

UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN



**FACULTAD DE INGENIERIA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL
ESCUELA DE INGENIERIA ZOOTECNICA**

TESIS

**INFLUENCIA DEL PESO Y EDAD AL PRIMER SERVICIO SOBRE LA
PRODUCCIÓN LÁCTEA EN VACAS HOLSTEIN**

PRESENTADO POR:

SILVA HILARIO, SAÚL ELFREN

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE INGENIERO ZOOTECNISTA

ASESOR:

Dr. CARLOMAGNO VELÁSQUEZ VERGARA

HUACHO – PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN



**FACULTAD DE INGENIERIA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL
ESCUELA DE INGENIERIA ZOOTECNICA**

TESIS

**INFLUENCIA DEL PESO Y EDAD AL PRIMER SERVICIO SOBRE LA
PRODUCCIÓN LÁCTEA EN VACAS HOLSTEIN**

SUSTENTADO Y APROBADO ANTE EL SIGUIENTE JURADO

**Dr. Vega Vilca, Jaime Fernando
PRESIDENTE**

**Ing. Maguiña Maza, Rufino Máximo
SECRETARIO**

**Ing. Ríos Salazar, Pedro Martín
VOCAL**

**Dr. Carlomagno Velásquez Vergara
ASESOR**

HUACHO – PERÚ

2017



DEDICATORIA

Dedico la tesis a mis padres Octavio Silva Eguizabal y Rufina Hilario Matos, quienes confiaron incondicionalmente en mi persona, motivándome a continuar.

A mi asesor quien nunca desistió en apoyarme, aun sin importar que muchas veces no le consultara en el tiempo debido.

En especial a la Ing. Liseth quien siempre estuvo en los momentos difíciles dándome todo su apoyo, gracias.

Y a todos los que me apoyaron para escribir y concluir esta tesis.

Saul Elfren Silva Hilario

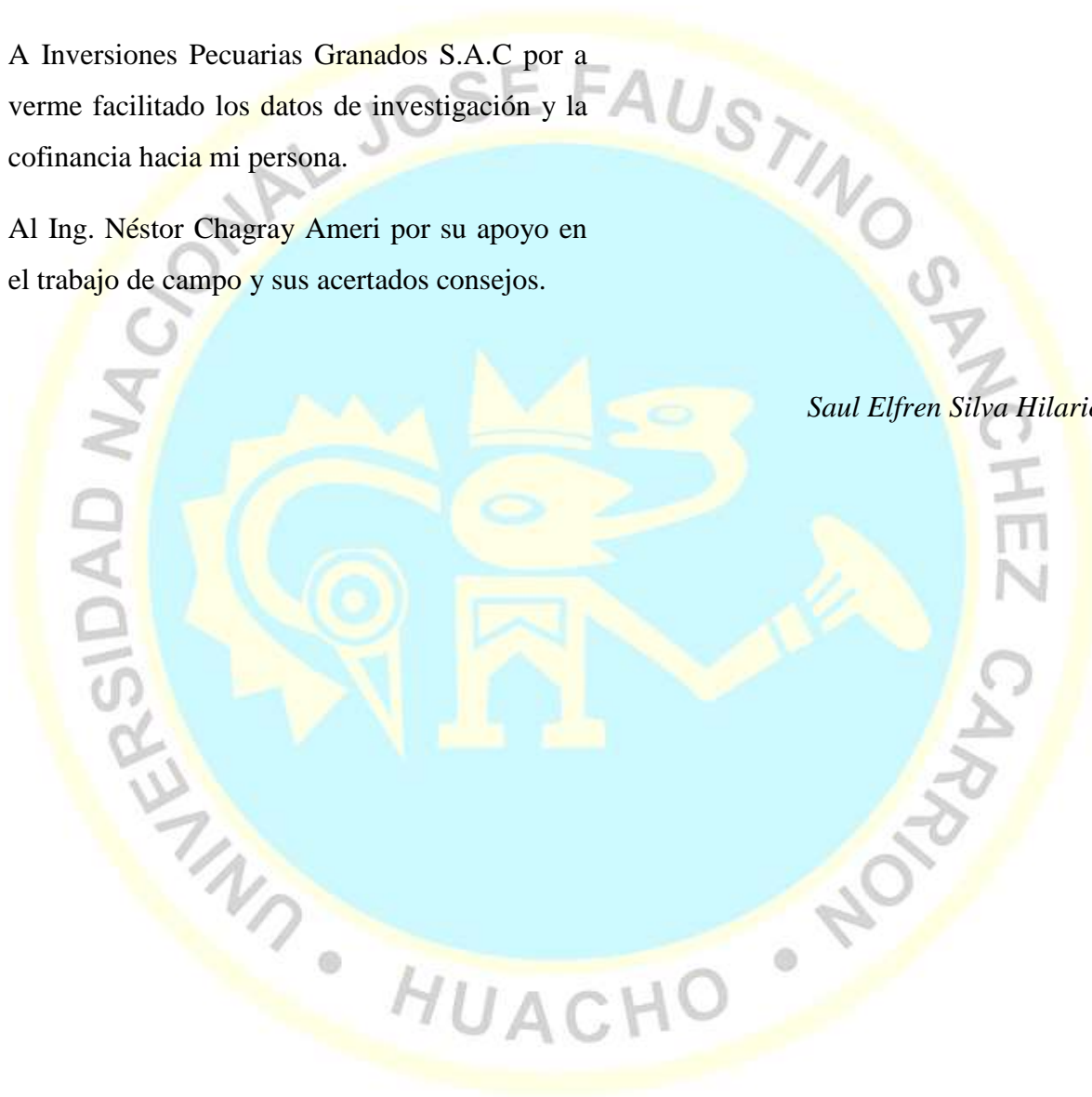
AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer al Dr. Carlomagno Velásquez Vergara por su valioso asesoramiento en la elaboración de la tesis.

A Inversiones Pecuarias Granados S.A.C por verme facilitado los datos de investigación y la cofinancia hacia mi persona.

Al Ing. Néstor Chagray Ameri por su apoyo en el trabajo de campo y sus acertados consejos.

