



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

## **TRABAJO DE TITULACION**

COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD DE TITULACION COMO  
REQUISITO PREVIO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:

### **MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

#### **TEMA:**

“EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS DE COLORACIÓN VULVAR Y TEMPERATURA RECTAL, ASOCIADAS CON LA PRESENCIA DE CÉLULAS EPITELIALES VAGINALES DURANTE EL CICLO ESTRAL EN HEMBRAS BOVINAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO”

#### **AUTOR**

DIEGO SALOMON CHÁVEZ GORDILLO

#### **TUTOR**

Dr. JOHNS KLEVER RODRÍGUEZ ALAVA. Msc.

**BABAHOYO – LOS RÍOS – ECUADOR**

AÑO – 2016

“La responsabilidad por las ideas,  
Investigaciones, resultados y conclusiones  
Sustentadas en éste trabajo corresponden  
Exclusivamente al autor”.

**DIEGO CHAVEZ GORDILLO**

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

## **TRABAJO DE TITULACION**

**COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD DE TITULACION COMO  
REQUISITO PREVIO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:**

### **MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

#### **TEMA:**

**“EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS DE COLORACIÓN VULVAR Y TEMPERATURA  
RECTAL, ASOCIADAS CON LA PRESENCIA DE CÉLULAS EPITELIALES VAGINALES  
DURANTE EL CICLO ESTRAL EN HEMBRAS BOVINAS DE LA UNIVERSIDAD  
TÉCNICA DE BABAHOYO”**

#### **AUTOR**

**DIEGO SALOMON CHÁVEZ GORDILLO**

#### **TUTOR**

**Dr. JOHNS KLEVER RODRÍGUEZ ALAVA. Msc.**

**BABAHOYO – LOS RÍOS – ECUADOR**

**AÑO – 2016**

## **DEDICATORIA**

Dedicado infinitamente a DIOS por darme sabiduría, conocimiento y paciencia para nunca rendirme y seguir adelante en toda etapa de mi vida.

A mis padres Salomón y Blanca por dame todo su amor, su apoyo mutuo a cada instante de mi vida y por haberme impulsado a ser un hombre de bien y ayudarme culminar una etapa más de mi vida dedicado con mucho amor para ellos.

Para Mi Novia Erika que con su Amor y su paciencia a sabido comprenderme y apoyarme en todo sentido a lo largo de todo este proceso para Ti mi Amor dedicado este trabajo.

A mis hermanos Vilma, Renán y Cruz que de una u otra manera han contribuido para terminar con mi carrera, gracias por todo.

A mi abuelita Cruz que con sus oraciones, bendiciones y todo su apoyo emocional me motiva a seguir adelante y ser un excelente cristiano hijo de DIOS.

Dedicado para todos ustedes este trabajo sin ustedes nada sería posible gracias por contribuir a ser mi vida alegre y llena de muchas bendiciones.

***DIEGO CHAYEZ GORDILLO.***

## AGRADECIMIENTO

Agradecido con DIOS por darme la vida y poder haber culminado esta etapa de mi vida con gran alegría.

Agradecimiento eterno a toda mi familia, mis padres, mis hermanos y a todos quienes me regalan día a día felicidad y su apoyo incondicional.

Un inmenso agradecimiento al Doctor Johns Rodríguez Álava, por aportar con todos sus conocimientos y su ayuda para culminar con este trabajo.

A mis profesores que me enseñaron que estudiando se llega lejos, mil gracias a cada uno de ellos por enseñarme mucho de mi carrera.

Agradecimiento especial a mis amigos y compañeros de aula y a mis futuros colegas por aportar con algún granito de arena para seguir creyendo en la amistad y por darme sonrisas a lo largo de toda mi etapa universitaria.

A todos ustedes:

***Muchas gracias***

***DIEGO CHAVEZ GORDILLO.***

## INDICE

<b>CAPÍTULOS</b>	<b>PÁGINA</b>
I INTRODUCCIÓN	1-2
1.1.1 Objetivos	2
1.1.2 Objetivo general	2
1.1.3 Objetivos específicos	2
II REVISIÓN DE LITERATURA	3-10
III MATERIALES Y MÉTODOS	13
3.1 Características del área de estudio.	13
3.2 Materiales de trabajo	13
3.3 Material de siembra	13
3.4 Factores estudiados	14
3.5 Métodos	14
3.6 Análisis estadístico	14
3.7 Datos evaluados	14
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13-20
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23
VII RESUMEN	24
VIII SUMMARY	25
IX LITERATURA CITADA	26-27
ANEXOS	28



## I. INTRODUCCION

Los bovinos toleran un amplio rango de temperaturas ambientales siempre y cuando estén sanos, bien alimentados no se expongan a extremos de radiación solar, humedad o vientos. Su temperatura oscila entre los 37,5 °C a los 39.5 °C siendo este último considerado como elevación de la temperatura (fiebre).

El color rojo de la mucosa vaginal durante el celo, es sustentado en una mayor afluencia de sangre al aparato reproductor femenino, que ocurre como consecuencia de factores como el clima, estado de salud, ciclo estral y factores hormonales como los niveles circulantes periféricos de las hormonas hipotalámicas luteinizante (LH) y folículo estimulante (FSH) que ocurren durante esta fase del ciclo estral de los bovinos. Como consecuencia, el color de la mucosa puede reflejar tanto el estatus hormonal peri-ovulatorio como el estado de salud relacionado del animal, la concentración de hematíes y la hemoglobina sanguínea, siendo esta última la responsable de esa coloración. De manera que, la mucosa de color rojo puede indicar un favorable estatus hormonal y nutricional que se asocie la gestación. Ramirez E; Iglesias J, (2007)

Los cambios en la cavidad vaginal durante el proestro y el estro se reflejan en la aparición de células epiteliales vaginales exfoliadas (se piensa que estos se deben a los niveles de estrógenos circulantes). Los estrógenos ocasionan espesamiento del epitelio vaginal por lo que la citología vaginal también es un indicador indirecto de la presencia de estrógenos. En la vaca, como en otras especies, se exhibe un epitelio vaginal cornificado. Los diferentes tipos celulares representan estadíos de muerte celular. Cuando las células vaginales redondas normales mueren, se vuelven más grandes, de formas más regulares, de tinción más pálidas, núcleos más pequeños, picnóticos, quedando una célula anuclear.

Las células parabasales son más sanas y pequeñas, redondas o ligeramente ovales, de núcleos grandes y citoplasma pequeño. Estas son exfoliadas desde casi la capa germinal, cercana al suministro sanguíneo subyacente.

En las células intermedias su tamaño varía desde apenas más grandes que las parabasales hasta un volumen del doble del tamaño. Son redondas, ovales de márgenes irregulares y los núcleos suelen ser más pequeños que los de las células parabasales. El primer paso en la



muerte celular, es el cambio en la morfología, pues las células se vuelven más grandes y parecen tener cantidades relativamente mayores de citoplasma y núcleos más pequeños. Se clasifican en células intermedias, pequeñas y células intermedias grandes

Las células superficiales son las más grandes, tienen márgenes angulosos, planos y agudos, su tinción es exigua. Sus núcleos son picnóticos, o con pérdida gradual de la coloración.

Las escamas anucleares son células irregulares, grandes, muertas que representan el final de un proceso iniciado con las células parabasales redondas y sanas. Estas células mueren por el distanciamiento de su irrigación sanguínea (por el espesamiento vaginal). A éstas también se las denomina queratinizadas o cornificadas y no poseen núcleo.

