



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Previo a la Obtención del Título de:**  
**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**MODALIDAD TRABAJO COMUNITARIO**

**TEMA:**

**“ASESORAMIENTO TÉCNICO PARA LA ADQUISICIÓN DE UN MÓDULO  
DE ENVASADO DE PAJUELAS DE 0,50 ML DE SEMEN DE BOVINO”.**

**AUTORAS:**

Barreto Mendoza Jessica Joselyn

Bermúdez Rosado Ana Claudia

**TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN:**

Dr. Juan José Zambrano Villacis, Mg. S

**Santa Ana – Manabí- Ecuador**

**2021-2022**

**TEMA:**

“ASESORAMIENTO TÉCNICO PARA LA ADQUISICIÓN DE UN MÓDULO DE ENVASADO DE PAJUELAS DE 0,50 ML DE SEMEN DE BOVINO”.

## **DEDICATORIA 1**

Gracias a mis intereses académicos y mi esfuerzo por permitirme llegar hasta donde he llegado, por fortalecerme en cada paso, por ayudarme a mantenerme fuerte mentalmente y encaminarme con buena compañía durante todo el periodo de estudio. Agradezco con todo mi corazón a mis padres Erick Darío Mendoza y a mi madre Karen Leonor Barreto por su esfuerzo y su apoyo incondicional, su amor, su cariño y confianza. Además de brindarme los recursos necesarios para culminar mis estudios.

Quiero dar gracias de manera grata a mi familia que siempre han velado por mi bienestar.

Gracias a mis abuelos Zenón Barreto y Liria Mendoza por ser la mejor guía en mis estudios, siempre apoyándome y aconsejándome, de la misma manera agradezco a mis amigos y compañeros quienes fueron también parte de todo este proceso de estudio.

Mi último agradecimiento es para la Universidad Técnica de Manabí por darme la oportunidad de convertirme en una profesional en lo que tanto me apasiona, agradecimientos especiales a cada uno de mis docentes por ser un pilar importante de enseñanza en mi vida.

**Barreto Mendoza Jessica Joselyn**

## **DEDICATORIA 2**

Quiero agradecer principalmente a mi padre el Ing. Claudio Bermúdez quién fue parte de darme la vida, de ser el mejor padre del mundo y de ser un gran líder y un ejemplo a seguir para todas las personas, que ahora me cuida y guía mis pasos de manera celestial, mi motivo de seguir triunfando.

A la Econ. Katuska Mendieta quién más que una madre adoptiva, ha sido mi compañera de vida, mi guía y ha estado siempre pendiente de mí.

A mi madre la Sra. Carmen Rosado por traerme al mundo, por ayudarme a dar mis primeros pasos y decir mis primeras palabras.

A mis distinguidos docentes por ser parte de formarme como profesional, a mis amigos de todos los años y aquellas personas que se han cruzado en mi camino, positivamente.

**Bermúdez Rosado Ana Claudia**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos conjuntamente, a todas las personas que desinteresadamente nos colaboraron en la elaboración de nuestro proyecto.

A nuestras familias, por el apoyo tanto económico y emocional en nuestras carreras, por la fe y la confianza que tuvieron en nosotras por hacer posible que ahora consigamos lo que tanto anhelamos desde el inicio de la carrera, que es la obtención de nuestro título profesional, gracias a ustedes hemos llegado donde estamos.

**Las Autoras**

# CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DE TESIS

## CERTIFICACIÓN

Medicina Veterinaria

Dr. Juan José Zambrano Villacis

### **CERTIFICO**

Que el trabajo de titulación **“ASESORAMIENTO TÉCNICO PARA LA ADQUISICIÓN DE UN MÓDULO DE ENVASADO DE PAJUELAS DE 0,50 ML. DE SEMEN DE BOVINO”**. Es trabajo original de las egresadas Barreto Mendoza Jessica Joselyn y Bermúdez Rosado Ana Claudia. El cual fue realizado bajo mi dirección.

.....

Dr. Juan José Zambrano Villacis

**Director del trabajo de titulación**

# **CERTIFICADO DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN**

## **Médico Veterinario**

Dra. Felicia Roller Gutiérrez, PhD

## **CERTIFICO:**

Que el presente trabajo de titulación **“ASESORAMIENTO TÉCNICO PARA LA ADQUISICIÓN DE UN MÓDULO DE ENVASADO DE PAJUELAS DE 0,50 ML. DE SEMEN DE BOVINO DE LA FACULTAD DE CIENCIA VETERINARIA”** elaborado por Jessica Joselyn Barreto Mendoza y Ana Claudia Bermúdez Rosado, ha sido detalladamente revisada acuerdo a las normas vigentes en el REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE TITULACION ESPECIAL DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI, se encuentra lista para su presentación y apta para su defensa.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TEMA:**

**“Asesoramiento técnico para la adquisición de un módulo de envasado de pajuelas de 0,50 ml de semen de bovino”.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Sometida a consideración del tribunal de defensa y legalizada por el honorable consejo directivo como requisito Previo a la Obtención del Título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**APROBADA POR EL TRIBUNAL**

-----  
Dr. Edis Macías Rodríguez, PhD

**DECANO**

-----  
MVZ. Elvis Robles Garcia Mg. Sc.

**PRESIDENTE**

-----  
MVZ. Juan Cristóbal Pauta Labanda Mg. Sc.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

-----  
Dr. Arnaldo del Toro Ramírez Ph D.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

-----  
MVZ. Juan José Zambrano Villacis Mg Sc.

**TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

## DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR

Jessica Josselyn Barreto Mendoza y Ana Claudia Bermúdez Rosado, declaramos que somos las responsables de los resultados obtenidos en el presente trabajo de titulación, denominado “Asesoramiento técnico para la adquisición de un módulo de envasado de pajuelas de 0,5ml de semen de bovino” así como las ideas y conclusiones de la misma, son únicas y total de las autoras.

Autoras:

.....

Egda. Jessica Josselyn Barreto Mendoza

.....

Egda. Ana Claudia Bermúdez Rosado

## ÍNDICE DE CONTENIDO

TEMA:.....	2
DEDICATORIA 1.....	3
DEDICATORIA 2.....	4
AGRADECIMIENTOS.....	5
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DE TESIS.....	6
CERTIFICADO DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN .....	7
DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR.....	9
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	10
ÍNDICE DE FIGURAS .....	13
ÍNDICE DE ANEXOS .....	14
RESUMEN.....	15
I. INTRODUCCIÓN .....	17
II. LOCALIZACIÓN .....	18
CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.....	18
III. FUNDAMENTACIÓN.....	19
3.1 DIAGNÓSTICO DE LA COMUNIDAD .....	19
3.2 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA.....	19
3.3 PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
IV. JUSTIFICACIÓN.....	21
V. OBJETIVOS.....	22
5.1 OBJETIVO GENERAL .....	22
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	22
VI. MARCO REFERENCIAL .....	23
6.1. FERTILIDAD DEL TORO .....	23
6.2. SEMEN.....	23
	10

