



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TRABAJO TITULACIÓN**

COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD DE TITULACIÓN COMO  
REQUISITO PREVIO PARA OBTAR EL TÍTULO DE:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.**

**TEMA**

“EVALUACIÓN DE LA CITOLOGÍA VAGINAL COMO HERRAMIENTA PARA  
DETERMINAR EL ESTADO DEL OVARIO Y LA CONDICIÓN REPRODUCTIVA EN  
BOVINOS ANTE MORTEM Y POST MORTEM EN EL MATADERO MUNICIPAL DE  
LA CIUDAD DE BABAHOYO”

**AUTOR**

MARCELO FRANCISCO CORTES BRIONES

**TUTOR**

DR. WILLIAN ADOLFO FILIAN HURTADO, M.SC.

**BABAHOYO - LOS RÍOS – ECUADOR**

2016

Los estudios de la presente investigación, de carácter estrictamente educativo y científico, en base a los resultados, conclusiones y recomendaciones, expuestas en la tesis son de exclusiva responsabilidad del autor.

***Marcelo Francisco Cortes Briones***

## DEDICATORIA

El siguiente trabajo investigativo de titulación está dedicado con profundo respeto y admiración:

A mis queridos padres: la Sra. Colombia María Briones Duarte y al Sr. Luis Francisco Cortes Paredes quienes me dieron la vida, a los que debo todo y me han brindado todo su apoyo, fortaleza, sabiduría y amor incondicional, que con su ejemplo de vida, esfuerzo y humildad me han demostrado que nada es imposible y que la perseverancia es el elemento fundamental para alcanzar mis metas con éxito de vida como estudiante y futuro profesional. GRACIAS MAMÁ Y PAPÁ ESTE TRIUNFO ES PARA UDEDES.

A mis hermanos Carlos y Antonio por su constante apoyo y enseñanzas que me han brindado en mi vida.

A mis sobrinos Joel, Edwin, Wacho, Gabriel.

A la Srta. Nancy Beatriz Villarruel Tellez por brindarme su apoyo, confianza, alegrías, consejos y motivaciones las cuales fueron muy útiles mi amor. Gracias Chaparrita por ser mi complemento en la vida y hacerme tan feliz, eres el amor de mi vida.

A Mis Catedráticos una gratitud inmensa por compartir sus conocimientos y experiencias.

A la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia por contribuir y permitir desarrollarme intelectual, moral y social como futuro profesional de la salud y prevención animal y poder servir a la sociedad como Médico Veterinario Y Zootecnista.

“No hay enigmas, si un problema puede  
plantearse, es que puede resolverse”

**Ludwig Wittgenste**

## AGRADECIMIENTO

Deseo mostrar mi más sincera gratitud a las siguientes personas:

A mi madre Colombia María Briones Duarte y a mi padre Luis Francisco Cortes Paredes por darme los estudios y permitirme culminar mi etapa de estudios superiores y por estar en todo momento pendiente de mí, A Mi Abuelito Valeriano y mis hermanos Carlos y Antonio, por su apoyo, esfuerzo y comprensión en todo momento.

A la Srta. Nancy Beatriz Villarruel Tellez, gracias por comprenderme, escucharme en estos momentos de problemas, por darme tu amistad, tu amor, por ser esa persona que brinda y llena de felicidad mi ser. Gracias chaparrita por formar parte de mi vida.

A mis compadres el Dr. Javier Alberto Schuldt Cruz por brindarme sus conocimientos y amistad y a su amada esposa la Obstetra Mayra Manzano Ovalle, quienes son un pilar fundamental en mi formación personal, académica y profesional.

A la Escuela De Medicina Veterinaria Y Zootecnia y Al Personal profesional que colaboró en la realización de esta tesis.

A la ilustre Municipalidad del Cantón Babahoyo y al Matadero Municipal de la ciudad de Babahoyo por permitir realizar mi trabajo de campo en su institución.

A Mi asesor y director de tesis El Dr. Willian Adolfo Filian Hurtado, M.Sc.

Al Dr. Johns Rodríguez Álava M.Sc., por brindarme su apoyo y conocimientos para el desarrollo de esta investigación.

A Mis Amigos y estudiantes de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Trabajadores del Matadero municipal de la Ciudad de Babahoyo que colaboraron con sus servicios y a cada uno de los que formaron parte de este reto.

Infinitamente agradecido con todos, gracias por permitir cumplir mi sueño de ser Médico Veterinario Zootecnista y lograr así superarme día con día.

*Marcelo Francisco Cortes Briones*

## ÍNDICE DEL CONTENIDO

CONTENIDO	PÁGINAS
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos .....	2
Objetivo General .....	2
Objetivos Específicos:.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
3.1. Ubicación y Descripción del Área Experimental.....	13
3.2. Materiales Utilizados.....	13
3.3. Factores Estudiados.....	15
3.4. Métodos.....	15
3.4.1. Método de Campo.....	15
3.4.1.1. Descripción de la Muestra.....	15
3.4.1.2. Toma De Muestras.....	15
3.4.1.3. Procedimiento.....	15
3.4.2. Método De Laboratorio.....	17
3.4.2.1. Tinción Con Giemsa y Observación al Microscopio.....	17
3.5. Diseño Experimental.....	18
3.6. Datos a Evaluar.....	18
IV. RESULTADOS .....	18
V. DISCUSIÓN.....	26
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	31
VII. RESUMEN.....	34
VIII. SUMMARY .....	35
IX. LITERATURA CITADA.....	36
ANEXO .....	42



## I. INTRODUCCIÓN

El ovario es un órgano de cambios constantes, palpable y de difícil visualización caracterizado por una serie de cambios dinámicos en su estructura durante el ciclo reproductivo. Son glándulas exocrinas que permiten la liberación de los óvulos y endocrinas porque secretan hormonas que regulan el desarrollo del aparato reproductor. Las estructuras de ovario reflejan el estado y la condición reproductiva de una hembra bovina, las estructuras están dominadas por folículos en diferentes estados de desarrollo y regresión así como sus derivados, cuerpos hemorrágicos, cuerpos lúteos, cuerpo albicans y folículos atrésicos.

Debido a la presencia e incidencia de folículos y cuerpos lúteos intraováricos, riesgos y errores que se cometen al palpar estas estructuras es necesaria una herramienta que nos facilite y nos sirva como fuente de información, para el diagnóstico dinámico de las estructuras ováricas en el ciclo estral. El desarrollo reproductivo es el aspecto más importante en ganadería, pero a pesar de los avances en biotecnología, es necesario ampliar conocimiento de la fisiología reproductiva del bovino, permitiendo así la aplicación de técnicas reproductivas adecuadas, para predecir el estado reproductivo, su actividad ovárica y el tiempo de la ovulación.

La detección del celo eficaz es a menudo el factor más restrictivo para la sincronización del estro y en programas de mejoramiento, lo cual resulta difícil debido a la gran variabilidad en la duración de las etapas del ciclo estral principalmente del proestro – estro, entre partos distócicos y pérdida de producción. Existen muchos métodos para identificar el ciclo estral y la observación del momento óptimo para determinar la copula (estro). La aplicación de herramientas eficaces para predecir el momento óptimo del estro, es muy importante para superar este problema, particularmente en la inseminación artificial, transferencia de embriones y la monta controlada. Sin embargo, la precisión para detectar estro y determinar el momento óptimo está por debajo de 50% de éxito.

De aquí la importancia de detectar el calor oportunamente para lo cual se utilizará la citología vaginal que tiene como finalidad identificar a las hembras en etapas tempranas de celo, preñadas y no preñadas.

Desde el descubrimiento de Stockard y Papanicolaou (1917) sobre los cambios periódicos en la morfología de las células epiteliales vaginales, la citología vaginal ha llegado a ser un método seguro, rápido de simple realización, económico, y no agresiva, orientado como indicador de los cambios en el ciclo estral en muchas especies (citología hormonal) mediante el hisopado vaginal, fijación, tinción y su observación al microscopio.

Este estudio se llevó a cabo para evaluar la citología vaginal para determinar el estado del ovario y la condición reproductiva en hembras bovinos, herramienta que puede ayudar a la tasa de éxito en el mejoramiento del ganado.

## **1.1. Objetivos**

### **Objetivo General**

Evaluar la citología vaginal para determinar el estado del ovario y condición reproductiva en bovinos ante mortem y post mortem en el matadero municipal de la ciudad de Babahoyo.

### **Objetivos Específicos:**

- Evaluar la eficacia de la citología vaginal como herramienta para determinar el estado reproductivo de hembras bovinos ante mortem y post mortem.
- Determinar el porcentaje de células epiteliales vaginales ante mortem y post mortem.
- Determinar el tamaño y número de las estructuras ováricas en hembras bovinos post mortem.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

Los ovarios son estructuras de gran importancia en el tracto reproductor de la hembra bovino, debido a que interactúa con otras glándulas y estructuras nerviosas en su cuerpo que se manifiestan con el ciclo estral, el ovario es un órgano de cambios constantes caracterizado por una serie de cambios dinámicos en su estructura durante el ciclo reproductivo. De acuerdo con Sintex (2005), son glándulas exocrinas que permiten la liberación de los óvulos y endocrinas porque secretan hormonas (estrógeno o estradiol, la progesterona y la inhibina) que regulan el desarrollo del aparato reproductor.

Greenwald (1972) afirmó que uno de los misterios más intrincados de la fisiología ovárica es el conocimiento de los factores que determinan que un folículo permanezca inactivo, otro comience su desarrollo pero más tarde se vuelva atrésico mientras que un tercero madura y ovula'.

Mel De Jarnette (2006) menciona que en los ovarios se pueden encontrar dos tipos de estructuras: los folículos en diversos grados de crecimiento y el cuerpo lúteo.

Los cambios en las estructuras ováricas suceden en ambos ovarios, ovarios izquierdo y derecho y los diferentes fenómenos que preceden y acompañan a la ovulación. Existen variaciones en cantidades de vacas (García, 2010).

En el transcurso de la foliculogénesis se suceden procesos espectaculares como por ejemplo: el incremento en diámetro que un folículo primordial del ovario puede alcanzar antes de la ovulación, estimado en unas 400 - 600 veces; el crecimiento de 500 a 1000 folículos primordiales durante cada ciclo estral que da como resultado el desarrollo de un folículo ovulatorio y, sobre todo, el hecho de que durante la vida de una hembra, el 99,9% de los folículos primordiales no vayan a ovular.

Todo ello reafirma la opinión de Greenwald (1972) e ilustra que, no sólo el desarrollo de un folículo ovulatorio es un fenómeno biológico extremadamente raro, sino que también la foliculogénesis es compleja (Ireland, 1987).

El desarrollo folicular, la hembra bovino nace con aproximadamente 200 mil folículos primordiales, los cuales muy pocos (500-1500) inician su crecimiento en algún momento

de su vida. El folículo primordial está formado por un ovocito desprovisto de una zona pelucida y rodeado por una capa de células epiteliales planas, (Hernández, 2007).

La actividad ovárica en el desarrollo folicular, donde los folículos antrales se desarrollan de folículos primordiales, los cuales permanecen por muchos años en estado de latencia, hasta que son reclutados en una onda de crecimiento. En su crecimiento los folículos pasan por varias etapas, que son: folículo primordial, primario, secundario, terciario y de Graaf (wilde, 2000).

