



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

MODALIDAD: PROYECTO DE DESARROLLO

Título:

**DIVERSIDAD DE MICROORGANISMOS SEMINALES Y SU
RELACIÓN CON EL POTENCIAL REPRODUCTIVO DEL
SEMEN PORCINO**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de magister en Ciencias
Veterinarias

Autor:

Moreta Mangui Becquer Danilo

Tutor:

Molina Cuasapaz Edie Gabriel MSc.

**LATACUNGA – ECUADOR
2023**

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Diversidad de microorganismos seminales y su relación con el potencial reproductivo del semen porcino” presentado por Becquer Danilo Moreta Mangui, para optar por el título magíster en Ciencias Veterinarias.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal de Lectores que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, marzo 29, 2023



.....
MSc. Edie Gabriel Molina Cuasapaz

CC: 1722547278

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: Diversidad de microorganismos seminales y su relación con el potencial reproductivo del semen porcino, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Ciencias Veterinarias; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

Latacunga, mayo 12 del 2023



.....
MSc. Cristian Neptali Arcos Álvarez
CC: 1803675634
Presidente del tribunal



.....
Lascano Armas Paola Jael
CC: 0502917248
Lector 2



.....
MSc. Silva Déley Lucia Monserrath
CC: 0602933673
Lector 3

DEDICATORIA

Dedico el trabajo investigativo con amor y cariño a Dios, a mi familia y a todas las personas que me apoyaron con sus consejos oportunos de superación, con gratitud a mis padres Rubén Moreta y Mercedes Mangui por enseñarme a ser una persona de bien y valeroso ante las adversidades que la vida nos presenta, los mismos que fueron imprescindibles para conseguir este logro de superación personal sin olvidar la humildad, responsabilidad, respeto y sobre todo la sencillez como persona.

Bécquer Moreta M.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme llegar a este momento muy especial en mi vida

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, programa de Maestrías en Ciencias Veterinarias, por permitirme ser partícipe de esta cohorte para seguir ampliando y actualizando los conocimientos, mejorando así el desempeño laboral.

De igual manera al MSc. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, quien supo guiar y transmitir sus valiosos conocimientos para el fortalecimiento y culminación de la investigación.

A mi esposa Maribel Cocha por su apoyo incondicional, de manera muy especial a mis hijos Odalis y Emanuel, quienes fueron ejes principales en la culminación de la Maestría.

Becquer Danilo Moreta Mangui

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación.

Latacunga, mayo 12 del 2023

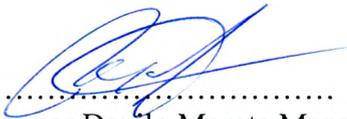


.....
Ing. Becquer Danilo Moreta Mangui
CC: 1804483541

RENUNCIA DE DERECHOS

Quien suscribe, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga, mayo 12 del 2023



.....
Ing. Becquer Danilo Moreta Mangui
CC: 1804483541

AVAL DEL VEEDOR

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: Diversidad de microorganismos seminales y su relación con el potencial reproductivo del semen porcino contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los lectores en sesión científica del tribunal.

Latacunga, mayo 12 del 2023



MSc. Cristian Neptali Arcos Alvarez
CC: 1803675634

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

Título: Diversidad de microorganismos seminales y su relación con el potencial reproductivo del semen porcino

Autor: Becquer Danilo Moreta Manguí

Tutor: MSc. Edie Gabriel Molina Cuasapaz.

RESUMEN

El Ecuador es un país agrícola – ganadero dado la fertilidad de su ambiente, sin embargo, en la mayoría de estas producciones se evidencia ineficiencia, generando baja rentabilidad, incluyendo la producción porcina. Por esta razón, es necesario mejorar los índices de reproducción en los porcinos, a través de procesos biotecnológicos adecuados, para lo cual, la calidad seminal contribuye a la determinación del valor predictivo de preñez, sin embargo, durante el proceso de colecta, procesamiento e inseminación se podría producir contaminación bacteriana la cual repercutirá en el nivel de fertilidad. Bajo este contexto se evaluó la diversidad de microorganismos contenidos en el semen de reproductores porcinos y su relación con el potencial reproductivo. La investigación incluyó tres porcinos mestizos: Blanco *Belga*, *Landrace por Yorkshire* y *Pietrain por Landrace* de 1, 3.5 y, 1.9 años, respectivamente. Sometidos a un mismo manejo, alimentación, sanidad y técnica de obtención de muestras de semen de mano enguantada sobre un maniquí fijo, la misma que se realiza en un periodo de tiempo establecido entre colectas, siendo 7 días, posteriormente se determinó la calidad de las mismas. A continuación se utilizó para el análisis microbiológico dos tipos de diluyentes uno comercial y el otro a base de leche deslactosada, leche entera y agua de coco. Los microorganismos que prevalecieron fueron *Corynebacterium spp* con el 33% y *Staphylococcus spp* con el 22%. La calidad microbiológica espermática de las especies es inferior a lo establecido por la OIE (5×10^3 UFC/ml), teniendo un valor mínimo de 1×10^1 y máximo de 64×10^1 , siendo mayor este nivel en la especie *Blanco Belga* sin antibiótico con un promedio de 34.6×10^1 UFC/ml y en el proceso con tratamiento de 13.2×10^1 UFC/ml. El desempeño de preñez se determinó por la cantidad de crías obteniéndose 103 crías en las especies con antibiótico y 75 en las sin antibiótico con una diferencia estadística del 12%, lo que determina un nivel significativo el uso o no de antibiótico en el nivel de preñez.

Palabras Claves: microorganismos, potencial reproductivo, bacterias, calidad espermática.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

Title: DIVERSITY OF SEMINAL MICROORGANISMS AND THEIR RELATIONSHIP WITH THE REPRODUCTIVE POTENTIAL OF PIG SEMEN

Author: Becquer Danilo Moreta Mangui

Tutor: MSc. Edie Gabriel Molina Cuasapaz.

ABSTRACT

Ecuador is an agricultural-livestock country given the fertility of its environment; however, inefficiency is evident in most of these productions, increasing low profitability including the pig production. For this reason, the reproduction indexes in pigs are necessary, through adequate biotechnological processes, for which the semen quality contributes to the determination of the predictive value of pregnancy, however, during the insemination process bacterial contamination could occur which will have repercussions on the level of fertility. In this context, the objective was to evaluate the diversity of microorganisms contained in the semen of swine breeders and their relationship with the reproductive potential. Therefore, three crossbred pigs of *Belgian White*, *Landrace* by *Yorkshire* and *Pietrain* by *Landrace* of 1, 3.5 and 1.9 years old, respectively. Under the same management of feeding, sanitation and the technique for obtaining semen samples was by gloved hand on a fixed dummy, the same that is carried out in an established period of time between collections, being 7 days, later the quality of the samples will be prolonged. Then an analysis of macroscopic characteristics was performed, for the diluent, lactose-free milk, whole milk and coconut water were used, once the genetic material was obtained with the diluent, the mixture was homogenized. Among the main results, the microorganisms that prevailed were *Corynebacterium spp.* with 33%, especially in the *Pietrain* species, followed by *Staphylococcus spp.* with 22% in *Landrace* and *BB*. The sperm quality of the species is below the OIE standard (5×10^3 CFU/ml). However, it is higher in the home treatment than in the antibiotic treatment. Pregnancy performance was determined by the number of offspring, corroborating that the species with home treatment had fewer offspring than those with antibiotic treatment, and the species that produced the most offspring was *Landrace*. The above allows us to conclude that the presence of bacteria and the type of treatment have an impact on the reproductive level of the pigs.

Key words: microorganisms, reproductive potential, bacteria, sperm quality

Patricia Elizabeth Garcés Pérez con cédula de identidad número:1802930139
Licenciada en: Ciencias de la Educación – Especialidad Inglés con número de
registro de la SENESCYT: 1010-04-524936; **CERTIFICO** haber revisado y
aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación
con el título: Diversidad de microorganismos seminales y su relación con el
potencial reproductivo del semen porcino de: Bécquer Danilo Moreta Mangui,
aspirante a magister en Ciencias Veterinarias.

Latacunga, mayo 12 del 2023



Patricia Elizabeth Garcés Pérez

1802930139

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación de la investigación.....	2
1.2 Planteamiento del problema	2
1.3 Hipótesis.....	2
1.4 Objetivos de la investigación	3
1.4.1 Objetivo general	3
1.4.2 Objetivo específico.....	3
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
2.1. Inseminación artificial	4
2.2. Colección de Semen	4
2.3. Eyaculado y sus Fracciones.....	5
2.4. Ritmo de colecta.....	6
2.5. Valoración macroscópica del semen	6
2.5.1. Valoración del semen.....	6
2.5.2. Valoración de color, olor, volumen, consistencia, pureza y pH	7
2.6. Valoración microscópica del semen.....	7
2.6.1. Motilidad y cinética espermática	7
2.6.2. Morfología	9
2.6.3. Anomalías.	9
2.6.4. Viabilidad.....	11
2.6.5. Determinación de la concentración espermática.....	11
2.7. Almacenamiento.....	12
2.8. Microbioma	13
2.9. Diluyentes utilizados en inseminación artificial porcina.....	13
2.10. Características y funciones de los diluyentes	14
2.11. Las bacterias presentes en el semen.....	14
2.12. Origen de la contaminación microbiológica del semen.....	16
2.12.1. Efectos de la contaminación en el semen.....	16
CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	18
3.1. La obtención de las muestras de semen.....	18

3.2.	Preparación del diluyente	18
3.2.1.	Diluyente sin antibiótico	18
3.2.2.	Diluyente con antibiótico	19
3.3.	Adición de diluyente con o sin antibiótico	19
3.4.	Calidad seminal	19
3.5.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	20
3.6.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	20
CAPITULO VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS		22
4.1.	Validación del Objetivo Específico 1	22
4.2.	Validación del Objetivo Específico 2	23
4.3.	Validación del Objetivo Específico 3	26
4.4.	Validación de Hipótesis	27
4.5.	DISCUSIÓN	28
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		31
5.1.	CONCLUSIONES	31
5.2.	RECOMENDACIONES	31
CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		33

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Bacterias encontradas comúnmente en los eyaculados.....	15
Cuadro 2. Bacterias no encontradas frecuentemente en el semen	15
Cuadro 3. Microorganismos versus uso de antibiótico	22
Cuadro 4. Correlación de Pearson - Variable microorganismos.....	23
Cuadro 5. Evaluación de las muestras con y sin antibiótico	23
Cuadro 6. Calidad Espermática.....	24
Cuadro 7. Análisis de variabilidad	25
Cuadro 8. Correlación de Pearson de la calidad espermática	25
Cuadro 9. Desempeño de preñez.....	26
Cuadro 10. Prueba ANOVA	26
Cuadro 11. Validación de Hipótesis.....	27

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La inseminación artificial es una biotecnología reproductiva asistida que permite incorporar germoplasma de alto valor genético (1), durante las últimas décadas el desarrollo de esta técnica es notable tanto en el control de la calidad seminal como en su comercialización, obteniendo un mejor manejo de los animales y su alto rendimiento productivo y reproductivo (2). El manejo reproductivo y selección de verracos con una fertilidad relativamente mayor es un factor fundamental dentro de una granja, tanto para los productores como para las empresas que se dedican a la venta de dosis seminales (3). La función de los espermatozoides son determinados por mecanismos moleculares de alta complejidad relacionados con otros mecanismos (4), como la función espermática está dada por los mecanismos de fuentes de energía extracelular, utilización de la glucosa y la función mitocondrial como promotores de la movilidad espermática (3). Los indicadores de la calidad espermática que se han puesto de manifiesto son la evaluación del semen, la movilidad y cinética espermática (5). No obstante algunos microorganismos son capaces de adaptarse a las diferentes condiciones para sobrevivir reduce la movilidad, la viabilidad, la concentración y la morfología espermáticas (6), ocasionando daños luego de la eyaculación a los espermatozoides actuando directamente sobre la membrana plasmática espermática o por efectos indirectos provocados por el metabolismo bacteriano, liberando procesos de infecciones en el tracto reproductivo de la hembra o infertilidad (7). Por lo tanto, en esta investigación se propone analizar la calidad seminal en relación el microbioma de los eyaculados de porcinos.