6.3. MORFOLOGÍA ESPERMÁTICA .....	23
6.4. PROCESAMIENTO DEL SEMEN.....	23
6.5. MANEJO DEL SEMEN .....	24
6.5.1. ANALISIS DE CALIDAD DE SEMEN EN CAMPO.....	24
6.5.2. ALMACENAMIENTO DE SEMEN CONGELADO: .....	24
6.6. CONDICIONES APLICABLES A LA ADMISIÓN DE LOS TOROS, AL CENTRO Y LABORATORIOS DESTINADOS A LA MANIPULACIÓN DE SEMEN.....	24
6.7. CONDICIONES APLICABLES AL ENVASADO DE SEMEN Y LOS DILUYENTES.....	25
6.8. RECUENTO DE MICROORGANISMOS EN EL SEMEN.....	25
6.9. CONGELACIÓN DE SEMEN.....	26
VII. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	29
7.1 BENEFICIARIOS DIRECTOS.....	29
7.2 BENEFICIARIOS INDIRECTOS .....	29
VIII. METODOLOGÍA .....	30
8.1. MATRIZ DE INVOLUCRADOS .....	31
8.2. ÁRBOL DE PROBLEMAS .....	32
8.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS .....	33
IX. RECURSOS UTILIZADOS.....	35
9.1 RECURSOS HUMANOS .....	35
9.2 RECURSOS MATERIALES .....	35
9.3 RECURSOS FINANCIEROS .....	35
X. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA .....	36
10.1 COMPRA DEL EQUIPO PARA EL ENVASADO DE PAJUELAS .....	36
XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	37
11.1 CONCLUSIONES.....	37

11.2 RECOMENDACIONES .....	38
XII. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD.....	39
XIII. PRESUPUESTO DE LA TESIS.....	40
XIV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES. ....	41
XV. BIBLIOGRAFÍA .....	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del área del trabajo.....	18
Figura 2.- Equipo para envasado de pajuelas de 0,50 ml.....	36
Figura. 3 (Tabla de presupuesto de tesis).....	40

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Entrega física del equipo modelo TK CCM.JET 1000 .....	44
Anexo 2. El equipo completo modelo TK CCM.JET 1000 .....	44
Anexo 3. Monitor con pantalla táctil .....	45
Anexo 4. Procesador del equipo .....	46
Anexo 5. Entrega oficial virtual ante las autoridades .....	46
Anexo 6. Explicación sobre el equipo .....	47

## RESUMEN

El presente proyecto de tesis en la modalidad de trabajo comunitario se realizó en el centro experimental de medicina veterinaria y tuvo como objetivo Asesorar técnicamente la adquisición de un módulo de envasado de pajuelas de 0,50 ml de semen de bovino para instalarlo. Para la adquisición de este equipo se realizó una amplia revisión bibliográfica para seleccionar en el mercado el que tuviese mayor calidad y fuese asequible al presupuesto disponible. Como resultado de la búsqueda realizada se adquirió una máquina envasadora y selladora automática de pajuelas modelo TK CCM-JET1000. El equipo fue instalado en el laboratorio de Reproducción Animal y se comprobó su buen funcionamiento con la realización de prácticas demostrativas. Este equipo beneficiará a la carrera en el desarrollo de actividades académicas en asignaturas como Reproducción Animal y además brindar apoyo a la comunidad mediante programas de inseminación artificial que se brindarán como servicios científicos-técnicos. Se concluye que la revisión bibliográfica llevada a cabo permitió seleccionar el TK CCM-JET 1000 como el equipo idóneo para ser adquirido dadas sus características técnicas y precio. Además, se realizó la instalación y prueba técnica del funcionamiento del módulo de envasado de pajuelas en las instalaciones del laboratorio de Reproducción Animal. Finalmente, se efectuó la entrega del a las autoridades institucionales de la Facultad, para su custodia, conservación y uso adecuado en el futuro.

**Palabras claves:** inseminación, crioconservación, concentración, evaluación

## SUMMARY

This thesis project in the community work modality was carried out in the experimental center of veterinary medicine and had the objective of technically advising the acquisition of a packaging module for 0.50 ml bovine semen straws to install it. For the acquisition of this equipment, an extensive bibliographic review was carried out to select the one on the market that had the highest quality and was affordable for the available budget. As a result of the search carried out, an automatic straw packaging and sealing machine model TK CCM-JET1000 was acquired. The equipment was installed in the Animal Reproduction laboratory and its proper functioning was verified by carrying out demonstrative practices. This team will benefit the career in the development of academic activities in subjects such as Animal Reproduction and also provide support to the community through artificial insemination programs that will be provided as scientific-technical services. It is concluded that the bibliographic review carried out allowed the selection of the TK CCM-JET 1000 as the ideal equipment to be acquired given its technical characteristics and price. In addition, the installation and technical test of the operation of the straw packaging module was carried out in the facilities of the Animal Reproduction laboratory. Finally, the delivery was made to the institutional authorities of the Faculty, for safekeeping, conservation and proper use in the future.

**Keywords:** insemination, cryopreservation, concentration, evaluation

## I. INTRODUCCIÓN

En el ganado bovino, el macho reproductor juega un papel muy importante, dependiendo del método que se utilice puede servir a varias hembras y mucho más si se utilizan las técnicas de biotecnología. Sin embargo, su éxito o fracaso en la reproducción dependerá de su salud sexual, de su capacidad para la monta y de la calidad espermática que éste posea (Hernández, 2009).

La crío preservación de semen es una importante biotecnología reproductiva, que busca promover la conservación del germoplasma masculino por tiempo indeterminado. Esta biotecnología, cuando se asocia a la inseminación artificial, representa un mecanismo eficiente para la promoción y difusión de material genético de excelente calidad. La crío preservación de semen proporciona una buena economía para el productor, al reducir los costos de alimentación y transporte de los reproductores, así como los riesgos de transmisión de enfermedades sexualmente transmisibles (Anchatuña, 2017).

Un requisito indispensable para el desarrollo de la inseminación artificial es que el semen utilizado mantenga su capacidad de fertilidad después de haber sido crío preservado (Hidalgo , Monforte, & Tamargo, 2010).

De esta forma la utilización de espermatozoides congelados, provenientes del eyaculado o del epidídimo, es indispensable para un buen programa de inseminación artificial, ya que la manipulación de espermatozoides frescos o congelados otorga una viabilidad corta del material. El objetivo de congelar células espermáticas es la producción de un banco de las mismas, teniendo a disposición un material sin plazo de vencimiento, potencializando la eficiencia de la reproducción animal (Ribeiro, Munita, Yumi, Martinsc, & Ferreira, 2014).

Es por esto que mediante la obtención de una máquina envasadora y selladora automática de pajuelas modelo TK CCM-JET1000, se puede realizar buenas prácticas dentro de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en cuanto a la utilización de nuevas tecnologías reproductivas como es la Inseminación Artificial, que ayuda a mejorar al ganado, la salud reproductiva y el mejoramiento genético, y además, mejorar la adquisición de conocimientos de los estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria.

## II. LOCALIZACIÓN

El presente proyecto se realizó en las instalaciones del centro experimental, ubicada en la Parroquia Lodana, del cantón Santa Ana, Provincia de Manabí, Ecuador.

### CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.

Pluviosidad media anual: 682,50 mm.

Heliofanía media anual: 1.354 horas luz

Temperatura promedio anual: 25.39°C.

Evaporación media anual: 1.625,40 mm.



**Figura 1. Localización del área del trabajo**

### **III. FUNDAMENTACIÓN.**

El asesoramiento técnico para la adquisición de un módulo del envasado de pajuelas de 0,50 ml. de semen bovino en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí, representará una gran ventaja para los estudiantes, puesto constituye una de las fases en la creación de un centro de estudios andrológico en el centro experimental de medicina veterinaria que favorecerá el desarrollo del conocimiento científico, brindando también enseñanzas sobre el mejoramiento genético que se puede hacer en las ganaderías aledañas, a partir de la instauración de todo un programa de mejoramiento en las actividades relacionadas con la producción, reproducción, la implementación de la inseminación artificial, la recolección de muestras de semen, para la obtención, envasado y utilización de pajuelas que serán usadas con fines académicos.