Saul Elfren Silva Hilario



ÍNDICE

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN	10
INTRODUCCION	12
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. Descripción de la realidad problemática	13
1.2. Formulación del problema	14
1.2.1. Problema General	14
1.2.2. Problemas Específicos	14
1.3. Objetivos de la Investigación	14
1.3.1. Objetivo General	14
1.3.2. Objetivos Específicos	14
1.4. Justificación de la Investigación	15
1.5. Delimitación del Estudio	16
1.6. Viabilidad del Estudio	16
CAPITULO II: MARCO TEORICO	17
2.1. Antecedentes de la Investigación	17
2.2. Bases Teóricas	19
2.3. Definiciones conceptuales	41
2.4. Formulación de Hipótesis	42
2.4.1. Hipótesis General	42
2.4.2. Hipótesis Específicas	42
CAPITULO III: METODOLOGIA	43
3.1. Diseño Metodológico	43
3.1.1. Tipo de Investigación	43
3.1.2. Nivel de investigación	43
3.1.3. Diseño de investigación	43
3.1.4. Enfoque	44
3.2. Población y Muestra	44
3.3. Operacionalización de Variables e Indicadores	45
3.4. Técnica e Instrumento de Recolección de Datos	45
3.4.1. Técnica a Emplear	45

3.5. Técnicas para el procesamiento de la Información	45
CAPITULO IV: RESULTADOS.....	48
4.1. Peso al primer servicio.....	48
4.2. Edad al primer servicio.....	49
4.3. Peso vivo al primer servicio y su efecto en la producción de leche	51
4.4. Edad al primer servicio y su efecto en la producción de leche	52
4.5. Relación entre el peso vivo y la edad al primer servicio con la producción de leche	54
CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
5.1. Discusión.....	56
5.2. Conclusiones	58
5.3. Recomendaciones	59
CAPITULO VI: FUENTES DE INFORMACIÓN	60
6.1. Fuentes Bibliográficas.....	60
6.2. Fuentes Documentales	64
6.3. Fuentes Electrónicas.....	65
ANEXOS.....	66
ANEXO N° 1: Matriz de Consistencia.....	67
ANEXO N° 2: Edad, Peso y Producción	68
ANEXO N° 3: Edad agrupado, peso agrupado y producción en SPS	74
ANEXO N° 4: DCA.....	81
ANEXO N° 5: Regresión	83

ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro 1: Valor de los parámetros técnicos reproductivos	28
Cuadro 2: Peso vivo de vaquillas al primer servicio	31
Cuadro 3: Estándares de peso y talla esperados para terneras, vaquillas y vaquillonas de raza Holstein.....	31
Cuadro 4: Operacionalización de variables.....	45
Cuadro 5: Frecuencias de peso vivo al primer servicio en vaquillas Holstein, establo Granados 2004-2014.	48
Cuadro 6: Frecuencias de edad al primer servicio en vaquillas Holstein, establo Granados 2004-2014.	50
Cuadro 7: Producción media de los diferentes intervalos de peso al primer servicio de vaquillas Holstein del establo Granados	51
Cuadro 8: Producción media de los diferentes intervalos de edad al primer servicio de vaquillas Holstein del establo Granados	53
Cuadro 9: Coeficientes de las variables.....	54
Cuadro 10: Matriz de Consistencia	67
Cuadro 11: Edad, peso y producción	68
Cuadro 12: Edad agrupado, peso agrupado y producción en SPSS.....	74
Cuadro 13: Regresión	83
Cuadro 14: Promedio de las ganancias de peso deseadas diariamente y la edad al primer parto bajo prácticas intensivas de manejo en climas templados.....	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Tasa de crecimiento de las novillas y desempeño reproductivo	30
Figura 2: Efecto de la tasa de crecimiento sobre la edad y peso a pubertad determinada como el primer celo observado (adaptado de Sejrsen y Purup, 1997).....	35
Figura 3: Distribución de frecuencias del peso al primer servicio de vaquillas Holstein del establo Granados.....	49
Figura 4: Distribución de frecuencias de la edad al primer servicio de vaquillas Holstein del establo Granados.....	50
Figura 5: Producción láctea de los diferentes intervalos de peso al primer servicio de vaquillas Holstein del establo Granados.....	52
Figura 6: Producción láctea de los diferentes intervalos de edad al primer servicio de vaquillas Holstein del establo Granados.....	53
Figura 7: Relación entre peso corporal (como una medida de crecimiento) al parto y rendimiento en la primera lactación en novillas Holstein de primer parto	84
Figura 8: Efecto de la tasa de crecimiento antes de la pubertad sobre la futura producción de leche en tres razas lecheras.....	85
Figura 9: Histograma para Edad Menor que 397	85
Figura 10: Gráfico Q-Q normal de Producción para Edad Menor que 397.....	86
Figura 11: Histograma para Edad entre 397 a 457.....	86
Figura 12: Gráfico Q-Q normal de Producción para Edad entre 397 a 457.....	87
Figura 13: Histograma para Edad Mayor que 457	87
Figura 14: Gráfico Q-Q normal de Producción para Edad Mayor que 457.....	88
Figura 15: Histograma para Peso Menor que 391	88
Figura 16: Gráfico Q-Q normal de Producción para Peso Menor que 391	89
Figura 17: Histograma para Peso Menor Entre 391 a 470.....	89
Figura 18: Gráfico Q-Q normal de Producción para Peso Entre 391 a 470	90

Figura 19: Histograma para Peso Menor Mayor que 470..... 90

Figura 20: Gráfico Q-Q normal de Producción para Peso Mayor que 470 91



RESUMEN

Objetivo: Determinar la influencia del Peso y edad al primer servicio sobre la producción láctea en vacas Holstein. **Materiales y Métodos:** El estudio se llevó a cabo en el establo Granados, ubicado en el departamento de Lima, provincia de Huaura, distrito de Végueta. Se estudiaron 475 registros de vacas de primer parto de raza Holstein. Los datos obtenidos se evaluaron mediante un diseño completamente al azar y el análisis de regresión múltiple. **Resultados:** El 64.06% de las vaquillas fueron servidas con un peso vivo entre 391 a 470 kg y el 82.5% con una edad entre 397 a 457 días. Se determinó asociación significativa ($p < 0,05$) entre el peso vivo de la vaquilla con la producción láctea de la primera campaña. No se determinó asociación entre la edad de las vaquillas con la producción láctea. Se reafirma que el peso vivo de las vaquillas al primer servicio influye sobre la producción láctea. **Conclusión:** El peso vivo y la edad al primer servicio se relacionan significativamente con la producción láctea, sin embargo la capacidad predictiva no es adecuada, debido a que el coeficiente de correlación es baja ($r = 0.225$)

Palabras claves: Vaquillas, primer servicio, edad, producción leche, peso vivo.

ABSTRACT

Objective: To determine the influence of weight and age on the first service on milk production in Holstein cows. **Materials and Methods:** The study was carried out in Granados Stable, located in the department of Lima, province of Huaura, Vegueta district. We studied 475 records of first calving cows of the Holstein breed. The data obtained were evaluated by a completely randomized design and multiple regression analysis. **Results:** 64.06% of the heifers were served with a live weight between 391 to 470 kg and 82.5% with an age between 397 to 457 days. A significant association was determined ($p < 0.05$) between the live weight of the heifer and the dairy production of the first season. No association was found between the age of the heifers and the milk production. It is reaffirmed that the live weight of the heifers to the first service influences the dairy production. **Conclusion:** Live weight and age at first service are significantly related to milk production, however the predictive capacity is not adequate, because the correlation coefficient is low ($r = 0.225$)

Keywords: Heifers, first service, age, milk production, live weight.