Se conoce como dinámica folicular al proceso continuo de crecimiento y regresión de los folículos, lo que lleva al desarrollo de folículo preovulatorio (Lucy, Savio, Badinga, De La Sota, & Thatcher, 1992).

Estudios demuestran que el crecimiento folicular durante el ciclo estral en bovinos ocurre en ondas. En respuesta a un aumento de hormona folículo estimulante (FSH) en la circulación, un grupo de pequeños folículos antrales es reclutado para crecer rápidamente en una oleada llamada onda folicular (Monniaux, 1997). En hembras bovinas, la dinámica folicular (DF) ocurre en forma de ondas, siendo descritas dos o tres ondas de crecimiento folicular (CF) durante el ciclo estral (CE) (Borges, Torres, Ruas, Rocha, & Carvalho, 2001), aunque 1 y 4 ondas de crecimiento y desarrollo folicular pueden describirse durante un ciclo estral del bovino, y el folículo preovulatorio se origina a partir de la última onda. Las ondas foliculares se observan durante el CE, pero pueden también presentarse previas a la pubertad (Adams GP, 1994), gestación (excepto durante los últimos 30 días de gestación) y periodo postparto.

Mel De Jarnette (2006), indica que los folículos se presentan como estructuras llenas de fluidos que contienen óvulos en desarrollo. Usualmente, se pueden encontrar varios folículos en cada ovario, que varían en tamaño desde apenas visibles. Durante el desarrollo folicular, grupos foliculares son reclutados, seleccionados y uno de ellos alcanza la dominancia folicular y puede entonces ovular o convertirse en atrésicos (Fortune, 1994).

El desarrollo folicular en bovino implica el reclutamiento de un grupo de folículos primordiales para iniciar el crecimiento estimulado por un aumento transitorio de la

hormona FSH (fase de reclutamiento) el pico de FSH ocurre cuando el futuro folículo dominante alcanza un tamaño de aproximadamente 4 mm y luego los niveles de FSH disminuyen. El proceso por el cual la FSH declina es desconocido (Lamb, 2009). Entre estos, se selecciona un folículo, que no sufre atresia y potencialmente que pueda llegar a ovular (fase de selección), los demás folículos de ese grupo se vuelven atrésicos, tal vez por la disminución en los niveles de FSH. El folículo seleccionado se destaca y comienza a crecer más rápido que los demás, suprimen el crecimiento de los demás y la inhibición de la contratación de una nueva grupo de folículos (fase de dominancia). Este efecto inhibitorio se mantiene hasta que esta dominancia desaparece bien porque el folículo muere o porque el folículo es ovulado (Lamb, 2009).

Por lo tanto, cada ola de crecimiento folicular se divide en cuatro fases: emergencia o reclutamiento, selección, dominancia y atresia o la ovulación FD (Ginther *et al.*, 1997).

Usualmente lo acompañan en la superficie ovárica, 2 a 4 folículos de 4 – 8 mm de diámetro y 20 – 40 folículos de 1- 3 mm (Ireland, 1987).

Durante el proestro y celo el folículo destinado a romperse en la inmediata ovulación completa su desarrollo, ovulando cuando el mismo tenga por lo menos 1,9 cm de diámetro. En el celo se puede palpar el folículo maduro como un ligero abultamiento sobre cuya superficie lisa se aprecia una zona blanda (López, 2014).

La formación del cuerpo lúteo que posteriormente se desarrolla, dependerá del lugar donde ocurre la ovulación, lo normal es que la misma tenga lugar en una zona avascular de la pared del folículo. Luego de la ovulación existe una congestión alrededor del punto de rotura (López, 2014).

De acuerdo a diferentes autores y a ciertas literaturas citadas, se afirma que el ciclo estral es un acontecimiento fisiológico en el sistema nervioso y en el ovario, como consecuencia de las variaciones de niveles hormonales producidos y regulados por el eje Hipotálamo-Hipófisis-Gónada y Útero (Callejas, 2001), dando lugar a cambios fisiológicos en los órganos reproductivos, teniendo como objeto preparar al animal para la cópula, fecundación y posterior gestación. Comprende las diferentes etapas que suceden a lo largo de la vida reproductiva. El ciclo estral del bovino dura 21 días y la

oportunidad de receptividad del macho muy pocas horas  $18 \pm 6$  hs; la ovulación ocurre 28 a 32 hs de iniciado el celo, por lo tanto, la detección de celos es un factor muy esencial para el ganadero. Los cambios observados durante el ciclo estral, se ven relacionados con la ovulación, regresión del cuerpo lúteo, preñez y parto.

Callejas (2001), divide al ciclo estral del bovino en 3 fases:

- Fase folicular o de regresión lútea (Proestro)
- Fase Preovulatoria (Estro Y Metaestro)
- Fase Lútea (Diestro)

La vagina es un tubo fibromuscular alargado que parte del borde del vestíbulo vulvar hacia adelante, de 10 a 25 cm de longitud, con paredes que presentan numerosos pliegues longitudinales y transversales; normalmente se encuentra colapsada y termina en un fondo de saco ciego alrededor del extremo posterior del cerviz o cuello uterino. En este punto ocurre la eyaculación del toro.

La vagina es el órgano de la cópula; a través de ella pasa el flujo sanguíneo vaginal, las secreciones del útero y el feto con sus anexos en el momento del parto (Testut, 1984).

Está ubicada horizontalmente y paralela al recto, por encima de la vejiga. Las paredes de la vagina son elásticas y segregan una sustancia lubricante durante el parto y en los períodos de celo o calor. La vagina está localizada dentro de la cavidad pélvica, entre la vulva y el cuello del útero (Camargo y Maldonado, 2010).

Consta de dos partes, la pared craneal o vagina en sentido estricto y la pared caudal, la pared craneal transcurre desde el cuello uterino hasta la uretra, la pared caudal se extiende desde el vestíbulo hasta la vulva (Dyce, 2012).

La estructura básica citológica del epitelio vaginal presenta cambios citológicos vaginales que pueden representar un indicador fase sensible del ciclo estral en varias especies que refleja probablemente la influencia de los estrógenos y progesteronas (Papanicolaou, 1946).

Al inicio del ciclo, la célula epitelial recibe una mayor irrigación sanguínea (nutrición celular). Conforme los niveles de estrógenos se incrementan el epitelio vaginal se va engrosando ocasionando que la célula epitelial se vaya separando del aporte sanguíneo, dando como resultado una transformación celular que va de célula parabasal a célula anucleada o escama (Esquivel, 1996).

El epitelio vaginal es estratificado de tipo escamoso no queratinizado. Una capa de células germinales sobre la base de una lámina basal. Dado que esta capa a la luz uterina, hay células sucesivamente parabasales, intermedias (células derivadas de la diferenciación de las células parabasales) y las células superficiales (Schutte, 1967).

El mismo autor dice que las diferentes capas de células presentan las tres etapas de madurez fisiológica: la proliferación, diferenciación y finalmente, la exfoliación. Este fenómeno se encuentra en el estrógeno dependiente de hormonas.

Al reproducir el frotis, uno se encuentra con los diversos tipos de células del epitelio y que las células presentes en el lumen vaginal. Por tanto, conviene clasificarlos cuidadosamente (Schutte, 1967).

Según Gompel, & Koss (1997), dicen que el epitelio vaginal está proporcionado de receptores de hormonas en el núcleo celular, que controlan la maduración y diferenciación celular. Se distinguen en el epitelio escamoso de revestimiento una capa basal y parabasal, un estrato intermedio y uno superficial (Sáenz Santamaría, 2003). La capa más profunda, en la que se presentan constantes cambios de tipo regenerativo, está constituida por células basales que representan la capa germinativa y que a través de su alta actividad mitótica contribuyen al crecimiento e integridad del epitelio. Las células de esta capa revelan núcleos grandes con nucléolos y cromocentros y presentan frecuentes figuras de mitosis (Sáenz Santamaría, 2003; Montalbán, 1985) dice que el estradiol induce la actividad mitótica y un aumento de la síntesis de ADN, la síntesis de ARN nuclear y citoplásmica proteínas, estimulando un aumento en el número de capas de células de la vagina, la movilización de glucógeno en las células y cornificación de las capas superficiales (Sanger, 2001).

A medida que las células más profundas maduran hacia la superficie, aumenta el citoplasma y el núcleo se reduce paulatinamente, volviéndose picnótico en las células superficiales. Este proceso de maduración se lleva a cabo en un periodo de cuatro días, periodo que puede verse acortado por la influencia de estrógeno y prolongado por la progesterona (Sáenz Santamaría, 2003). Progesterona provoca disminución en el número de mitosis y la maduración funcional del epitelio (Gompel & Koss, 1997), hormona capaz de inhibir la maduración de los estratos intermedios y superficiales del epitelio provocando un aumento de la zona intermedia. Por acción de esta hormona, las células intermedias adquieren la capacidad de acumular glucógeno en su citoplasma (Sáenz Santamaría, 2003). El estrógeno tiene un efecto directo sobre el epitelio vaginal de muchas hembras mamíferos (Sanger *et al.*, 1958). Según la diferencia en las concentraciones el estrógeno se puede encontrar en folicular y la fase lútea, una disposición celular completamente diferente (Schutte, 1967), por ejemplo, con la caída de concentraciones de estrógeno sigue extensa descamación de las capas superficiales (Sanger *et al.*, 1958). Aunque un patrón claro es celular observado durante las diferentes fases del ciclo, no se puede estimar con exactitud solo la evaluación de un frotis (Schutte, 1967).

En algunas especies como perros, gatos, ratas, ratones y conejos, cambios del ciclo estral está bien definida en el aspecto citológico (Miroud, 1990).

Kurade (1993) menciona que la citología vaginal en las vacas pueden utilizar como una herramienta de estudio para diagnosticar diferentes fases del ciclo estral.

Miroud (1990) observó que en el ganado estos cambios en la citología vaginal no son consistentes variando considerablemente durante el ciclo estral.

En Las vacas se encuentran varios tipos de células epiteliales en el frotis vaginal. La zona basal es una sola capa de células cúbicas o columnares (Sanger, Engle, & Bell, 1958).

La estructura histológica del epitelio vaginal (Cole, 1930) estudió los cambios histológicos del epitelio vaginal en la vacas se observaron notablemente diferentes de otras especies más estudiado.

Alfred Trautmann (1952) dice que la pared de la vagina se compone de una mucosa, una túnica muscular y la adventicia cranealmente, una serosa con una serosa muscular.

Blazquez *et al.* (1987) descubrieron que el epitelio vaginal en la especie bovina es atípico debido a que en la región craneal cuenta con fina epitelio columnar en el sitio donde el semen se deposita en el apareamiento natural. Sin embargo, la fricción durante el coito en el ganado es probablemente menos que durante las acciones repetidas del hombre y perro.

Marion (1960) encontró que durante proestro y el estral, se redujo la altura del epitelio y el número de capas de células, y el epitelio vaginal se hicieron progresivamente más secretora. El aumento en el número de capas de células puede reflejar un aumento el número de células epiteliales causadas por un aumento en la tasa de mitosis y / o reducción en la tasa de pérdida de células del epitelio (Blazquez *et al.*, 1989).