#### **3.1 Diagnóstico de la Comunidad**

La Escuela de Medicina Veterinaria, es una unidad académica de prestigio en el campo de la investigación veterinaria, vinculada al desarrollo agropecuario; pero no cuenta con los equipos necesarios para un centro andrológico que pueda ayudar a mejorar la vida reproductiva-productiva del animal. Pero, sin embargo, la facultad si posee con el espacio físico suficiente para levantar dichas instalaciones, es por esto que se propone ejecutar el Asesoramiento técnico de la adquisición de un módulo de envasado de pajuelas de 0,50 ml. de semen de bovino para contribuir al montaje de ese laboratorio que contribuirá a la formación del estudiantado, mejorando la calidad de las actividades prácticas que se programen y desarrollen en el futuro.

#### **3.2 Identificación de Problema**

La Escuela de Medicina Veterinaria en su campus experimental cuenta con una gran extensión territorial donde se puede construir un laboratorio de Reproducción Animal donde se puedan instalar equipos de última generación que pueden ser utilizados en los planes de investigación y en el desarrollo de las actividades prácticas donde las nuevas generaciones de profesionales puedan adquirir conocimientos de avanzada en el campo de la Genética, Mejoramiento Genético, Reproducción Animal, Inseminación Artificial, entre otros.

### **3.3 Priorización del Problema.**

La principal prioridad para la creación de un laboratorio de biotecnologías de la Facultad de Ciencias Veterinarias es contar con equipos tecnificados y las instalaciones adecuadas donde se brinden servicios de calidad y que faciliten el desempeño diario, tanto de los operarios, como de las especies involucradas en esta área.

Este lugar también se aprovecharía para realizar prácticas estudiantiles y pasantías pre profesionales, donde los estudiantes podrán ejecutar lo aprendido en el aula de clases, buscando elevar el nivel académico de los futuros profesionales.

#### **IV. JUSTIFICACIÓN**

La necesidad de contar con un laboratorio de biotecnologías reproductivas equipado con equipos de última generación se justifica por la necesidad de que la Facultad y su carrera de Medicina Veterinaria deben ser un referente en la utilización de tecnologías de punta.

Este laboratorio debidamente equipado permitirá establecer programas de trabajo en el mejoramiento genético en las explotaciones ganaderas del territorio, y para ello se deben ir seleccionando los toros sementales de mejor calidad, tomando como base los parámetros productivos y reproductivos. A estos animales se les extraerá el semen y se envasará en las pajuelas utilizando las más modernas técnicas de envasado y sellado mediante un equipo altamente tecnificado. Este accionar permitirá un manejo cumpliendo las normas de buenas prácticas y cuidando en todo momento por el bienestar animal.

La finalidad de estas instalaciones es mejorar la producción agropecuaria y además el buen desarrollo dentro de las ganaderías para alcanzar un buen mejoramiento genético, y contribuir con los ganaderos a elevar sus rendimientos. A su vez, el desarrollo de estas actividades ayudará al crecimiento del conocimiento estudiantil quienes podrán vincularse a estas actividades e interactuar con los pobladores de las comunidades ganaderas difundiendo el desarrollo científico a la vez que se apropien de los conocimientos prácticos que brinda el contacto directo con las áreas productivas.

## **V. OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo General**

Asesorar técnicamente la adquisición de un módulo de envasado de pajuelas de 0,50 ml de semen de bovino para instalarlo en el centro experimental de la Facultad de Ciencias Veterinarias, fase 4.

### **5.2 Objetivos Específicos**

- Realizar una exhaustiva revisión bibliográfica sobre los distintos módulos de envasado de pajuelas de 0,50 ml para semen de bovinos, logrando identificar los mejores prototipos de acuerdo a sus características técnicas y precios asequibles al presupuesto disponible.
- Implementar el módulo de envasado de pajuelas de 0,50 ml TK CCM-JET 1000 en las instalaciones del laboratorio de Reproducción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UTM.
- Supervisar la instalación del equipo TK CCM-JET 1000 previa a la entrega de estos equipos a las autoridades institucionales de la Facultad, para que velen por su conservación y uso adecuado.

## **VI. MARCO REFERENCIAL**

### **6.1. FERTILIDAD DEL TORO**

La circunferencia testicular se encuentra relacionada con la fertilidad de los toros adultos. Las eyaculaciones diarias de un toro sano, por un período de tiempo prolongado, no le afectan la fertilidad, pero esta varía con: edad y madurez sexual, nutrición adecuada, enfermedades transmitidas sexualmente y libido (impulso sexual). En el caso de la inseminación artificial, la fertilidad del toro se encuentra también afectada por la dilución del semen, procesado, almacenamiento y manejo del momento que es colectado y cuando se deposita en el útero de la vaca (Guasde, Peña, & Parra, 2010).

### **6.2. SEMEN**

El análisis de semen ideal sería aquél que de forma sencilla y eficaz permitiera predecir la capacidad fecundante de un eyaculado concreto. Las cualidades que deben tener los espermatozoides de un eyaculado fecundante son: motilidad progresiva, morfología normal, metabolismo energético activo, capacidad para desarrollar una motilidad hiperactiva, integridad estructural y funcionalidad de la membrana, integridad de las enzimas asociadas con la fecundación, capacidad de penetración y transferencia óptima del material genético (Hidalgo, Tamargo & Díez, 2005).

### **6.3. MORFOLOGÍA ESPERMÁTICA**

Un espermatozoide normal en diferentes especies animales como conejo, cerdo y borrego suele tener una apariencia simétrica con cabeza oval de contorno regular y que al teñirlo se observan zonas bien definidas como: zona acrosómica que cubre más de la tercera parte de la cabeza y la sub acrosómica que cubre el resto de la cabeza. La cabeza tiene una longitud de 3 a 8  $\mu\text{m}$  y ancho entre 2 a 4  $\mu\text{m}$ . La pieza intermedia es recta y de contorno regular. Se halla alineada con el eje longitudinal de la cabeza y mide de 7 a 8  $\mu\text{m}$  de longitud. La cola es única, delgada, no enrollada y de contorno irregular, tiene una longitud de 45 a 60  $\mu\text{m}$  (Ávalos, González, Vargas, & Herrera, 2018).

### **6.4. PROCESAMIENTO DEL SEMEN**

Todo el proceso de extracción, evaluación, envasado, congelado y almacenado final del semen se realiza bajo protocolos estandarizados por el equipo profesional de veterinarios, lo que permite obtener un producto de excelente calidad. Se utilizan equipos de alta

tecnología para la impresión de la información de las pajuelas, siguiendo luego por el envasado y congelado del semen (Chacos, 2016).

## **6.5. MANEJO DEL SEMEN**

El semen se obtiene de los toros mediante una vagina artificial. Después de la colección, el semen se diluye con un medio que asemeja al plasma seminal, al cual se le adicionan sustancias que protegen a los espermatozoides de los daños causados por la congelación y descongelación. El semen se somete a un protocolo de congelación hasta llevarlo a una temperatura de -196 °C. El toro eyacula de 4 a 8 ml de semen, con una concentración de 800 a 1200 millones de espermatozoides por ml. La dilución del semen permite obtener de un solo eyaculado alrededor de 200 dosis de inseminación. El semen se envasa en pajillas de 0.25 ó 0.50 ml, aunque la presentación más frecuente en nuestro medio es la de 0.50 ml (Hernández, 2009).