INTRODUCCION

En bovinos lecheros la búsqueda de mayor eficiencia, tanto biológica como económica, requiere de una elevada producción de leche por lactancia. Teniendo en cuenta que en este tipo de animales las características productivas lácteas son mayores a comparación de otras razas lecheras.

La recría de las vaquillonas de reemplazo es un proceso que no se desarrolla en forma eficiente en los diferentes establos de la zona. Como consecuencia de ello, no se puede cubrir los descartes habituales y, tampoco el crecimiento vegetativo del hato lechero.

En general, las vaquillas son inseminadas sin alcanzar el peso vivo recomendado para el primer servicio, poniendo en riesgo la campaña productiva debido a que no van a poder expresar con plenitud su potencial genético. En este caso, los requerimientos nutricionales son mayores, tienen que cubrir las necesidades de producción y además las necesidades de crecimiento. También, realizar el servicio a vaquillas con edades superiores al recomendado es antieconómico, debido a que se está manteniendo en los establos animales no productivos.

Por esta razón, es necesario evaluar cómo influye la edad y peso vivo al primer servicio y su influencia en la producción láctea en vaquillas. Los resultados obtenidos nos permitirán tener una mayor claridad sobre el tema.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Los ganaderos lecheros se enfrentan a un futuro difícil y crítico en el aspecto económico. El incremento nunca antes visto de los costos, el exceso de leche ofertada a nivel internacional y la resistencia de la industria en subir los precios al ganadero hacen imperativo en el momento actual que el manejo eficiente se convierta en un requerimiento para la supervivencia de los hatos lecheros.

Ante esta situación todo ganadero debe establecer objetivos para su hato, en términos de producción, mejoramiento genético, tamaño y eficiencia reproductiva.

Las vaquillas representan el futuro productivo del plantel lechero, por tal motivo es necesario un adecuado manejo y nutrición para proveer un adecuado número de vaquillas sanas y genéticamente superiores. Sobre todo, considerando que aproximadamente el 30% del rebaño debe ser reemplazado anualmente.

Las vaquillas representan una enorme inversión en los predios lecheros, por lo tanto, la meta es lograr el desarrollo suficiente para tener partos a los 24 meses de edad. Para esto, cobran importancia parámetros nutricionales, genéticos y de manejo en general. Además, es prioritario involucrarse en el manejo de las vaquillas con la

finalidad de optimizar el potencial productivo (Cria y recria de vaquillas y efectos en parámetros reproductivos, (n.d))

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿Cómo influye el Peso y Edad al primer servicio sobre la producción láctea en vacas Holstein?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cómo influye el Peso al primer servicio sobre la producción láctea en vacas Holstein?
- ¿Cómo influye la edad al primer servicio sobre la producción láctea en vacas Holstein?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

- Determinar la influencia del Peso y edad al primer servicio sobre la producción láctea en vacas Holstein.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la influencia del Peso al primer servicio sobre la producción láctea en vacas Holstein.
- Determinar la influencia de la Edad al primer servicio sobre la producción láctea en vacas Holstein.

1.4. Justificación de la Investigación

El peso y la edad al primer servicio en vaquillas Holstein son factores claves para la eficiencia y rentabilidad de un hato lechero, ya que estas representan los futuros reemplazos del hato. Por otro lado, cabe precisar, que, según los diversos planteamientos teóricos pertinentes, entre las dos variables existe estrecha relación asociativa y de causalidad.

En Inversiones Pecuarias Granados S.A.C, que es una empresa dedicada a la crianza de ganado lechero de raza Holstein, por la cual el peso y la edad en vaquillas al momento del primer servicio son factores importantes que son necesario conocer y; es por ello que:

La presente investigación tiene relevancia, porque permitirá conocer el peso y la edad necesaria que se tiene que tener en cuenta al momento del primer servicio en vaquillas Holstein y su influencia en la producción láctea, tanto en los aspectos: metodológicos, teórico y práctico.

- a) **En el aspecto metodológico**, los métodos, procedimientos, técnicas e instrumentos empleados en la presente investigación podrán ser utilizadas en futuras investigaciones una vez demostrado su validez y confiabilidad.
- b) **En el aspecto teórico**, la imperiosa necesidad de tomar conocimiento, analizar y alcanzar la síntesis de las teorías que describen, explican y respaldan la hipótesis que asevera que existe significativa relación de causalidad entre las dos variables de estudio.

- c) **En el aspecto práctico**, la necesidad de alcanzar recomendaciones viables, las que al ser aplicadas posibiliten el mejoramiento del hato lechero de la empresa Inversiones Pecuarias Granados S.A.C.

1.5. Delimitación del Estudio

El presente estudio se realizó en Inversiones Pecuarias Granados S.A.C, ubicado en el departamento de Lima, provincia de Huaura, distrito de Végueta. La duración del trabajo de campo fue de 90 días, donde se analizaron los registros productivos correspondientes a los años 2004 y 2014.

1.6. Viabilidad del Estudio

La realización de la presente investigación es viable, por cuanto se tiene los conocimientos teóricos, los medios técnicos y los recursos económicos necesarios. Así mismo, está asegurado el acceso a lugares de las fuentes de la información requeridas; también se cuenta con la autorización correspondiente del actual Gerente General de la empresa Inversiones Pecuarias Granados S.A.C, ubicado en el departamento de Lima, provincia de Huaura, distrito de Végueta, a efectos de llevar a cabo el correspondiente trabajo de campo.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

- Valencia, y otros, (2000), al evaluar la estimación de factores de corrección Edad-Mes de parto para producción de leche en ganado Holstein en México mencionan que los principales factores ambientales que influyen sobre la producción de leche en bovinos, son: La edad (18 – 49 meses de edad al empadre), número, época, año del parto y el efecto de hato y el número de ordeños. En el cual al analizar las diferencias entre los factores de correlación actuales y los obtenidos con el análisis de varianza, los efectos de grupo de edad y mes de parto resultaron significativos ($p < 0.001$).
- Michel A. (2002), en el informe de crianza de novillas del destete al parto; Tasa de crecimiento menciona que el crecimiento moderado antes de la pubertad, seguido de un crecimiento rápido para alcanzar el peso de parto, parece ser la mejor estrategia de crianza para maximizar la futura producción de leche. La tasa de crecimiento actual varía entre razas (cuadro 1)
- Michel A. (2002), en el informe de crianza de novillas del destete al parto; Tasa de crecimiento menciona que, en los Estados Unidos, las novillas Holstein deben de pesar en promedio 620 kg (peso de la vaca dentro de su primer mes después del

parto) para maximizar el rendimiento en la primera lactancia. Estas novillas a primer parto continuaran creciendo para alcanzar su peso vivo adulto (>700 kg) durante su cuarta o quinta lactancia.