La citología vaginal exfoliativa es un método rápido y simple que permite la observación de varios tipos de células de la vagina que coinciden con la fase hormonal correspondiente, sufriendo modificaciones a lo largo de todo el ciclo estral, siendo este un método rápido y simple (Schutte, 1967).

También es utilizada como método de diagnóstico para detectar y evaluar diversas patologías y trastornos ginecológicos de los órganos genitales de las hembras tales como piómetra, ovario remanente, vaginitis, quistes ováricos, micosis, parásitos y neoplasias hormonalmente activos.

Esteve (2001) dice que las células epiteliales son las provenientes de la descamación continuada y cíclica del epitelio pavimentoso que recubre las paredes vaginales. Esta renovación está ligada a los cambios hormonales especialmente, y casi exclusivamente, a los de los niveles de estrógenos sanguíneos.

Estas células epiteliales sufren cambios dramáticos espacialmente, cuantitativamente en su superficie y en su afinidad para teñirse con ciertos colorantes, según su intensidad y extensión de la tinción epitelial (Hayashi *et al.*, 1988), que al ser examinados, presentan correlaciones y variaciones en su clasificaciones morfológicas y evaluaciones

celulares en diferentes etapas del ciclo estrual, relacionadas con la interpretación del técnico experimentado y no experimentado (Moxon *et al.*, 2010 ).

En las vacas a lo largo del ciclo estral, varios tipos de células epiteliales se encuentran en el frotis vaginal. El área basal es una sola capa células columnares o cúbicas (Sanger *et al.*, 1958).

Esteve (2001) describe las principales características de los diversos tipos de células epiteliales vaginales en orden progresivo de envejecimiento celular, desde los estratos más profundos a los más superficiales, las células que lo forman desde la membrana basal hacia la superficie son: Células basales, células parabasales, células intermedias, células superficiales u células anucleadas. Otros autores pueden mencionar a las células de reserva como primeras en la clasificación.

Las células de reserva se localizan sobre la membrana basal, debajo de las células basales del epitelio estratificado plano no queratinizado de la vagina o del epitelio cilíndrico ciliado endocervical. Su función es diferenciarse en células basales o cilíndricas, según el tipo de epitelio al que van a sustituir debido a la descamación normal o a algún proceso patológico. Cuando se encuentran aisladas pueden confundirse con macrófagos o células endometriales.

Las células de la capa basal son inmaduras, con poco citoplasma y rara vez se observan en frotis vaginal, excepto bajo condiciones anormales (Naib, 1996.), son pequeñas redondas u ovals, de tamaño uniforme, con núcleo evidente, central, de cromatina granular, y ocasionalmente se observa en mitosis. El núcleo: citoplasma es de aproximadamente 1:1. Tiene nucléolos indistintos. A partir de ellas se lleva a cabo la regeneración del epitelio.

Se observan en casos de atrofia, vaginitis o en úlceras en la mucosa.

Las células parabasales son originadas en la capa profunda del epitelio escamoso estratificado, se encuentran cerca del aporte sanguíneo, por lo que son las más saludables y pequeñas del epitelio vaginal.

Las células parabasales son basófilos (Miroud, 1990) con núcleo central grande redondo u oval y puede ocupar casi toda la superficie celular y escaso citoplasma (Sanger *et al.*, 1958; Miroud, 1990). La cantidad de citoplasma varía según el grado de maduración y en él se pueden observar ocasionalmente vacuolas o glucógeno, la relación núcleo

citoplasma es equitativa, esférica u ovalada, y compuesto por varias capas (Sanger *et al.*, 1958). La célula entera es basófilo (azul) (Neveux, 1999)

Estas células se encuentran durante el proestro, diestro.

Algunas veces, las células parabasales e intermedias contienen leucocitos en su interior y reciben el nombre de células del diestro. Se observan en diestros tempranos o en vaginitis. Las células intermedias son una transición entre las parabasales y las superficiales. Tienen contornos bien definidos y forma poligonal con bordes irregulares, ovals a redondeados y doblados. Su núcleo es más pequeño y vesiculado con mayor cantidad de citoplasma. Se presentan en el proestro y diestro.

- Intermedias tempranas: casi redonda u ovalada, con núcleos grandes, prominentes. Las primeras células intermedias tienen un núcleo similar pero una cantidad mucho mayor de citoplasma en comparación con el parabasales.
- Intermedias medias: en comparación con el intermedio temprano, las células intermedias mediados tienen el mismo tamaño de núcleo con ooplasma ser más grande y más amplia.
- Intermedios Tardías: forma poligonal con una pequeña relación núcleo / citoplasma

Las células superficiales o córnificadas provienen de la capa madura más externa del epitelio escamoso estratificado, se llaman así debido a su posición dentro del epitelio vaginal. Son células muertas, sin irrigación, se observan solas, las células superficiales son grandes y planas, de forma irregular o poliédrica transparente con citoplasma basófilo delgado translúcido, sin vacuolas y núcleo pequeño denso picnótico céntrico, puede ser anucleada (Sanger *et al.*, 1958; Miroud, 1990). La relación núcleo citoplasma es de aproximadamente 20:80, propio de actividad estrogénico, por lo que estas células son observadas durante el estro. Esta es la más grande de las células vaginales; su diámetro es de entre 30 y 75 m (Johnston, 2001).

En su citoplasma se pueden encontrar pequeños gránulos lipídico, perinucleares o periféricos, estrógeno-dependientes (Global, 2006).

También se les llama células queratinizadas. En efecto, el fenómeno de la queratinización está ligado a la degeneración de la transformación de células escamosas muerta, debida al proceso de engrosamiento del epitelio vaginal en respuesta al aumento de las concentraciones séricas de los estrógenos. Esto se refleja por la picnosis nuclear (Johnston, 2001).

Esteve (2001) menciona que existen algunas células no epiteliales que se pueden encontrar normalmente en los frotis vaginales: leucocitos, macrófagos, eosinófilos, espermatozoides, otro tipo de células encontradas pueden ser células neoplásicas. Por último, las bacterias se ven a menudo en frotis vaginales en grandes números, que cubren las células y se derraman sobre el fondo.

Las células sanguíneas (Polimorfonucleares) encontradas en pequeñas cantidades, en un frotis vaginal. Cuando son abundantes indican un proceso inflamatorio.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación y Descripción del Área Experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en el matadero Frigorífico Municipal de Babahoyo”, ubicado al sur de la ciudad en la ciudadela el Pireo, Parroquia Camilo Ponce del cantón Babahoyo, Los Ríos -Ecuador.

Geográficamente el cantón Babahoyo se encuentra a 7 m.s.n.m. con una temperatura promedio de 25 °C y una humedad relativa al 84 %; evaporación 102,7 mm; precipitación 1225,4 mm; con las siguientes coordenadas: 79° 32' 00'' longitud oeste; 01° 47' 49'' latitud sur. La Heliofanía es de 872,7 horas efectivas de luz y la nubosidad es de 7/8. Tiene una población de 145.191 habitantes.

#### 3.2. Materiales utilizados.

- Hembras Bovinos en diferentes estadios del ciclo estral inspeccionados ante-Mortem y post-Mortem.
- Hisopos estériles.
- Botas.
- Casco.
- Mandil.
- Cuchillo.
- Guantes estériles desechables
- Hoja de registro.
- Tijeras.
- Bisturí.
- Pinza de disección con diente.
- Papel en Rollo para limpieza.
- Caja de almacenamiento de portaobjetos.
- Portaobjetos.
- Falcón.
- Metanol.
- Ácido acético.
- Cámara fotográfica.

- Piseta con Alcohol.

### **Materiales de laboratorio.**

- Mandil
- Guantes
- Cámara fotográfica
- Muestras
- Colorante de Giemsa.
- Piseta
- Agua destilada
- Tijeras.
- Pinza de disección con diente.
- Reloj.
- Microscopio
- Hojas de registro
- Regla.

### **Materiales de oficina.**

- Plumas
- Registros
- Libreta de apuntes
- Carpetas
- Cartuchos de tintas
- Resma de hojas A4
- Computadora

### **Recursos humanos**

- Asesores
- Estudiante
- Personal de laboratorio
- Personal del Matadero Frigorífico Municipal de Babahoyo

### **3.3. Factores estudiados**

Células del epitelio vaginal ante mortem y post mortem.

Estado reproductivo del ovario

### **3.4. Métodos**

El procedimiento de la investigación en el manejo de los animales se llevó a cabo siguiendo las reglas y regulaciones establecidas por el gobierno municipal de Babahoyo. Este estudio se realizó en el Matadero Frigorífico municipal de la Ciudad de Babahoyo, de propiedad municipal y de administración local. Fue conducido en coordinación y aprobación del Gobierno de Ciudad, los funcionarios de matadero, el veterinario, y otro personal de preocupación del Matadero Frigorífico Municipal de Babahoyo. Esta investigación se efectuó de la siguiente manera:

#### **3.4.1. Método de campo**

##### **3.4.1.1. Descripción de la muestra:**

Se tomaron ocho muestras del epitelio vaginal en 200 hembras de la especie bovino durante el periodo en estudio, de diferentes raza, peso y edad; las muestras de células epiteliales fueron obtenidas de la comisura dorsal de la vulva hacia dorso-craneal de animales vivos, y directamente de su parte posterior, media y anterior de la vagina del animal faenado, con presencia clínica de diferentes estadios del ciclo estral, preñadas y no preñadas.

##### **3.4.1.2. Toma de muestras:**

Las muestras se obtuvieron de hembras bovinas vivas y faenadas aparentemente sanas a las cuales se les desconocieron la presencia de signos clínicos de sus diferentes estadios del ciclo estral (Proestro, Estro, Metaestro, Diestro), preñadas y no preñadas, examinadas en el Matadero Frigorífico Municipal de Babahoyo. No se tomara en cuenta la raza, ni la edad.

##### **3.4.1.3. Procedimiento**

Los animales destinados a ser sacrificados fueron sometidos a muestreos de células epiteliales vaginales mientras estuvieron vivas. Se dio número de ID a cada hembras muestreadas. El muestreo de células epiteliales vaginales se llevó a cabo siguiendo los siguientes métodos:

La toma de muestra se realizó con el animal introducido en la manga de compresión. Los órganos genitales externos de las hembras se limpió con agua y se secaran con toallas de papel, se hizo la inserción suave de hisopo estéril dentro de la comisura dorsal de la vulva hacia dorso-craneal de la vagina para obtener las muestras de células epiteliales.

El hisopo se introdujo suavemente en un ángulo de 45 grados, la distancia necesaria para alcanzar el canal pélvico y permitir la recolección de células exfoliadas de la mucosa vaginal, se rotó ligeramente sobre las paredes vaginales, esto provocó que las células se separen del epitelio vaginal, permitiendo extraer las células de una manera normal, se extendió en un portaobjetos de vidrio limpio por laminación, se realizaron 3 extendidos paralelos en el dispositivo, buscando obtener una capa delgada, uniforme y sin grumos, evitando su exposición a la luz solar; se tomaron 2 muestras por cada hembra, el frotis fue brevemente deshidratado en metanol, seguido de fijación en 1:3 solución de aceto-metanol durante al menos 10 segundos y se almaceno en una caja de portaobjetos.

