Peña, A.I.; Barrio, F.; Becerra, I.J.; Diaz, C. y Herradón, P.G. 2002. Correlación entre el perfil sérico bioquímica y la producción lechera con la presencia de folículos quísticos en vacas holstein. *Archivos de Zootecnia*, 51: 351- 360.
39. Santamaria J, 2003. El betacaroteno en el Ganado vacuno. *Product Manager Rumiantes* 21: 48-51.
40. Schweigert FJ, Steinhagen B, Raila J, Siemann A, Peet D, Buscher U, 2003. Concentrations of carotenoids, retinol and alfa- tocopherol in plasma and follicular fluid of women undergoing IVF. *Human. Reproduction* 18: 1259-1264.
41. Schweigert FJ, Wierich M, Rambeck WA, Zucker H, 1988. Carotene cleavage activity in bovine ovarian follicles *theriogenology* 30: 923-930.

42. Talavera F, Chew BP, 1988 comparative role of retinol, retinoic acid and beta-carotene on progesterone secretion by pig corpus luteum in vitro. *J. Reprod. Fertil.* 82:611-615.
43. Wang J.Y., Owen F.G. and Lason L.L., 1988. Effect of beta-carotene supplementation on reproductive performance of Lactating Cows. *J. Dairy Sci.* Vol 71, No. 1.
44. Weng BC, Chew BP, Wong TS, Park. J5, Kim HW, Lepine AJ, 2000. Beta-carotene uptake and changes in ovarion steroids and uterine proteins during estrus cycle in the canine. *J. Anim. Sci.* 78: 1284-1290.
45. Whathes DC, Taylor VJ, Cheng Z, Mann GE, 2003. Follicle Growth, corpus luteum function and their effects on embryo development in post-partum dairy cows. *Society for Reproduction and Fertility Reproduction Suppl* 61: 219-237.