### **6.5.1. ANALISIS DE CALIDAD DE SEMEN EN CAMPO**

El servicio consiste en la extracción de semen. Una vez obtenido el eyaculado del toro se procede a la evaluación de las distintas características macroscópicas y microscópicas del semen para determinar su calidad. Es muy útil como complemento de la revisión de aptitud reproductiva del toro previo al servicio o su venta.

### **6.5.2. ALMACENAMIENTO DE SEMEN CONGELADO:**

El servicio de almacenamiento de las pajuelas congeladas requiere de un control sistemático de los niveles de nitrógeno en los termos. Este control debe efectuarse semanalmente y hay que percatarse de que los niveles de nitrógeno líquido siempre sobrepasen los contenedores de las pajuelas. Esto garantiza un almacenado de calidad (Guasde, Peña, & Parra, 2010).

## **6.6. CONDICIONES APLICABLES A LA ADMISIÓN DE LOS TOROS, AL CENTRO Y LABORATORIOS DESTINADOS A LA MANIPULACIÓN DE SEMEN.**

Al centro de inseminación artificial, sólo podrán ingresar los bovinos machos clínicamente sanos y fisiológicamente normales, que cumplan los requisitos fijados por la Administración Veterinaria; igualmente deberán ser sometidos a pruebas en el período de 30 días anterior a su aislamiento en el centro, en especial, los animales de más de 6

meses de edad que deberán someterse a la prueba de aislamiento del virus de la diarrea viral bovina realizada a partir de una muestra sanguínea. Los bovinos procedentes de países (oficialmente) libres de tuberculosis bovina y brucelosis bovina, y en los cuales no se hayan registrado casos de tricomoniasis, podrán ser admitidos en el centro, previo lavado prepucial (Villamizar, 2014).

#### **6.7. CONDICIONES APLICABLES AL ENVASADO DE SEMEN Y LOS DILUYENTES.**

El semen destinado a la exportación deberá conservarse aparte, en nitrógeno líquido fresco, dentro de frascos estériles, durante por lo menos 28 días. El examen de eyaculados y la dilución y congelación del semen se efectuarán en un laboratorio que respete las normas de higiene prescritas por la Administración Veterinaria. Se manipulará solamente semen de condición sanitaria equivalente a la exigida en los centros de inseminación artificial. Las pajuelas se identificarán con un código, en conformidad con las normas nacionales (Villamizar, 2014).

Con relación al procedimiento de dilución y envasado, el tubo que contiene el semen recién tomado se precintará tan pronto como llegue al laboratorio y deberá permanecer precintado. Después de la dilución y durante la refrigeración, el semen también se conservará en un frasco cerrado. Durante las operaciones de llenado de los recipientes para su expedición (como las pajuelas de inseminación), los receptáculos y tubos desechables deberán ser utilizados inmediatamente después de ser desempaquetados. Los materiales reutilizables deberán ser esterilizados con alcohol, óxido de etileno, vapor o cualquier otro método de esterilización autorizado. Si se emplean aparatos automáticos, se limpiarán y esterilizarán las boquillas y los tubos de acero inoxidable que sirven para el llenado y la aspiración. Si se utilizan polvos para el precintado, se tomarán precauciones para evitar su contaminación (Solis, 2015).

#### **6.8. RECUENTO DE MICROORGANISMOS EN EL SEMEN**

Para medir el grado de contaminación de una dosis de semen por la microflora común con un método normalizado es importante respetar una serie de reglas de manipulación de muestras en el laboratorio microbiológico. Estas reglas conciernen:

- Los medios apropiados para la dilución y el recuento.
- Los procedimientos de descongelación y de dilución.

- La siembra e incubación de los cultivos.
- El método de recuento total.
- La expresión de los resultados (Villamizar, 2014).

## 6.9. CONGELACIÓN DE SEMEN

El proceso de congelación de semen bovino incluye los siguientes pasos: colecta, evaluación del semen, cálculo del número de pajillas posibles, dilución del semen al volumen requerido y finalmente el proceso de crio conservación. El proceso de colecta debe ser higiénico y evitando el shock térmico de los espermatozoides (Viotti, 2011).

### ANÁLISIS DEL SEMEN BOVINO MACRO Y MICROSCOPIO.

La primera evaluación a realizar es la macroscópica, que consta de los siguientes pasos:

- **VOLUMEN:** se observa directamente sobre el tubo graduado, teniendo en cuenta que un toro mayor de 2 años debe tener un eyaculado de no menos de 4ml. el volumen puede variar entre 2 y 12ml.
- **COLOR:** se consideran normales los colores que van del blanco al amarillento, siendo patológicos, los colores rosado, amarronado y verdoso.
- **DENSIDAD:** la densidad del semen varía desde un semen acuoso, lechoso, lechoso cremoso, hasta un cremoso, estando directamente relacionada con la concentración.

MB = Cremoso, espeso 750.000 esp/mm<sup>3</sup>

B = lechoso, 400 a 750.000 esp/mm<sup>3</sup>

R = leche aguachenta, 250 a 400.000 esp/mm<sup>3</sup>

P = traslucido, menos de 250.000 esp/mm<sup>3</sup>

- **M.M.Ma (Motilidad en Masa Macroscópica):** se evalúa observando el tubo de recolección y detectando la presencia o no de movimiento masal o de remolinos. Se considera como positiva o negativa.
- **Ph:** se evalúa extrayendo una gota de semen del tubo y colocándola sobre una tira indicadora de pH. Se considera un pH normal, entre 6.2 y 6.8. Nota: no introducir la tira dentro del tubo para no alterar el semen con el reactivo de la misma.
- **Cuerpos Extraños:** se evalúa observando el fondo del tubo para detectar la presencia de algún cuerpo extraño, se considera como positivo o negativo.

- **Schalm Test:** se realiza para detectar la presencia de leucocitos, pero sólo en casos que se sospeche la presencia de los mismos. No se hace de rutina en cada evaluación (Gómez, 2011).

## MICROSCOPIO

- **M.M.Mi (Motilidad en Masa Microscópica):** se coloca una gota del semen puro sobre un portaobjetos atemperado a 36-37°C, sobre una platina térmica de microscopio, y se lo observa a 40 aumentos (lupa), evaluando la presencia de ondas omega. Se debe evaluar cerca del borde de la gota, donde la profundidad de la misma es menor y es más fácil de observar. La escala que se toma es de 1 a 5, evaluando como 1 al semen que no presenta ondas y 5 cuando las ondas se mueven rápidamente formados remolinos. Dentro de esos parámetros se consideran los puntos intermedios. Se considera como valor mínimo de aceptación 3 de MMMi (Montoya, 2009).
- **M.I. (Motilidad individual):** para realizar esta evaluación se debe diluir el semen en Citrato de Na 2.92% (ver preparación en el apéndice). Se coloca una gota gruesa de semen, de aproximadamente 30 ó 40 microlitros en un tubo con unos 2ml. de la solución de Citrato que debe estar a la misma temperatura del semen, ya en el Baño María. Una vez diluido el semen se extrae una gota de la dilución y se la coloca sobre un portaobjetos atemperado a 36-37°C y se coloca sobre ésta un cubreobjetos, también a la misma temperatura. Se observa al microscopio, siempre sobre la platina térmica, a 400 aumentos. Se debe observar un campo y valorar subjetivamente los espermatozoides que se mueven en forma rectilínea progresiva, siendo éstos los que atraviesan el campo de observación. Los espermatozoides que giran en círculo o avanzan en forma oscilatoria, se consideran que tienen movimientos anormales. El porcentaje que se indica es el de los espermatozoides con movimiento rectilíneo progresivo del total de espermatozoides aceptados, siendo el valor mínimo aceptable del 50 %.