Se observó su condición corporal, según su escala de grado del 1 a 5.

Se recolecto el aparato reproductor de la hembra muestreada, fueron sometidas a muestreo de células epiteliales vaginales post mortem. El portaobjetos de vidrio limpio se etiquetó con el número dado a cada animal, y de la parte de la vagina muestreada.

Se realizó 6 tomas de muestras sobre el epitelio vaginal el cual fue dividido en tres partes; posterior, media y anterior de la vagina de cada hembra bovina (2 placas por cada parte de la vagina).

El órgano genital interno de la hembra faenada, se procedió a realizar una disección a nivel de la vagina, se insertó suavemente el hisopo estéril, las muestras epiteliales tomadas en las tres áreas divididas; anteriores, medias y posteriores de la vagina fueron sometidas a un frotis, en portaobjetos libres de impurezas.

Para obtener las muestras de células epiteliales post mortem y poder evaluar la exactitud de las muestras recolectadas antes mortem. El hisopo se rotó suavemente en un ángulo de 45 a 50 grados sobre la superficie dorsal, lateral y ventral de la vagina,

para la obtención suficiente de la muestra, se recogió material desprendido espontáneamente inducido por el hisopado, se retiró cuidadosamente y se untó (rotó) posteriormente en un portaobjeto de cristal, se realizó el mismo procedimiento que se hizo para fijar el frotis de las muestras tomadas de animales vivos.

Se observó la condición del útero de cada animal muestreado post mortem para ver si hubo presencia de hembras gestantes y no gestantes. Además se procedió a separar cuidadosamente los ovarios colectados (gónada u órgano reproductor) de cada animal faenado muestreado, se los clasificó en derecho e izquierdo y con el número dado a la hembra, para proceder a realizar el examen de sus estructuras ováricas.

Las muestras tomadas de animales vivos y faenados, fueron transportadas a la sala de estudio (laboratorio de la FACIAG), las placas y ovarios se examinaron en las primeras horas de ser recolectadas.

### **3.4.2. Método de Laboratorio**

#### **3.4.2.1. Tinción con Giemsa y observación al microscopio.**

El frotis se tiñó para la citología vaginal con tinción de Giemsa durante aproximadamente 3 a 4 minutos, se lavó con agua destilada desde la parte superior y lateral del portaobjeto, tratando de no lavar demasiado la muestra y evitar así arrastrar las células, se secó al ambiente y se examinaron las muestras al microscopía de campo brillante a 40X. Las células epiteliales y la situación de desprestigio fueron examinadas y registradas. Las células epiteliales encontradas en los campos se clasificaron como parabasales, intermedias (tempranas, medias, tardías), y las células Cornificadas o anucleadas. El recuento celular diferencial enumerado de cada frotis fue de cien células por cada placa observada en el microscopio óptico. Los ovarios de los bovinos muestreados diariamente, se observaron, se contaran sus folículos, se procedió a clasificarlos por su tamaño (pequeño, mediano y grande), sus cuerpo lúteos y sus estadios.

### **3.5. Diseño Experimental**

Debido al número de animales muestreados, se utilizó el método estadístico descriptivo. Los datos obtenidos fueron registrados en planillas utilizando el programa Microsoft®

Excel®, calculando porcentajes de hembras no preñadas y preñadas, porcentajes y promedios de células epiteliales vaginales desprendidas, y promedios de sus estructuras ováricas para posteriormente representarlo por medio de Cuadros.

### **3.6. Datos evaluados**

- a) Células del epitelial Vaginal Antes Mortem y Pos Mortem
  - a. Parabasal
  - b. Pre Intermedio
  - c. Mediados Intermedio
  - d. Intermedio Tardío
  - e. Cornificadas
- b) Estructuras ováricas
  - a. El tamaño y número de folículo
  - b. Cuerpo Lúteo, estadio y número
- c) Condición Uterina
  - a. Preñadas o No Preñadas

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Total, Vacas Observadas**

En el Cuadro 1 se observa que de una población de 200 hembras bovinos sacrificadas, se encontraron 119 hembras no gestantes de las cuales equivalen al 59.5 %; y 81

hembras gestantes equivalente a un 40.5 %; de la totalidad de animales hembras sacrificadas.

**Cuadro 1** Total de vacas observadas con fines de investigación en el Matadero Municipal De la Ciudad Babahoyo.

<b>Vacas Observadas</b>		
<b>Animales</b>	<b>Vacas No Preñadas</b>	<b>Vacas Preñadas</b>
<b>200</b>	<b>119</b>	<b>81</b>

En la Cuadro 2 se puede observar el porcentaje y tiempo de preñez de las vacas encontradas preñadas, faenadas en el Matadero Municipal de la Ciudad de Babahoyo; el Primer Tercio comprende de 0 a 90 días (0 - 3 meses) de gestación, de las cuales se observó 18 hembras gestantes que equivalen al 22.22 %; el segundo Tercio comprende de los 91 días a los 180 días (3 - 6 meses), en este rango se encontró 32 hembras que equivalen al 39.50 %; Y el Tercer Tercio comprende desde 181 a 270 días (6 - 9 meses) con un rango de 31 hembras que equivalen al 38.27 %.

**Cuadro 2** Porcentajes, según el tiempo de Gestación/Meses de las hembras preñadas sacrificadas en el matadero municipal de la ciudad de Babahoyo.

<b>Tiempo de Gestación/Meses</b>	<b>Vacas Preñadas</b>	<b>%</b>
<b>1er Tercio 0-3 Meses</b>	<b>18</b>	<b>22,22</b>
<b>2do Tercio 3-6 Meses</b>	<b>32</b>	<b>39,50</b>
<b>3er Tercio 3-6 Meses</b>	<b>31</b>	<b>38,27</b>
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>100</b>

4.2. Citología vaginal ante mortem y post mortem en bovinos en el matadero frigorífico de la ciudad de Babahoyo como herramienta eficaz para determinar el estado reproductivo de una hembra bovina.

En el Cuadro 3, de un total de 119 casos estudiados de hembras Antes Mortem bovinas no preñadas, se encontró en citología vaginal un alto porcentaje de células cornificadas 42,57 %; células intermedias medias 35.67 %; intermedias tempranas 34,74 %; intermedias tardías 25,84 %, con muy bajos porcentajes de células parabasales 6,75 %; 81 hembras preñadas antes mortem presentaron un 47,25 % de células córnificadas; células intermedias medias 20,43 %; intermedias tardías 18,56 %; intermedias tempranas 16,41 % y un 1,96 % de células parabasales. En los dos grupos hubo predominio de células cornificadas e intermedias medias.

**Cuadro 3** Promedio y Porcentaje de células epiteliales vaginales ante mortem en bovinos no preñadas y preñadas

	No Preñadas - Ante Mortem					Preñadas - Ante Mortem				
	Parabasal	Intermedias			Córnicadas	Parabasal	Intermedias			Córnicadas
		Tempranas	medias	tardías			Tempranas	medias	tardías	
Promedio	5.67	29.19	29.96	21.71	35.77	2.42	20.26	25.22	22.91	58.33
%	6.75	34.74	35.65	25.84	42.57	1.96	16.41	20.43	18.56	47.25

En el Cuadro 4 podemos observar que las 119 hembras no preñadas Post Mortem faenadas en el matadero municipal de Babahoyo en la parte posterior de la vagina, presentan un 45,91 % de células córnificadas, 25,42 % de células intermedias tempranas, 21,63 % de células intermedias medias, 12,33 % de células intermedias tardías y 9,34 % de células parabasales; en hembra bovinas preñadas post mortem faenadas en el matadero municipal de Babahoyo en la parte posterior de la vagina, se observa un 53,67 % de células córnificadas, 10,63 % de células intermedias tardías, 9,08 % de células intermedias medias, y 1,42 % de células parabasales. Se obtuvo valores porcentuales de células córnificadas muy altas en hembras no preñadas y preñadas post mortem.

**Cuadro 4** Promedio y Porcentaje de células epiteliales vaginales post Mortem de la parte posterior de la vagina en bovinos no preñadas y preñadas faenadas en el matadero de la ciudad de Babahoyo.

	No Preñadas - Post Mortem - Parte Posterior De La Vagina					Preñadas - Post Mortem - Parte Posterior De La Vagina				
	Parabasal	Intermedias			Córnicadas	Parabasal	Intermedias			Córnicadas
		pequeñas	medias	tardías			pequeñas	medias	tardías	
Promedio	7.85	21.36	18.18	10.36	38.58	1.75	9.78	11.21	13.12	66.26
%	9.34	25.42	21.63	12.33	45.91	1.42	7.92	9.08	10.63	53.67

En el Cuadro 5, de las vacas no preñadas post mortem de su parte vaginal media, el grupo celular que predominó fue las células córnicadas con un 51,29 %; intermedias tempranas 21,72 %; intermedias medias 17,4 %; y el grupo con menor presencia de células vaginales fue las intermedias tardías 10,26 % y parabasales con un 7,63 %, mientras que para las vacas preñadas post mortem de su parte vaginal media, el grupo de células vaginales con mayor abundancia son las células córnicadas con un 55,12 % y en menor cantidades las células intermedias tardías con 10,5 %; intermedias medias 7,9 %; intermedias tempranas las células parabasales con un 0,69 %. Hubo predominio de células córnicadas en hembras no preñadas y preñadas.

**Cuadro 5** Promedio y Porcentaje de células epiteliales vaginales post Mortem de la parte media de la vagina en bovinos no preñadas y preñadas faenadas en el matadero de la ciudad de Babahoyo.

	No Preñadas - Post Mortem - Parte Media De La Vagina					Preñadas - Post Mortem - Parte Media De La Vagina				
	Parabasal	Intermedias			Córnicadas	Parabasal	Intermedias			Córnicadas
		pequeñas	medias	tardías			pequeñas	medias	tardías	
Promedio	6.41	18.25	14.62	8.62	43.1	0.85	8.27	9.75	12.96	68.05
%	7.63	21.72	17.4	10.26	51.29	0.69	6.7	7.9	10.5	55.12

En el Cuadro 6, las hembras no preñadas post mortem de la parte vaginal anterior, se observó una mayor proporción de células córnicadas 57,48 %: en menor proporción células intermedias tempranas 18,1 %; intermedias medias 15,82 %; intermedias tardías 9,83 % y parabasales con un 5,5 %; y en hembras preñadas post mortem de la parte vaginal anterior se encontró mayor proporción de células córnicadas 56,33 %: en

menor proporción células intermedias tardías 7.67 %; intermedias medias 7.16 %; intermedias tempranas 5.16 % y parabasales 0,67 %. El epitelio vaginal de hembras no preñadas y preñadas en la porción anterior de la vagina predominó las células córnificadas.

**Cuadro 6** Promedio y Porcentaje de células epiteliales vaginales post Mortem de la parte anterior de la vagina en bovinos no preñadas y preñadas faenadas en el matadero de la ciudad de Babahoyo.