1.1 Justificación de la investigación

La presente investigación se realiza en el cantón Ambato y sus alrededores, para mejorar la producción de los pequeños y medianos productores porcícolas, optimizando el control de los posibles daños que se producen con la utilización de dosis seminales infectadas por colonias bacterianas, que se presentan durante el proceso de recolección seminal hasta la inseminación artificial considerando el uso de antibiótico en el diluyente utilizado, teniendo en cuenta que el semen porcino por la naturaleza de los métodos de extracción y procesamiento es altamente susceptible a la contaminación bacteriana, teniendo como consecuencia el deterioro de la calidad seminal y una relación directa en la disminución de la fertilidad en las granjas.

1.2 Planteamiento del problema

La diversidad de microorganismos seminales que se presentan en las dosis durante los procesos de conservación espermática (8) y previos a la inseminación tiene su debida importancia a ser determinadas por representar un parámetro importante en la reproducción como es en el tamaño de camada, número de inseminaciones por preñez (9) y en especial sobre enfermedades que puede causar a las hembras en la ejecución de la biotecnología(7), al considerar la forma y los diversos métodos de extracción que se los realiza a los reproductores para el procesamiento del semen porcino (10) se le debe dar la importancia necesaria en la calidad higiénica sanitaria por ser un material muy susceptible a la contaminación por bacterias patógenas presentes en el tracto reproductivo y del medio ambiente, tomando en cuenta que existen algunas que son parte de la microflora normal (11), las mismas que tendrán su efecto directamente sobre la calidad seminal y fertilidad, razón por la cual es necesaria combatirlas con adición de antibióticos a los diluyentes para el control y eliminación de las bacterias para prevenir el deterioro de los espermatozoides por causa de metabolitos tóxicos que producen las bacterias contaminantes al competir por los nutrientes existentes en el diluyente(12).

1.3 Hipótesis

La hipótesis de esta investigación se centra en:

H0: La presencia de microorganismos (UFC) no afecta en el potencial reproductivo de los porcinos en relación con los diluyentes utilizados con o sin antibióticos

H1: La presencia de microorganismos (UFC) afecta en el potencial reproductivo de los porcinos en relación con los diluyentes utilizados con o sin antibióticos

Variables:

Presencia de microorganismos

Potencial reproductivo

Diluyentes utilizados con o sin antibióticos.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Evaluar la diversidad de microorganismos contenidos en el semen de reproductores porcinos y su relación con el potencial reproductivo.

1.4.2 Objetivo específico

Identificar las especies de microorganismos presentes en el semen de reproductores porcinos en diluyentes con o sin antibióticos.

Comparar la calidad espermática y sus variables morfométricas en diluyentes con o sin antibiótico.

Determinar el desempeño de preñez de los reproductores porcinos en diluyentes con o sin antibióticos.

CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Inseminación artificial

La industria porcina, al igual que todos los sectores de producción animal, busca continuamente métodos para incrementar el mejoramiento genético, especialmente del comportamiento de algunos de los rasgos de importancia económica, es así que gracias a los enormes adelantos obtenidos en la cría de la especie porcina, sobre todo en el aspecto reproductivo se ha logrado obtener mayor cantidad de carne para el consumo humano.(13)

La inseminación artificial incluye los procesos de colecta, procesamiento, almacenamiento a bajas temperaturas del material seminal y finaliza en la colocación del mismo en el sistema reproductor de la hembra(14). Existen dos tipos de inseminación artificial cervical y post cervical (15).

2.2. Colección de Semen

Para la colecta se debe utilizar la vestimenta correcta para eliminar posibles contaminaciones en el proceso, en el lugar de extracción e implementos utilizados la desinfección será constantemente para evita acumular polvo y basura. El banco de colección se debe regular a la altura necesaria del macho para obviar que el pene tenga contacto con el banco y disminuya la higiene en la colecta (16). El verraco debe encontrarse con un buen grado de excitación antes de realizar la extracción de semen, el cual depende de la edad y la raza (17). La colecta puede hacerse con vagina artificial (VA) o manualmente, ya sea con mano enguantada conocido también como método japonés o introduciendo el pene en un cilindro de goma descartable (18). El uso de bolsa con filtro integrado contribuye en mantener la limpieza de la muestra ya que se elimina la colocación manual del filtro con grasa

al momento de su colocación, la mano de operario debe ser cubierta por doble guante plástico de manera que al momento de tomar el pene sea higiénicamente, el contacto con el prepucio o alguna parte de la piel en el momento que a desenvainado se debe prevenir con lo que puede contaminarse el guante y posteriormente el semen (19). Los primeros chorros de eyaculado (mismos que tienen más bacterias) y la fracción de gel (tapioca) se debe evitar. Al término de la colección, es muy recomendable revisar cuidadosamente la superficie del filtro en busca de partículas de suciedad, cuya presencia anuncia una colección con baja calificación higiénica (20). Para la colecta del eyaculado debe usarse bolsas plásticas desechables con un filtro para evitar la contaminación del semen, las mismas que deberán ser colocadas dentro de un termo de colección con una temperatura aproximada de 37°C, para evitar el choque térmico del semen, todo este proceso debe realizarse usando guantes estériles de colección que son de vinilo no empolvados (19).

2.3. Eyaculado y sus Fracciones

La eyaculación en todas las especies constituye la expulsión forzada de semen, el cual está dado por un reflejo por el que se contraen y vacían el epidídimo, la uretra y las glándulas sexuales accesorias del macho (21). Fracción preespermática está constituida por las secreciones de la próstata, vesículas seminales y algunos grumos procedentes de las glándulas de Cowper. Estos grumos de textura gelatinosa, reciben comúnmente el nombre de “tapioca”, y cumplen la función de tapón del cuello uterino impidiendo el retroceso. La fracción es prácticamente transparente sin espermatozoides y con un volumen de 10 – 35 ml (22). Fracción espermática o rica en espermatozoides está constituida por espermatozoides y secreciones de las vesículas seminales y de la próstata. Contiene gran concentración de espermatozoides. Tiene un color blanquecinolechoso y su volumen oscila entre 50 - 150 ml (18). El volumen es variable dependiendo de los factores que influyan en la producción espermática (raza, edad, nutrición, ritmo, método de recogida, etc.) (5). Fracción postespermática o pobre en espermatozoides está constituida principalmente de secreciones de la próstata y glándulas de Cowper (23), pobre en espermatozoides, de color blanquecino transparente, con grumos gelatinosos a lo largo de su emisión, con volumen aproximado de 200 mm (18).

2.4.Ritmo de colecta

El eyaculado del verraco tiene la particularidad de movilizar una gran parte de las reservas epididimarias. De esta forma, una colecta semanal puede contener entre 80-100 mil millones de espermatozoides, para una reserva espermática de 100 a 140 (24). “El aumento del ritmo de colecta agota las reservas movilizables acompañando de una disminución del volumen y de la concentración así como de un aumento de la aglutinación y del porcentaje de anomalías (gota citoplasmática)” (25) Por lo tanto es correcto, no someter al verraco a un ritmo de colecta elevado a efectos de no agotar las reservas, ni espaciar demasiado las mismas con el fin de mantener un estímulo constante a la producción del semen(26). En la práctica, los mejores resultados son obtenidos con una colecta cada 5 días, o 3 colectas cada 15 días, sin embargo en realidad el protocolo de colecta debe adecuarse a cada macho. Así las granjas que inseminan todas las semanas, practican una colecta/semana; aquellas que inseminan todas las semanas serían recomendable que practiquen una colecta «a blanco», es decir, la semana precedente a la inseminación y desaconsejado colectar dos veces en la semana dejando a posterior dos semanas de descanso total (27).

2.5.Valoración macroscópica del semen

2.5.1. Valoración del semen

La valoración del semen es esencial para detectar problemas de subfertilidad e infertilidad en el verraco (17). La calidad del semen se puede evaluar *in vivo* o *in vitro*, con los métodos *in vivo* se conoce la fertilidad real de las dosis, pero las pruebas en campo son muy costosas y, además, los resultados no son inmediatos, por lo que se requiere tiempo para hacer los diagnósticos de gestación para determinar si las hembras han quedado preñadas o el tamaño de camada en especies políticas (28). La evaluación de la calidad del semen servirá para determinar la fertilidad potencial del eyaculado recolectado, además, permitirá determinar la cantidad de dosis a obtenerse por eyaculado (29). Por esta razón, se han desarrollado métodos de valoración del semen *in vitro*; estos métodos son considerablemente más baratos que las pruebas *in vivo* y, además, los resultados se obtienen más rápidamente. No obstante, los métodos *in vitro* estiman la calidad,

pero no se predice la fertilidad real (in vivo) de la muestra. La prueba de laboratorio ideal para estimar la calidad del semen in vitro tendría que cumplir con los requisitos de objetividad, repetibilidad, precisión, rapidez, sencillez y bajo costo (28).

2.5.2. Valoración de color, olor, volumen, consistencia, pureza y pH

El color en caso de haberse colectado solamente la segunda fracción se hace blanco cremoso o tira a amarillento (18), la valoración del olor se lo realiza por medio del sentido del olfato, la persona que está encargada debe contar con la suficiente experiencia ya que no necesita ningún tipo de equipo para detectar esta característica y tener la capacidad de detectar olores extraños que puede ser por una mala práctica de recolección o algún problema en el reproductor(19). En cuanto al volumen se reporta que varía según la edad, tamaño testicular, raza y el estado fisiológico de cada verraco, entre 50 a 150 ml de fracción espermática y un eyaculado de 250 ml, aproximadamente(30). La consistencia está relacionada con la concentración espermática y se presenta cremoso lechoso, lechoso opaco, opalescente y/o acuoso. El eyaculado debe estar totalmente libre de impurezas, tales como tierra, basura, estiércol, etc., y con un pH entre 6.8 y 7.4 valoradas con tiras reactivas (31).

2.6. Valoración microscópica del semen

2.6.1. Motilidad y cinética espermática

La motilidad debe efectuarse inmediatamente después de la recolección (32) y es el movimiento de las células espermáticas para cumplir la función de fecundar dando origen a un embrión (33). Se la mide de forma subjetiva, o sea que un operador estima el porcentaje de espermatozoides que muestran motilidad progresiva y linear (18). La motilidad en los mamíferos se presentan en 2 formas la activación (movimiento flagelar menor) y la hiperactivación (impulso necesario para atravesar el tracto reproductivo de la hembra) (34). Hay varias diferencias entre razas y dentro de la misma raza diferencias entre machos, los organismos que provean células espermáticas con menor motilidad no se puede confirmar que signifiquen que su

fertilidad sea menor (33). Cerdos alimentados con dietas bajas en Selenio presentan espacios entre la cola y la membrana plasmática del espermatozoide, dificultando el movimiento (35).