- Marini P, Charmandarian, & Di Masso (2007), al evaluar la performance Productiva y Reproductiva de vacas Holstein de diferentes edades al primer parto en sistemas al pastoreo encontraron con correlación significativa ($P < 0.05$) pero biológicamente irrelevante entre la edad al primer parto y la producción láctea.
- Glauber (2007) menciona que la correcta recría de la vaquillona desde que nace hasta el parto es la clave para que, posteriormente, la vaca en producción, rinda al máximo de su potencial, permitiendo lograr un rodeo con buenos pesos en parición, con buena recuperación postparto y con mayor desarrollo mamario, lo que repercute directamente en una mayor producción de leche.
- Ortiz Manosalvas (2008) al realizar la Evaluación reproductiva y productiva del Hato lechero Holstein Friesian de la Hacienda San Luis Durante el periodo 2002 – 2006 demostró que la edad al primer parto se reporta en una media de 31.83 +/- 3.5 meses, siendo un valor alto debido a que se está fallando en el manejo y alimentación de terneras.
- Fracchia, Gracia Bouissou, & Dick (2009) al evaluar el Comportamiento reproductivo en vaquillas Holstein y el productivo y reproductivo en vacas de primera lactancia, observó que la variable pico de lactación no presento diferencias significativas entre los grupos de peso ($P=0.22$) y la edad ($P=0.9986$).

- Castillo Badilla, Salazar Carranza, Murillo Herrera, & Romero Zuñiga (2013) al evaluar el Efecto de la edad al primer parto sobre parámetros productivos en vacas jersey de costa Rica mencionan que la edad al primer parto promedio fue 29.35 meses (edad al empadre aproximado fue de 20.35 meses en promedio), se observó un efecto significativo de la Edad al Primer Parto (EPP) sobre la producción láctea en vacas jersey.
- Castillo Badilla, Salazar Carranza, Murillo Herrera, & Romero Zuñiga (2013), al evaluar la Edad al primer parto en vacas Holstein de lechería especializada en Costa Rica mencionan que la EPP promedio fue de 30.7 meses (edad al empadre aproximado fue de 21.7 meses en promedio), en el cual se obtiene una mayor producción láctea.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Producción de leche

Torres & Sosa (2002) manifiesta que las vacas destinadas a la producción de leche presentan habilidades para transformar el alimento en leche. Estas cualidades especiales se notan en su apariencia, comportamiento y producción. Respecto al comportamiento de las razas lecheras, se espera que sean mansas, dóciles, que sean fáciles de manejar, especialmente para el ordeño (Temperamento lechero).

2.2.2. Factores que influyen en la producción de leche

Torres & Sosa (2002), indica que el rendimiento lechero de los animales depende de numerosos factores, algunos relacionados con el animal y otros con las condiciones de manejo. Los primeros incluyen: la especie, la raza, el animal, la herencia, estado de salud número de lactancias, días de lactancias, estado reproductivo, intervalo entre lactancias y número de partos.

Los principales factores que afectan la producción de leche son: la alimentación, el ordeño, el ejercicio y trabajo, calidad del suelo y condiciones del clima.

2.2.2.1. Alimentación

Moseley W, McCartor M, & Randel R (1977) determinaron que las dietas que aumentan la relación propionico: acético en rumen, como son las dietas ricas en hidratos de carbono rápidamente fermentable (almidón), permitirían una reducción de la edad a la pubertad.

Beneke (1982) sugiere que, a fin de obtener utilidades máximas, es necesario alimentar cada vaca de acuerdo a su producción, ya que esto se traduce en un mejor rendimiento de los animales y mayor economía de la misma.

Bath , Dickinson, Tucker, & Applemma (1982) indican que las vacas lecheras necesitan cinco clases principales de nutrientes que son: agua, proteínas, energía, minerales y vitaminas, las cuales son esenciales para su mantenimiento y producción. Los nutrientes requeridos dependen en gran medida de la cantidad de leche

producida, los dos factores nutricionales que se asocian más comúnmente a la baja de leche son: la energía y la proteína.

Bojórquez (1989) indica que el uso de pastos de buena calidad en la alimentación de vacas lecheras trae como resultado un incremento en la producción de leche y en los rendimientos de grasa y proteína lácteas.

Velez (1997), Ormazabal & Osoro (1995), afirman que la alimentación es uno de los principales factores que afectan la producción de leche, sin embargo, la respuesta productiva del bovino al pastoreo es bastante compleja.

Knuston, Allirch, & Cunningham (1996), indican que para las vaquillas después de 12 meses de edad, la alimentación puede ser con base de forraje de excelente calidad. La mitad de la materia seca puede ser cubierta con una mezcla de leguminosas y gramíneas y la otra mitad con ensilaje de maíz.

Bavera G (2000), indica que en general cuanto mejor alimentadas están, logran la pubertad a menor edad.

Torres & Sosa (2002) manifiestan que el consumo de alimentos tiene como objetivo conservar al animal para reparar las pérdidas constantes que el cuerpo sufre durante el desarrollo de las actividades vitales diarias. Básicamente, en la producción animal la alimentación es un factor clave para:

- ❖ Obtener la mayor producción posible y garantizar una vida productiva larga.
- ❖ Asegura el estado sanitario de los animales y crías.

La alimentación inadecuada afecta el crecimiento, disminuye la producción de leche, produce alteraciones en el ciclo estral de la vaca, conlleva a problemas de fertilidad predisposición a infecciones o puede producir la muerte, entre otras consecuencias.

Torres & Sosa (2002), para ser eficientes en la utilización de los alimentos, se debe pensar en: ofrecer una dieta económica, ya que las ganancias que se obtiene en los establos se ven afectados por el costo de alimentación. Este objetivo se logra fundamentando la nutrición de la pradera, también se debe ofrecer a los animales una alimentación constante y de excelente calidad durante todo un año.

Ortiz Manosalvas H. M.(2008), menciona que la alimentación es uno de los aspectos más importantes en la producción de leche, ya que se estima que un 70% de los costos de producción corresponden a este rubro, de ahí que es de vital importancia proporcionar a los animales una ración acorde con sus necesidades nutritivas.

Arévalo (1993), Señala que uno de los factores de mayor incidencia en la producción lechera es la alimentación que si consideramos un porcentaje teniendo en cuenta que el medio ambiente tiene una incidencia de un 70% aproximadamente y el aspecto genético de un

30%, en la producción animal, la alimentación incide en alrededor de un 80% del aspecto medio ambiental de igual forma el manejo técnico de los animales de acuerdo a su edad y estado fisiológico, incide notablemente en los éxitos o fracasos de una explotación lechera.

Salvador (2005), menciona que acelerar el crecimiento de las novillas, reduce la producción de leche en la vida productiva y su longevidad. El excesivo consumo de energía antes del servicio puede bajar la tasa de desarrollo del tejido secretor (reduce el número de células alveolares de la glándula mamaria).