MB = 80-100% de células móviles.

B = 60-79% R = 40-59%

P = menos de 40%

- **Vigor:** se evalúa el vigor, al mismo tiempo que la MI, teniendo en cuenta la velocidad con la que éstos espermatozoides atraviesan el campo. La escala que se utiliza es de 0 a 4, evaluando como 0 los espermatozoides inmóviles y como 4 los que avanza rápidamente por el campo y son difíciles de seguir visualmente. Dentro de estos parámetros se consideran los puntos intermedios. Se considera como valor mínimo aceptable un vigor de 3 (Pérez, 2007).

### **Equipo TK CCM Jet-1000**

Tiene experiencia en reproducción animal por más de 20 años donde se ha estado trabajando en esta área de investigación y desarrollo de varios equipos en el área de reproducción animal portátil en Brasil son los pioneros de la primera máquina para congelar embriones y la primera máquina portátil para congelar semen de varias especies, entre otros.

Características:

- Es una máquina de tecnología de punta.
- Tema mecánico del motor
- Servomotores que controlan lo que tiene la mayor precisión en sus movimientos, siempre cuando vas a usar el equipo, tiene memoria de posición, entonces esta máquina tiene una lectura por parte del computadora.

Gracias por el maquinado regular, siempre arranca en la posición que termino, es una máquina con una pantalla táctil muy simple y es muy intuitivo de usar además tiene sus conectores para todos los motores en el lateral, están separados de la parte mecánica debido a su uso puedes usarlo dentro de un mostrador refrigerado separado. Que se conectan a una computadora de la máquina al corazón de la máquina y esta controla todos los sistemas. Además se comienza conectando los cables desde el sistema de control hasta la mecánica y el sistema de control de temperatura de llenado y motor.

Hay varios cables, todos los cables tienen una etiqueta correspondiente a cada uno: la cual va estar conectados por 8 cables primarios y 3 cables secundarios que unen al monitor con el procesador.

El procesador donde se realizará todo el proceso de envasado y sellado de las pajuelas, contiene un embudo donde se pondrán las pajuelas vacías, estas caen por gravedad a un

el sistema de envasado justo a una punta o tubo de llenado que ira conectada al tubo de almacenamiento donde estará el semen listo para envasarse, también incluye una bandeja de recolección para el post llenado y sellado de las pajuelas (TKproducao, 2020).

## **VII. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

La ejecución de este proyecto representa beneficios para:

- La Universidad Técnica de Manabí, quien es la propietaria del área física en donde se ejecutó el proyecto.
- Los estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias quienes usarán las respectivas áreas experimentales para el desarrollo de prácticas y pasantías pre profesionales en el centro andrológico ya tecnificado en el área aran la elaboración de las pajuelas
- A los docentes e investigadores del alma máter, ya que podrán realizar investigaciones conjuntas sobre el envasado de pajuelas de 0.50 de semen de bovino.

### **7.1 Beneficiarios Directos**

- Docentes e Investigadores de la Carrera de Medicina Veterinaria.
- Estudiantes de la Carrera de Medicina Veterinaria.
- Autoridades.

### **7.2 Beneficiarios Indirectos**

- Comunidad del Cantón Santa Ana
- Egresados y profesionales de la carrera

## **METODOLOGÍA**

El proyecto de tesis modalidad comunitaria se ejecutó en el centro experimental perteneciente a la Facultad de Ciencias Veterinarias se hizo necesaria la búsqueda de equipos mediante el uso del internet, indagando sobre las diferentes marcas que hay en el mercado, cual equipo reunía las características técnicas exigidas y que tuviese un precio asequible de acuerdo al presupuesto disponible otorgado como beca por las autoridades de la Universidad Técnica de Manabí.

Se hizo mucho énfasis en adquirir un equipo de buena calidad, funcional, de larga duración y que garantice que los estudiantes puedan realizar prácticas y desarrollar habilidades necesarias en su proceso de formación profesional. Este rigor en la búsqueda del equipo idóneo trajo como resultado final la compra del equipo automático de envasado y sellado de pajuelas de 0,50 ml modelo TK CCM-JET 1000, importado desde Brasil.

El equipo consta de dos partes, primero el monitor que cuenta con una pantalla táctil que es la encargada del manejo y funcionamiento del equipo donde podremos controlar y calibrar: el tiempo de llenado, como calentamiento para el sellado, control de la velocidad, temperatura, medidas con que se va a trabajar y otras funciones secundarias básicas como el lenguaje, cambio hora entre otras configuraciones de sistema. También va estar conectados por 8 cables primarios y 3 cables secundarios que unen al monitor con el procesador.

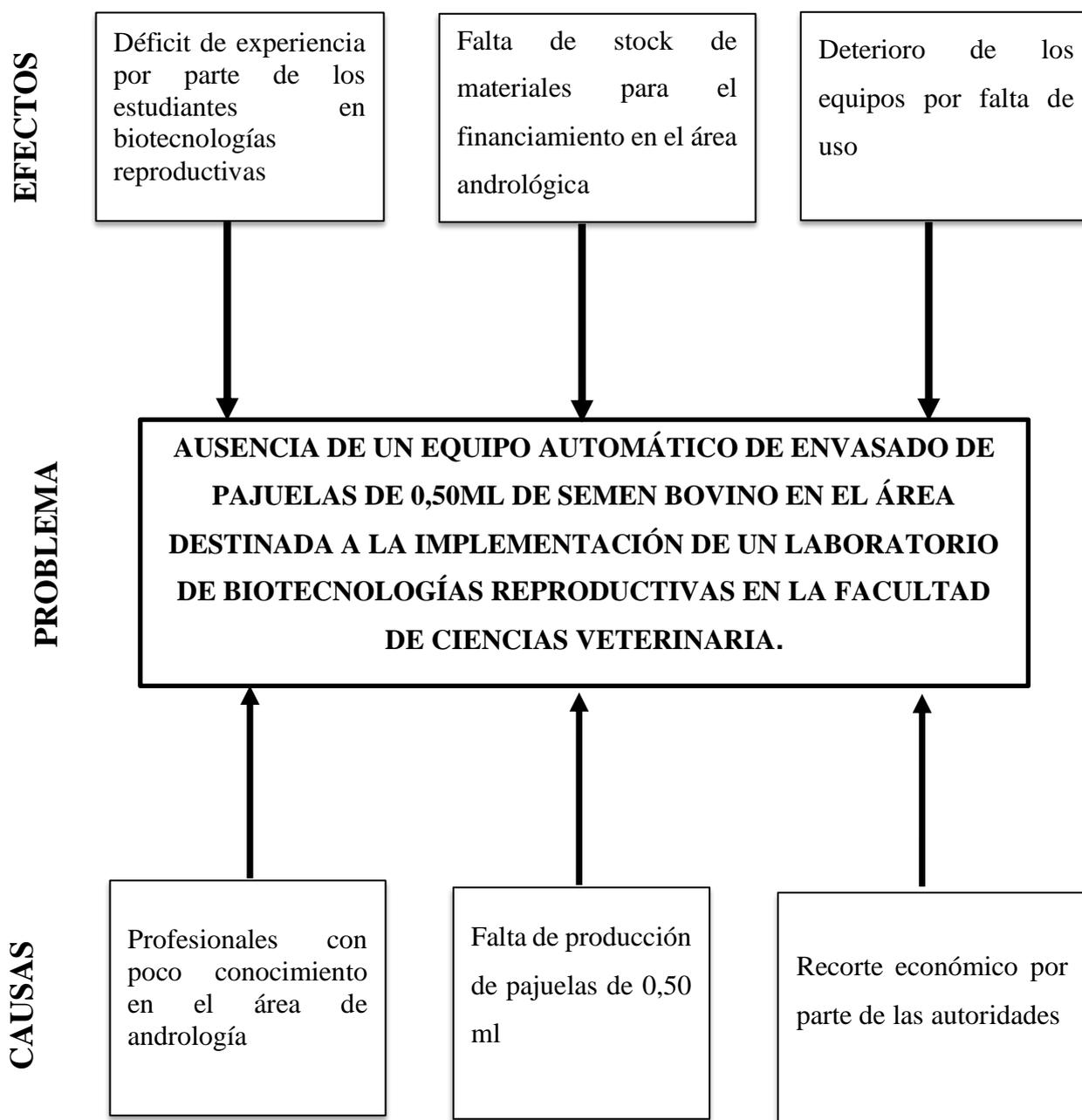
La segunda parte del equipo es el procesador donde se realizará todo el proceso de envasado y sellado de las pajuelas, donde incluye un embudo donde se pondrán las pajuelas vacías, estas caen por gravedad a un el sistema de envasado justo a una punta o tubo de llenado que ira conectada al tubo de almacenamiento donde estará el semen listo para envasarse, también incluye una bandeja de recolección para el post llenado y sellado de las pajuelas.