Este parámetro de motilidad es fundamental para el transporte espermático y la capacidad de penetración del ovocito, sin embargo este no pronostica de forma precisa la capacidad fecundante del espermatozoide, pero refleja una de las funciones primordiales del espermatozoide, la actividad flagelar (36). El estudio de la motilidad espermática se puede realizar por dos métodos, el más utilizado es la valoración subjetiva (36); que consiste en evaluar el porcentaje de espermatozoides móviles, así como, el tipo de movimiento que presentan, es factible de realizar de forma inmediata y económica. Es de gran valor cuando lo realizan personas experimentadas, sin embargo, la exactitud y precisión están limitadas en función de las condiciones del sistema de medida y de la destreza del observador (37). Motilidad masal: movimiento de superficie que refleja el vigor de las ondas que produce la masa espermática en movimiento. Motilidad individual: se observa el porcentaje de espermatozoides móviles de una muestra y la calidad del movimiento en semen puro; Motilidad progresiva: es el porcentaje de espermatozoides con movimiento de avance. (38)

El otro método, se basa en el uso de equipos que utilizan sistemas informatizados de digitalización de imágenes denominados CASA (Computer Assisted Motility Analysis) (39). Estos capturan el movimiento espermático y lo analizan, aportando un gran volumen de información (36). Los sistemas CASA reflejan una serie de medidas derivadas del análisis del desplazamiento de la cabeza del espermatozoide a través del tiempo. Los parámetros evaluados en las muestras seminales se caracterizan por una serie de parámetros globales (16); Entre ellos encontramos el porcentaje de espermatozoides inmóviles, lentos, medios, rápidos y progresivos. Además, otros parámetros definen la cinética de cada espermatozoide como la velocidad curvilínea (VCL), la velocidad media (VAP) y la velocidad rectilínea (VSL), los índices de linealidad (LIN), rectitud (STR) y de oscilación (WOB), obtenidos de las variables anteriores, la amplitud media del desplazamiento lateral de la cabeza (ALH) y la frecuencia de cruces sobre la trayectoria media (BCF).(40)

2.6.2. Morfología

Este análisis de los espermatozoides es una prueba de control de calidad que refleja la funcionalidad de los testículos, epidídimos y glándulas accesorias del semental. Las anomalías se producen por una espermatogénesis defectuosa, consecuencia de la herencia, enfermedades, estrés por calor o frío, exposiciones a condiciones ambientales adversas, reposo sexual prolongado (mayor de 60 días) o por el uso de técnicas inadecuadas en la manipulación del semen (41). Las anomalías del esperma han sido tradicionalmente clasificadas en función de:

- La morfología: cabeza, cola, pieza intermedia y presencia de gotas citoplasmáticas. (acúmulos de citoplasma no reabsorbido en el proceso de maduración del espermatozoide) (42).
- La importancia: defectos mayores y menores (43).
- El origen: primarias, originadas durante la espermiogénesis en el testículo y secundarias: originadas en el epidídimo o post eyaculación (42).

La valoración de la morfología del espermatozoide se basa en la relación directa que hay entre la proporción de espermatozoides anormales en el eyaculado, el tipo de defecto morfológico y su relación con la fertilidad in vivo de los verracos lo cual se ha correlacionado significativamente (44). Se pueden utilizar técnicas de valoración subjetiva con diversas tinciones (Eosina Nigrosina, Papanicolau, Giemsa, Diff-Quik), por fijación con glutaraldehído o formaldehído de la muestra y la valoración por microscopía de contraste de fases. Indistintamente de su clasificación, generalmente se acepta que no deben existir más de un 30% de anomalías morfológicas en los recuentos efectuados (42).

2.6.3. Anomalías.

Las principales son la presencia de impurezas en el semen y los fenómenos de aglutinación. Esta última es el acúmulo de espermatozoides (muertos o vivos), que pueden estar adheridos a células epiteliales o bien, unidos cabeza con cabeza. Este fenómeno puede ser observado tanto en el eyaculado fresco, como en el semen diluido (45). El grado de aglutinación suele medirse en una escala de 0 a 3. El grado

3 corresponde a más de un 30-40% de espermatozoides aglutinados. En algunas ocasiones, la presencia de aglutinación leve (de 0 a 2), desaparece al realizar la mezcla del eyaculado con el diluyente, merced a la estabilización química que proporciona este último, observándose posteriormente, una disminución del grado de aglutinación (46). Entre las posibles causas de aglutinación pueden consignarse: presencia de restos de gel procedente de las glándulas bulbouretrales (filtrado defectuoso), concentración muy elevada de espermatozoides en el eyaculado, mala calidad espermática (espermatozoides muertos o con baja vitalidad), shock térmico por manipulación inadecuada del semen, contaminación bacteriana del eyaculado (bacterias resistentes a la gentamicina pueden provocar aglutinación en el semen), presencia de gran cantidad de células epiteliales o descamaciones y cambios en el pH del plasma seminal, generalmente asociados a procesos inflamatorios o disfunciones que afectan a las glándulas accesorias del verraco.(12)

Las gotas citoplásmicas son residuos del citoplasma normal de la fase de maduración epididimaria y se clasifican en dos grupos principales (19). Las gotas proximales deben considerarse como verdaderas anomalías ya que se deben a una falla de maduración, la cual se asocia generalmente a la ausencia de poder fecundante. Las gotas distales a menudo desaparecen algunas horas después de la recolección o durante la conservación en frío; se trata de un indicador a ser considerado “con indulgencia” ya que corresponde a una falta de maduración mucho más leve. Los flagelos torcidos o enroscados sobre sí mismos son anomalías importantes ya que los espermatozoides afectados no podrán desplazarse en el momento de la fecundación (46). Las anomalías del acrosoma son las más importantes para evaluar el poder fecundante, ya que de la integridad del acrosoma depende el reconocimiento por parte del ovocito y la penetración en la membrana pelúcida. La apreciación del acrosoma requiere de una amplia experiencia y de un examen en contraste de fases (5). Los límites permitidos para las diferentes anomalías son: un mínimo de 70% de espermatozoides vivos, motilidad con calificación mínima de 3 y un máximo de anomalías compuestas de gotas proximales y flagelos torcidos del 20%. Para la integridad acrosomal el porcentaje máximo de lesiones permitidas será también del 20% (45).

2.6.4. Viabilidad.

Esta refleja el grado de integridad de la membrana plasmática y acrosomal de los espermatozoides, existe una alta correlación entre el número de células viables en una dosis de semen y su capacidad para fecundar a los ovocitos (47); (48). La criopreservación del semen produce un estrés térmico que afecta la membrana del espermatozoide (membrana plasmática, membrana externa del acrosoma y membranas mitocondriales), produciendo modificaciones en la organización, fluidez, permeabilidad y composición lipídica, causando daño irreversible, y afecta la motilidad y supervivencia espermática (49).

Es el porcentaje de espermatozoides vivos que existan en el semen colectado, aspecto que se mide luego de determinar la motilidad. Para calcular la viabilidad se hace uso de colorantes como eosina-negrosina. El aporte de este colorante se hace mediante la coloración de gametos masculinos muertos; por otro lado, las células reproductoras masculinas que se encuentren vivas no se van a teñir. Para determinar la calidad del semen, se conoce que el porcentaje de espermatozoides vivos debe estar sobre el 70% (31).

En la actualidad se utilizan técnicas más precisas para valorar la viabilidad espermática que emplean un marcaje fluorescente del ADN, el estudio de determinadas enzimas intracitoplasmáticas o la medición del potencial de membrana el fluorocromo específico del ADN Hoechst 33258 (50). Este fluorocromo penetra en aquellas células espermáticas cuya membrana está dañada, fijándose al ADN espermático e incrementando la fluorescencia de estos espermatozoides (51).

2.6.5. Determinación de la concentración espermática.

La concentración espermática se determinó por hematocitometría en una cámara de Neubauer de 0,1 mm de profundidad (52), caso contrario también se la puede determinar rápidamente por fotometría (18).

2.7. Almacenamiento

Factor importante en la preservación del poder fecundante del semen del verraco es la temperatura, una vez que el semen fue diluido a 32-34°C debemos reducir la temperatura del mismo en forma gradual (2 o 3 horas) hasta la temperatura de conservación” (65). Temperaturas de conservación de semen diluido con diluyentes clásicos tipo salino, por debajo de los 14 °C son responsables de alteraciones de la membrana del espermatozoide repercutiéndose en el poder fecundante del mismo; temperaturas por encima de los 20 °C no bajan el metabolismo espermático ni frenan el crecimiento bacteriano lo cual disminuye enormemente la vida útil del seme (7). “La temperatura de conservación ideal del semen de verraco varía entre 15-20 °C esta induce una disminución del metabolismo y de la motilidad espermática así como contribuye a frenar el crecimiento bacteriano”. Está reconocido que es muy importante controlar la fluctuación de temperatura del semen conservado.(66)

Las dosis de semen deben permanecer aproximadamente 90 minutos a temperatura de 20°C posterior a la dilución (17), el método de referencia para la conservación de semen de verraco a corto plazo, es la refrigeración progresiva por etapas, a temperaturas entre 15 y 17°C, con el cual se logran buenos resultados en fertilidad (mayores del 90%), al contrario de lo que acontece en otras especies (vacas, ovejas, cabras) (53). La reducción de la temperatura debe hacerse en 2-3 h, hasta que el semen alcance la temperatura ideal para su conservación (15 a 17°C). La reducción de la temperatura inducirá disminución del metabolismo y la motilidad espermática, contribuyendo a frenar el crecimiento bacteriano (45). Temperaturas inferiores a 14°C provocan alteraciones de la membrana espermática y temperaturas superiores a 20°C no logran minimizar el metabolismo espermático ni detener el crecimiento bacteriano, circunstancias que disminuyen la vida útil del semen (54). Para la conservación a largo plazo (de 3 a 7 días) es aconsejable: escoger los mejores verracos (por examen del semen, acrosomas, resistencia osmótica u otros) (45); verificar la compatibilidad del diluyente y del verraco (a veces algunos diluyentes no son los convenientes para algunos verracos); escoger un diluyente para larga conservación (que posea componentes capaces de controlar los residuos

metabólicos y mantener la integridad de la membrana); aguardar un tiempo (una hora) para la adaptación del semen diluido a temperatura ambiente (20-22°C) antes de empezar la refrigeración; rotar 1-2 veces diarias las dosis para evitar los efectos nefastos de la sedimentación (19).

2.8.Microbioma

Durante los últimos años la investigación sobre el microbioma ha llegado a ser un punto muy importante incluyendo hasta por las dietas para restablecer el microbioma (55). Se debe tener clara la diferencia de la microbiota que es conocida como flora microbiana conformada por una comunidad de microorganismos que habita un nicho ecológico, y del microbioma que es el conjunto de genomas y genes de la microbiota (56). A medida que aumenta la edad del individuo, el microbioma madura y varía por una serie de factores que se presentan durante toda la vida (57). Las causas principales de la infertilidad es la flora seminal razón por la cual tiene su importancia el microbioma para la salud (58). La infertilidad por el macho se le atribuye en un 50% por presencia de bacterias que afectan a los espermatozoides negativamente (38). El semen y los testículos no pueden ser estériles, solo poseer un microbioma distinto que afecta directamente a la calidad del semen y fertilidad (59).

2.9.Diluyentes utilizados en inseminación artificial porcina

Un diluyente se considera aquella solución acuosa que permite aumentar el volumen del eyaculado preservando las características funcionales de los espermatozoides manteniendo un nivel de fertilidad adecuado (60). Los diluyentes protegen a los espermatozoides durante la congelación, enfriamiento y descongelación (61). Deben proporcionar solución tampón, protección contra los cambios de temperatura, bajo costo y estabilidad de los sistemas enzimáticos e integridad de la membrana espermática (62). Las características que deben cumplir los diluyentes de corta y larga duración utilizados para la conservación del semen porcino es permitir la conservación del material seminal del cerdo por mayor tiempo, sin causar daño en su estructura y sin disminuir su capacidad fecundante;

un diluyente debe garantizar la preservación de los espermatozoides sin ninguna complicación, optimizando los resultados de fertilidad, prolificidad y calidad genética en la industria porcina a nivel mundial (63). Algunos de los factores a considerar en la elección del diluyente son la relación entre su precio y calidad, la temporada del año, así como el tiempo de transporte del semen y el tiempo que pasa entre la producción del mismo y la inseminación, aunque la vida media del semen también se ve afectada por factores como la calidad de semen, la frecuencia de recolección, la tasa de dilución y qué fracciones del semen se colectan (64). La principal ventaja del uso de extensores es que la fertilidad se mantiene incluso con dosis bajas de espermatozoides por dosis de inseminación. Esto representa un mejor rendimiento de semen, pues a menor número de espermatozoides por dosis, mayor es el número de dosis por eyaculado (34).

2.10. Características y funciones de los diluyentes

Se puede mencionar que la característica principal de los diluyentes es mantener viable la célula espermática lo mejor posible por un tiempo determinado. En base a su composición genérica los diluyentes deben cumplir las siguientes funciones: 1) Proporcionar la energía para el metabolismo de los espermatozoides 2) Neutralizar residuos metabólicos 3) Mantener el equilibrio osmótico 4) Estabilizar las membranas de los espermatozoides (60).