	No Preñadas - Post Mortem - Parte Anterior De La Vagina				Preñadas - Post Mortem - Parte Anterior De La Vagina					
	Parabasal	Intermedias			Córnicadas	Parabasal	Intermedias			Córnicadas
		pequeñas	medias	Tardías			pequeñas	medias	tardías	
Promedio	4.62	15.21	13.29	8.26	48.3	0.83	6.37	8.84	9.47	69.54
%	5.5	18.1	15.82	9.83	57.48	0.67	5.16	7.16	7.67	56.33

En el Cuadro 7, los datos de las hembras no preñadas y preñadas ante mortem y post mortem fueron comparadas entre sí, para determinar el estado reproductivo de la hembra bovina.

**Cuadro 7** Comparación del porcentaje estadístico total de células epiteliales vaginales ante mortem y post mortem en bovinos en el matadero frigorífico de la ciudad de Babahoyo como herramienta eficaz para determinar el estado reproductivo de una hembra bovina.

%	No Preñadas (59,5%)			Preñadas (40,5%)		
	Parabasal	Intermedias	Córnicadas	Parabasal	Intermedias	Córnicadas

		pequeñas	medias	tardías		Pequeñas	medias	tardías			
<i>ANTES MORTEM</i>		6.75	34.74	35.65	25.84	42.57	1.96	16.41	20.43	18.56	47.25
	<i>Posterior</i>	9.34	25.42	21.63	12.33	45.91	1.42	7.92	9.08	10.63	53.67
<i>POST MORTEM</i>	<i>Medio</i>	7.63	21.72	17.4	10.26	51.29	0.69	6.7	7.9	10.5	55.12
	<i>Anterior</i>	5.5	18.1	15.82	9.83	57.48	0.67	5.16	7.16	7.67	56.33

### 4.3. Características de las Estructuras Ováricas, Número y Tamaño en Hembras Bovinos Post Mortem.

#### 4.3.1. Desarrollo Folicular

En el Cuadro 8, ciento diecinueve hembras no preñadas sacrificadas en el matadero municipal de la ciudad de Babahoyo, el número de folículos pequeños, medianos, grandes y atrésicos encontrados en los ovarios obtenidos en este estudio son: en el ovario derecho, el número de folículos pequeños fluctuó entre 2 y 51; medianos entre 1 y 4; grandes entre 1 y 16; y atrésicos entre 1 y 2; en el ovario izquierdo fluctuó en pequeños entre 2 y 43; medianos entre 1 y 4; grandes 1 y 2; y atrésicos entre 1 a 21, con un total de folículos en su superficie de  $49 \pm$ .

En una hembra no preñada se encontró en su ovario derecho de 70 folículos pequeños y en su ovario izquierdo 30, mientras que otra hembra presento 39 en el derecho y en el izquierdo 80, no se los tomo como referencia.

En ochenta y una hembras sacrificadas en el matadero municipal de la ciudad de Babahoyo el ovario derecho, el número de folículos pequeños fluctuó entre 1 y 58; medianos entre 1 y 4; grandes entre 1; y atrésicos entre 1; en el ovario izquierdo fluctuó en pequeños entre 1 y 40; medianos entre 1 y 4; grandes 1; y atrésicos entre 1 a 2, con un total de folículos en su superficie de  $45 \pm$ .

En una hembra preñada se encontró 130 folículos pequeños y en el izquierdo 106, no se la tomo como referencia.

En promedio el número total de tamaño de folículos pequeños, medianos, grandes y atrésicos en ciento diecinueve hembras bovinas fue, en su ovario derecho promedió de 15,9 folículos pequeños; 0,42 medianos; 0,23 grandes; y 0,08 atrésicos. Mientras que en su ovario izquierdo presentaron un numero promedio de 15,44; medianos 0,29; atrésicos 0,27; y 0,08 grandes. Se encontró mucha variación individual en las diferentes poblaciones foliculares (folículos pequeños, medianos, grandes y atrésicos), entre ovario derecho e izquierdo no hubo mucha variación.

En ochenta y una hembras preñadas se encontró que el promedio total de número de tamaño folicular en ovario derecho es de 16,53 folículos pequeños; 0,25 medianos; 0,07 grandes; 0,04 atrésicos; y en ovario izquierdo folículos pequeños con un promedio de 14,81; medianos 0,30; atrésicos 0,10; grandes 0,07. Hubo variación en las diferentes poblaciones foliculares, entre folículos ováricos derechos e izquierdos no presenta mucha variación. Las poblaciones de folículos pequeños, medianos, grandes y atrésicos, registradas a lo largo de la investigación, presentan grandes variaciones; sin embargo, se encontró mayor promedio de número de tamaño folicular > 16,53 en hembras preñadas. Esto implica que en bovinos de condición corporal baja, una menor proporción de los folículos disponibles crecerá. Se sabe también, que otros parámetros como la edad, la raza, alimentación, stress, etc.

**Cuadro 8** Promedio de número de folículos pequeños, medianos, grandes y atrésicos en hembras no preñadas y preñadas que ingresaron al Camal Municipal De Babahoyo.

	Promedio							
	Ovario Derecho				Ovario Izquierdo			
	Folículos Pequeños	Folículos Medianos	Folículos Grandes	Folículos Atrésicos	Folículos Pequeños	Folículos Medianos	Folículos Grandes	Folículos Atrésicos
<b>No preñadas</b>	15.90	0.42	0.23	0.08	15.44	0.29	0.08	0.27
<b>preñadas</b>	16.53	0.25	0.07	0.04	14.81	0.30	0.07	0.10

En el Cuadro 9, ciento diecinueve hembras no preñadas, el número de cuerpos lúteos y sus estadios encontrados en los ovarios fueron: el ovario derecho los cuerpos lúteos fluctuaron entre 1 y 3; cuerpos hemorrágicos fluctuó entre 1 y cuerpos albicans entre 1 y 10 mientras que en el ovario izquierdo el cuerpo lúteo varió de 1 a 2; hemorrágicos entre 1 y cuerpo albicans 1 y 9.

En ochenta y una hembras preñadas. En el ovario derecho los cuerpos lúteos fluctuaron entre 1 y 15; cuerpos hemorrágicos fluctuó entre 1 y cuerpos albicans entre 1 y 7 mientras que en el ovario izquierdo los cuerpos lúteos varió de 1 a 6; hemorrágicos entre 1 y cuerpo albicans 1 y 6.

Ciento diecinueve hembras no preñadas presentaron un alto promedio total de cuerpos albicans en ovario derecho de 1,90; cuerpo lúteo 0,24; cuerpo hemorrágico 0,13; y en ovario izquierdo un alto promedio de cuerpos albicans 1,26; cuerpo lúteo 0,26 y cuerpo hemorrágico 0,03.

Se encontró en ovario derecho de ochenta y una vacas preñadas un alto promedio total de albicans 1,48; cuerpos lúteo 0,62; y una significativa de cuerpos hemorrágicos 0,14. En ovario izquierdo alto promedio de cuerpos albicans 1,27; cuerpo lúteo 0,41 y cuerpo hemorrágico 0,05.

El número de cuerpos lúteos detectados y el número de sus estadios detectado en la superficie del ovario fueron analizados en dos grupos, ovario derecho e izquierdo en hembras no preñadas y preñadas. Con el fin de determinar el número de las estructuras ováricas en hembras bovinos post mortem, se realizó un cuadro para promediar el comportamiento del número de cuerpos lúteos y estadios. En este estudio no se observaron efectos de condición corporal, edad, stress ni del ciclo estral.

**Cuadro 9** Promedio de número de Cuerpo Lúteo y estadio en hembras no preñadas y preñadas que ingresaron al Camal Municipal De Babahoyo.

Promedio	
Ovario Derecho	Ovario Izquierdo

	Cuerpo Hemorrágico	Cuerpo Lúteo	Cuerpo Albicans	Cuerpo Hemorrágico	Cuerpo Lúteo	Cuerpo Albicans
<b>No preñadas</b>	0.13	0.24	1.90	0.03	0.26	1.26
<b>Preñadas</b>	0.14	0.62	1.48	0.05	0.41	1.27

## V. DISCUSIÓN

Al realizar las tabulaciones de los datos registrados de 200 (100 %) hembras bovinos muestreadas antes mortem y post mortem en el Matadero Municipal De la Ciudad Babahoyo, Se demostró que el 40,5 % presento preñez con un tiempo porcentual de gestación que va desde 0-3 meses el 1er tercio con 22,22 %; de 3-6 meses el 2do tercio

con 39,5 % y de 3-6 meses el 3er tercio con 38,27 %, su condición corporal fluctuó entre 2 a 5, el promedio de condición corporal de hembras gestante es de 3,6. Se observó que el 59,5 % no presento preñez su promedio de condición corporal fue de 3,6 con un rango de condición corporal de 2 a 5 en 119 hembras no preñadas.

El porcentaje de hembras sacrificadas en el matadero municipal de la ciudad de Babahoyo fueron de 40,5 % preñadas y 59,5 % no preñadas, valores que fueron similares a los realizados en el matadero municipal de Ventanas por García (2014) quien encontró un porcentaje de hembras preñadas de 44,5 % y no preñadas de 55,5 %.

Las citologías vaginales realizadas antes mortem en el matadero municipal de Babahoyo fueron similares a los encontrados por Calderón (2016), realizados en la ganadería de la Universidad Técnica de Babahoyo (FACIAG) durante el ciclo estral de hembras bovinas.

El porcentaje de Células intermedias y cornificadas o superficiales fueron similares a las publicadas por Tongku (2016), en hembras bovinas sanas de la provincia de Aceh, Indonesia. Encontrando una proporción de 36,22, 32,62 de células parabasales, 31,16 a 21,33 intermedias, 32,58 a 46,09 cónificadas o superficiales, respectivamente.

Cardoso (2006) durante el ciclo estral en novillas Nelore reportó una tasa de presentación menor de células intermedias y cornificadas o superficiales y un elevado porcentaje de células parabasales durante todo el ciclo estral a diferencia de Trevizoli (2007) quien encontró un elevado grupo de células parabasales ( $82,08 \pm 3,54 / 94,67 \pm 1,11 / 91,33 \pm 1,33 / 86,17 \pm 2,77$ ), y bajos porcentajes de células intermedias y cornificadas en hembras Nelore.

Cuando se evaluaron los resultados, se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las características citológicas de los epitelios vaginales antes mortem y post mortem faenadas en el matadero municipal de la ciudad de Babahoyo.

Se observó que las muestras citológicas tomadas de hembras bovinos no preñadas antes mortem de la parte posterior de la vagina, presentan variación significativa con las muestras obtenidas post mortem de la parte posterior de la vagina, en la parte media y

anterior de la vagina se apreció un incremento de células córnificadas y disminución significativa de células Parabasales e intermedias.

En hembras bovinos preñadas muestreadas se observó que la parte posterior de la vagina antes mortem, presentan variación con las muestras obtenidas post mortem de la parte posterior de la vagina, en la parte media y anterior de la vagina se apreció un incremento de células córnificadas en relación a las células Parabasales e intermedias.