para su correcto funcionamiento teniendo en cuenta una buena instalación eléctrica y de manera constante que no permita fallos en su funcionamiento ya que podemos perjudicar el equipo reduciendo su vida útil. Teniendo como finalidad la respectiva entrega el equipo a las autoridades encargadas y al laboratorio de biotecnología reproductiva perteneciente a la Carrera de Medicina Veterinaria.

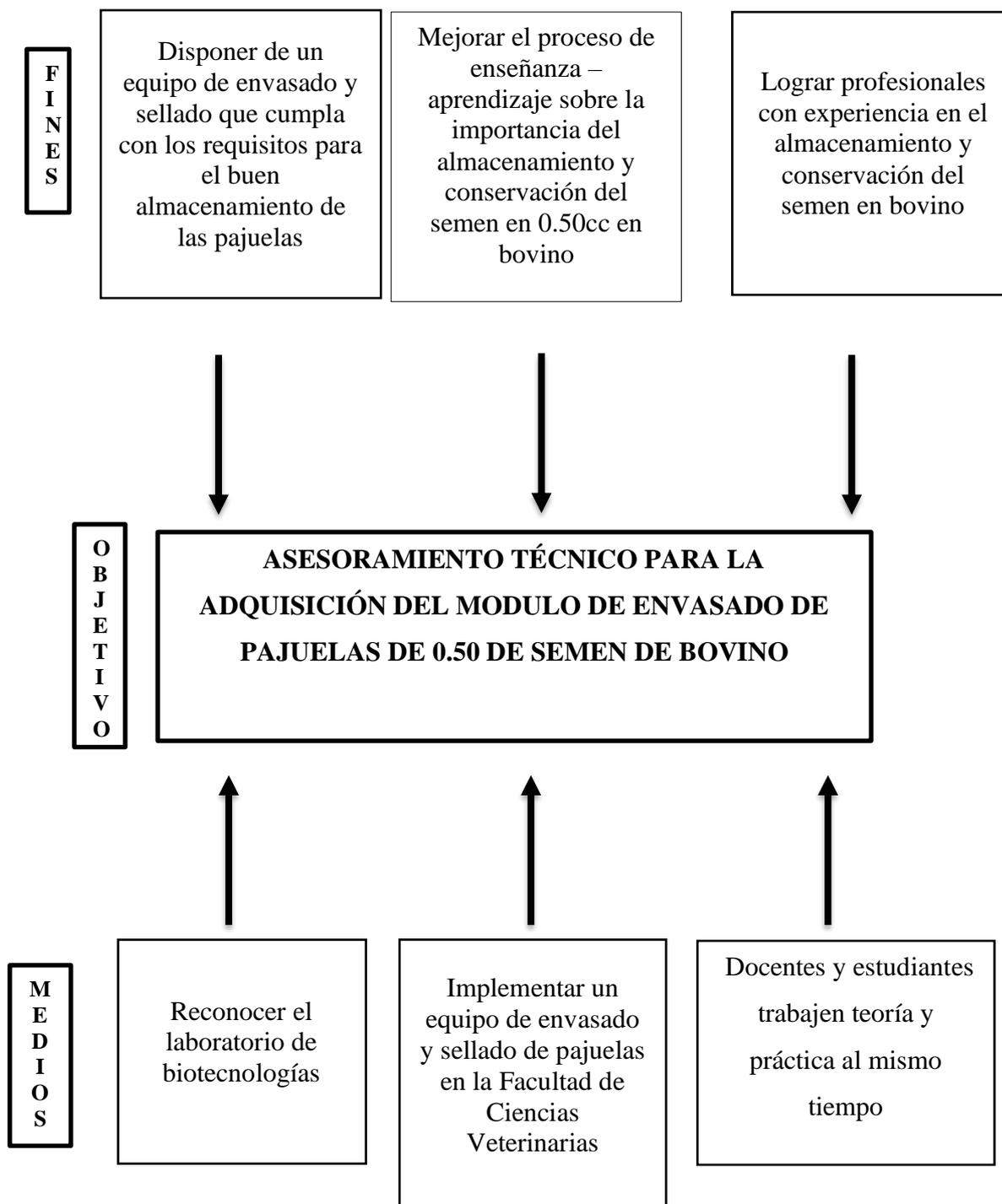
## 8.1. MATRIZ DE INVOLUCRADOS

<b>Grupos</b>	<b>Intereses</b>	<b>Problemas previstos</b>	<b>Recursos y mandatos</b>	<b>Intereses del proyecto</b>	<b>Conflictos potenciales</b>
Autoridades de la Facultad de ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí	Ofrecer de un área destinada para el centro andrológico	No contar con el personal capacitado para el funcionamiento del equipo	Reglamento de régimen académico y reglamento de titulación	Mejorar el nivel de aprendizaje	Déficit de información de la importancia de disponer de este tipo de áreas para el centro andrológico
Docentes de la Facultad de Ciencias Veterinarias	Implementar prácticas sobre el buen manejo de almacenamiento y conservación del semen	Falta de equipos del módulo de envasado de 0,50 ml para realizar proyectos de vinculación e investigación.	Reglamento de régimen académico y reglamento de titulación.	Motivar al estudiante en su propio proceso de enseñanza aprendizaje.	Falta de financiamiento por parte de la universidad.
Estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias	Lograr que la teoría vaya de la mano con la práctica durante el proceso de enseñanza aprendizaje del envasado y sellado de pajuelas.	Ausencia de interés en la asignatura	Reglamento de régimen académico y reglamento de titulación	Lograr que los estudiantes se apropien del área para su buen uso y mantenimiento	Falta de recursos humanos y económicos que conlleven a un déficit de prácticas en el área