### **1.1. Objetivo general.**

Determinar los cambios de coloración de mucosa vulvar y temperatura rectal, asociadas con la presencia de células epiteliales vaginales en el comportamiento del ciclo estral en hembras bovinas.

### **1.2. Objetivos específicos.**

- Evaluar las características de coloración vulvar y temperatura rectal como indicador de la citología vaginal durante el ciclo estral.
- Establecer el porcentaje de células epiteliales vaginales en relación con temperatura y coloración vulvar en el ciclo estral.

## II. REVISION DE LITERATURA.

Según Darke (1998) la exploración de la temperatura interna del paciente o termometría clínica es lo más importante ya que esto permitirá conocer si está sano, comienza con la enfermedad o si está enfermo, por lo general en bovinos se utiliza termometría rectal, con la cual se puede saber con exactitud la temperatura fisiológica normal, hipertermia, hipotermia o fiebre. Se realiza utilizando un termómetro clínico para tomar la temperatura a los animales enfermos o sanos por motivos de examinación.

La técnica para tomar la temperatura rectal empieza asegurándonos que la columna de mercurio del termómetro se encuentre baja, lo más cercano al bulbo, antes de la escala de este, si no es así, sacudir el termómetro por medio de movimientos de la muñeca hasta bajar el mercurio, para colocar el termómetro por el recto primero debemos abatir el reflejo anal ladeando la cola del animal o dirigiéndola hacia arriba, lubricar el termómetro con vaselina, agua jabonosa, estiércol del propio animal, etc.

Colocarlo poco a poco con movimientos giratorios a través del esfínter anal, teniendo cuidado de no producir heridas y de colocar el bulbo en contacto con la mucosa del intestino y no dentro heces, se debe de permanecer en este sitio alrededor de 2 minutos, con el propósito de marcar una temperatura lo más exacta posible.

Es conveniente hacer una segunda toma de temperatura para rectificarla y estar seguros, una vez tomada la temperatura se procederá a lavar y desinfectar el termómetro con alcohol o con cualquier desinfectante que esté al alcance.

Cualquier parámetro superior o inferior entra en rangos anormales, al aumento se la denomina fiebre y a la disminución hipotermia. La temperatura corporal en el adulto es de 37.7 °C, 38.5 °C y 39.0 °C como Mínima, Media y Máxima respectivamente.

Para Arauz (2008) la temperatura rectal promedio para el ganado lechero adulto es 38.3 °C con un rango entre 38.0 y 39.3 °C; la cual es una forma de medir la carga calórica momentum en el animal. No obstante, la temperatura rectal normal de  $38.6 \pm 0.5$  °C del ganado lechero es utilizada como la referencia térmica. El aumento de la temperatura corporal aumenta a la rectal; producto de una mayor vehiculización térmica sanguínea. La alteración positiva de la heterotermia regional conduce al incremento de la temperatura

tegumentaria y de aquellos tejidos y órganos más relacionados con una tasa de aumento determinada por la ubicación topográfica del órgano, actividad metabólica, grado de vascularización, perfusión sanguínea local y distancia con respecto al núcleo térmico corporal.

El tracto reproductor femenino se encuentra bajo la influencia de diversas hormonas sexuales que actúan sobre las células epiteliales. Estas promueven eventos como la proliferación, diferenciación y muerte celular, que se observan mediante citología vaginal exfoliativa en diversas especies animales a lo largo de todo su ciclo estral. (Meikle S, 2001)

Según Angel (2013) la vulva es el órgano externo del aparato reproductor, siendo la única parte visible desde el exterior. Está formada por los labios vulvares, los cuales miden de 10 a 12 centímetros de longitud y se encuentra ubicada inmediatamente debajo de la abertura del recto y la cola. La vulva se continúa con el vestíbulo que es la estructura que une la vagina con la vulva. El vestíbulo se encuentra marcado por la presencia del divertículo suburetral, el cual es uno de los obstáculos en la técnica de IA. La vulva y el vestíbulo son las únicas estructuras divididas por el aparato reproductor y el sistema urinario.

Durante la aplicación de la técnica de transferencia de embriones la vulva se encuentra seca y arrugada a diferencia del momento de la IA, donde se encuentra humedecida y tumefacta por consecuencia de acción de los estrógenos. También indica que el vestíbulo es la estructura que se encuentra hacia craneal de la vulva y es la unión de los órganos externos con los órganos internos. En el piso del vestíbulo encontramos el orificio uretral y el divertículo suburetral, estructuras de gran importancia en la técnica de Transferencia de Embriones ya que constituyen el primer obstáculo al paso de la pistola de Transferencia.

Este autor concluye que la vagina es el órgano que se encuentra inmediatamente hacia craneal del vestíbulo, extendiéndose por 25 a 30 centímetros. La vagina es de gran importancia ya que sirve como receptora y almacenadora del semen depositado por el toro en el proceso de monta natural y como canal para la salida del feto durante el parto. La vagina puede convertirse en uno de los obstáculos para llegar al lugar de la colocación del embrión por dos motivos, en primer lugar los pliegues de la vagina y en segundo lugar por el FORNIX, que es una proyección del cérvix hacia la vagina.

Diversas experiencias indican que el epitelio vaginal es muy sensible a la acción de los estrógenos, indicando una proliferación y luego una queratinización celular como respuesta a dichas hormonas. El análisis microscópico de los frotis vaginales permite diagnosticar en ciertas especies animales el estado del ciclo sexual, saber con exactitud cuando las hembras están óptimas para la monta o inseminación artificial y en ocasiones nos permite verificar la existencia de ciertas anomalías genitales y anormalidad es las hormonas. Ferrando (1987)

Fernandez (2012) Argumenta que en esta fase del comienzo del ciclo estral se pueden localizar a través del microscopio células basales y parabasales de tamaño pequeño, escaso citoplasma y núcleo redondo con basofilia intermedia. A medida que progresa esta fase el epitelio de la mucosa vaginal se va engrosando y tornando de diferente coloración por efecto estrógeno de los folículos (proestro intermedio y proestro final) comenzando la exfoliación de células intermedias de gran tamaño y gran volumen citoplasmático, el núcleo va evolucionando de manera que aumenta la basofilia y tiende a ser más pequeño. Al término de esta fase existirá un predominio de las células intermedias, que exfolian en sábana en gran cantidad. Además podemos encontrar células queratinizadas de epitelio más superficial mostrando bordes irregulares, romos y angulosos, con núcleo pequeño picnótico. Pueden observarse conjuntamente eritrocitos. Esta es la fase fértil del ciclo estral de toda especie animal y adecuada para la monta, para la inseminación artificial y posteriormente la gestación. Se caracteriza por el cambio en el predominio del tipo celular, de forma que las células queratinizadas exfoliarán forma mayoritaria y/o absoluta y en gran cantidad. No se detectan ni hematíes ni leucocitos.

Es la fase posterior al estro donde la perra u otra especie ya no son fértiles. En esta fase existe un cambio brusco en la población celular donde se produce una disminución muy marcada de las células queratinizadas y un aumento importante de las células intermedias. Se vuelven a detectar neutrófilos no degenerados y bacterias libres de forma que similar al estadio de proestro intermedio y final, siendo en ocasiones muy difíciles de diferenciar si no se ha realizado un estudio anterior de la mucosa vaginal. En esta fase el epitelio de la

mucosa vaginal es delgado y la exfoliación celular escasa existiendo como única representación pequeñas células basales o parabasales y ausencia de neutrófilos y hematíes.