Pérez, Anrique, & González (2007), sostiene que los días que las vacas lecheras podrán pastorear una pradera depende de factores como disponibilidad, número y peso de los animales, consumo de materia seca, momento de lactancia.

2.2.2.2. Causas hereditarias

Torrent (1976), indica que está bien demostrado que la aptitud lechera de las vacas es un fenómeno hereditario, cualidad transmisible no solo por las hembras sino también por los machos. Aún más la influencia hereditaria afecta tanto a la cantidad total de leche como a su calidad, siendo la grasa el componente que más ha llamado la atención de los genetistas por la importancia económica que representa.

Ensminger (1977), señala que la manifestación de un carácter, como la producción de leche, es controlada por dos factores: la herencia o la capacidad de producción y el ambiente o la oportunidad de expresar la capacidad innata. El rendimiento de leche es heredable en un 25% aproximadamente, en tanto que la producción de grasa lo es en un 50% y la eficiencia reproductiva en un 5%.

2.2.2.3. Duración de la lactancia

Schmidt (1971), manifiesta que la cantidad de leche que produce una vaca aumenta con el número de partos, lo que se debe en parte, al aumentar de peso, que se traduce en un sistema digestivo y una glándula mamaria más voluminosa. Los efectos de la preñes sobre la producción de leche no parecen manifestarse hasta el quinto mes de gestación; en las curvas normales, sus primeros efectos se manifiestan hacia el séptimo mes.

Ensminger (1977), reportó que algunas vacas carecen de registros completos por lo que es importante que se recopile factores para convertir los registros de producción de leche a una base de 305 días, separando vacas de primera lactancia, es decir aquellas que paren antes de los 36 meses y para las lactantes posteriores, ya que existen una mayor persistencia en los animales de primera lactancia. Así para 30 días de lactancia el factor es de 8,32 y 7,42 para animales mayores y menores a 36 meses, respectivamente. Para ajustar los registros de

lactancia superiores a 305 días el factor a 305 días es 0,85 y 0,99 para el rango 309 a 312 días, respectivamente, para las edades indicadas.

Mosquera (1985), estima que la vaca en su primera lactancia produce alrededor del 70% a 75%, en la segunda 90% y en la tercera 95%, a partir de este parto alcanza un 100% de su rendimiento lechero.

Caballero & Hervas (1985), señalan que la comparación de la habilidad productiva de dos vacas tiene que hacerse en base a una duración de lactancias similar, con un periodo de diez meses (305 días) de ordeño, lo que permite un parto por año y un intervalo entre partos de 12 a 13 meses. Esta ciclicidad asegura una óptima productibilidad por vaca en rebaño bajo condiciones de clima templado; la prolongación de la lactancia por largos intervalos entre partos, a pesar de aumentar la producción de leche por lactancia disminuye la producción por vida productiva de la vaca. Por otro lado se pueden derivar factores para proyectar la lactancia a 305 días con fines de selección; de similar manera, pueden ajustarse lactancias de 365 a 305 días mediante factores para este fin.

Keown (1986) señala que conocimiento de la producción de leche en forma individual durante la lactancia es parte de un eficiente manejo del hato.

2.2.3. Registros lecheros

Ensminger (1977), indica que un buen programa de cría se fundamenta en los registros de producción de cada una de las vacas del plantel. Los registros de producción son tan esenciales como los de producción lechera, y, entre otras cosas, representan el único medio por el cual se puede diagnosticar y reducir la infecundidad.

Lorenzo (1985), manifiesta que al comparar registros de producción con la producción deseada sería un buen indicador de la eficiencia administrativa.

Batch (1987), sostiene que la finalidad de los registros es dar al ganadero la información detallada de las vacas individuales y sobre todo el hato, para la toma de decisiones cotidianas, la evaluación de las prácticas administrativas del pasado y la proyección a largo plazo.

Arévalo (1993), menciona que en toda explotación pecuaria existen muchos datos importantes los mismos que se deben llevar mediante un sistema riguroso de registros, en las explotaciones de leche ya sea para mejoramiento u otra actividad requiere de forma imprescindible de los registros de reproducción, producción, sanidad, etc., ya que sin estos sería imposible el mejoramiento ganadero, de ahí su importancia.

Torres & Sosa (2002), señalan que los registros de producción brindan información para el control de la producción de cada animal y el consumo de alimentos, de modo que el granjero pueda calcular los beneficios que se obtiene, los mejores registros son aquellos que permiten su análisis periódico.

2.2.4. Parámetros reproductivos

Ensminger (1977), indica que el objetivo de la cría de ganado lechero es el apareamiento de los animales cuyos descendientes posean las cualidades hereditarias necesarias para producir la máxima cantidad de leche de composición ideal y desarrollar la conformación deseada; luego se debe alimentar y manejar a estos animales de manera que su potencial genético se exprese al máximo.

Mosquera (1985), manifiesta que la eficiencia reproductiva en términos económicos, es la capacidad de parir un ternero vivo y normal cada año, ya que si el periodo es mayor, la producción de leche y ternero durante la vida productiva de la vaca es menor.

Davis (1991), señala que para lograr una producción de leche satisfactoria es esencial una reproducción regular en el rebaño de leche, y en esta regularidad es la reproducción la que tiene la mayor importancia, además, para que la explotación sea eficiente.

Nieto (1993), menciona que los objetivos de un hato lechero son variables y se presenta una lista de parámetros con objetivos acordes a una ganadería progresista (Cuadro 1).

Cuadro 1: Valor de los parámetros técnicos reproductivos

Parámetros	Valor óptimo
Edad al primer calor	Menores de 12 meses
Edad al primer servicio	Entre 13 y 15 meses
Edad primer parto	24 meses
Peso al primer parto (Holstein)	540 Kg
Beceros muertos al nacer	Menos de 5%
Mortalidad al nacimiento al 1° parto	Menos de 10%
Intervalo al 1° calor observado	Menos de 45 días
Intervalo del parto a la 1° inseminación	Menos de 80 días
Días abiertos	Menos de 110 días
Intervalo entre partos	De 12 a 13 meses
Tasa de concepción al 1° servicio	50%
Servicio por concepción	Menos del 1.7
Abortos	Menos del 4%
Retención de placentas	Menos del 8%
Infección uterina (Metritis)	Menos del 10%
Quistes	Menos del 15%

Fuente: Nieto (1993)

Arévalo (1999), señala que una de las actividades relevantes es el manejo reproductivo de un hato lechero ya que de eso dependen los éxitos o fracasos dentro de la explotación.

Torres & Sosa (2002), indican que, para la producción eficiente de carne, leche y trabajo, se les debe dar a los animales la alimentación, el ambiente y los cuidados más apropiados. Así con animales bien alimentados y sanos la reproducción de estos va a ser más exitosa y se podrá obtener las crías (machos y hembras) y continuar los procesos productivos.