## 8.2. ÁRBOL DE PROBLEMAS



### 8.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS



#### 8.4. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

OBJETIVOS	INDICADORES	VERIFICADORES	SUPUESTOS
Realizar una exhaustiva revisión bibliográfica sobre los distintos módulos de envasado de pajuelas de 0,50 ml para semen de bovinos, logrando identificar los mejores prototipos de acuerdo a sus características técnicas y precios asequibles al presupuesto disponible.	El beneficio que tendrán los estudiantes y docentes para poder realizar las prácticas con la revisión teórica en el centro Andrológico.	Informes de los tesis y tutor de acuerdo al cronograma establecido.	Escases de presupuesto por parte de la Universidad Técnica de Manabí.
Implementar el módulo de envasado de pajuelas de 0,50 ml TK CCM-JET 1000 en las instalaciones del laboratorio de Reproducción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UTM.	Capacitación sobre el correcto manejo y funcionamiento de los equipos.	Determinación e implementación de equipos en los laboratorios por medio de fotos, videos y supervisión	Incumplimiento con la entrega de los equipos de envasado.
Supervisar la instalación y funcionamiento del equipo TK CCM-JET 1000 previa a la entrega de estos equipos a las autoridades institucionales de la Facultad, para que velen por su conservación y uso adecuado.	Tener personal capacitado para la implementación de laboratorio y manejo de los equipos de envasado y sellado.	Supervisión, imágenes, fotografías, facturas	Fallos en el funcionamiento del equipo.
<b>ACTIVIDADES:</b>	<b>Costos</b>		
Compra de un equipo de envasado.	8000.00	Facturas.	Tiempo
Elaboración de diagrama del proyecto de tesis comunitaria	00.00	Supervisión	Ninguno.
Entrega de equipos a las autoridades y docentes responsables.	-	Supervisión	Ninguno.

## **VIII. RECURSOS UTILIZADOS**

Los recursos humanos y materiales utilizados para la compra e instalación del equipo TK CCM-JET 1000 en las instalaciones del Laboratorio de Reproducción Animal fueron los siguientes:

### **8.1 Recursos Humanos**

- 2 docentes tutor y revisor
- 2 estudiantes egresadas
- Decano de la facultad
- Vicedecanos

### **8.2 Recursos Materiales**

- Documentos de apoyo
- Materiales tecnológicos
- Carpetas
- Hojas bond
- Cd
- Equipo automático para envasar pajuelas marca TK modelo CCM-JET1000

### **8.3 Recursos financieros**

Beca adquirida a través de la Universidad Técnica de Manabí, con los gastos del trabajo comunitario un valor de \$8000.

## **IX. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA**

El proyecto se ejecutó en el centro experimental de medicina veterinaria culminando con la entrega oficial del equipo TK CCM-Jet1000a las autoridades institucionales. La disponibilidad de este equipo permitirá que en el futuro se desarrollen actividades de superación donde se instruya a los profesionales en el uso y manejo de esta tecnología, logrando así que el Centro de Andrología de la Facultad pueda desarrollar sus actividades sobre la base de las buenas prácticas, logrando un procedimiento de llenado de las pajuelas acorde a las últimas tecnologías que se manejan en el campo internacional.

Este laboratorio, con todo su equipamiento constituirá una excelente base material con la cual los estudiantes y profesores puedan desarrollar múltiples actividades académicas e investigativas, que sin lugar a dudas reportaran grandes beneficios para la formación profesional de los estudiantes de la Carrera de Medicina Veterinaria.

### **9.1 Compra del equipo para el envasado de pajuelas**



**Figura 2.- Equipo para envasado de pajuelas de 0,50 ml Modelo TK CCM-Jet1000**

Se realizó la compra del equipo para envasado de pajuelas de 0,50 ml de semen bovino modelo TK CCM-Jet1000 proveniente de Brasil, por medio de la beca de titulación obtenida por la Universidad técnica de Manabí, la cual permitirá al estudiantado ejercer prácticas por medio del equipo de envasado y sellado de pajuelas dentro del área de producción.

## **X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **10.1 CONCLUSIONES**

Luego de finalizar el presente trabajo de titulación se puede arribar a las siguientes conclusiones:

- La revisión bibliográfica llevada a cabo permitió identificar varios prototipos de los cuales se seleccionó el TK CCM-JET 1000 por presentar características técnicas que garantizan una buena velocidad y calidad en el sellado de las pajuelas brindando un trabajo de calidad.
- Se realizó la instalación y explicación del funcionamiento del módulo de envasado de pajuelas de 0,50 ml TK CCM-JET 1000 en las instalaciones del laboratorio de Reproducción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UTM.
- Se supervisó la instalación del equipo TK CCM-JET 1000 previa a la entrega de este equipo a las autoridades institucionales de la Facultad, quienes velaran por su buena conservación y uso adecuado en el futuro.

## **10.2 RECOMENDACIONES**

También se ha considerado oportuno realizar las siguientes recomendaciones:

- Hacer una revisión y valoración de la red eléctrica a la cual van a estar conectados estos equipos, pues dada su alta sensibilidad, pueden verse afectados por las oscilaciones del voltaje o fallos en el suministro de energía eléctrica.
  
- Sugerir a las autoridades docentes de la Facultad la planificación de actividades práctica donde se contemple la utilización de estos equipos para que los estudiantes desarrollen las habilidades en el manejo de los mismos, contribuyendo así en su formación profesional.

## **XI. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD**

El presente trabajo de titulación de modalidad comunitaria nace como resultado de la necesidad de contar con un Centro de Biotecnologías Reproductivas para la Facultad de Ciencias Veterinarias; es por ello que las egresadas Ana Claudia Bermúdez Rosado y Jessica Joselyn Barreto Mendoza propusieron el proyecto “ASESORAMIENTO TÉCNICO PARA LA ADQUISICIÓN DE UN MÓDULO DE ENVASADO DE PAJUELAS DE 0,50 ML DE SEMEN DE BOVINO”.

Con el asesoramiento se diseñó e implementó la adquisición de un equipo de la marca TK CCM-Jet1000 para el envasado de pajuelas de 0,5 ml, con una producción de aproximadamente 500 pajuelas por hora, y con una durabilidad de más de 15 años, siempre y cuando el equipo se maneje de forma adecuada. Esto permitirá que la Facultad cuente con un área de acopio de pajuelas para realizar inseminaciones artificiales y de esta manera los alumnos de la carrera de Medicina Veterinaria podrán realizar las prácticas de campo como complemento de la parte teórica impartida por los docentes y les facilite desarrollar y adquirir habilidades, logrando formar un profesional de las Ciencias Veterinarias más competitivo en el área de la Reproducción Animal.

## XII. PRESUPUESTO DE LA TESIS

TEMA: ASESORAMIENTO TÉCNICO PARA LA ADQUISICIÓN DE UN MÓDULO DE ENVASADO DE PAJUELAS DE 0,50 ML. DE SEMEN DE BOVINO.

PRESUPUESTO TESIS				
Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Total USD
Presupuesto Beca				
Valor de beca de Ana Claudia Bermúdez Rosado	Unidad	1	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00
Valor de beca de Jessica Joselyn Barreto Mendoza	Unidad	1	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00
Total				\$ 8.000,00

**Figura. 3 (tabla de presupuesto de tesis).**

En la ciudad de San Gregorio de Portoviejo, a los dos días del mes de Octubre del año dos mil veinte, las estudiantes, Ana Claudia Bermúdez Rosado y Jessica Joselyn Barreto Mendoza, DECLARAMOS que nos comprometemos a utilizar los valores que nos pague la Universidad Técnica de Manabí, por concepto de beca de titulación, única y exclusivamente en los rubros contenidos en el presente presupuesto, aprobado por el Dr. Juan José Zambrano Villacis, Tutor del trabajo de Titulación, que forma parte del convenio de beca respectivo. Firman para constancia en unidad de acto los estudiantes comparecientes y el prenombrado tutor.