Fernández también señala que el estudio citológico del aparato reproductor de la perra se enfoca principalmente a determinar la fase fisiológica del ciclo estral en la que se encuentra (proestro, estro, metaestro, anestro) en función del tipo celular que predomina en las muestras, y a diagnosticar problemas infecciosos de origen bacteriano, vaginitis purulentas. También es posible diagnosticar crecimientos de etiología neoplásica como TVT (Tumor venéreo transmisible), de estirpe conjuntiva (fibromas, leiomiomas, etc).

La técnica de recogida utilizada es mediante hisopos previamente humedecidos con suero fisiológico, evitando dañar las células recogidas procedentes de la mucosa vaginal favoreciendo su integridad para su posterior estudio. El tipo de tinción que se utiliza habitualmente es de tipo Romanowski (Diff-Quick de tinción rápida).

El ciclo estral se define como el período comprendido desde la aparición de un estro hasta el comienzo del siguiente. Con respecto a su tiempo de duración, el ciclo es más corto en la oveja que en la vaca (17 días versus 21 días en promedio de la vaca). En regiones templadas, las ovejas son poliéstricas estacionales, de modo que sus crías nacen durante la época más favorable del año, el verano donde no existe baja temperatura que afectaría a los recién nacidos. Angela (2011).

Según un estudio realizado en la Universidad Central del Ecuador por Ximena Pérez señala que el examen seriado de las células exfoliadas del epitelio vaginal, como método de diagnóstico clínico de eficacia probada y amplia difusión en el manejo reproductivo de la especie bovina, nos permite conocer de manera exacta la fase del ciclo estral, gracias a la reacción y sensibilidad del epitelio vaginal, en esta especie, frente a las hormonas ováricas propias del ciclo sexual. En este sentido, el epitelio vaginal responde al incremento de los esteroides sexuales en sangre periférica, particularmente estrógenos, transformándose en un epitelio cornificado, cambios celulares que podemos evaluar combinando las técnicas de tinción existente y el microscopio de campo-

Por lo general las hembras bovinas pasan por diferentes fases de actividad y descensos hormonales a esto denominamos ciclo estral, el mismo que consta de 4 fases: Proestro, Estro, Diestro, Anestro. La citología vaginal hoy en día es de mucha utilidad en los aspectos patológicos como ciclos estrales anormales, afecciones genitales y hormonales. Esta técnica se basa en que las células epiteliales vaginales responden a los cambios hormonales. La citología vaginal es uno de los métodos indirectos más difundidos, por ser simple y rápido. El método debe cumplir algunos principios básicos:

a) Debe ser simple de realizar y económico .b) No debe ser doloroso. c) Debe poderse realizar en presencia o ausencia de descarga vaginal. d) Debe ser realizable por los dueños después de un breve aprendizaje) Debe ser realizable, a pesar del tamaño o temperamento de la perra.

En esta investigación realizada en la Universidad Central del Ecuador se determinaron los cambios citológicos en las diferentes etapas hasta llegar al estro, tales como la presencia de eritrocitos en el proestro temprano su disminución con el paso de los días; la evolución de las células que van desde parabasales hasta las superficiales anucleadas en el estro. En términos generales el período de máxima fertilidad en la perra coincide con la presencia de > 80 % de células superficiales queratinizadas. La realización rutinaria de la CV permite al veterinario clínico adquirir la experiencia necesaria para obtener de ella los mayores beneficios. Si bien tradicionalmente ha sido usada para el asesoramiento con respecto al momento de servicio, en la actualidad ha sido reemplazada o complementada con las determinaciones hormonales (progesterona y/o hormona luteinizante).

Se recomienda fijar con alcohol de 96 grados las muestras no menos de 10 minutos para evitar que las células se sequen. Llevar las muestras con cuidado al laboratorio para evitar daño de las placas o algún deterioro de las mismas. No dejar más de un minuto en cada paso de tinturación. Aunque sean tranquilas las perras, colocarles bozal para evitar accidentes y que la dueña este presente para que se sientan más tranquilas. Ser muy cuidadosos al tomar la muestra para no lastimarlas y tener mucho cuidado con posibles ataques no solo en esta especie sino en todas las demás a las cuales se le realice la extracción de muestras para el estudio. Perez (2013)

Kravech (2013) Argumenta que los ciclos estrales son una serie de eventos que sucede en los diferentes aparatos reproductores de la hembra, tales como ováricos, endocrinos y el conductuales, que tiene como objetivo la ovulación, apareamiento y gestación.

También señala que el estro bovino es una etapa muy corta y el pico preovulatorio de LH ocurre al inicio del estro pero la ovulación se da durante el estro, en esta etapa algunas vacas presentan sangrado vulvar asociado a la ovulación.

Rangel (2014) Indica que las hembras de los mamíferos presentan en su vida reproductiva una serie de sucesos ováricos muy complejos, endócrinos y conductuales que tienen la característica de ser cíclicos, y cuyo objetivo es garantizar el apareamiento con el macho para lograr una exitosa fertilización y gestación. A ellos se les conoce como ciclos estrales, que en el caso de los bovinos, se caracterizan por ser continuos a lo largo de todo el año.

En los bovinos estos ciclos estrales constan de cuatro etapas: proestro, estro, metaestro y diestro, las cuales se verán interrumpidas si después de la cópula se logra la fertilización, en cuyo caso las vacas presentarán un anestro fisiológico. Debido a que la etapa del ciclo estral más fácil de reconocer es el estro, por ser en ella en la que la hembra busca, atrae y acepta la monta del macho, es la etapa con la que se inicia el ciclo estral, de modo que un ciclo se define como la etapa entre un estro y el siguiente.

Bowen (1998) describe que las etapas del ciclo estral canino pueden ser definidos por el comportamiento sexual, y los signos físicos (hinchazón vulvar, sangrado vaginal) o por citología vaginal. El período de receptividad a un macho varía considerablemente entre las hembras; algunas perras son receptivos bien antes y después del período de potencial de fertilidad. Del mismo modo, los signos tales como "proestro sangrando" a menudo son indicadores poco fiables; algunas perras sangran muy poco y otro espectáculo sangrado a través de estro y diestro. Dado que los cambios citológicos reflejan los eventos endocrinos subyacentes del ciclo, son casi siempre un mejor predictor del "período fértil" y duración de la gestación que son signos conductuales o físicos. Cambios citológicos a través del ciclo estral canino reflejan los cambios en las concentraciones sanguíneas de estrógeno. El aumento de los niveles de estrógenos induce la "cornificación" que es característica de los frotis examinados durante el estro.

La ovulación se produce dos días después del pico de LH.

Las secciones siguientes describen la imagen citológica típica de las diferentes etapas del ciclo estral canino. El examen de un solo frotis a veces puede proporcionar información útil, pero también puede ser muy engañoso. Por ejemplo, a menudo es difícil diferenciar proestro y el diestro a partir de un frotis aislado. Por consiguiente, se recomienda encarecidamente que se evalúen varios frotis. Células intermedias y parabasales predominan en frotis tomados durante el anestro. Células superficiales están ausentes o que se encuentran en cantidades muy pequeñas. Los neutrófilos también pueden estar presentes o ausentes. Las concentraciones séricas de aumento de estrógenos durante el proestro, lo que lleva a la rotura capilar y las fugas de las células rojas de la sangre a través de epitelio uterino, así como la proliferación del epitelio vaginal.

El examen de frotis vaginal desde temprano para proestro finales revelará un cambio gradual de células intermedias y parabasales a las células superficiales. Típicamente, las células rojas de la sangre están presentes en grandes números y los neutrófilos son comúnmente observados. Un gran número de bacterias son también a menudo presentes.