2.2.5. Edad al primer celo

Michel A (2002), manifiesta que la madurez sexual para las novillas depende más del peso corporal que de la edad. Por ende, la tasa de crecimiento influye considerablemente en la edad a la pubertad y por consiguiente la edad al primer parto. Las novillas no alcancen la pubertad antes de los 18 o 20 meses de edad cuando crecen lentamente (<0.35 kg/día). Sin embargo, la pubertad no puede ocurrir antes de los 9 meses de edad cuando el crecimiento de la novilla se acelera (>0.9 kg/día). La pubertad ocurre cuando la novilla pesa entre 40 y 50% de su peso adulto, sin importar la edad.

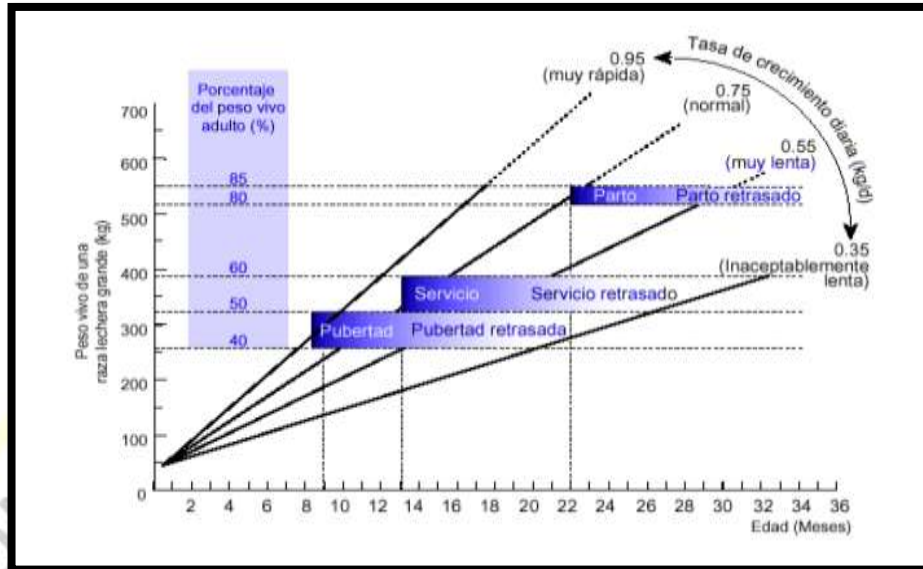


Figura 1: Tasa de crecimiento de las novillas y desempeño reproductivo

Fuente 1: Instituto Babcock para la investigación y desarrollo internacional de la industria lechera,

O'Connor (2003), manifiesta que una vacuilla alcanza la pubertad cuando exhibe conducta sexual normal y la ovulación (descarga de un óvulo del ovario). Al irrumpir la pubertad, las hormonas proteicas que afectan los ovarios son secretadas por la glándula pituitaria a una cadencia acelerada. Simultáneamente, los ovarios son capaces de responder a estas hormonas, llamadas gonadotropinas y producen sus propias hormonas, estrógeno y progesterona. Estas hormonas esteroideas son responsables del normal desarrollo folicular y de la regulación del ciclo estral. La pubertad está más estrechamente relacionada al peso corporal que a la edad. Las vaquillonas lecheras alcanzan la pubertad cuando el peso corporal es de 30% o el 40% del peso adulto promedio. Si se retrasa el crecimiento por baja alimentación, enfermedad, o parásitos, la pubertad se demora.

Las vaquillas se deben servir a los 15 meses de edad sin demora. Si se ha tenido una nutrición adecuada ellas serán bastante grandes para evitar cualquier problema de la parición (Cuadro 2).

Cuadro 2: Peso vivo de vaquillas al primer servicio

Razas	Peso vivo (Kilogramos)
Jersey	225 a 270
Ayrshire y Guernsey	293 a 315
Suizas y Holstein	338 a 360

Fuente O'connor (2003)

Cuadro 3: Estándares de peso y talla esperados para terneras, vaquillas y vaquillonas de raza Holstein

Edad (meses)	Perímetro Torácico (cm)	Peso (kg)	Altura a la cruz (cm)
Nacimiento	72.5	42.5	72.5
2	90.0	72.7	85.0
6	125.0	177.3	105.0
12	155.0	318.2	120.0
14	161.0	354.5	122.5
16	166.2	386.4	125.0
18	170.0	413.6	127.5
24	183.7	513.6	135.0

Fuente Universidad Nacional Agraria la Molina (Oficina académica de extensión y proyección social Agrobanco)

2.2.6. Ciclo Estral

O'connor (2003), indica que de vez en cuando, los primeros pocos ciclos estrales ocurren sin señales de conducta de calor. Estos se llaman calores silenciosos. Por otro lado, algunos de los primeros calores son silenciosos y con anovulación (ninguna ovulación). La frecuencia de calores y anovulación disminuyen a medida que las vaquillonas tienen más ciclos. Por estas razones y porque no son todavía suficientemente grandes, las vaquillonas no deben servirse cuando ellas recién alcanzan la pubertad.

O'connor (2003), señala que la mayoría de las vacas tienen una descarga sangrienta 48 a 72 horas después del comienzo del calor. Esta hemorragia, es llamada metaestro sangrante, es causado por la ruptura de pequeños vasos sanguíneos en el útero el flujo aumentado de la sangre y los efectos de la estimulación estrogénica causa que los vasos se rompan. El metaestro sangrante no es una condición anormal. Aunque no indica que la vaquillona ha concebido, indica que el calor ha ocurrido y que se debe vigilar el animal estrechamente para otro calor en aproximadamente 18 días.

2.2.7. Servicios

De Alva (1970), indica que cuando el número de servicios requeridos es menos de 1.5 se considera que el hato tiene una magnífica fertilidad, y lo óptimo es cuando se logren menos de 1.25 servicios por preñez.

Lin C. , McAllister, Batra, & Lee (1986), manifiesta que las vaquillas inseminadas a 350 días de edad tienden a tener una baja tasa de concepción al primer servicio.

2.2.8. Edad al primer parto

Hayes, Cue, & Mardes (1992) reportan que las vacas que parieron a los 24 meses o menos fueron más rentables. Sin embargo, esto necesita de vaquillas con un buen crecimiento, para lo cual el productor deberá esforzarse y justificar el mantenimiento de tasas de crecimiento deseables en sus reemplazos.

Gill & Allaire (1976), afirma que la edad óptima al primer parto para el rendimiento total en el tiempo de vida fue de 22.5 a 23.5 meses, pero señalan que el máximo beneficio por día de vida en el hato fue en vacas de 25 meses de edad al primer parto, 124 días abiertos, un periodo seco de 42 días y un intervalo entre partos de 13 meses.

Gardner, Schuh, & Vargus (1977); Keown & Everett (1981), manifiestan que el peso, tamaño y edad son características muy importantes para el rendimiento de una vaca de primer parto.