2.11. Las bacterias presentes en el semen

La contaminación bacteriana es un fenómeno usual durante la recolección y el tratamiento frecuente del semen porcino (12). La presencia de bacterias en el eyaculado tiene efectos sobre la fertilidad del verraco como la disminución de la motilidad de los espermatozoides, el aumento de los cambios morfológicos y de aglutinación, la disminución de los espermatozoides y reducción de la longevidad del semen y en las cerdas si las bacterias son patógenas existe la posibilidad que las infecten con algún tipo de enfermedad (67). La presencia de bacterias ocasiona efectos negativos sobre los espermatozoides al alterar el plasma seminal transformándolos en una fuente de contaminación directa al sistema reproductor de

la hembra (68). Los microorganismos presentes en el semen afectan la viabilidad de los espermatozoides, debido a la competencia por el mismo sustrato y por el efecto nocivo que los metabolitos bacterianos provocan sobre la membrana celular, y que debido a la contaminación se presentan fenómenos de aglutinación, disminución del tiempo de conservación, retorno de las cerdas al estro y descargas vaginales posteriores a la inseminación (11).

Cuadro 1. Bacterias encontradas comúnmente en los eyaculados.

Genero	Fuente:	Consecuencia
<i>Staphylococcus aureus</i>	Tracto reproductor del macho; infección	Lesiones en el tracto; sangre en el eyaculado; infertilidad del semental
<i>Leptospiras</i>	Ambiente	No causa infertilidad a menos que el número de bacterias sea excesivo
<i>Eschericia coli</i>	Ambiente. Habita normalmente en el intestino de los animales. Resistente a la gentamicina.	Se ha observado un efecto directo espermicida (posiblemente por la producción de toxinas). Causa aglutinación
<i>Eubacterium suis</i>	Prepucio	Se ha aislado de descargas vulvares. Causa problemas de infertilidad. Problemas asociados con esta son más comunes cuando se usa monta natural

Fuente: Pig ImprovementCompany

Cuadro 2. Bacterias no encontradas frecuentemente en el semen

Genero	Fuente:	Consecuencia
<i>Streptococcus spp</i>	Tracto reproductor, localizado en testículos; se ha aislado de próstata	Problemas de fertilidad asociados a su efecto en la producción de espermatozoides y / o a la infección del tracto reproductor femenino.
<i>Proteus vulgaris</i>	Ambiente	No causa infertilidad a menos que el número de bacterias sea excesivo
<i>Brucellosis</i>	Infección del semental; localizado en los testículos.	Orquitis; semen contaminado; infertilidad del semental por degeneración testicular.
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	Tracto reproductor	Puede causar inflamación y degeneración testicular

<i>Mycoplasma hyosynoviae</i>	Tracto reproductor	Afecta la calidad seminal
<i>Serratia spp</i>	<i>Serratia marcescens</i> - contaminación ambiental. Patogénica en animales, causa mastitis en bovinos. En un estudio se encontró contaminando diluyente en polvo. Es resistente a la gentamicina.	pH ácido, aglutinación de células espermáticas, baja motilidad masal, daño acrosomal.
<i>Corynebacterium spp</i>	Tracto reproductor; se ha aislado de glándulas vesiculares	
<i>Enterobacter spp</i>	<i>Enterobacter cloacae</i> - contaminación ambiental. En un estudio se encontró contaminando el equipo desechable (re-utilizado) de dosificación. Es patógeno oportunista. Resistente a la gentamicina	pH ácido, aglutinación de células espermáticas, baja motilidad masal, daño acrosomal 11.
<i>Acinetobacter spp.</i>	Se encuentra en animales y en el ambiente. Resistente a la gentamicina	Aglutinación de eyaculados
<i>Alcaligenes spp</i>	Tracto intestinal de vertebrados. Es oportunista. Resistente a gentamicina <i>Alcaligenes faecalis</i> – aislado de prepucio	Aglutinación de eyaculados

Fuente: Pig Improvement Company

2.12. Origen de la contaminación microbiológica del semen

Las bacterias se introducen en la línea de recolección y producción de dosis seminales a través de diferentes fuentes como son de los verracos, agentes microbianos patógenos exógenos así como la microbiota propia del divertículo prepucial, uretra y pene que produce toxinas (69), el personal que colecta y procesa el semen, el equipo de colección, un deficiente protocolo de extracción de semen, el diluyente y el agua destilada entre otros (26).

2.12.1. Efectos de la contaminación en el semen

A partir de 10 000 colonias/mL se producen modificaciones del medio, metabolitos ácidos, aglutinación, disminución de la motilidad así como, disminución del número de espermatozoides vivos, otras patologías asociadas a la reproducción como la disminución de la fertilidad y la metritis en las cerdas (70). Por la presencia

de glucosa y por la temperatura de mantenimiento del semen de 15 a 16°C la proliferación de gérmenes (*E. coli*, *Salmonella* sp., *Pseudomonas* sp. y otros) es favorecida (69). La disminución de la motilidad, aglutinación espermática, alteraciones del acrosoma y alteraciones en el pH seminales son por efecto de la contaminación bacteriana que conducen a una reducción del tiempo de conservación de las dosis seminales (71).

CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

Los reproductores a evaluar se encuentran en la granja del Ing. Bécquer Moreta ubicado en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, parroquia de Izamba, los mismos están alojados en jaulas individuales en condiciones uniformes de manejo, sanidad y alimentación, los verracos son sometidos al proceso de extracción una vez por semana.

3.1. La obtención de las muestras de semen.

Se la obtiene por la técnica de mano enguantada sobre un maniquí fijo, los verracos a evaluar requiere de entrenamiento para montar un potro artificial. El método consiste en que el manejador sujete el prepucio del verraco y una vez que éste externe el pene, el manejador sujete directamente y con firmeza el pene del verraco. El principio se basa en que el verraco se estimula para eyacular por la presión que ejerce sobre el pene la mano del manejador, los beneficios en las muestras de semen que se obtienen por este método son de buena calidad, además de que el verraco no se estresa durante la colecta, el método es empleado a porcinos mestizos de raza Blanco belga, Landrace por Yorkshire y Pietrain por Landrace con registros, de 1 año, 3.5 años y 1 año con 9 meses respectivamente, una vez obtenida el material seminal se procede con el análisis de las características macroscópicas, a más, de la medición del volumen en una probeta controlando su temperatura para evitar un shock térmico y la muerte de los espermatozoides.

3.2. Preparación del diluyente

3.2.1. Diluyente sin antibiótico

Se utilizará leche entera y agua de coco, las mismas que tendrán es su composición nutricional como diluyente:

Lactosa: Carbohidrato característico de la leche, además es un disacárido compuesto por glucosa y galactosa.

Materia grasa: Constituida por triglicéridos, los cuales dan una mezcla compleja a la leche.

Lípidos: La leche contiene pequeña cantidad de lípidos.

Caseína: Constituye alrededor del 4/5 partes de las proteínas de la leche y esta a su vez se constituye de una mezcla aproximada de diez proteínas diferentes, y lo demás corresponde a las proteínas del suero.

Agua de coco: Contiene componentes como azúcares, vitaminas, minerales, electrolitos (como potasio, magnesio, calcio, sodio y fosforo), enzimas, aminoácidos, citoquinas y fitohormonas (hormonas naturales).

3.2.2. Diluyente con antibiótico

El diluyente utilizado en esta investigación es el NUTRIXcell el mismo que proporciona nutrientes y elementos necesarios para la integridad de la membrana y el metabolismo espermático, así mismo los protege del choque térmico, variación del pH, crecimiento bacteriano, oxidación y más.

3.3. Adición de diluyente con o sin antibiótico

Los diluyentes preparados estarán en reposo durante 20 minutos antes de ser incorporado el semen porcino, la temperatura estará entre los 35 y 37 °C, una vez que se reúna el material genético con el diluyente se homogeniza la mezcla para dejarla en reposo por dos horas antes del envase.

3.4. Calidad seminal

Evaluar las diferentes características macroscópicas (color, olor, consistencia, pureza y pH), microscópicas (aglutinación, viabilidad y motilidad) y del microbioma de las muestras seminales con los dos tipos de diluyentes de esta manera se obtendrá resultados que nos permitan corregir y mejorar a la calidad higiénica sanitaria del semen durante la colecta y procesamiento del mismo.

3.5. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

MATERIALES

Recursos humanos

- Personal de la granja

Laboratorio

- Microscopio
- Láminas portaobjetos
- Láminas cubreobjetos
- Platina térmica
- Placa de petri
- Frascos de orina estériles de 100 ml
- Pipetas pasteur
- Plancha Térmica
- Termómetro
- Colorante de eosina
- Agua destilada
- Leche (Svelty), (La lechera)
- Agua de coco
- Agar Mueller Hinton

Material de campo

- Coller
- Guantes
- Termo recolector
- Papel filtro

Biológico

- Verracos

3.6. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se estudió el efecto de los diluyentes de recolección seminal sobre la conservación, fertilidad y formación de colonias (UFC), en el semen refrigerado de los verracos,

se empleó un diseño Completamente al Azar, el mismo que se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo:

$$X_j = u + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

X_j = Variable dependiente.

u = Media general.

α_i = Efecto de los tratamientos.

ϵ_{ij} = Efecto del error experimental.

CAPITULO VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Validación del Objetivo Específico 1

Identificación las especies de microorganismos presentes en el semen de reproductores porcinos en diluyentes con o sin antibióticos.

Se determinó la presencia de seis microorganismos, de los cuales en la experimentación con antibiótico prevalecen 4: *Corynebacterium spp.* y *Acinetobacter spp.*, con el 33% cada uno, seguido de *Enterobacter spp.* y *Staphylococcus spp.* con el 11% cada uno, y sin microorganismos apenas en una especie que corresponde al 11%. De igual manera en la experimentación sin antibiótico se tienen 4 microorganismos prevaleciendo *Staphylococcus spp.* con el 33%, seguido de *Corynebacterium spp.* con el 22%, y *Bacillus spp.* y *Escherichia coli.* con el 11% cada uno; y sin microorganismos 2 especies que representa al 22%. En resumen se muestra que prevalecieron en esta experimentación los microorganismos *Corynebacterium spp.* y *Staphylococcus spp.* con el 28% y 22% respectivamente, como se muestra en el cuadro 3:

Cuadro 3. Microorganismos versus uso de antibiótico

MICROORGANISMOS*USO DE ANTIBIÓTICO	USO DE ANTIBIÓTICO					
	CON ANTIBIÓTICO		SIN ANTIBIÓTICO		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
<i>Corynebacterium spp.</i>	3	33%	2	22%	5	28%
<i>Acinetobacter spp.</i>	3	33%	0	0%	3	17%
<i>Bacillus spp.</i>	0	0%	1	11%	1	6%
<i>Sin microorganismo</i>	1	11%	2	22%	3	17%
<i>Enterobacter spp.</i>	1	11%	0	0%	1	6%
<i>Staphylococcus spp.</i>	1	11%	3	33%	4	22%
<i>Escherichia coli.</i>	0	0%	1	11%	1	6%
Total	9	100%	9	100%	18	100%

Nota. Elaborado en base a la información del cultivo y antibiograma

Para la identificación del nivel de asociación entre estas variables de estudio se aplicó la Prueba Estadística de Correlación de Pearson, en la cual se determinó que la presencia de microorganismos no fue significativa por tener un valor de $sig=0.128$ mayor a 0.05 . Como se muestra en el cuadro 4:

Cuadro 4. Correlación de Pearson - Variable microorganismos

		Correlaciones	
		USO DE ANTIBIÓTICO	MICROORGANISMOS
USO DE ANTIBIÓTICO	Correlación de Pearson	1	.373
	Sig. (bilateral)		.128
	N	18	18
MICROORGANISMOS	Correlación de Pearson	.373	1
	Sig. (bilateral)	.128	
	N	18	18

Nota. Elaborado en base a la información del cultivo y antibiograma

4.2. Validación del Objetivo Específico 2

Comparar la calidad espermática en diluyentes con o sin antibiótico.