En algunas perras, proestro pueden persistir durante dos o tres semanas. En tales casos, la falta prolongada de receptividad puede sugerir la necesidad de inseminar artificialmente o fuerza-criar al animal. Examinar los frotis vaginales en estos casos será aliviar esas preocupaciones - sin duda, si hay más de un porcentaje muy pequeño de las células son parabasales y pequeños intermedios, la cría es una pérdida de tiempo. La característica definitoria de estro citológico es el predominio de las células superficiales. La mayoría, pero no todas, las perras se someterán por completo a cornificación, y el frotis revelará un patrón monótono compuesto casi exclusivamente de células superficiales anucleadas. Si la perra ha sido criada en un día de preparación de un frotis vaginal, es muy probable que los espermatozoides se observara entre las células epiteliales. De hecho, un examen cuidadoso de los espermatozoides en un frotis



se toma dentro de unas pocas horas de un supuesto de cría es un medio bastante fiables de confirmar o negar tal incidente. En la imagen de abajo, un espermatozoide intacto (panel izquierdo) y una cabeza del espermatozoide (panel derecho) están presentes junto a las células superficiales.

El inicio del diestro está marcado por una caída precipitada en el número de células superficiales y reaparición de células intermedias y parabasales. Más comúnmente, los celulares cambios de perfil dentro de un único día de células superficiales esencialmente 100 % a las células superficiales de menos de 20 %. Sin embargo, lo mejor es confirmar el inicio del diestro mediante el examen de un frotis preparado a diestro día.

La importancia de la identificación de la aparición del diestro es que es un predictor considerablemente más precisa del momento de la ovulación, y por lo tanto duración de la gestación, que el comportamiento sexual.

Las perras ovulan 5-7 días antes de la aparición del diestro (7-9 días después del pico de LH preovulatorio), y por lo tanto, la longitud de gestación es por lo general  $57 \pm 1$  día desde el inicio del diestro día 1. El período de estro comportamental es variable, y con frecuencia se extiende hasta varios días antes y / o después del estro citológico. Longitudes de gestación calculados desde el inicio o cese de la receptividad son correspondientemente inexacta. El inicio del diestro también se correlaciona bien con la pérdida de la fertilidad, y crías después del cambio de diestro rara vez son fértiles.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Característica del área de estudio

##### 3.1.1. Ubicación Geográfica

El presente trabajo investigativo se realizó en la ganadería la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el km 7 de la vía Babahoyo-Montalvo de la Provincia de Los Ríos, a una altura de 7.5 msnm cuyas coordenadas geográficas es de 79° 32` de longitud oeste y 01° 49` de latitud sur.

La zona presenta clima tropical caracterizado por una temperatura media anual de 25 °C, con humedad relativa de 76 % y precipitación de 2791.4 mm/año.

#### 3.2. Materiales

##### Material biológico

- Botas.
- Guantes.
- Termómetro.
- Hisopos.
- Porta Objetos.
- Metanol.
- Ácido acético.
- Cámara fotográfica.
- Hoja de registro.
- Mandil.
- Tinción de Giemsa.
- Microscopio.

17 vacas.

#### 3.3. Material de siembra

Frotis de células epiteliales extraídas de la mucosa vaginal bovina.

#### 3.4. Factores estudiados

1. Ciclo estral.

### **3.5. Métodos**

1. **Fase de Campo.-** Se tomó la temperatura de cada animal tres veces por día para determinar si hubo variación al momento de cada toma. Luego se procedió a realizar los frotis vaginales lavando la vulva de la hembra con agua limpia eliminando el exceso de heces que se pudiera encontrar y evitar contaminar el hisopo, luego introducimos el hisopo con mucho cuidado evitando lesionar la mucosa vaginal de la hembra. Luego retirándolo para posteriormente colocar la muestra en las placas para su fijación con metanol y ácido acético, luego se trasladó al laboratorio con mucho cuidado para no dañar las placas, inmediatamente se tomó una fotografía de la coloración vulvar para su posterior relación.
2. **Fase de laboratorio.-** Una vez en el laboratorio se procedió a la tinción de las placas con Tinción de Giemsa, esperamos tres minutos y luego se procedió a lavar las placas con agua destilada, posteriormente se secó y luego se llevó al microscopio para observar el porcentaje de células epiteliales vaginales, una vez conocida se procedió a relacionar con la temperatura y la coloración vulvar.

### **3.6. Diseño experimental**

Se utilizó estadística descriptiva no paramétrica.

### **3.7. Datos evaluados**

Porcentaje de Células Epiteliales Vaginales.

Coloración vulvar.

Temperatura rectal de las hembras.

#### IV. RESULTADOS.

Los resultados obtenidos en la presente investigación se detallan a continuación:

En el Cuadro 1 se muestran los porcentajes de cada tipo de células epiteliales vaginales en los cuatro ciclos estrales, la temperatura de acuerdo a cada tipo de célula y el comportamiento de la variación del color de la vulva. Se muestran porcentajes bajos en parabasales y tempranas a excepción de tardías y cornificadas que fueron las que más predominaron a lo largo de la investigación sobretodo en el momento del estro concordando con la elevación de la temperatura y la coloración roja de la vulva.

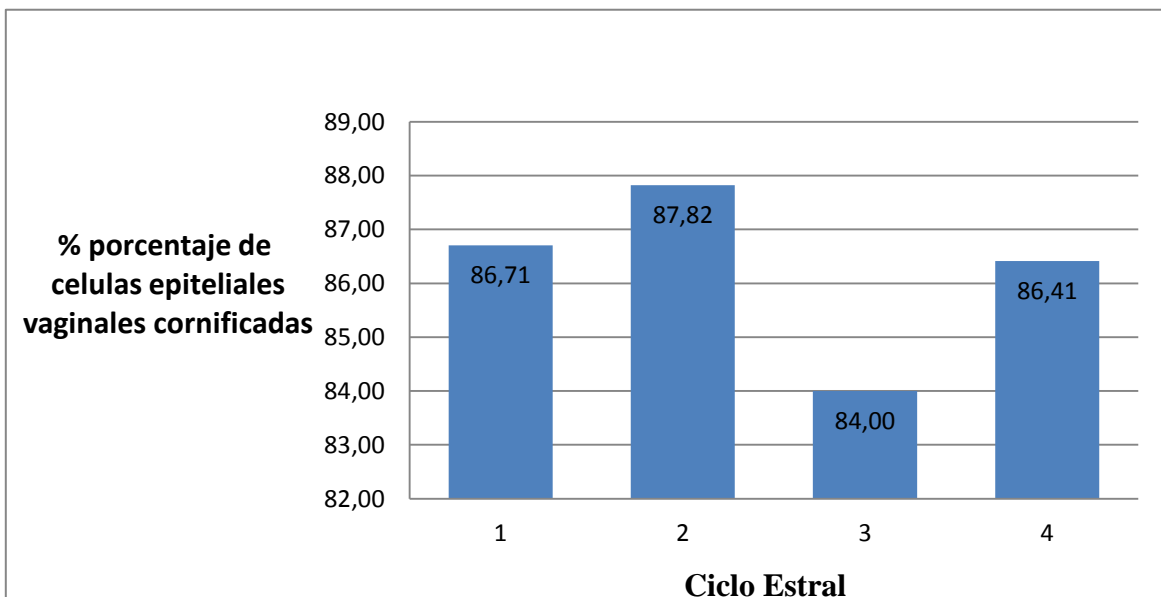
---

<b>Porcentaje de células epiteliales vaginales.</b>				
<b>Ciclo estral</b>	<b>Parabasal</b>	<b>Temprana</b>	<b>Tardia</b>	<b>Cornificada</b>
1 C E	3,29	15,53	18,53	86,71
2 C E	3,00	16,18	26,41	87,82
3 C E	5,18	17,65	23,71	84,00
4 C E	6,94	18,12	29,65	86,41
<b>RANGOS DE TEMPERATURA.</b>	38-38,5	38,1-38,6	38,1-38,5	38,3-39,1
<b>RANGOS DE COLOR VULVAR.</b>	1-2	1-2	1-2	2-3

---

1. PALIDA 2. ROSADA. 3 ROJA

*Elaborado por: Chávez D. 2016.*



Elaborado por: Chávez D. 2016.