Habich (1982), considera que la edad al parto debería alcanzarse a los 24 meses o un poco más con un peso vivo de 500 kg de peso corporal sin considerar el feto.

Armstrong (1988), afirma que 24 meses al primer parto es considerado por la mayoría como la edad óptima para este evento.

Gay (2000), manifiesta que uno de los objetivos reproductivos que se persigue en los rebaños es que la fecundación de las novillas se dé a los 15 meses de edad (con el peso y el desarrollo corporal adecuado), de modo que paran a los 24 meses; así se logra una reducción máxima del periodo improductivo inicial.

Glauber (2007), menciona que la correcta recría de la vaquillona desde que nace hasta el parto es la clave para que, posteriormente, la vaca en producción, rinda al máximo de su potencial, permitiendo lograr un rodeo con buenos pesos en parición, con buena recuperación postparto y con mayor desarrollo mamario, lo que repercute directamente en una mayor producción de leche.

2.2.9. Edad al primer servicio

Plasse, Warnick, & Koger (1968); Arije & Wiltbank (1971) manifiestan que la edad cuando las vaquillonas comienzan los ciclos estrales de forma regular está correlacionada con ganancias en el PV (Figura 3) desde el nacimiento hasta la pubertad.

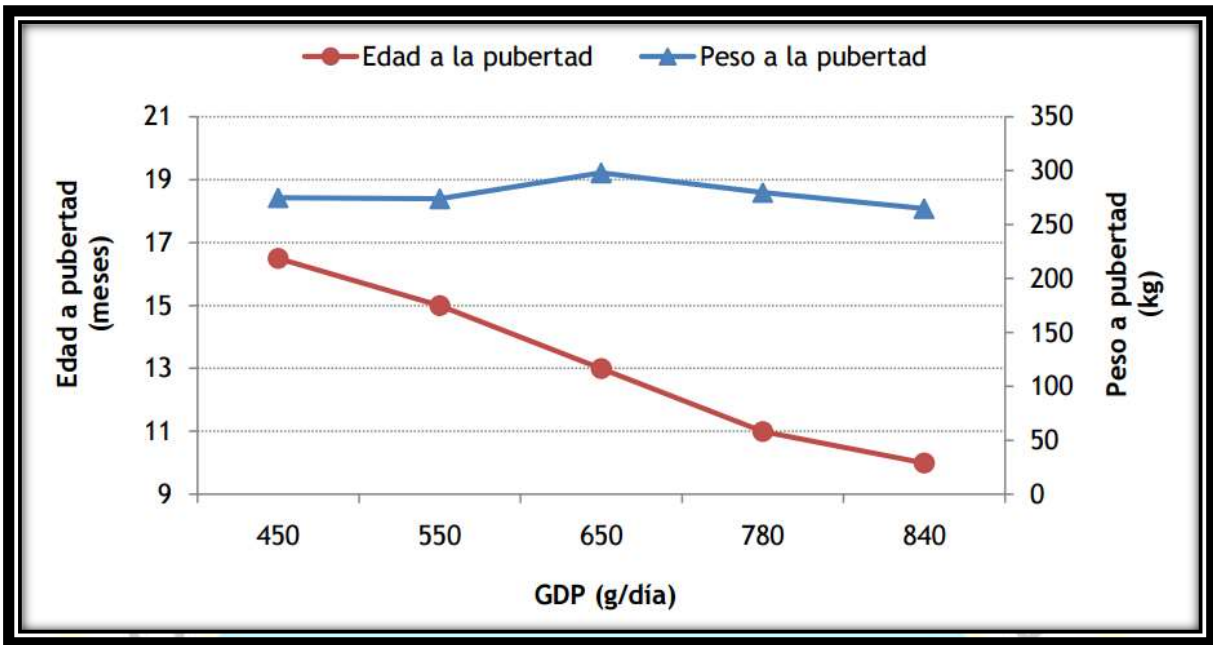


Figura 2: Efecto de la tasa de crecimiento sobre la edad y peso a pubertad determinada como el primer celo observado (adaptado de Sejrnsen y Purup, 1997).

Se observa la marcada influencia de la tasa de crecimiento sobre la edad y peso a la pubertad, y como el peso a la pubertad no es alterado en función de la tasa de ganancia de peso. Se observa que a medida que aumenta la tasa de crecimiento, la edad de ocurrencia de la pubertad disminuye, pero el peso a pubertad se mantiene constante. Podría concluirse que la ocurrencia de la pubertad está determinada por el peso y no por la edad.

Nelsen, Long, & Cartwright (1982); manifiestan que la edad de la vaquillona cuando alcanza la pubertad y el parto está relacionada con una particular altura y peso (Moore, Kennedy, Schaeffer, & Moxley, 1990), pero también es necesario alcanzar una edad mínima.

Lin, McAllister, Batra, & Lee (1988); mencionan que la edad al primer servicio es un factor que influye sobre el comportamiento productivo y reproductivo en las vaquillas. El inseminar a las vaquillas a una edad temprana, tiene la ventaja de reducir los costos de crianza por reducir la edad al parto. Sin embargo, las desventajas son la disminución en la producción de leche durante la primera y siguientes lactaciones e incremento en las dificultades al primer parto. La decisión de aplicar la primera inseminación está en función del peso, tamaño y edad de la vaquilla. Es deseable que se inseminen por primera vez a los 450 días de edad, con un peso de 350 kg.

Simeril & Wilcox (1991); mencionaron que la edad promedio de exposición al primer servicio en 456 vaquillas Holstein fue de 410 días, en donde las vaquillas recibieron la primera inseminación al presentarse el primer calor detectado, considerando el peso y condición corporal. La primera inseminación se realizó en promedio a los 439 días de edad, con un número de servicios por concepción de 2.11, lográndose el primer parto en promedio a los 25.8 meses de edad.

Fernández (1992); menciona que el comportamiento reproductivo constituye el carácter de mayor importancia a la hora de valorar el desarrollo de una explotación ganadera, tanto para el crecimiento de la masa como en la producción del animal. El peso y la edad del animal deben de armonizar para lograr edades tempranas al parto, dentro de los rangos biológicamente posibles.

Troccon (1993) en su investigación determinó que las vaquillas recibieron el primer servicio en promedio a los 440 días de edad, con un peso de 346 kg cuando emplearon diferentes planos nutricionales.

Bartone & Morril (1994); reportaron que la primera inseminación en las vaquillas se realizó a los 469 días de edad, la concepción a las 71 semanas, requiriendo de 1.4 servicios por concepción, cuando se cubrieron el 100% de los requerimientos nutricionales de los tres a los 12 meses de edad y el 115% de estos, después de los 12 meses hasta 21 días antes del parto.