Ana Claudia Bermúdez Rosado

Jessica Joselyn Barreto Mendoza

CC. 131404278-7

CC. 1316712197

Dr. Juan José Zambrano Villacis

**TUTOR DE TESIS**

### XIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Las actividades realizadas en el trabajo de titulación se desarrollaron desde octubre del 2019 hasta diciembre del 2021 de acuerdo a los objetivos específicos del proyecto:

<i>ACTIVIDADES</i>	<i>MESES</i>						
	oct-19	nov-19	sep-20	oct-20	nov-21	dic-21	enero 2022
<i>Elaboración del proyecto</i>	x	x					
<i>Corrección del borrador</i>		x					
<i>Aprobación del proyecto</i>		x					
<i>Acreditación de la beca</i>			x				
<i>Adquisición del equipo</i>	x				x	x	
<i>Entrega de equipo</i>						x	
<i>Elaboración de la tesis</i>	x	x	x	x		x	
<i>Finalización de la tesis</i>							x

## XV. BIBLIOGRAFÍA

- Anchatuña, C. (2017). *Efecto de distintos tiempos de equilibrio sobre la calidad espermiática pre y post-congelación de semen bovino de toros reproductores Holstein friesian*. Consultado el 10 de febrero del 2022 de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10145/1/T-UCE-0014-002-2017.pdf>
- Ávalos, A., González, J., Vargas, A., & Herrera, J. (2018). *Recolección y manipulación seminal in vitro*. Consultado el 10 de febrero del 2022 de [https://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/recoleccion\\_manipulacion.pdf](https://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/recoleccion_manipulacion.pdf)
- Chacos, B. (2016). *Producción de semen bovino*. Consultado el 10 de febrero del 2022 de <https://www.cgltoral.com.ar/produccion-de-semen-bovino/>
- Gómez, L. (2011). *Protocolo para la evaluación de semen en rumiantes*. Consultado el 10 de febrero del 2022 de [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/cria\\_toros/49-ProtocoloEvalSemen.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_toros/49-ProtocoloEvalSemen.pdf)
- Guasde, Peña, & Parra. (2010). *UAGRM Facultad de ciencias Veterinarias*. Consultado el 10 de febrero del 2022 de [http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc\\_tesis/juan%20carlos%20GUASDE-20101104-164454.pdf](http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/juan%20carlos%20GUASDE-20101104-164454.pdf)
- Hernández, J. (2009). *Manual de inseminación artificial en bovinos*. Recuperado el 9 de Diciembre de 2022, de [http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales\\_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Profundizacion%20en%20Reproduccion%20\(Inseminacion%20Artificial\).pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Profundizacion%20en%20Reproduccion%20(Inseminacion%20Artificial).pdf)
- Hidalgo, C., Monforte, C., & Tamargo, C. (02 de 2010). *Análisis de semen*. Consultado el 10 de febrero del 2022 de <http://www.serida.org/pdfs/1495.pdf>
- Montoya, A. (2009). *Espermograma*. Consultado el 10 de febrero del 2022 de <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/my1-2009/my1093-4c.pdf>

- Pérez, R. (2007). *Análisis del Espermograma*. Consultado el 10 de febrero del 2022 de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-31102007000200005](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102007000200005)
- Ribeiro, A., Munita, L., Yumi, M., Martinsc, M., & Ferreira, F. (2014). *Criopreservación de espermatozoides bovinos extraídos de la cola del epidídimo utilizando los métodos convencional y automatizado*. Consultado el 10 de febrero del 2022 de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-732X2014000100005](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2014000100005)
- Solis, D. C. (2015). *Estudio Comparativo de tres tipos de diluyentes (tris, citrato de sodio, tridatyl) en el procesamienot de semen bovino*. Consultado el 10 de febrero del 2022 de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3781/T20276%20CRUZ%20SOLIS,%20DIEGO%20%20TESIS.pdf?sequence=1>
- Tkreproducao (2020). *Equipo Tk CCM Jet100*. Consultado el 10 de febrero del 2022 de <http://www.tkreproducao.com.br/>
- Villamizar, D. (2014). *Manual de procedimientos para la colecta y criopreservación de semen bovino para la empresa santa clara genética estado Paraná – Brasil*. Consultado el 10 de febrero del 2022 de <https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/63/1/35-%28499-14%29manual%20de%20procedimientos%20para%20la%20colecta%20y%20criopreservacion%20de%20semen%20bovino%20para%20la%20empresa%20santa%20clara%20genetica%20estado%20parana%20-brasil..pdf>
- Viotti, G. (2011). *Procesamiento de semen bovino para la inseminación artificial*. Consultado el 10 de febrero del 2022 de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/19819/1/FV-29377.pdf>

## ANEXOS



**Anexo 1. Entrega física del equipo modelo TK CCM.JET 1000**



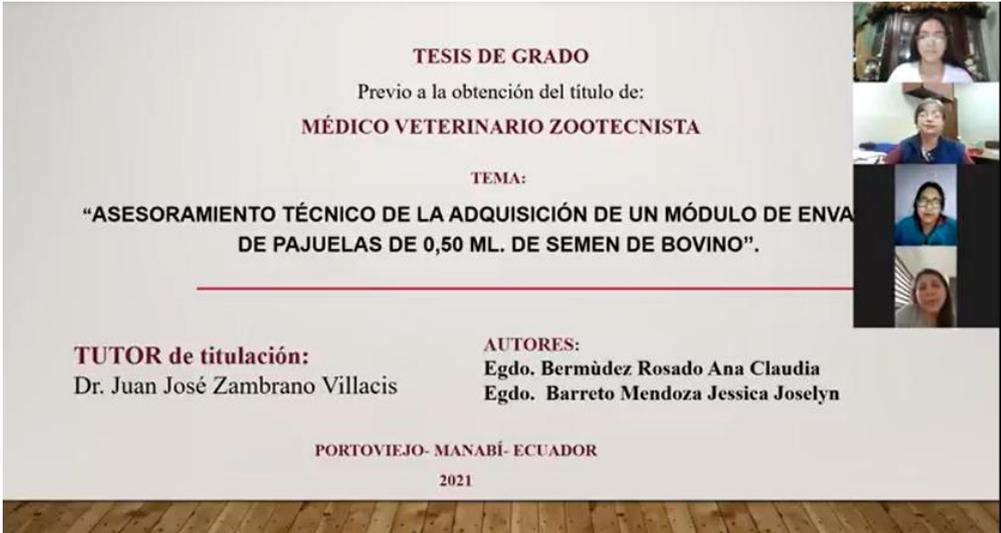
**Anexo 2. El equipo completo modelo TK CCM.JET 1000**



**Anexo 3. Monitor con pantalla táctil**



## Anexo 4. Procesador del equipo



**TESIS DE GRADO**  
Previo a la obtención del título de:  
**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TEMA:**  
**"ASESORAMIENTO TÉCNICO DE LA ADQUISICIÓN DE UN MÓDULO DE ENVASE DE PAJUELAS DE 0,50 ML. DE SEMEN DE BOVINO".**

---

**TUTOR de titulación:**  
Dr. Juan José Zambrano Villacis

**AUTORES:**  
Egdo. Bermúdez Rosado Ana Claudia  
Egdo. Barreto Mendoza Jessica Joselyn

PORTOVIEJO- MANABÍ- ECUADOR  
2021

## Anexo 5. Entrega oficial virtual ante las autoridades



**Anexo 6. Explicación sobre el equipo**