Para esta comparación se realizó evaluaciones, cultivos y antibiogramas, a cada una de las especies y en función de los dos tratamientos en diluyente con o sin antibióticos, teniendo resultados primarios en la evaluación directa de las muestras como se detalla a continuación:

Cuadro 5. Evaluación de las muestras con y sin antibiótico

Diluyente	Con antibiótico	Sin antibiótico
Temperatura	30°C	30°C
Motilidad masal	5	4
Motilidad individual	Muy buena	Buena
Vivos / muertos	96 / 4	79 / 21

Nota. Elaborado en base a la información del análisis en la UTA

Se aplicó como técnica POET-MCL 01 Siembra en Profundidad; y en relación con los exámenes utilizados fue el Recuento de Mesófilos aerobios, demostrándose que se alcanzaron resultados inferiores a lo que establece como estándar la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, 1996) de $(5 \times 10^3 \text{ UFC/ml})$. Los valores más altos se dan con diluyentes sin antibiótico, lo que disminuye su calidad, en el cuadro 4, se muestra los resultados de niveles de UFC alcanzados, observándose que ninguno supera los estándares, visualizándose los niveles más altos en la especie Blanco Belga con diluyente sin antibiótico:

Cuadro 6. Calidad Espermática

Código	Identificación	Raza	Sexo	Edad	Repet.	Resultado
22-3004-1	Con antibiótico	Pietrain	M	1.9	1	$11 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$
					2	$22 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$
					3	$25 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$
22-3004-2	Sin antibiótico	Pietrain	M	1.9	1	$11 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$
					2	$11 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$
					3	$14 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$
22-3004-3	Con antibiótico	BB	M	1	1	$6 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$
					2	$7 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$
					3	$3 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$
22-3004-4	Sin antibiótico	BB	M	1	1	$56 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$
					2	$64 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$
					3	$50 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$
22-3004-5	Con antibiótico	Landrace	M	3.5	1	$15 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$
					2	$23 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$
					3	$13 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$
22-3004-6	Sin antibiótico	Landrace	M	3.5	1	$34 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$
					2	$53 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$
					3	$29 \times 10^1 \text{ UFC/ml}$

Nota. Elaborado en base a la información del cultivo y antibiograma

Para reforzar los resultados expuestos, se realiza estadística descriptiva, que permite visualizar que la variabilidad de los datos es significativa en relación con la calidad espermática y, en relación los dos tratamientos, con y sin antibiótico. En el cuadro 7, se refleja que el nivel espermático es mayor para la experimentación sin antibiótico, con un margen de error están mayor, lo que de acuerdo a la literatura esto puede incidir en el nivel de reproductividad de los porcinos:

Cuadro 7. Análisis de variabilidad

Estadísticas de grupo					
	USO DE ANTIBIÓTICO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
CALIDAD ESPERMÁTICA (UFC/ML)	CON ANTIBIÓTICO	9	132.22	88.428	29.476
	SIN ANTIBIÓTICO	9	346.78	224.535	74.845

Nota. Elaborado en base a la información del cultivo y antibiograma

Si se plantea como interrogante para este caso: ¿Cuál es la mejor calidad espermática en diluyentes con o sin antibiótico?, para resolver esta interrogante se establece la Prueba de Correlación de Pearson, en donde, se determina que con antibiótico se tiene un mejor nivel de significancia y un valor de Pearson más cercano a 1 en relación a sin antibiótico, por lo que se determina que en la aplicación con antibiótico, se tiene una mejor calidad espermática que sin antibiótico, incluso en este se refleja una relación negativa, como se muestra en el siguiente cuadro :

Cuadro 8. Correlación de Pearson de la calidad espermática

		Correlaciones Calidad Espermática con antibiótico	Calidad Espermática sin antibiótico	N . repeticiones
Calidad Espermática con antibiótico	Correlación de Pearson	1	-.535**	.214
	Sig. (bilateral)		.000	.065
	N	75	75	75
Calidad Espermática sin antibiótico	Correlación de Pearson	-.535**	1	-.026
	Sig. (bilateral)	.000		.827
	N	75	75	75

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Nota. Elaborado en base a la información del cultivo y antibiograma

4.3. Validación del Objetivo Específico 3

Determinar el desempeño de preñez de los reproductores porcinos en diluyentes con o sin antibióticos.

En función de la cantidad de crías se determina que el desempeño de preñez es mayor en el proceso con antibiótico con 103 (58%) crías y 75 (42%) en camadas sin antibióticos, de un total de 178 crías, observándose mayor número de crías a nivel general en la especie Blanco Belga como se muestra en el cuadro 7:

Cuadro 9. Desempeño de preñez

Especie	Camada con Antibiótico		Camada sin Antibiótico	
	N°	%	N°	%
Subtotal Pietrain	35	34%	23	31%
Subtotal Blanco Belga	37	36%	26	35%
Subtotal Landrace	31	30%	26	35%
Total	103	100%	75	100%

Nota. Elaborado en base a la experimentación realizada

Sin embargo, al tener una diferencia de 28 crías, no es representativo, resultado que se demuestra al aplicar la prueba ANOVA, al tener un valor de $sig=0.000$, menor a 0.05, lo que refiere que la relación entre los diferentes tratamientos y es significativa y es positiva, como se muestra en el cuadro 8:

Cuadro 10. Prueba ANOVA

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Camada con Antibiótico	Entre grupos	115.253	2	57.626	27.078	.000
	Dentro de grupos	153.227	72	2.128		
	Total	268.480	74			
Camada sin Antibiótico	Entre grupos	63.867	2	31.933	51.260	.000
	Dentro de grupos	44.853	72	.623		
	Total	108.720	74			

Nota. Elaborado en base a la información del cultivo y antibiograma

4.4. Validación de Hipótesis.

La hipótesis de esta investigación se centra en:

H0: La presencia de microorganismos y diluyentes con y sin antibiótico NO afecta en el potencial reproductivo de los porcinos en relación con los diluyentes utilizados con o sin antibióticos

H1: La presencia de microorganismos y diluyentes con y sin antibiótico afecta en el potencial reproductivo, de los porcinos en relación con los diluyentes utilizados con o sin antibióticos.

Cuadro 11. Validación de Hipótesis

Modelo	Resumen del modelo ^b					Estadísticas de cambios			
	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Cambio de cuadrado de R	Cam bio en F	df 1	df 2	Sig. Cam bio en F
1	.584 ^a	.341	.323	.903	.341	18.63	2	72	.000

a. Predictores: (Constante), Calidad Espermática con antibiótico, Calidad Espermática sin antibiótico

Modelo	ANOVA ^a					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
1	Regresión	30.409	2	15.204	18.63	.000 ^b
	Residuo	58.738	72	.816		
	Total	89.147	74			

b. Predictores: (Constante), Calidad Espermática con antibiótico, Calidad Espermática sin antibiótico

Nota. Elaborado en base a la información del cultivo y antibiograma

Para la validación de la hipótesis se aplicó la prueba de Regresión y la de ANOVA, en la primera se determinó que existe un nivel de asociación de las variables de estudio, esto es, la presencia de microorganismos y potencial reproductivo, sin embargo, es evidente que esta es relativamente bajo porque se alcanza un valor de Rcuadrado ajustado=.323, lo que determina que se tiene una asociación de 32%. En relación con la Prueba ANOVA se tiene un valor de sig=.000, por lo que, al aplicar la premisa de que “el valor de sig es menor a 0.05, se valida la hipótesis alternativa

(H1) y se rechaza la hipótesis nula (H0)”, bajo este criterio de determina que la presencia de microorganismos afecta en el potencial reproductivo, de los porcinos en relación con los diluyentes utilizados con o sin antibióticos.

4.5.DISCUSIÓN

Al efectuar una revisión sistemática de referentes relacionados con la investigación realizada, se tiene el estudio ejecutado por Conza *et al* (72), que se relaciona con el primer objetivo en correspondencia con la presencia de microorganismos y su incidencia en las diferentes especies. En su investigación manifiesta que en la actualidad la inseminación artificial en porcinos ha ido en incremento y ha contribuido al mejoramiento genético de esta especie. Es evidente, que existe un sinnúmero de factores que influyen de manera directa en la calidad de semen porcino, dentro de las principales se tiene la contaminación bacteriana del semen que se produce por microorganismo y que ocurre durante la colecta o proviene del aparato genito – urinario, lo que ocasiona disminución de la eficiencia reproductiva. En este estudio, se demostró que 9/15 de las especies eyaculadas sobrepasaron la carga bacteriana, con lo que, concluyó que, la presencia de bacterias ocasiona efectos negativos sobre los espermatozoides, pues, altera su plasma seminal, reduciendo la calidad del semen y la capacidad fertilizante. Las bacterias que prevalecieron y sobrepasaron la carga bacteriana fueron *Pseudomona aeruginosa* y, *Escherichia coli*. Sin embargo, bacterias como *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* y *Citrobacter sp.*, no superaron los límites establecidos.

Para el objetivo de la calidad espermática, se consideró la investigación realizada por Del Valle (68), en donde, el autor de este estudio refiere que, la especie porcina es una de las que alcanza mayor incremento de población, por el número de crías que tiene por parto y/o partos anuales, alcanzando tasas de fertilidad de aproximadamente el 85% y de generar camadas entre 11 y 12 lechones; esta efectividad está dada tanto por la hembra como por el macho; sin embargo, en el caso de la hembra esta se ve afectada por algunos factores; mientras que, en el macho influye de manera significativa la calidad seminal, esto garantiza el 50% del éxito en sus resultados productivos. Para el caso de este estudio se utilizó especies

Duroc, Yorkshire, y, Landrace, los exámenes espermáticos y bacteriológicos se realizaron siguiendo la metodología del Manual de Procedimientos Técnicos para la Crianza Porcina y el Manual de Bacteriología para Centros de Inseminación Artificial. En relación con la presencia de microorganismos se tuvo la presencia de *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*. Al realizar el conteo de microorganismos aerobios mesófilos se obtuvieron valores que superaron los límites establecidos por la Organización Mundial de Sanidad Animal OIE (el recuento no debe superar el valor de 5×10^3 UFC/ml), oscilaron entre 200 hasta 18000 UFC/mL, estos valores evidenciaron la presencia de una alta carga contaminante de bacterias, lo que determinó que la existencia de bacterias ocasiona efectos negativos sobre los espermatozoides y alteran el plasma seminal, lo que representa una fuente de contaminación para el tracto genital de la hembra.

Otro estudio de características similares realizado por Acosta (11), en donde se realizó un estudio bacteriológico a 30 muestras de semen, en donde, el conteo promedio de células bacterianas en los eyaculados fue de $3,6 \times 10^4$ y $3,2 \times 10^4$ ufc/ml, lo que, sobrepasa los límites permitidos de semen, se identificó la presencia de varios géneros bacterianos como *Micrococcus spp*, *Pseudomonas spp*, *Staphylococcus spp*, y *Streptococcus sp*, demostrando la alteración del plasma seminal y una principal fuente de contaminación para el tracto genital de la hembra, incidiendo en la pérdida de motilidad espermática, la reducción de fecundación e incluso muerte embrionaria

Para el tercer objetivo enfocado en el desempeño de preñez, se tiene la investigación realizada por Núñez (41), en el cual se realiza una evaluación comparativa de los parámetros reproductivos en cerdas multíparas, en este caso se utilizaron dos grupos de 6 cerdas, se aplicó un protocolo de inseminación de 12h, 24h, 36h, se utilizó semen fresco con diluyente de larga duración más agua biodestilada, con una concentración de 3×10^9 de espermatozoides/mL, aplicar la Prueba T de Student con observaciones pareadas, se reportó una diferencia significativa del 5% reportándose en los dos métodos 100% de efectividad.

Las investigaciones analizadas demostraron coincidencias importantes, con los resultados obtenidos, entre estos, se destaca, la prevalencia de las bacterias como:

Corynebacterium spp., *Acinetobacter spp.*, *Enterobacter spp.*, *Staphylococcus spp.*, de igual manera existe un margen significativo de microorganismos, siendo este mayor en el tratamiento casero, de igual manera se puede ratificar que la presencia de microorganismos influye en la calidad del semen, por ende afecta de manera directa y significativa en el nivel de preñez de estos, lo que refleja que a mayor factor contaminante menor nivel de preñez.