Las muestras tomadas post mortem de bovinos sacrificados y eviscerados se recolectaron a los 30 a 37 minutos en el orden que se muestrearon vivas, se muestrearon y fijaron las tres partes de la vagina de cada animal, la diferencia significativa es debido a la apoptosis sufrida por la falta de irrigación sanguínea hacia las células epiteliales vaginales

Miroud (1990) observó que en el ganado estos cambios en las células epiteliales vaginales no son consistentes variando considerablemente durante el ciclo estral, por lo tanto, no es un indicadores etapa del ciclo estral y / o la ovulación (Raposo *et al.*, 1999), a diferencia de lo que sucede en algunas especies como perros, gatos, ratas, ratones y conejos, cambios del ciclo estral está bien definida en el aspecto citológico (Miroud, 1990). Esto sucede debido que en otras especies domésticas la ovulación se produce durante el estro, y al desarrollo del folículo que empieza antes en estos animales con efecto estrogénico en la mucosa vaginal durante el estro y no después esto, como parece suceder con el ganado (Brown, 1944).

Existe semejanza entre muestras citológicas obtenidas antes mortem y pos mortem en hembras bovinos no preñadas y preñadas. Confirmando así que la citología vaginal es una herramienta que se puede utilizar como complemento para caracterizar estados del ciclo reproductivo de la hembra bovina. Sin embargo, no es válida para indicar con exactitud el momento exacto de ovulación y preñez en bovinos, ofrece resultados inexactos debido a interpretaciones subjetivas.

Pocos son los autores y estudios que han examinado la distribución de números de folículos antrales en la superficie ováricas durante un ciclo estral bovino. A pesar de que

existe una variación considerable en el número de folículos antrales de los ovarios de cada hembra bovino.

El número total de folículos encontrados en este estudio fue similar en algunos animales y superiores en otros, a los reportado por (Rajakoski, 1960; Choudhary *et al.*, 1968; Dufour *et al.*, 1972; Ireland *et al.*, 1979; Matton *et al.*, 1981; Ireland and Roche, 1982, 1983a, b), quienes encontraron aproximadamente un número total de 20 a 40 folículos 1-3mm de diámetro existentes en una superficie ovárica durante casi todos los días de un ciclo estral.(Ireland *et al.*, 1979; Matton *et al.*, 1981). Dicen que aproximadamente un total de 40 a 80 folículos están presente si los ovarios se seccionan. Villagrán Zúñiga *et al.*; Santiago, Chile, (2000), encontraron en vacas no preñadas 64 folículos en total y hembras preñadas con 66 folículos en total.

Hernández (2014) encontró un promedio de numero de cuerpos lúteos mayor a los encontrados en esta investigación (CL/ovario D  $1,21 \pm 0,49$ / I  $1,59 \pm 1,19$ ).

De acuerdo con las observaciones del experimento, se hace evidente que el crecimiento folicular es un proceso continuo e independiente de la fase del ciclo estral (McNeilly y col 1991), y el patrón de crecimiento folicular en ondas hace que la población de folículos de diversas clases de tamaños se altere a lo largo del ciclo (Pierson y Ginther 1987; González-Añoover 2007).

La relación citológica con las estructuras ováricas se hizo con hembras antes mortem, se encontró que en hembras no preñadas que tienen un alto porcentaje de células cornificadas 42,57 %, presentaran en su ovario derecho /e izquierdo un promedio de 15,90 / 15,44 de folículos pequeños, con un alto promedio de cuerpos albicans 1,90 / 1,26 y cuerpos lúteos 0,24 / 0,26.

En hembras preñadas que poseen un alto porcentaje de células cornificadas 47,25 %, presentaran en su ovario derecho /e izquierdo un promedio de 16,53 / 14,81de folículos pequeños, con un alto promedio de cuerpos albicans 1,48 / 1,27 y cuerpos lúteos 0,62 / 0,41.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los antecedentes presentados en este trabajo permiten concluir que:

- En la relación citológica con las estructuras ovárica, se encontró que en hembras no preñadas que tienen un alto porcentaje de células cornificadas 42,57 %, presentaran en su ovario derecho /e izquierdo un promedio de 15,90 / 15,44 de folículos pequeños, con un alto promedio de cuerpos albicans 1,90 / 1,26 y cuerpos lúteos 0,24 / 0,26. En hembras preñadas que poseen un alto porcentaje

de células cornificadas 47,25 %, presentaran en su ovario derecho /e izquierdo un promedio de 16,53 / 14,81de folículos pequeños, con un alto promedio de cuerpos albicans 1,48 / 1,27 y cuerpos lúteos 0,62 / 0,41, al realizar las comparaciones entre citología vaginal y estado de las estructuras ováricas, los resultados estadísticos mostraron un patrón para poder determinar el estado de las estructuras ováricas pero no con exactitud la condición reproductiva en bovinos.

- Los cambios observados en células epiteliales vaginales en diferentes hembras bovinos varían considerablemente, esto puede deberse a su afinidad para teñirse con ciertos tipos de colorantes, o relacionados con la interpretación del técnico experimentado y no experimentado o directamente a la condición climática de adaptación de cada especie bovino.
- Este estudio ha demostrado que existe semejanza en el porcentaje de células epiteliales vaginales antes mortem y post mortem en hembras no preñadas, confirmando así que la citología vaginal es una herramienta que se puede utilizar como complemento para caracterizar los cambios sufridos en la células vaginales durante los estados del ciclo reproductivo de la hembra bovina, sin embargo, no es válida para indicar con exactitud el momento exacto de ovulación y preñez en bovinos, ofrece resultados inexactos debido a interpretaciones subjetivas.
- El tiempo transcurrido desde la muerte del animal y la recolección de la muestra citológica influye en el porcentaje de viabilidad de las células epiteliales vaginales, disminuyendo su viabilidad a medida que el tiempo aumenta debido a la apoptosis celular sufrida.
- la vagina en su parte craneal (anterior) presento un menor número de células epiteliales vaginales parabasales e intermedias que en las regiones más caudales (media y posterior).

- El tamaño y número de los folículos presentan grandes cambios en hembras bovinos post mortem, se compararon con éxito con los descritos por otros autores. El cuerpo lúteo y sus estadios se contaron y se promediaron no se encontró registro de conteo de estadios de cuerpo lúteo en bovinos.

Se recomienda las siguientes medidas:

- La citología vaginal es un método económico, rápido, práctico y eficaz que puede ser utilizado como herramienta para corroborar y determinar la aproximación del diagnóstico (cubrimiento o la inseminación) asociado conjuntamente con otros métodos.
- continuar y expandir este trabajo, para incluir métodos de investigación adicionales por ejemplo la afinidad que tienen las células epiteliales vaginales para teñirse con ciertos tipos de colorantes para una excelente interpretación, lo cual es un valioso aporte para la reproducción bovina.
- Evitar la contaminación y las lesiones en mucosa vaginal al momento de introducir el hisopo.
- Divulgar e incentivar la aplicación de la citología vaginal a estudiantes y profesionales, promoviendo así la continuidad de más investigaciones e incursionando en este ámbito extenso, logrando así un diagnóstico aproximado en bovinos u otras especies y un aumento en la calidad genética de los animales de producción.

## VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el matadero Frigorífico Municipal de Babahoyo”, ubicado al sur de la ciudad en la ciudadela el Pireo, Parroquia Camilo Ponce del cantón Babahoyo, Los Ríos - Ecuador. Marcelo Cortes Briones. “Evaluación de la citología vaginal como herramienta para determinar el estado del ovario y la condición reproductiva en bovinos ante mortem y post mortem en el matadero municipal de la ciudad de Babahoyo”.

El objetivo de este estudio fue evaluar la citología vaginal para determinar el estado del ovario y la condición reproductiva en bovinos antes mortem y post mortem. Se tomó

muestras de citología vaginal de 200 hembras bovinos antes mortem, las muestras citológicas post mortem se obtuvieron de la parte posterior, media y anterior de la vagina, se examinó diariamente sus ovarios y se observó hembras no preñadas y preñadas. Las estructuras ováricas fueron contadas y clasificadas por tamaño y estadios, el material celular obtenido se depositó en portaobjetos de vidrio, se fijaron y se tiñeron con Giemsa. Los cambios morfológicos observados en las células vaginales se las clasificaron como parabasales, intermedias (tempranas, medias y tardías), y cornificadas o superiores. Los resultados obtenidos fueron: No preñadas (59,5 %), antes mortem presentaron un porcentaje de 42,57 % de células cornificadas, en hembras preñadas (40,5 %), antes mortem presentaron un porcentaje de 47,25 % de células cornificadas. El perfil de células intermedias se mantuvo alto, se encontró menor tendencia de número de células parabasales durante el examen citológico. En relación a los ovarios el mayor promedio de número de folículos pequeños fue de 16,53 en hembras preñadas. El número total de folículos en la estructura ovárica en hembras no preñadas fue de 71±; cuerpos hemorrágicos 1, lúteos 3, albicans 10, en hembras preñadas presentaron en su estructura ovárica un número total de 63±; cuerpos hemorrágicos 1, lúteos 15, y albicans 7 respectivamente.

En consideración a los resultados se puede concluir que la citología vaginal puede proporcionar evidencia para evaluar el estado de las estructuras ováricas pero no con exactitud la condición reproductiva en bovinos.

**Palabras Claves:** Bovinos, Citología Vaginal, Folículos, Cuerpo Lúteo y Estadios.

## VIII. SUMMARY

This research was conducted at the slaughterhouse Refrigerator Municipal de Babahoyo "located south of the city in the citadel Pireo, Camilo Ponce Parish Canton Babahoyo, Los Rios - Ecuador. Marcelo Cortes Briones. "Evaluation of the Pap test as a tool to determine the status of the ovary and reproductive condition in cattle ante- and post-mortem in the municipal slaughterhouse in the city of Babahoyo".

The aim of this study was to evaluate the vaginal cytology to determine the status of the ovary and reproductive condition in cattle ante- and post-mortem. vaginal cytology

samples of 200 female cattle before took mortem, post mortem cytological samples were obtained from the posterior, middle and anterior part of the vagina, was examined daily ovaries and non-pregnant and pregnant females was observed. The structures observed in the ovaries were counted and sorted by size and stages; the obtained cellular material was deposited on glass slides, fixed and stained with Giemsa. According to morphological changes observed in vaginal cells they were classified as the parabasal, intermediate (early, middle and late), and cornified or higher.

The results were: No pregnant (59.5%), before mortem showed a percentage of 42.57% of cornified cells in pregnant females (40.5%), before mortem showed a percentage of 47.25% of cells cornified. The profile intermediate cells remained high, less tendency parabasal cells number was found for cytologic examination. Regarding the ovaries the highest average number of small follicles was 16.53 in pregnant females. The total number of follicles in the ovarian structure in females not pregnant was  $71 \pm$ ; hemorrhagic 1 luteal 3 albicans 10, pregnant females presented in the ovarian structure a total number of  $63 \pm$ ; hemorrhagic 1 luteal 15, and albicans 7 respectively.

In consideration of the results it can be concluded that the Pap test can provide evidence to assess the status of ovarian structures but not exactly the reproductive condition in cattle.

**Keywords:** Cattle, Vaginal Cytology, Follicle, corpus luteum and Stadiums.

## IX. LITERATURA CITADA

ABS Global, I. (2006). *ABS.A.I. Management Manual. Fifth Edition. Volume 2.* Wisconsin, USA.