El comportamiento de las Células Cornificadas durante los cuatro ciclos estrales en estudio, presento los mayores porcentajes en comparación al comportamiento de los otros tipos de células epiteliales vaginales (figura 1) por encima del 80 %. El comportamiento de la temperatura durante la mañana fue con variaciones entre 38,5 y 39,1 °C (70 %). El comportamiento de la coloración de la vulva durante los cuatro ciclos estrales se presentó en un rango de rosada a roja (80 %).

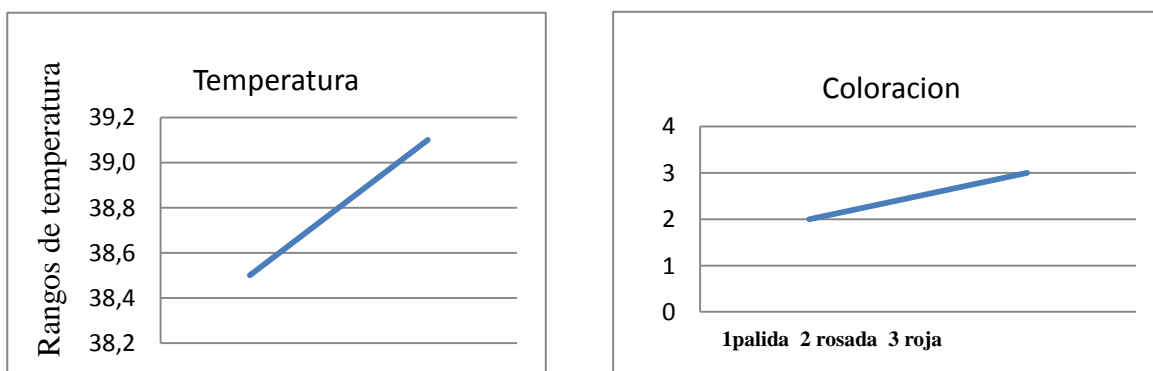
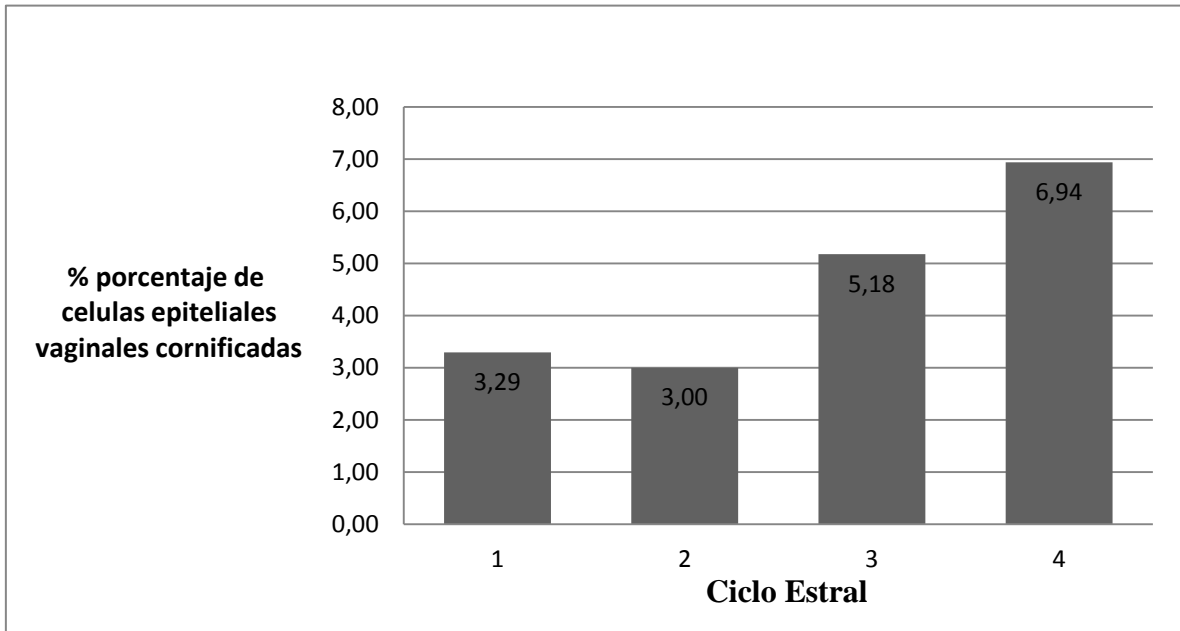


Figura 1. Promedio de Células Epiteliales vaginales Cornificadas en los cuatro ciclos estrales, temperatura y coloración vulvar. 2016.



Elaborado por: Chávez D. 2016.

El comportamiento de las Células Parabasales como se observa en la figura 2 se presentó un porcentaje muy bajo en los cuatro ciclos estrales por debajo del 7 %. No se encontró porcentaje elevado en el comportamiento de los 4 ciclos estrales en comparación con las otros tipos de células epiteliales vaginales. Los rangos temperatura registradas en los cuatro ciclos estrales fue entre 38 y 38,5 °C (40 %) y el comportamiento de la coloración de la vulva durante los cuatro ciclos fue de pálida a rosada (30 %).