Es evidente que los procesos de inseminación en especies porcinas se encuentran en constante desarrollo lo que garantiza el aprovechamiento de porcinos genéticamente superiores, este tipo de investigaciones permite mejorar los procedimientos existentes con la finalidad de elevar el desempeño de preñez de estas especies, se corroboró que la presencia de microorganismos disminuye la calidad espermática, por ende influye de manera significativa en el desempeño de preñez, estos resultados permiten incrementar la fertilidad, y consecuentemente el porcentaje de preñez, así como, el tamaño de la camada, lo que, contribuye alcanzar eficiencia reproductiva.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En correspondencia con la identificación de las especies de microorganismos presentes en el semen de reproductores porcinos en diluyentes con o sin antibióticos, se evidenció la presencia de microorganismos prevaleciendo *Corynebacterium spp.*, seguido de la bacteria *Acinetobacter spp.*

La calidad espermática en diluyentes con o sin antibiótico, se determina que esta se encuentra dentro de los límites establecidos por la OIE (el recuento no debe superar el valor de 5×10^3 UFC/ml), sin embargo, se observa que este es mayor en diluyentes sin antibiótico, indistintamente de la especie en la que este experimentando. No obstante, es importante explicar que al aplicar el diluyente con antibiótico existe mayor carga en el verraco de raza *Landrace*, y, en el diluyente sin antibiótico en el verraco de raza *BB*.

Al determinar el desempeño de preñez, se tiene que se realizaron varias inseminaciones con los grupos experimentales, la camada fue mayor en el tratamiento de diluyente con antibiótico en *BB*; mientras que, en el sin antibiótico fue mayor el nivel de preñez en *BB* y *Landrace*. El índice de mortalidad fue del 2% a nivel general

5.2. RECOMENDACIONES

Utilizar diluyente con antibiótico para el semen porcino y su posterior conservación, ya que presentó resultados satisfactorios desde el punto de vista bacteriano, reproductivo, productivo y económico.

Proponer como alternativa el uso de diluyente sin antibiótico pero en combinación con otros medios con características conservantes para mejorar el rendimiento en

el potencial reproductivo, aportando así nuevos protocolos comerciales eficientes en conservación de semen porcino.

Manejar el método, materiales de colecta y procesamiento del material genético con una asepsia estricta con el fin de evitar la contaminación del eyaculado por agentes patógenos presentes en el medio.

Transferir los resultados obtenidos de la diversidad de microorganismos seminales y su relación con el potencial reproductivo del semen porcino a pequeños y medianos productores, técnicos y estudiantes.

CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Porcicultura.com. Inseminación artificial en cerdos [Internet]. <https://www.porcicultura.com/>. 2011 [citado el 3 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.porcicultura.com/destacado/Inseminación-artificial-en-cerdos>
2. Bortolozzo F, Menegat M, Mellagi A, Bernardi M, Wentz I. New Artificial Insemination Technologies for Swine. *Reprod Domest Anim* [Internet]. el 1 de julio de 2015 [citado el 21 de agosto de 2021];50:80–4. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/rda.12544>
3. Kondracki S, Iwanina M, Wysokińska A, Huszno M. Comparative analysis of Duroc and Pietrain boar sperm morphology. *Acta Vet Brno* [Internet]. el 14 de septiembre de 2012 [citado el 24 de agosto de 2021];81(2):195–9. Disponible en: <http://actavet.vfu.cz/>
4. Valverde A, Barquero V, Carvajal V, Valverde A, Barquero V, Carvajal V. Biotecnología aplicada al estudio de la movilidad del semen porcino. *Agron Mesoam* [Internet]. el 1 de mayo de 2021 [citado el 24 de agosto de 2021];32(2):662–80. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212021000200662&lng=en&nrm=iso&tlng=es
5. Arafa M, Agarwal | A, Al Said | S, Majzoub | A, Sharma | R, Bjugstad | K B, et al. Semen quality and infertility status can be identified through measures of oxidation-reduction potential. 2017;
6. Molano M, Weiderpass E, Posso H, Morré SA, Ronderos M, Franceschi S, et al. Prevalence and determinants of Chlamydia trachomatis infections in women from Bogota, Colombia. *Sex Transm Infect.* diciembre de 2003;79(6):474–8.
7. Puerta Suárez J, Villegas Castaño A, Serna Quintana GJ, Martínez A, Romero Palacio J, Giraldo M, et al. Espermiocultivo: crecimiento

- bacteriano del eyaculado y su relación con los parámetros seminales. *Rev Chil Obstet Ginecol* [Internet]. 2015 [citado el 24 de agosto de 2021];80(1):33–40. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262015000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
8. Flores C, Meléndez C, Mendoza C, Márquez Y, Vilanova LT. Antioxidant effect of the melatonin during the conservation of boar semen. *Rev Vet*. 2018;29(1):13–7.
 9. Carlos Manuel Abeledo García, Rodríguez DR. (2) (PDF) Evaluación de la calidad espermática de sementales en un Centro de Procesamiento de Semen Porcino (CPSP) [Internet]. 2022 [citado el 16 de marzo de 2023]. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/367208242_Evaluacion_de_la_calidad_espermatologica_de_sementales_en_un_Centro_de_Procesamiento_de_Semen_Porcino_CPSP
 10. CÉSAR AUGUSTO PISCOYA VARGAS. Efecto de la temperatura ambiental y frecuencia de colección de semen en la calidad espermática de porcinos. *Univ Nac Cajamarca* [Internet]. 2015 [citado el 16 de marzo de 2023]; Disponible en:
<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1645>
 11. Acosta M, Ruedas M, Arias T, Paez R, Espinosa I, Martínez V, et al. Evaluación de la contaminación bacteriana de semen porcino puro y diluido. 2011;
 12. Bennemann PE, Machado SA, Girardini LK, Sonálio K, Tonin AA. Bacterial contaminants and antimicrobial susceptibility profile of boar semen in Southern Brazil Studs. *Rev MVZ Cordoba*. 2018;23(2):6637–48.
 13. RÓMULO EDUARDO LÓPEZ GALARZA. VICERRECTORADO DE INVESTIGACION, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE

TECNOLOGÍA DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA
TRABAJO DE TITULACION PREVIO A LA OBTENCION DEL
"EVALUACIÓN DEL SEMEN PORCINO SOMETIDO A DIFERENTES
PERÍODOS DE ENFRIAMIENTO Y SU EFECTO REPRODUC.
<http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/12602> [Internet]. 2016 [citado
el 1 de mayo de 2023]; Disponible en:
<http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/12602>

14. Carmen de Alba Romero. La inseminación intrauterina en cerdos: beneficios y riesgos. Minitub Ibérica SL Polígono Ind la Dreuera Calle Met 1 43470 La Selva del Camp Tarragona España calba@minitub-iberica.com [Internet]. 2011 [citado el 9 de septiembre de 2021];1–8. Disponible en: <http://www.perulactea.com/wp-content/uploads/2012/09/LA-INSEMINACIÓN-INTRAUTERINA-EN-CERDOS-BENEFICIOS-Y-RIESGOS.pdf>
15. KAREN DAYANA AYALA MEZA. (2) (PDF) SINCRONIZACION DE CELOS E INSEMINACION ARTIFICIAL EN CERDAS [Internet]. UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE ZOOTECNA. 2021 [citado el 9 de septiembre de 2021]. p. 3–9. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/352261816_SINCRONIZACION_DE_CELOS_E_INSEMINACION_ARTIFICIAL_EN_CERDAS
16. Amann RP, Waberski D. Computer-assisted sperm analysis (CASA): Capabilities and potential developments. *Theriogenology*. el 1 de enero de 2014;81(1):5-17.e3.
17. Ramón Andres Torrentes Midence KRTQ, Deleana Vanegas JLF. MANUAL DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL PORCINA [Internet]. Managua, Nicaragua; 2013 [citado el 7 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/textos/NL10U58.pdf>

18. Rodríguez-Martínez H. Evaluación de la calidad seminal en el verraco.

19. Izquierdo AC, Gutiérrez JFP, Hernández WM, Mancera AEV, Crispín RH. Obtención, evaluación y manipulación del semen de verraco en una unidad de producción mexicana. Rev Vet [Internet]. el 19 de abril de 2016 [citado el 26 de agosto de 2021];26(1):69–74. Disponible en:
<https://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/253>

20. Mónica Sánchez Hernández, Ortega MET, Rojas. DDM, S. MCMPR, R. DRM, Gregorio. HO, et al. Elaboración de Dosis de Semen Porcino. Control de Calidad - BM Editores [Internet]. 2018 [citado el 21 de agosto de 2021]. Disponible en:
<https://bmeditores.mx/porcicultura/articulos/reproduccion-del-cerdo/inseminacion-artificial/elaboracion-de-dosis-de-semen-porcino-control-de-calidad-1802>

21. MORENO D. Comparación de 3 Diferentes Catéteres... - Google Académico [Internet]. 2000 [citado el 1 de mayo de 2023]. Disponible en:
https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=MORENO%2C+D.+2000.+Comparación+de+3+Diferentes+Catéteres+en+Inseminación+Artificial+en+Porcinos%2C+Quito%2C+Universidad+Central+del+Ecuador%2C+Facultad+de+Medicina+Veterinaria+y+Zootecnia%2C+pág.+56+-

22. MUÑOZ, E. Y PAUCAR F. Evaluación del Dipol como diluyente de recolección seminal y su efecto sobre la conservación y fertilidad de semen refrigerado de verraco. 2014 [citado el 1 de mayo de 2023]; Disponible en:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3771>

23. Izquierdo C, Pérez Gutiérrez ;, Méndez Hernández ;, Mancera V, Crispín H. Obtención, evaluación y manipulación del semen de verraco en una unidad de producción mexicana. Rev vet [Internet]. 2015 [citado el 1 de mayo de 2023];26(1):69–74. Disponible en: www.vet.unne.edu.ar

24. KENNEDY BW, WILKINS JN. BOAR, BREED AND ENVIRONMENTAL FACTORS INFLUENCING SEMEN CHARACTERISTICS OF BOARS USED IN ARTIFICIAL INSEMINATION. <https://doi.org/10.4141/cjas84-097> [Internet]. el 1 de diciembre de 2011 [citado el 1 de mayo de 2023];64(4):833–43. Disponible en: <https://cdnscepub.com/doi/10.4141/cjas84-097>

25. Ochoa, G., & Ortega R. Evaluacion in vitro e in vivo de semen porcino conservado en diluyentes de larga duracion Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Mexico [Internet]. Revista Computadorizada de producción Porcina, Vol. 15. 2008 [citado el 7 de septiembre de 2021]. p. 298–306. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Ochoa%2C+G.%2C+%26+Ortega%2C+R.+%282008%29.+evaluacion+in+vitro+e+in+vivo+de+semen+porcino+conservado+en+diluyentes+de+larga+duracion.+Revista+Computadorizada+de+producción+Porcina%2C&btnG=

26. R. Ausejo; N. Mendoza ; J. Miguel; Y. Dahmani [1] ; E. Fuentes. Contaminación bacteriana por biofilm en un centro de inseminación artificial de porcino - Dialnet [Internet]. Revista ANAPORC. Vol. 20. 2016 [citado el 26 de agosto de 2021]. p. 26–9. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5500436>

27. Huang Y, animal RJ-R de ciencia, 1996 undefined. Efecto de la selección por tamaño de testículos en verracos sobre características de semen y testículos. academic.oup.com [Internet]. 1996 [citado el 1 de mayo de 2023];94. Disponible en: <https://academic.oup.com/jas/article-abstract/74/4/750/4639113>

28. Soler K, Valverde A, Bombart D, Fereidonfar S, Sancho M, Zniz HL et al. NUEVO MÉTODO DE ANÁLISIS DE ESPERMA CON USO CASA SYSTEM (análisis de esperma asistido por ordenador). 2017;52.