Adams GP, E. A. (1994). Follicular waves and circulating gonadotrophins in 8-month-old prepubertal heifers. *J Reprod Fertil.* , 27-33.

- Blazquez, N. B., Batten, E. H., Long, S. E., & Perry, G. C. ( 1989.). WHELEHAN, O.J. A quantitative morphological study of the bovine vaginal epithelium during the oestrous cycle. *Journal of Comparative Pathology*, v. 100, 187-193.
- Blazquez, N. B., Batten, E. H., Long, S. E., & Perry, G. C. (1987.). Histology and histochemistry of the bovine reproductive tract caudal to the cervix. Part II: The vagina and associated structures. . *British Veterinary Journal*, v. 143, n. 4, 337-343.
- Borges, A., Torres, C., Ruas, J., Rocha, V. J., & Carvalho, G. (2001). Dinámica folicular ovariana em novilhas mestiças Holandês-Zebu. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 595-604.
- Calderón, J. (2016). Identificación de células epiteliales vaginales dominantes en ovulación para mejorar los índices reproductivos en hembras bovinos.
- Callejas, S. (2005). Fisiología del ciclo estral bovino. En G. A. Palma, *Bioteconología de la reproducción* (págs. 37-59). Argentina.
- Camargo, A. Maldonado, D, L. C. (2010). *Anatomía de la hembra bovina, práctica sobre paso de sonda Foley, lavados uterinos y aspiración.*(SENA).
- Cardoso, L. (2006). Perfil citológico vaginal e dinâmica folicular durante o ciclo estral em novilha Nelore.
- Choudary, J.F., Gier, H.T., and Marion, G.B. (1968). Cyclic changes in bovine vesicular follicles. *J. Anim. Sci.*, 27:468.
- Cole, H. H. (1930.). A study of the mucosa of the genital tract of the cow, with special reference to the cyclic changes. *American Journal of Anatomy*, v. 46, n. 2, 261-301.
- Dufour, J., Whitmore, H.L., Ginther, O.J., and Caside, L.E. (1972). Identification of the ovulating follicle by its size on different days of the estrous cycle in heifers. *J. Anim. Sci.*, 34:85.

Dyce, W. (2012). *Anatomía veterinaria cuarta edición*. Mexico: El Manual Moderno, SA de CV.

Esquivel, Carlos (1996), Ciclo estral de la perra y su seguimiento a través de la citología vaginal exfoliativa, Curso de Actualización en Reproducción en caninos AMVEPE Laguna y AMMVEPE Torreón, Coah. 22-24 Marzo, 24horas.

Esteve, A. P. (2001). Citologíavaginaly Examen Del Esperma. *Xviii Congreso Anual*, (págs. 277- 288).

Fortune, J. (1994.). Ovarian follicular growth and development in mammals. *Biology of Reproduction*, v.50, 225-232.

García, L. (1 de abril de 2010). *Engormix*. Obtenido de Reproducción características del ciclo estral:Engormix Recuperado el 15 de Octubre de 2012: <http://www.engormix.com/MA-ganaderiacarne/genetica/articulos/reproduccion-caracteristicas-ciclo-estral-t2789/p0.htm>

García, M. (2014). Determinación del porcentaje de hembras bovinas gestantes que se faenan en el camal municipal de la ciudad de Ventanas.

González-Añoover P, T Encinas, A Veiga-Lopez. (2007). Effects of breed on follicular dynamics and oestradiol secretion during the follicular phase in sheep. *Reprod Dom Anim* 49, 29-33.

Ginther, K. (1997). Emergence and deviation of follicles during the development of follicular waves in cattle. *Theriogenology*. v.48, 75-87.

Gompel, C., & Koss, L. G. (1997). Citología hormonal. In: Citología ginecológica e suas. São Paulo: MANOLE.

Greenwald, (1972). Of eggs Ud follicles. 03.- Edltorial. Aa 3- Anat. 13\$: 1-4.

Hayashi K , Hayashi M , Boutin E , Cunha GR , Bernfield M , Trelstad RL.(1988). Hormonal modification of epithelial differentiation and expression of cell surface heparan sulfate proteoglycan in the mouse vaginal epithelium. An

immunohistochemical and electron microscopic study. *Laboratory Investigation; a Journal of Technical Methods and Pathology*, 68-76.

Hernández, M. (2014). Estudio morfológico de ovarios de vacas mestizas Nguni (Landim) en Mozambique. *Rev. Electrón. vet*, v 15.

Ireland, J. (1987.). Control follicular growth and development . *J. Reprod. Fert. Suppl.*, 39 – 54.

Ireland, J.J. and Roche, J.F. (1982). Development of antral follicles in cattle after prostaglandininduced luteolysis: Changes in serum hormones, steroids in follicular fluid, and gonadotropin receptors. *Endocrinology*, 111:2077.

Ireland, J.J. and Roche, J.F. (1983a). Development of nonovulatory antral follicles in heifers: Changes in steroids in follicular fluid and receptors for gonadotropins. *Endocrinology*, 112:150.

Ireland, J.J. and Roche, J.F. (1983b). Growth and differentiation of large antral follicles after spontaneous luteolysis in heifers: Changes in concentration of hormones in follicular fluid and specific binding of gonadotropins to follicles. *J. Anim. Sci.*, 57:157.

Johnston, O. (2001). Vaginal cytology. In : Canine and feline theriogenology. *Philadelphia : WB Saunders*, 32-41.

Kurade, N., Jalnapurkar, B., & Mantri, A. ( 1993). Exfoliative vaginal cytology and serum progesterone levels in normal and abnormal oestrus cycle of cow. *Indian Journal of Animal Reproduction*, n.14, v.1., 10-13.

Lamb, G. M. (2009 ). Reproductive Endocrinology and Hormonal Control of the Estrous Cycle. . *North Florida Research and Education Center, University of Florida*.

López, J. (2014 ),*R.Vet*.Obtenido de R.Vet: <http://reproduccion-veterinaria.webnode.com.uy/fisiologia-y-anatomia-obstetrica/fisiologia-obstetrica2/ciclo-estral/ciclo-estral-en-la-vaca/>

- Lucy, M., Savio, J., Badinga, L., De La Sota, R., & Thatcher, W. (1992). Factors that ovarian follicular dynamics in cattle. *Journal of Animal Science* v.70, 3615-3626.
- Marion, G. B. (1960). Histological and cytological changes in the bovine vaginal epithelium. *Abstract of paper presented at the Annual Meeting of the American Soc. of Animal Production*.
- Matton, P., Adalakoun, V., Couture, Y., and Dufour, J.J. (1981). Growth and replacement of the bovine ovarian follicles during the estrous cycle. *J. Anim. Sci.*, 52:813.
- Mcneilly AS , HM Picton, BK Campbell. (1991). Gonadotrophic control of follicle growth in the ewe. *J Reprod Fert* 43, 177-186.
- Mel DeJarnette, R. N. (2006). *www.selectsires.com*. Obtenido de [www.selectsires.com](http://www.selectsires.com): [www.selectsires.com/.../reproductive\\_anatomy\\_spanish.pdf](http://www.selectsires.com/.../reproductive_anatomy_spanish.pdf)
- Miroud, D. ( 1990). Exfoliative vaginal cytology during the oestrous cycle of the cow, after ovariectomy, and after exogenous progesterone and oestradiol-17 $\beta$ . *British Veterinary Journal Volume 146, Issue 5*, 387-397.
- Monniaux, D. E. (1997). Follicular growth and ovarian dynamics in mammals. *Journal of Reproduction and Fertility. Vol. 45*, 3-23.
- Montalbán, E. (1985). El ciclo endometrial. In: Ayala, M. J.; Vilaplana, E.; Ortiz, F. N.; Fernandez, F. N. . *Citopatología ginecológica.2. ed. Barcelona:Editorial científico médica*, 357-370.
- Moxon. R. D. Copley, G.C.W. England(2010 ). Quality assurance of canine vaginal cytology: A preliminary study. *Theriogenology*, 479-485.
- Naib, Z. M. ( 1996.). Cytology of the normal female genital tract. In: NAIB, Z. M. *Cytopathology. 4. ed. USA: Litthe Brown*, 15-44.
- Neveux, M. (1999). Les frottis vaginaux chez la chienne. *Point Vet*, 557-564.
- Papanicolau, G. (1946.). A general survey of the vaginal smear and its use in research and diagnosis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology v.51*, 317 .

- Pierson RA, JO Ginther. (1987). Follicular populations during the estrous cycle in heifers. I- Influence of day. *Anim Reprod Sci* 14, 165-176.
- Rajakoski, E. (1960). The ovarian follicular system in sexually mature heifers with special reference to seasonal, cyclical and left-right variations. *Acta Endocrinol. (Suppl. 52) (Copenh)* 34:7.
- Sáenz Santamaría, I. C. ( 2003). César Lacruz Pelea, Juliana Fariña González. En J. F. César Lacruz Pelea, *Citología Ginecológica De Papanicolaou A Bethesda* (págs. 2-3). Madrid: Editorial Complutense.
- Sanger VI, E. P. ( 2001.). The vaginal cytology of the ewe during the estrous cycle. *American Journal of Veterinary Research*, v. 19, 207-210.
- Sanger, V. L., Engle, P. H., & Bell, D. S. (1958.). The vaginal cytology of the ewe during the estrous cycle. *American Journal of Veterinary Research*, v. 19, 283-287.
- Schutte, A. P. (1967). Canine vaginal cytology –III Compilation and evaluation of cellular. *Journal of Small Animal Practice Vol 8*, 313–317.
- Sintex, (2005). <http://www.produccion-animal.com.ar/>. Retrieved from [http://www.produccion-animal.com.ar/Fisiología Reproductiva Del Bovino, Laboratorio de Especialidades Veterinarias: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/inseminacion\\_artificial/71-fisiologia\\_reproductiva\\_del\\_bovino.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/Fisiología_Reproductiva_Del_Bovino_Laboratorio_de_Especialidades_Veterinarias:_http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/71-fisiologia_reproductiva_del_bovino.pdf)
- Trautmann,A. (1952). Fundamentals of the histology of the domestic animals. *Revised. Corns tock Publishing Associates, Cornell University* , 300 .
- Tongku N. Siregar, (2016). Determining Proportion of Exfoliative Vaginal Cell during Various Stages of Estrus Cycle Using Vaginal Cytology Techniques in Aceh Cattle. *Veterinary Medicine International*, volume 2016, 5 pages.

Trevizoli, H. (2007). Dinâmica folicular, concentração sérica de hormônio luteinizante e citologia vaginal de fêmeas nelore (*bos taurus indicus*) submetidas à sincronização da ovulação.