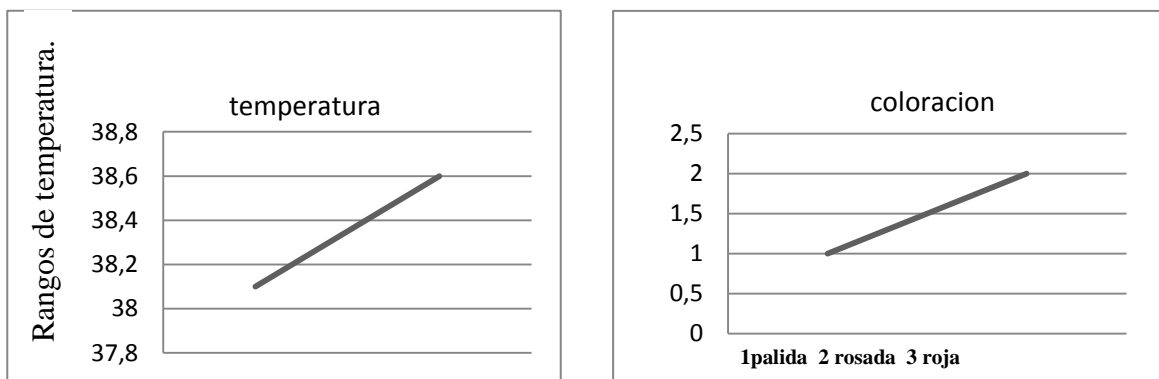
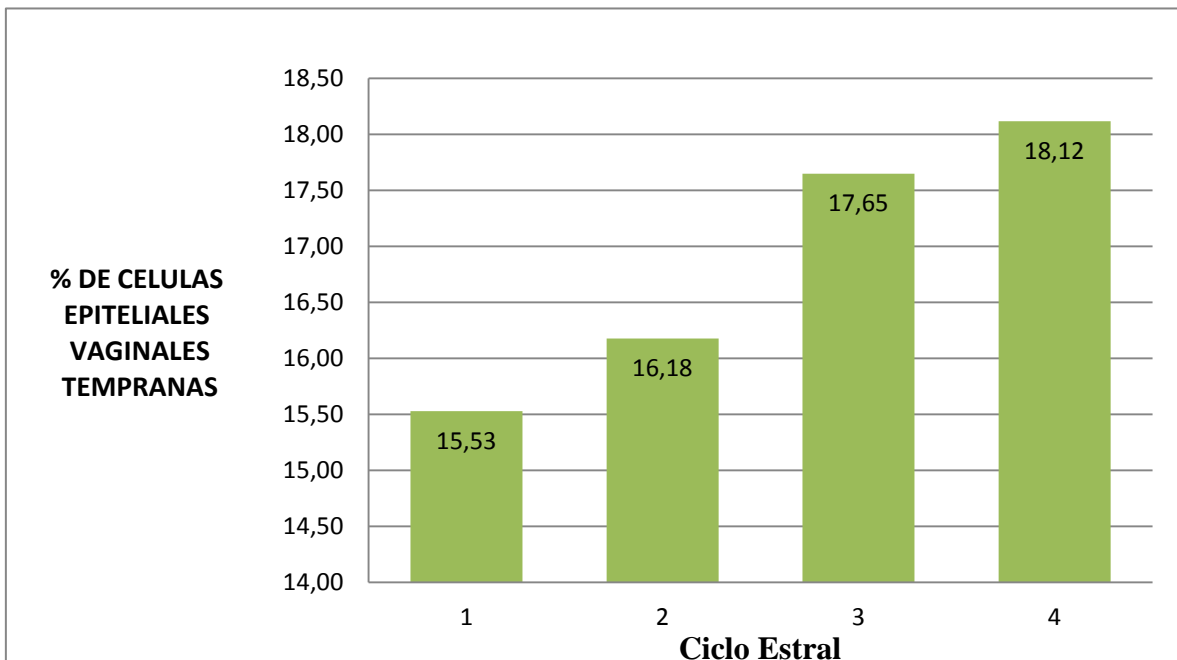


Figura 2. Promedio de Células Epiteliales Vaginales Parabasales en los cuatro ciclos estrales, temperatura y coloración vulvar. 2016.



Elaborado por: Chávez D. 2016.

El comportamiento de las Células Tempranas se observó un mayor porcentaje en los dos últimos ciclos estrales a diferencia de las anteriores células (Parabasales) que se presentaron en bajo porcentaje, cabe destacar que estas células tienden a tener un núcleo más grande o más pequeño que las parabasales, están presentes mayormente en el Diestro.

Los cambios en la temperatura fueron de 38 a 38,6°C (60 %) y su coloración se mantuvo de pálida a rosada (70 %).

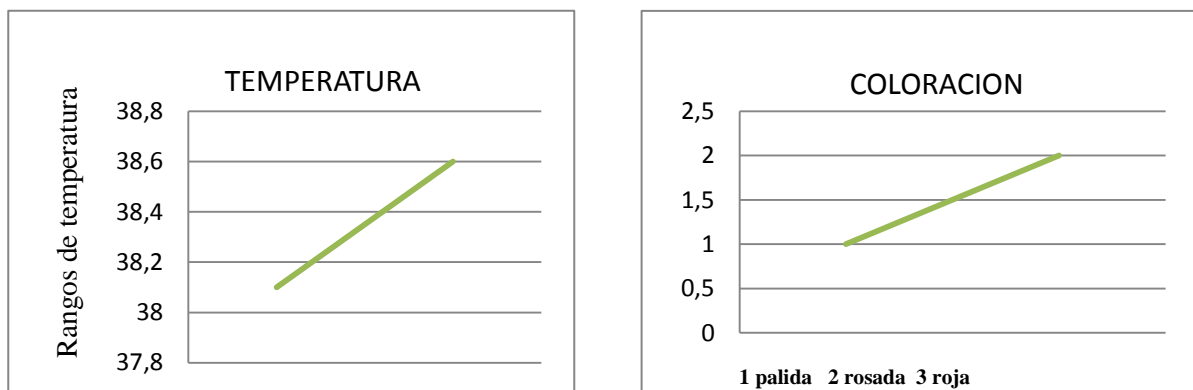
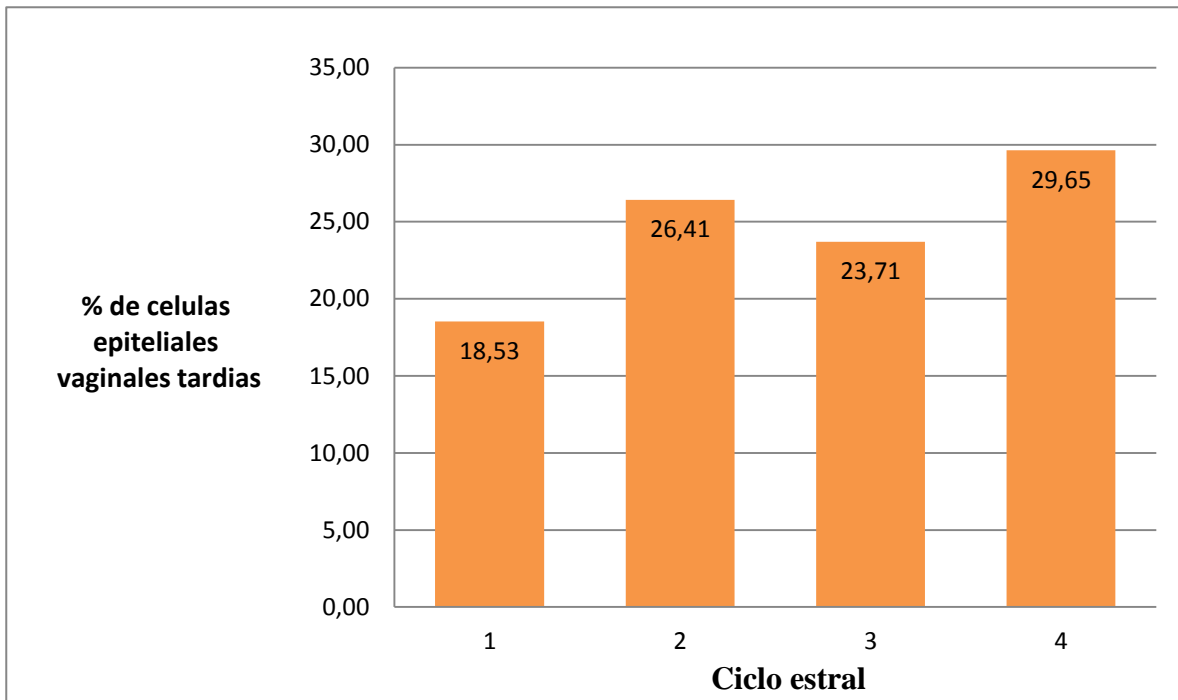


Figura 3. Promedio de Células Epiteliales Vaginales Tempranas en los cuatro ciclos estrales, temperatura y coloración vulvar 2016.