29. Poporcino.info. Calidad de semen: variables macro y microscópicas.

- PorciNewsLATAM [Internet]. 2020 [citado el 9 de septiembre de 2021]; Disponible en: <https://porcino.info/evaluacion-de-calidad-en-semen-porcino/>
30. E. Mellisho. MANUAL DE LABORATORIO DE REPRODUCCIÓN ANIMAL [Internet]. 2010 [citado el 2 de enero de 2023]. Disponible en: http://tarwi.lamolina.edu.pe/~emellisho/Reproduccion_archivos/Practica 4-eval-semen.pdf
 31. Izquierdo AC. Puntos a tomar en cuenta en la valoración práctica fenotípica de la capacidad reproductiva del verraco. 2020.
 32. Fuentes A. Evaluación del semen extraído del macho para elaborar dosis seminales | Razas Porcinas - Cría y Producción Porcina y de Carne [Internet]. INinseminación artificial. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias & Razas Porcinas. [citado el 9 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://razasporcinas.com/evaluacion-del-semen-extraido-del-macho-para-elaborar-dosis-seminales/>
 33. Sonderman JP, Luebbe JJ. Semen production and fertility issues related to differences in genetic lines of boars. *Theriogenology*. el 1 de noviembre de 2008;70(8):1380–3.
 34. Barrientos-Morales MVC, CanobD-MD, MCCB-M. (2) (PDF) EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD DE SEMEN PORCINO TRATADO CON ESTREPTOLISINA O (SLO) [Internet]. UNIVERSIDAD VERACRUZANA. 2014 [citado el 9 de septiembre de 2021]. p. 27. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/283503480_EVALUACION_DE_LA_VIABILIDAD_DE_SEMEN_PORCINO_TRATADO_CON_ESTREPTOLISINA_O_SLO
 35. Caraballo LS, Jeison Pérez, Morán JC, Patiño-Pardo R, Carrillo-González D. Evaluación del efecto de un suplemento mineral sobre la calidad seminal

- de cerdos reproductores. *Rev Colomb Cienc Anim - RECIA* [Internet]. el 5 de mayo de 2017 [citado el 26 de agosto de 2021];9(S1):76–84. Disponible en: <https://www.recia.edu.co/index.php/recia/article/view/524>
36. Edwin Ormachea V, Bilo Calsin C, Enrique Zegarra O. Cinética y morfometría espermática en semen congelado sexado y convencional de toros Brown Swiss. *Rev Investig Vet del Perú* [Internet]. 2019 [citado el 1 de mayo de 2023];30(1):500–6. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172019000100051&lng=es&nrm=iso&tlng=en
37. Graham JK, Kunze E, Hammerstedt RH. Analysis of Sperm Cell Viability, Acrosomal Integrity, and Mitochondrial Function Using Flow Cytometry. *Biol Reprod* [Internet]. el 1 de julio de 1990 [citado el 1 de mayo de 2023];43(1):55–64. Disponible en: <https://academic.oup.com/biolreprod/article/43/1/55/2762746>
38. Farahani L, Tharakan T, Yap T, Ramsay JW, Jayasena CN, Minhas S. The semen microbiome and its impact on sperm function and male fertility: A systematic review and meta-analysis. *Andrology* [Internet]. el 1 de enero de 2021 [citado el 21 de marzo de 2022];9(1):115–44. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32794312/>
39. Davis RO, Drobnis EZ, Overstreet JW. Application of multivariate cluster, discriminate function, and stepwise regression analyses to variable selection and predictive modeling of sperm cryosurvival. *Fertil Steril*. el 1 de mayo de 1995;63(5):1051–7.
40. Lederberg, J. y McCray A. El microbioma sano – microbichitos [Internet]. 2001 [citado el 21 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.madrimasd.org/blogs/microbiologia/2016/11/01/131777>
41. Strickland L, Dact D. Bull Breeding Soundness Evaluation Are your bulls fit for service? 2000 [citado el 1 de mayo de 2023]; Disponible en:

<http://www.therio.org/>

42. Barth AD, Oko RJ. Abnormal morphology of bovine spermatozoa. *Abnorm Morphol Bov spermatozoa*. 1989;
43. Blom E. [Pathological conditions in genital organs and sperm as a cause for the rejection of breeding bulls for import into and export from Denmark (an andrologic retrospective, 1958-1982)]. *Nord Vet Med* [Internet]. el 1 de marzo de 1983 [citado el 1 de mayo de 2023];35(3):105–30. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/6878032>
44. Söderquist L, Janson L, Håård M. Influencia de la estación, la edad, la raza y algunos otros factores en la variación de las anomalías morfológicas de los espermatozoides en toros lecheros suecos para IA. *Reprod Anim* [Internet]. 1996 [citado el 1 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0378432096014984>
45. Sellés E, Gadea J, Romar R, Matás C, Ruiz S. Analysis of in vitro fertilizing capacity to evaluate the freezing procedures of boar semen and to predict the subsequent fertility. *Reprod Domest Anim*. febrero de 2003;38(1):66–72.
46. Waterhouse KE, Hofmo PO, Tverdal A MR. Factores espermáticos relacionados con la fertilidad porcina in vitro e in vivo. *Elsevier* [Internet]. 2006 [citado el 1 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X04003127>
47. Shannon P, Vishwanath R. El efecto de las concentraciones óptimas y subóptimas de espermatozoides en la fertilidad del semen bovino fresco y congelado y un modelo teórico para explicar las diferencias de fertilidad. *Ciencias la Reprod Anim* [Internet]. 1995 [citado el 1 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/037843209501376B>
48. Des Daas, N. (1992). Evaluación de laboratorio de semen... - Google

Académico [Internet]. [citado el 1 de mayo de 2023]. Disponible en:
https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Des+Daas%2C+N.+%281992%29.+Laboratory+assessment+of+semen+characteristics.+Anim.+Reprod.+Sci.%3B+28%3A87-94.&btnG=

49. Watson PF. Recent developments and concepts in the cryopreservation of spermatozoa and the assessment of their post-thawing function. *Reprod Fertil Dev* [Internet]. 1995 [citado el 1 de mayo de 2023];7(4):871–91. Disponible en: <https://www.publish.csiro.au/rd/rd9950871>
50. Cross NL, Morales P, Overstreet JW, Hanson FW. Two simple methods for detecting acrosome-reacted human sperm. *Gamete Res.* 1986;15(3):213–26.
51. BARNECHEA MDA. Efecto de la criopreservación en fragmentación del ADN, viabilidad, motilidad y cinética espermática en toros Brown Swiss empleando sistema casa. 2020 [citado el 1 de mayo de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4297>
52. Pérez MC, Petrinelli A, Rodríguez PC, Satorre MM, Breininger E. Comparación de dos métodos de criopreservación de semen porcino. Efectos sobre la calidad seminal. *Rev Vet.* 2019;30(1):23–7.
53. González De Bulnes López A, Atanasio J, Manzano C. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID FACULTAD DE VETERINARIA Departamento de Medicina y Cirugía Animal I CARACTERIZACIÓN DE LA CONGELABILIDAD Y MEJORA DE LOS DILUYENTES DE CRIOCONSERVACIÓN ESPERMÁTICA EN PORCINO IBÉRICO MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR PRESENTADA POR Eduardo de Mercado de la Peña Bajo la dirección de los doctores Raúl Sánchez Sánchez. 2011;
54. Cremades T, Roca J, Rodriguez-Martinez H, Abaigar T, Vazquez JM, Martinez EA. Cambios cinemáticos durante la criopreservación de

- espermatozoides de verraco. J [Internet]. septiembre de 2005 [citado el 1 de mayo de 2023];26(5):610–8. Disponible en:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2164/jandrol.05028>
55. Lloyd-Price J, Abu-Ali G, Huttenhower C. The healthy human microbiome. *Genome Med.* el 27 de abril de 2016;8(1).
 56. Lederberg, J. y McCray A. Microbioma [Internet]. 2001 [citado el 21 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.spantip.com/wiki/Microbiome>
 57. Cristina Moreno del Castillo M, Valladares-García J, Halabe-Cherem J. Microbioma humano. 2018;61.
 58. Brandão P, Gonçalves-Henriques M, Ceschin N. Seminal and testicular microbiome and male fertility: A systematic review. *Porto Biomed J* [Internet]. noviembre de 2021 [citado el 21 de marzo de 2022];6(6):e151. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34881355/>
 59. Lundy SD, Vij SC, Rezk AH, Cohen JA, Bajic P, Ramasamy R. The microbiome of the infertile male. *Curr Opin Urol* [Internet]. el 1 de mayo de 2020 [citado el 21 de marzo de 2022];30(3):355–62. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32235279/>
 60. Cuenca Condoy MAC. Diluyentes utilizados en inseminación artificial porcina. *REDVET Revista Electrónica de Veterinaria*, vol 18, núm 9 [Internet]. 2017 [citado el 21 de agosto de 2021];1–11. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653009012.pdf>
 61. G. J. A. Ramírez, Ángel Gutiérrez Fernández, C.J.A. Jiménez RWC. Agua de coco, suero fetal bovino, aloe vera y sus combinaciones para criopreservar semen ovino - Dialnet [Internet]. Chihuahua, Chih. México. 2006 [citado el 7 de septiembre de 2021]. p. 1–4. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1430499>
 62. Souza ALP, Lima GL, Peixoto GCX, Silva AM, Oliveira MF, Silva AR.

- Use of Aloe vera–based extender for chilling and freezing collared peccary (Pecari tajacu) semen. *Theriogenology*. el 1 de mayo de 2016;85(8):1432–8.
63. Cuenca Condoy M, Avellaneda Cevallos J. Diluentes used in swine artificial insemination. *REDVET - Rev electrónica Vet - ISSN 1695-7504* [Internet]. 2017 [citado el 26 de agosto de 2021]; Volumen 18(Nº 9):1–12. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653009012.pdf>
 64. Maqueda L. Conservación del Semen: Diluyentes, Empaque, Temperatura y Transporte - Engormix [Internet]. 2001 [citado el 21 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/conservacion-semen-diluyentes-empaque-temperatura-y-transporte-t25879.htm>
 65. Daza A. . Manejo de la reproducción en el... - Google Académico [Internet]. 2002 [citado el 1 de mayo de 2023]. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Daza%2C+A.+%282002%29.+Manejo+de+la+reproducci3n+en+el+Ganado+Porcino.+Barcelona%3A+Aedos.&btnG=
 66. Gil P. Diagnostique de chaleurs et moment... - [Internet]. 1996 [citado el 1 de mayo de 2023]. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=2005&sciodt=0%2C5&cites=14233595788164778258&scipsc=&scioq=Gil%2C+P.+%281996%29.+Diagnostique+de+chaleurs+et+moment+d%27ins3mination%2C+Porc.+Valencia+Espa3a.&q=Gil%2C+P.+%281996%29.+Diagnostique+de+chaleurs+
 67. Palahí Oller L. Evaluation of bacteriospermia after the cryopreservation process of boar semen samples= avaluació de la bacteriospèrmi després del procés de criopreservació de semen de porc. 2017 [citado el 7 de septiembre de 2021]; Disponible en: <https://dugi-doc.udg.edu/handle/10256/14674>

68. Valle Rodríguez D. Evaluación de la calidad espermática de sementales porcinos utilizados en la monta natural-Evaluation of boar sperm quality for natural mating. 2017 [citado el 26 de agosto de 2021];18:1–17. Disponible en:
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet2017Volumen18Nº10->
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101017.html>
69. Ochoa G, Ortega R. Evaluación in vitro e in vivo de semen porcino conservado en diluyentes de larga duración. 2008 [citado el 7 de septiembre de 2021]; Disponible en:
http://pigtrop.cirad.fr/index.php/ez_pigtrop_sp/content/download/6907/40115/file/15401artresOchoa&OrtegaOK.pdf
70. Coz P Le. La recolección del semen - Artículos - 3tres3, la página del Cerdo [Internet]. <https://www.3tres3.com3tres3.comComunidadProfesionalPorcina>. 2006 [citado el 26 de agosto de 2021]. p. 1–3. Disponible en: https://www.3tres3.com/articulos/la-recoleccion-del-semen_4027/
71. Córdova Izquierdo A, ; Pérez Gutiérrez JF, ; Méndez Hernández W, ; Villa Mancera AE, ; Huerta Crispín R. Obtención, evaluación y manipulación del semen de verraco en una unidad de producción mexicana | Córdova Izquierdo | Revista Veterinaria [Internet]. 2015 [citado el 26 de agosto de 2021]. p. 1–6. Disponible en:
<https://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/253/215>
72. Conza B. L, Calle E. S, Echevarría C. L, Falcón P. N, Cerón C. M. Evaluación bacteriológica de semen de verracos usados como reproductores en granjas porcinas de la zona de Lurín, Lima. Rev Investig Vet del Perú [Internet]. 2004 [citado el 16 de marzo de 2023];15(2):163–5. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172004000200012&lng=es&nrm=iso&tlng=es