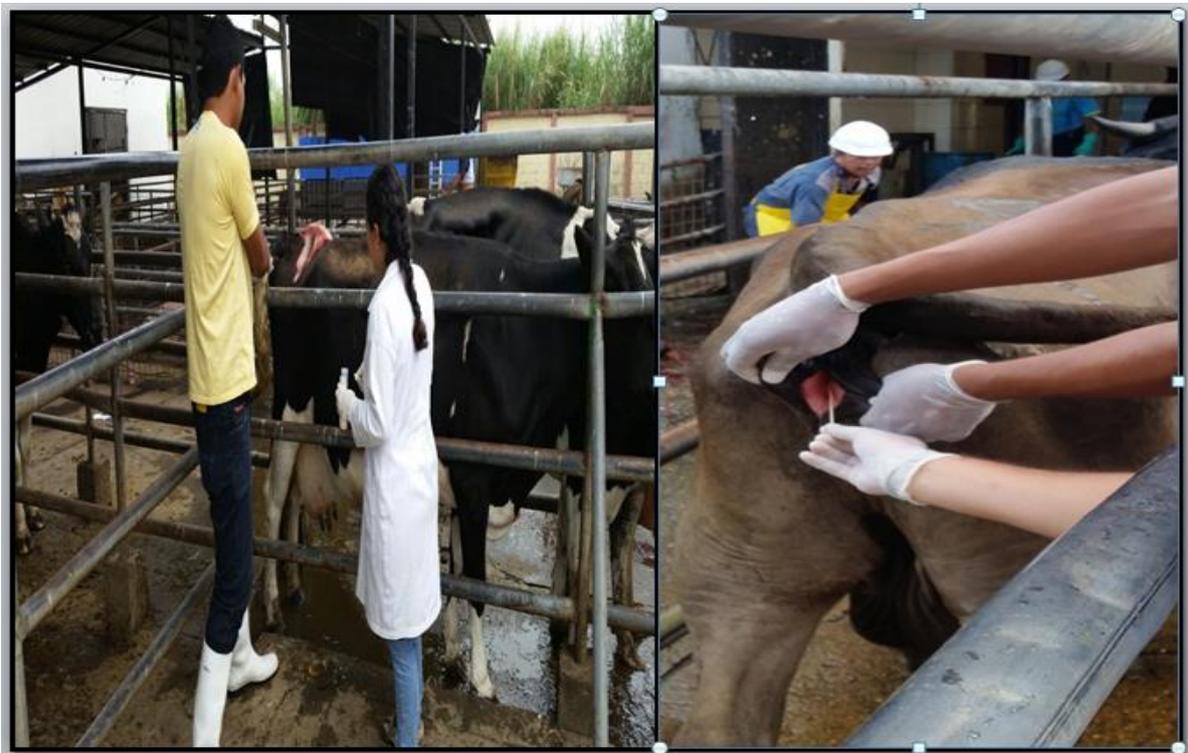
Villagrán Z, María L, Reyes S, Mónica de los Cepeda Canales, Raquel, Urquieta M, Bessie, (2000). Estudio histológico y endocrino de folículos antrales bovinos. Bibliotecas (SISIB) - Universidad de Chile.

wilde, R. (2000). [www.manant.unt.edu.ar/proanim/General\\_I/Desarrollo\\_folicular.html](http://www.manant.unt.edu.ar/proanim/General_I/Desarrollo_folicular.html).  
Obtenido de [//www.manant.unt.edu.ar](http://www.manant.unt.edu.ar):  
[www.manant.unt.edu.ar/proanim/General\\_I/Desarrollo\\_folicular.html](http://www.manant.unt.edu.ar/proanim/General_I/Desarrollo_folicular.html)

## ANEXOS



**FIGURA 1** Reactivos utilizados y hembras bovinas al azar ordenadas en manga de compresión.



**FIGURA 2** Sujeción de la cola para realizar limpieza de la vulva, apertura de labios vulvares y toma de muestras.

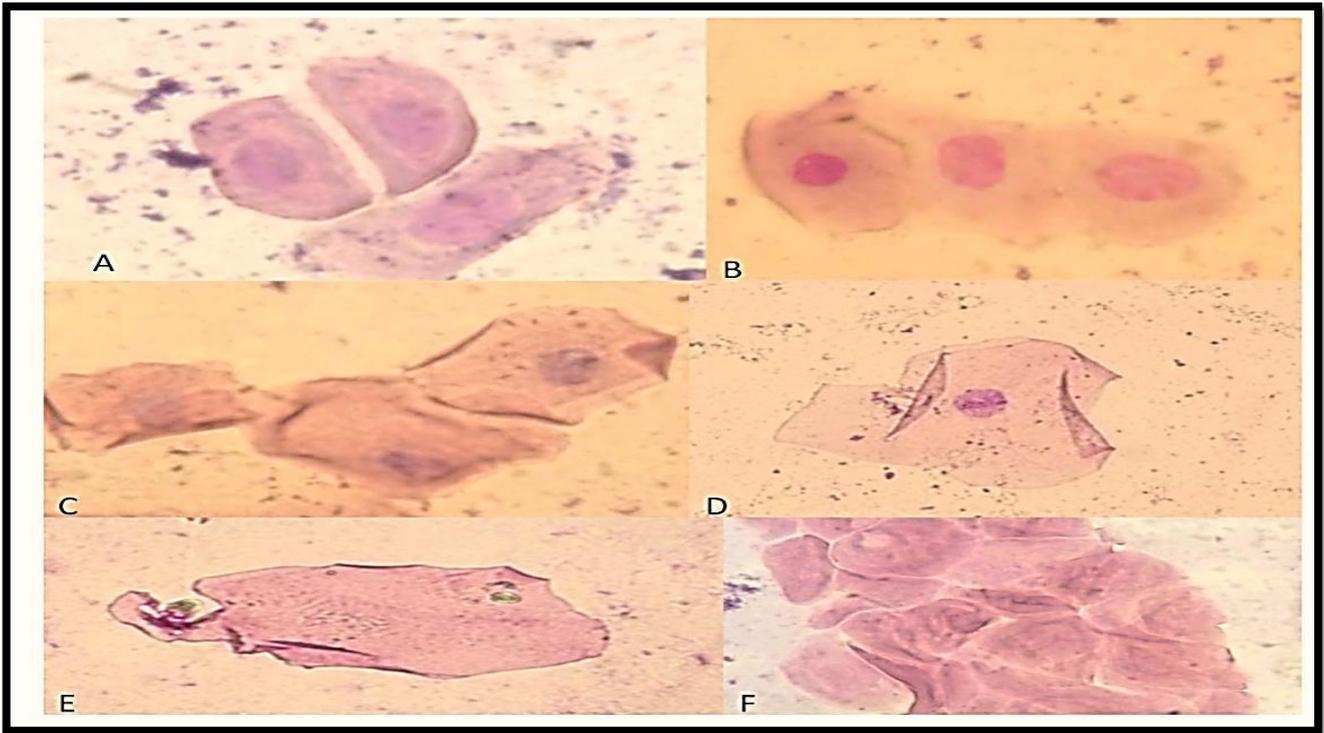


**FIGURA 3** toma de muestra de citología vaginal, inmersión en reactivos para la deshidratación y fijación de las células vaginales.



**FIGURA 4** Animales post mortem faenados en el matadero municipal de la ciudad de Babahoyo, recepción del aparato reproductor de la hembra bovino, utero gravido, aparatos reproductor de hembras vacías y disección de la vagina.

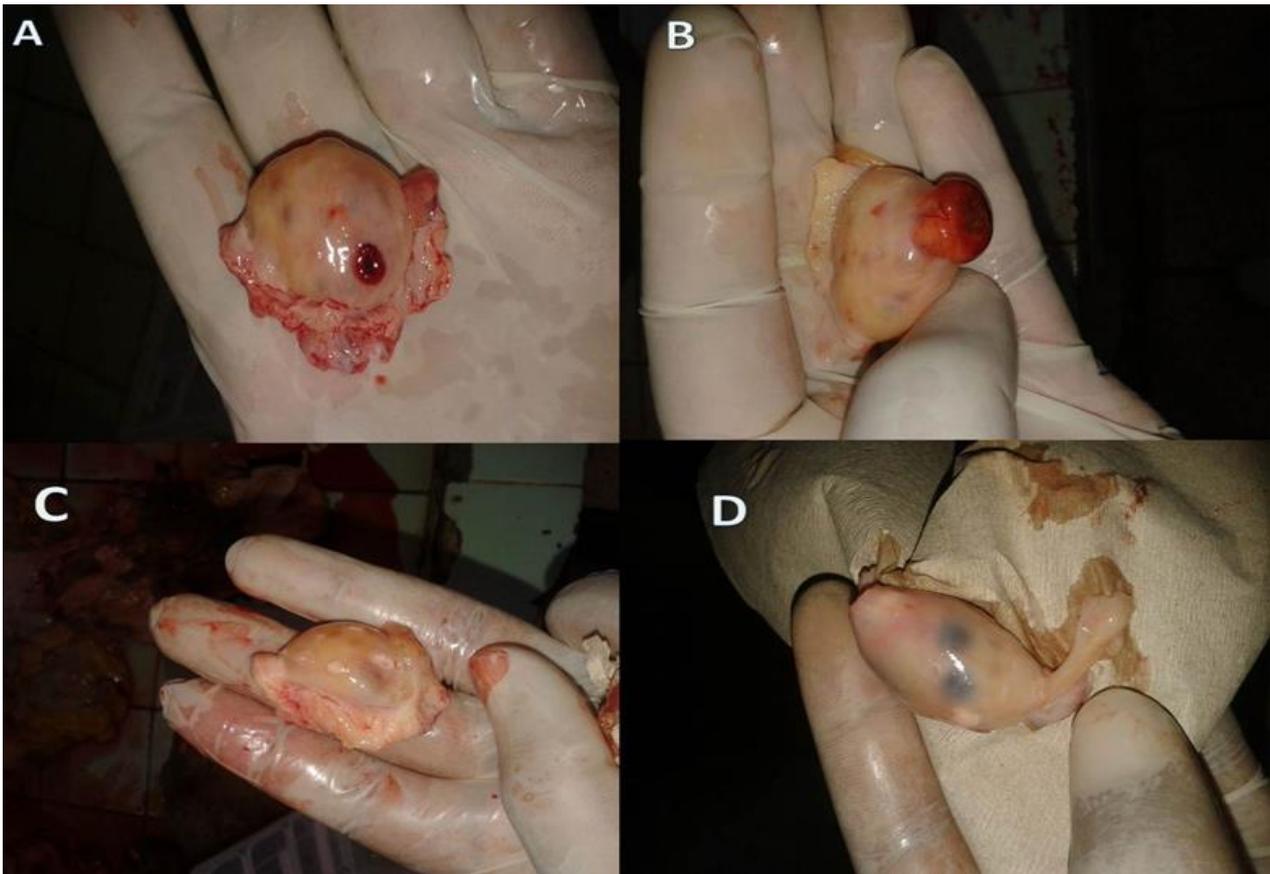




**FIGURA 7** Células Epiteliales Vaginales Vistas En Microscopio, **A.-** Células Parabasales; **B.-** Células Intermedias Tempranas; **C.-** Células Intermedias Medias; **D.-** Células Intermedias Tardías; **E,F.-** Células Cornificadas Con Núcleo Y sin él.



**FIGURA 8** Recolección de ovarios post mortem presencia de folículos en la superficie ovárica, registro de número y tamaño de estructuras ováricas.



**FIGURA 9** Estructuras Ováricas: **A.-** Cuerpo Hemorrágico, **B.-** Cuerpo Lúteo, **C.-**Cuerpo Albicans, **D.-** Atresia Folicular.