Elaborado por: Chávez D. 2016.

Las células tempranas presentaron un mayor porcentaje en el segundo y cuarto ciclo estral por encima del 25 %, el comportamiento de la temperatura se determinó entre 38 y 38,5° C (70 %) y la coloración entre pálida y rosada (50 %).

Estas células son características del principio y final del proestro y se encuentran en cantidades considerables en el estro, que es cuando la vagina se encuentra bajo la influencia del pico estrogénico. (Feldman y Nelson 1991)

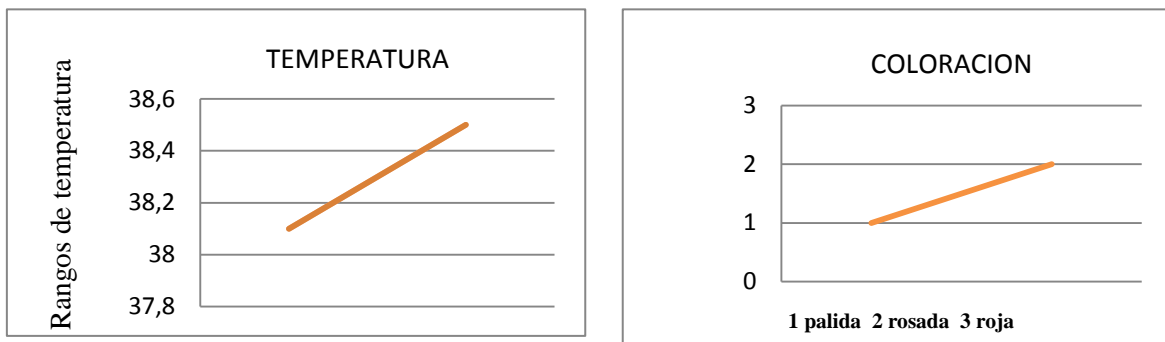


Figura 4. Promedio de Células Epiteliales Vaginales Tardías en los cuatro ciclos estrales, temperatura y coloración vulvar. 2016.



En la tabla 2 se observan los porcentajes de edad de hembras en el trabajo investigativo y porcentaje de células epiteliales vaginales cornificadas que presentaron las hembras según su edad que comprendían entre 30 a 50, 50 a 70 y 70 a 90 meses, vemos que las hembras que presentaron mayor edad fueron las que presentaron mayor porcentaje de células epiteliales vaginales cornificadas.

MESES	30-50	50-70	70-90
	48 %	22 %	30 %
EDAD	30-50	50-70	70-90
	10 %	30 %	70 %

*Elaborado por: Chávez D. 2016.*

## V. Discusión.

Se determinó un 80 % de células Epiteliales Vaginales Cornificadas durante los cuatro ciclos estrales, que concuerda con un estudio realizado en la Universidad Central de Ecuador por (Perez X, 2013) que indica que se encontró más del 80 % De células cornificadas en el periodo de máxima fertilidad en hembras bovinas mediante citología vaginal, seguido del 30 % de células Tardías, un 19 % de células tempranas y de un 7 % de células Parabasales.

Se determinó la variación de la temperatura que se mantuvo en rangos de entre 38 Y 38,5° C en la presencia de células Parabasales, Tempranas y Tardías, en cambio el comportamiento de la temperatura en las Células Cornificadas presentó una variación que llego hasta los 39,5° C.

El comportamiento de la coloración de la vulva se mantuvo en los tres tipos de células entre pálida y rosada, excepto en las Cornificadas donde la coloración llego a roja en la mayoría de las hembras cuando estaban por presentar estro. Es decir que un 80 % de las hembras presentaron un comportamiento de temperatura elevada y la coloración de la vulva roja en el momento del estro, llegando a coincidir con el porcentaje elevado de las Células Epiteliales Vaginales Cornificadas.

Existe una relación entre la presencia de células Cornificadas con la edad.

Las hembras que presentaron edad entre los 70 y 90 meses fueron las que presentaron un mayor porcentaje de Células Cornificadas, es decir a mayor edad mayor porcentaje de Células Cornificadas. (60 %).

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

1. No se encontró mayor porcentaje de células Parabasales y tempranas (7%) (18%), con relación a células tardías y Cornificadas que fueron las que se encontró en un mayor porcentaje. (18 %) (80 %).
2. El comportamiento de la temperatura vario solo en el momento del estro presentando una temperatura de 39,5°C en la mayoría de las hembras.
3. La coloración vulvar se presentó de pálida a rosada a excepción del momento del estro que fue donde la coloración vario a coloración roja.
4. Las hembras de mayor edad presentaron los porcentajes de células Cornificadas con respecto a las de menor edad.
5. Según los resultados existe relación entre la edad y la presencia de células Cornificadas.
6. La citología vaginal exfoliativa no es un indicador de que la hembra está ovulando ni tampoco que este en estado de gestación.

Por lo expuesto se recomienda:

1. Aplicar la citología vaginal y los cambios de coloración de la mucosa vulvar para determinar para determinar la presencia de la fase del ciclo estral en vacas que presentan celo silencioso.
2. Realizar estudios de citología vaginal y coloración vulvar en otras especies como la porcina, equina canina y felina.
3. Realizar la citología vaginal ya que es el método más económico que existe.

## VII. RESUMEN

La presente investigación trató sobre la evaluación de los cambios de coloración vulvar y temperatura rectal, asociadas con la presencia de células epiteliales vaginales durante el ciclo estral en hembras bovinas de la Universidad Técnica de Babahoyo. Se realizó en la ganadería de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, ubicada en el km 7 de la vía Babahoyo-Montalvo de la Provincia de Los Ríos, a una altura de 7.5 msnm cuyas coordenadas geográficas es de 79° 32`de longitud oeste y 01° 49`de latitud sur. Presenta clima tropical caracterizado por una temperatura media anual de 25°C, con humedad relativa de 76% y precipitación de 2791.4 mm/año. Los objetivos planteados fueron: evaluar las características de coloración vulvar y temperatura rectal como indicador de la citología vaginal, establecer el porcentaje de células epiteliales vaginales en relacion con temperatura y coloración vulvar en el ciclo estral. Los animales fueron muestreados solamente por la mañana (84 días), y los datos fueron evaluados mediante estadística descriptiva no paramétrica. Los resultados, las células epiteliales vaginales que más porcentaje elevado tuvieron fueron las células cornificadas, mientras que los otros tipos de células se presentaron en bajos porcentajes en todo el tiempo de estudio. La temperatura se mantuvo entre 38 y 38,5°C excepto en el estro que fue cuando la temperatura se elevó a los 39,5 °C y la coloración vulvar se mantuvo de pálida y rosada, llegando a tornarse roja en el estro. También se pudo analizar que existe una relación entre edad y porcentaje de células cornificadas, es decir a mayor edad mayor porcentaje de células cornificadas (60 %).