CAPÍTULO VII. ANEXOS

INFORME DE RESULTADOS

Caso: 22-3004

DATOS DEL CLIENTE		
Propietario ⁽¹⁾ : Sr Becquer Moreta		Teléfono : 0939 935 429
Hacienda ⁽¹⁾ : Reprongranja		
Dirección ⁽¹⁾ : Sector de Izamba		Mail ⁽¹⁾ : becquermoreta@gmail.com
Provincia ⁽¹⁾ : Tungurahua	Cantón ⁽¹⁾ : Ambato	Parroquia ⁽¹⁾ : Izamba
Remite ⁽¹⁾ : El Cliente		Lugar de realización Instalaciones de de los Ensayos Vetelab
Muestras recolectadas por ⁽¹⁾ : El Cliente		
Procedimiento de campo: N/A		
Número de muestras: 6 de semen	Especie ⁽¹⁾ : Porcina	Vacuna ⁽¹⁾ : N/A

RESULTADOS

Examen Solicitado: Recuento de Mesófilos aerobios

Técnica: POET-MCL 01 Siembra en Profundidad

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Repetición	Resultado
22-3004-1	Pietrain +D	NI	M	NI	1	11 × 10 ¹ UFC/ml
					2	22 × 10 ¹ UFC/ml
					3	25 × 10 ¹ UFC/ml
22-3004-2	Pietrain SD	NI	M	NI	1	11 × 10 ¹ UFC/ml
					2	11 × 10 ¹ UFC/ml
					3	14 × 10 ¹ UFC/ml
22-3004-3	BB +D	NI	M	NI	1	6 × 10 ¹ UFC/ml
					2	7 × 10 ¹ UFC/ml
					3	3 × 10 ¹ UFC/ml
22-3004-4	BB SD	NI	M	NI	1	56 × 10 ¹ UFC/ml
					2	64 × 10 ¹ UFC/ml
					3	50 × 10 ¹ UFC/ml
22-3004-5	Landrace +D	NI	M	NI	1	15 × 10 ¹ UFC/ml
					2	23 × 10 ¹ UFC/ml
					3	13 × 10 ¹ UFC/ml
22-3004-6	Landrace SD	NI	M	NI	1	34 × 10 ¹ UFC/ml
					2	53 × 10 ¹ UFC/ml
					3	29 × 10 ¹ UFC/ml

Examen Solicitado: Cultivo y Antibiograma

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Repetición
22-3004-1	Pietrain +D	NI	M	NI	1

Microorganismo aislado: Crecimiento moderado de *Corynebacterium spp.*

ANTIBIOGRAMA

Sensible: Amoxicilina + Ac. Clavulánico, Gentamicina.

Medianamente Sensible: -----

Resistente: Tetraciclina, Sulfatrimetoprim, Lincomicina, Cefalexina, Cloxacilina, Estreptomina.

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Repetición
22-3004-1	Pietrain +D	NI	M	NI	2

Microorganismo aislado: Crecimiento moderado de *Corynebacterium spp.*

ANTIBIOGRAMA

Sensible: Amoxicilina + Ac. Clavulánico, Gentamicina.

Medianamente Sensible: -----

Resistente: Sulfatrimetoprim, Tetraciclina, Cefalexina, Cloxacilina, Lincomicina, Estreptomina.

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Repetición
22-3004-1	Pietrain +D	NI	M	NI	3

Microorganismo aislado: Crecimiento moderado de *Acinetobacter spp.*

ANTIBIOGRAMA

Sensible: Amoxicilina + Ac. Clavulánico, Enrofloxacin, Cefalexina, Sulfatrimetoprim.

Medianamente Sensible: -----

Resistente: Lincomicina, Estreptomina, Gentamicina.

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Repetición
22-3004-2	Pietrain SD	NI	M	NI	1

Microorganismo aislado: Crecimiento moderado de *Corynebacterium spp.*

ANTIBIOGRAMA

Sensible: Gentamicina, Sulfatrimetoprim.

Medianamente Sensible: Amoxicilina + Ac. Clavulánico.

Resistente: Cloxacilina, Cefalexina, Lincomicina, Tetraciclina.

Examen Solicitado : Cultivo y Antibiograma

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Repetición
22-3004-2	Pietrain SD	NI	M	NI	2

Microorganismo aislado: Crecimiento moderado de *Bacillus spp.*

ANTIBIOGRAMA

Sensible: Gentamicina. Amoxicilina + Ac. Clavulánico.

Medianamente Sensible: -----

Resistente: Cloxacilina, Sulfatrimetoprim, Lincomicina, Cefalexina, Tetraciclina.

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Repetición
22-3004-2	Pietrain SD	NI	M	NI	3

Microorganismo aislado: Crecimiento moderado de *Corynebacterium spp.*

ANTIBIOGRAMA

Sensible: Sulfatrimetoprim, Amoxicilina + Ac. Clavulánico, Gentamicina.

Medianamente Sensible: -----

Resistente: Tetraciclina, Lincomicina, Cloxacilina, Cefalexina.

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Repetición
22-3004-3	BB +D	NI	M	NI	1

Cultivo: Sin Desarrollo hasta las 96 horas de incubación.

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Repetición
22-3004-3	BB +D	NI	M	NI	2

Microorganismo aislado: Crecimiento escaso de *Acinetobacter spp.*

ANTIBIOGRAMA

Sensible: Enrofloxacin, Sulfatrimetoprim, Amoxicilina + Ac. Clavulánico, Cefalexina.

Medianamente Sensible: -----

Resistente: Estreptomycin, Lincomicina, Gentamicina.

Examen Solicitado: Cultivo y Antibiograma

Código	Identificación⁽¹⁾	Raza⁽¹⁾	Sexo⁽¹⁾	Edad⁽¹⁾	Repetición
22-3004-3	BB +D	NI	M	NI	3

Microorganismo aislado: Crecimiento moderado de *Enterobacter spp.*

ANTIBIOGRAMA

Sensible: Enrofloxacina, Sulfatrimetoprim, Amoxicilina + Ac. Clavulánico, Cefalexina.

Medianamente Sensible: -----

Resistente: Lincomicina, Estreptomicina, Gentamicina.

Código	Identificación⁽¹⁾	Raza⁽¹⁾	Sexo⁽¹⁾	Edad⁽¹⁾	Repetición
22-3004-4	BB SD	NI	M	NI	1

Microorganismo aislado: Crecimiento escaso de Levaduras

Código	Identificación⁽¹⁾	Raza⁽¹⁾	Sexo⁽¹⁾	Edad⁽¹⁾	Repetición
22-3004-4	BB SD	NI	M	NI	2

Microorganismo aislado: Crecimiento moderado de *Staphylococcus spp.*

ANTIBIOGRAMA

Sensible: Amoxicilina + Ac. Clavulánico, Enrofloxacina, Cefalexina, Sulfatrimetoprim

Medianamente Sensible: -----

Resistente: Cloxacilina, Lincomicina.

Código	Identificación⁽¹⁾	Raza⁽¹⁾	Sexo⁽¹⁾	Edad⁽¹⁾	Repetición
22-3004-4	BB SD	NI	M	NI	3

Microorganismo aislado: Crecimiento escaso de Levaduras.

Código	Identificación⁽¹⁾	Raza⁽¹⁾	Sexo⁽¹⁾	Edad⁽¹⁾	Repetición
22-3004-5	Landrace +D	NI	M	NI	1

Microorganismo aislado: Crecimiento moderado de *Staphylococcus spp.*

ANTIBIOGRAMA

Sensible: Enrofloxacina, Sulfatrimetoprim, Amoxicilina + Ac. Clavulánico, Cefalexina.

Medianamente Sensible: Cefalexina.

Resistente: Lincomicina, Estreptomicina, Gentamicina.

Examen Solicitado: Cultivo y Antibiograma

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Repetición
22-3004-5	Landrace +D	NI	M	NI	2

Microorganismo aislado: Crecimiento moderado de *Acinetobacter spp.*

ANTIBIOGRAMA

Sensible: Enrofloxacina, Sulfatrimetoprim, Amoxicilina + Ac. Clavulánico, Cefalexina.

Medianamente Sensible: -----

Resistente: Lincomicina, Estreptomicina, Gentamicina.

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Repetición
22-3004-5	Landrace +D	NI	M	NI	3

Microorganismo aislado: Crecimiento escaso de *Corynebacterium spp.*

ANTIBIOGRAMA

Sensible: Amoxicilina + Ac. Clavulánico, Gentamicina.

Medianamente Sensible: -----

Resistente: Sulfatrimetoprim, Tetraciclina, Lincomicina, Cefalexina, Cloxacilina.

Código	Identificación ⁽¹⁾	Raza ⁽¹⁾	Sexo ⁽¹⁾	Edad ⁽¹⁾	Repetición
22-3004-4	Landrace SD	NI	M	NI	1

Microorganismo aislado: Crecimiento moderado de *Staphylococcus spp.*

ANTIBIOGRAMA

Sensible: Amoxicilina + Ac. Clavulánico, Lincomicina, Cefalexina, Estreptomicina, Gentamicina

Tetraciclina, Sulfatrimetoprim, Cloxacilina.

Medianamente Sensible: -----

Resistente: -----

Código	Identificación⁽¹⁾	Raza⁽¹⁾	Sexo⁽¹⁾	Edad⁽¹⁾	Repetición
22-3004-6	Landrace SD	NI	M	NI	2

Microorganismo aislado: Crecimiento escaso de *Staphylococcus spp.*

ANTIBIOGRAMA

Sensible: Amoxicilina + Ac. Clavulánico, Cefalexina, Sulfatrimetorpim, Gentamicina, Estreptomicina.

Medianamente Sensible: -----

Resistente: Lincomicina, Cloxacilina.

Examen Solicitado: Cultivo y Antibiograma

Código	Identificación⁽¹⁾	Raza⁽¹⁾	Sexo⁽¹⁾	Edad⁽¹⁾	Repetición
22-3004-6	Landrace SD	NI	M	NI	3

Microorganismo aislado: Crecimiento moderado de *Escherichia coli.*

ANTIBIOGRAMA

Sensible: Enrofloxacina, Gentamicina, Amoxicilina + Ac. Clavulánico.

Medianamente Sensible: -----

Resistente: Cefalexina, Sulfatrimetroprim, Estreptomicina, Lincomicina.

⁽¹⁾ Información suministrada por el cliente.

Nomenclatura:

NI: No Informa

Observaciones

- ✓ El cliente manifiesta que las muestras se mantuvieron en refrigeración,
- ✓ Hacer 3 repeticiones de cada muestra.

NOTAS:

1. Los resultados son válidos únicamente para las muestras recibidas y procesadas en el laboratorio.
2. Vetelab Cía.Ltda. No es responsable de la información por el cliente que pueda afectar la validez de los resultados.
3. Los resultados que contiene este informe son avalados por VETELAB CIA.LTDA. Cualquier adulteración a los mismos, automáticamente los

invalida; y, en ese supuesto se comunicará a las autoridades y se iniciará el proceso judicial correspondiente.

Mcrb. Maria José Sánchez Ayala
Jefe de Laboratorio

Prohibida la reproducción total o parcial del presente reporte sin la autorización escrita de Vetelab Cía Ltda.