**Palabras claves:** Células epiteliales vaginales, temperatura rectal, coloración vulvar, hembras bovinas, mayor edad.

## VIII. SUMMARY

This research dealt with the evaluation of vulvar changes color and rectal temperature, associated with the presence of vaginal epithelial cells during the estrous cycle in bovine females of the Technical University of Babahoyo. Livestock was held in the Faculty of Agricultural Sciences, located at km 7 of the road Babahoyo Montalvo Los Rios Province, at a height of 7.5 m whose geographical coordinates is of 79° west longitude and 01° 32`de 49 `south latitude. It presents tropical climate characterized by an annual average temperature of 25 ° C, with relative humidity of 76% and rainfall of 2791.4 mm / year. The objectives were to evaluate the characteristics of vulvar staining and rectal temperature as an indicator of vaginal cytology, set the percentage of vaginal epithelial cells in relation to temperature and vulvar coloration in the estrous cycle. Animals were sampled only in the morning (84 days), and the data were evaluated by nonparametric descriptive statistics. The results, vaginal epithelial cells that had highest percentage were cornified cells, while other cell types were presented at low percentages throughout the study time. The temperature was maintained between 38 and 38.5 estrus except that when the temperature was raised to 39.5 ° C and the vulvar pale colouration remained and pink, reaching turn red in estrus. It could also be analyzed that there is a relationship between age and percentage of cornified cells, ie the older higher percentage of cornified cells (60%).

**Keywords:** vaginal epithelial cells, rectal temperature, vulvar coloration, bovine females older.

## IX. LITERATURA CITADA

- Angel T. (2013). *Anatomía y fisiología reproductiva de la hembra bovina*. Universidad de Antioquia- Colombia.
- Angela D. (2011). Control hormonal del ciclo estral en bovinos y ovinos. *Revista Spei Domus*, 15-25.
- Arauz R. (2008). *Modificaciones térmicas en los animales domésticos bajo estrés calórico micro ambiental. Fisiología de la Adaptación y Producción Animal. departamento de zootecnia*. Panama: facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Panama.
- Bowen R. (1998). *los cambios citologicos a traves del ciclo estral canino*.
- Darke W. (1998). *Color Atlas of Veterinary*. U.S.A: Mosby Wolfe Co.
- Fernandez C. (2012). *Citología del aparato reproductor*. Madrid-España: Recursos Educativos.
- Ferrando G. (1987). *Caracterizacion citologica vaginal del ciclo estral en cabras criollas de lecheria*. Santiago.: Universidad de Chile. articulo publicacion.
- Kravech N. (2013). *Ciclo estral de las especies domesticas*.
- Meikle S. (2001). *Regulation by gonadal steroids of estrogen and progesterone receptors along the reproductive tract in female lambs*. U.S.A: Acta Vet Scand.
- Perez. (2013). *Examen de citologia vaginal y cambios de ciclo estral en perras*. Quito-Ecuador.: Universidad central del Ecuador.
- Ramirez E; Iglesias J. (2007). . *Fertilidad y días vacíos en relación con factores asocia dos con el primer Celo Posparto en Vacas Mestizas de doble propósito*. Maracaibo-Venezuela.: Universidad de Los Andes-Trujillo.
- Rangel L. (2014). Ciclo estral en bovinos. *Ganaderia Intensiva.*, 5-6.

## ANEXOS





Figura 5. Coloración rosada de la vulva



Figura 6. Coloración palida de la vulva



Figura 7. Coloración roja de la vulva



Figura 8. Placa donde se colocaba la muestra del epitelio vaginal.

Tabla 3. Porcentaje de los diversos tipos de células epiteliales vaginales, temperatura y coloración vulvar.

C.E.V	VACA 1				TOTAL	PROMEDIO	TEMP.	COLOR
	ESTRO 1	ESTRO 2	ESTRO 3	ESTRO 4				
parabasal	21	0	6	4	31	7,75	38,2	2
temprana	21	24	14	0	59	14,75	38,3	2
tardia	34	50	36	45	165	41,25	38,1	2
cornificada	97	96	85	89	367	91,75	38,4	3
	VACA 2							
parabasal	0	9	3	7	19	4,75	38,3	1
temprana	22	15	0	0	37	9,25	38,3	2
tardia	13	24	45	44	126	31,5	38,1	1
cornificada	87	93	89	87	356	89	38,4	3
	VACA 3							
parabasal	0	5	0	10	15	3,75	38,3	2
temprana	40	16	23	45	124	31	38,2	2
tardia	10	45	36	5	96	24	38,1	1
cornificada	92	96	88	92	368	92	38,6	3
	VACA 4							
parabasal	4	0	0	14	18	4,5	38,1	2
temprana	43	10	12	8	73	18,25	38,1	2
tardia	7	20	10	50	87	21,75	38,0	2
cornificada	96	100	80	89	365	91,25	38,4	3
	VACA 5							
parabasal	1	1	6	0	8	2	37,9	2
temprana	1	31	28	24	84	21	38,1	2
tardia	10	6	11	0	27	6,75	38,1	2
cornificada	81	92	100	89	362	90,5	38,9	3
	VACA 6							
parabasal	1	2	12	2	17	4,25	38,3	1
temprana	2	3	10	20	35	8,75	38,5	2
tardia	17	39	27	50	133	33,25	38,3	1
cornificada	76	71	75	70	292	73	39,1	3
	VACA 7							
parabasal	8	0	0	0	8	2	38,5	2
temprana	5	0	23	24	52	13	38,5	2
tardia	19	25	15	61	120	30	38,1	2
cornificada	95	93	89	92	369	92,25	38,4	2

VACA 8								
parabasal	0	5	15	7	27	6,75	38,2	2
temprana	3	33	12	4	52	13	38,3	2
tardia	5	30	15	69	119	29,75	38,1	2
cornificada	98	94	87	91	370	92,5	38,5	3
VACA 9								
parabasal	0	0	4	0	4	1	38,8	2
temprana	20	30	9	0	59	14,75	38,5	2
tardia	6	10	10	16	42	10,5	38,5	2
cornificada	78	82	87	98	345	86,25	38,6	2
VACA 10								
parabasal	0	0	0	0	0	0	38,5	2
temprana	14	5	20	15	54	13,5	38,4	2
tardia	1	65	14	20	100	25	38,3	2
cornificada	86	87	70	87	330	82,5	38,3	2
VACA 11								
parabasal	0	0	0	9	9	2,25	38,2	1
temprana	10	28	34	12	84	21	38,3	1
tardia	15	16	45	30	106	26,5	38,3	2
cornificada	78	76	79	82	315	78,75	38,8	2
VACA 12								
parabasal	0	9	0	15	24	6	38,5	2
temprana	20	29	3	65	117	29,25	38,5	1
tardia	65	20	7	1	93	23,25	38,3	2
cornificada	97	93	87	96	373	93,25	38,6	3
VACA 13								
parabasal	7	7	8	0	22	5,5	38,4	2
temprana	13	12	20	36	81	20,25	38,5	2
tardia	48	32	17	2	99	24,75	38,3	2
cornificada	93	94	92	83	362	90,5	38,8	2
VACA 14								
parabasal	1	2	32	14	49	12,25	38,5	2
temprana	5	9	29	15	58	14,5	38,5	1
tardia	32	5	37	5	79	19,75	38,4	2
cornificada	68	65	73	67	273	68,25	38,3	3
VACA 15								
parabasal	3	6	0	12	21	5,25	38,4	2
temprana	20	8	35	22	85	21,25	38,2	2
tardia	20	32	21	45	118	29,5	38,1	2
cornificada	97	95	90	94	376	94	39,0	3
VACA 16								

parabasal	10	0	2	23	35	8,75	38,5	2
temprana	23	0	20	12	55	13,75	38,5	2
tardia	10	25	35	52	122	30,5	38,2	2
cornificada	93	97	90	93	373	93,25	38,7	3
		VACA 17						
parabasal	0	5	0	1	6	1,5	38,5	1
temprana	2	22	8	6	38	9,5	38,6	1
tardia	3	5	22	9	39	9,75	38,5	2
cornificada	62	69	67	70	268	67	38,8	2

---