Moreno(2005), manifiesta que la edad de la vaquilla tiene que relacionarse con la talla y el peso para efectuar el primer servicio. Estos criterios permiten lograr partos normales, sin afectar el desarrollo y la producción. En nuestro medio, la edad para el primer servicio en la raza Holstein oscila entre los 15 y 18 meses. La alimentación se considera un factor determinante para el primer servicio y en consecuencia, el primer parto. La concepción tardía puede causar importantes pérdidas económicas al propietario, reduciendo la producción diaria a lo largo de su vida útil.

Marcelo Castagnola (2010) manifiesta que en Vaquillonas Holstein una alzada de 1.25 a 1.30 mt es suficiente para determinar el momento del primer servicio sin afectar su futuro productivo.

Norberto, Macial, & Scandolo (2010), en su ensayo sobre 27 vaquillonas muestra que las vaquillas servidas con una edad de 435 días se encuentran en condiciones adecuadas para la campaña.

2.2.10. Peso al primer servicio

Fracchia, Gracia Bouissou, & Dick (2009). Menciona que el primer servicio se debe de realizar cuando la vaquilla tenga un 60% de su peso adulto.

Barrera, León Velarde, Grijalva, & Chamorro (2004). Mencionan que las novillas que entran a servicio por primera vez deben de tener el peso necesario para llevar a cabo un buen desarrollo del feto sin que se comprometa su crecimiento. Generalmente es preferible que se determine la época del servicio con base en el peso corporal, calculando el momento en que se alcance el 75% del peso adulto.

Peralta (1983), hace mención que el ritmo de ganancia de peso por día y consecuentemente el peso mínimo que estas vaquillas reciban el primer servicio. En vaquillona no deben de ser inferior a los 340 kg P.V.

Norberto, Macial, & Scandolo (2010), en su ensayo sobre 27 vaquillonas muestra que las vaquillas servidas con un peso de 368.7 kg se encuentran en condiciones adecuadas para la campaña.

2.2.11. Peso al parto

Rearte (1992), Menciona que los diversos investigadores han demostrado que por cada 30 Kg de incremento de peso vivo al momento del parto se

logran incrementos en la producción de leche de 122 Kg, 8Kg de grasa y 4Kg de proteína durante las primeras 20 semanas de lactancia.

Bavera (2005), Menciona que las vaquillonas que llegan al parto con un peso promedio de 379 Kg, en cinco meses de lactancia, por cada 10 Kg más de peso producirán 40 Kg más de leche. Es decir, que las hembras con mayor peso produjeron mayor cantidad de leche.

2.2.12. Estado nutricional

Preston (1966) El requerimiento de la proteína de la vaquilla depende de: peso vivo (PV) y la ganancia de peso diaria y ha demostrado, que conforme aumenta la tasa de crecimiento, los requerimientos de proteína cruda aumentan a una tasa más rápida que los requerimientos de energía (GDP).

National Research council (1989). Conforme la tasa de crecimiento aumenta, el requerimiento en el consumo de proteína cruda de la vaquilla aumenta.

Schillo (1992) La ganancia de peso durante la etapa de recría tiene una influencia muy importante en la actividad sexual de las vaquillonas, debido a que un adecuado suministro de nutrientes desencadena la secreción y liberación de hormonas relacionadas con la reproducción.

Choi, y otros (1997) Los requerimientos nutricionales y la capacidad de consumo cambia a diferentes tasas a lo largo del tiempo, por lo tanto, es necesario decidir la tasa de crecimiento requerida y alimentar a las vaquillas con fuentes más rentables de energía, proteína, minerales y vitaminas para satisfacer sus requerimientos.

2.2.13. Sistema de crianza

Andreo(2008), menciona que la recría de vaquillonas para reemplazo es un proceso que no se desarrolla en forma eficiente en los tambos de la región central de la provincia de Santa Fe-Argentina.

2.2.14. Factores climáticos

García Trujillo & García López (1990), sostienen que cuando la temperatura ambiental es de 24°C o superior, se reduce el consumo de alimento con disminución de la producción láctea. Por otro lado, aproximadamente a 27°C, aumenta el consumo de alimento y disminuye la producción de leche.

Brosh, Aharoni, Degen, Wright, & Young (1998) La producción de calor del cuerpo y la hora de alimentación durante todo el día, se ve afectado principalmente por el tiempo del día en que se alimentan el ganado y no por la temperatura ambiental, cuando la alimentación se proporciona por las tardes se incrementa la temperatura.

Hafez (2000), la humedad del aire reduce notablemente la tasa de pérdida de calor del animal, el enfriamiento por evaporación a través de la piel y del tracto respiratorio depende de la humedad.

WingChing-Jones & Pérez (2008), señalan que las condiciones ambientales que se relacionan con la productibilidad láctea, son la temperatura ambiental, la humedad relativa, la radiación solar, la velocidad del viento, el efecto de la duración del día y la precipitación diaria.

2.3. Definiciones conceptuales

- Influencia. - Efecto, consecuencia o cambio que produce una cosa en otra.
- Vaquilla. - Bovinos hembras entre los 12 a 18 meses de edad que aún no son servidas.
- Temperamento lechero. - Es un término que se utiliza para hablar de todo aquello que refleja la habilidad productora de la hembra. La vaca lechera, es entonces un animal con menor cantidad de musculo (descarnado) pero no flaco, refinado, anguloso, con capacidad para acumular tejido graso (importante para almacenar la energía necesaria y producir leche), con gran capacidad torácica y abdominal.
- Campaña láctea. - Es el periodo de tiempo determinado que un bovino produce para luego ser secado y preparado para la nueva campaña.
- Campaña láctea corregida. - Es la corrección que se da a la producción láctea en base a los 305 días, para tener un mismo estándar de comparación entre los animales.
- Peso vivo. - Es la obtención de los kilogramos que tiene el bovino mediante una balanza o una cinta bovinométrica.
- Hato lechero. - Grupo pequeño de ganado.
- Producción de leche. - Es la cantidad de leche producida por los bovinos, la cual se obtiene por los controles lecheros que se realizan durante la campaña.

- Estabulación. - Consiste en mantener a los animales que se crían dentro de un establecimiento, es decir, un lugar donde estén estos animales durante gran parte de su vida.
- Inseminación Artificial. - Técnica de reproducción asistida en la que se introduce el esperma en la vagina de la hembra por medios mecánicos.
- Edad al primer servicio. - Tiempo de vida desde su nacimiento hasta su primer servicio de inseminación.
- Primer servicio. - Es la primera inseminación que se realiza a una vaquilla.

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

El peso y edad al primer servicio influye significativamente sobre la producción láctea en vacas Holstein.

2.4.2. Hipótesis Específicas

- Si las vaquillas Holstein llegan con un mayor peso vivo al primer servicio entonces tendrán una mayor producción en su campaña láctea.
- Si las vaquillas Holstein llegan con una mayor edad al primer servicio entonces tendrán una mayor producción en su campaña láctea.

CAPITULO III: METODOLOGIA

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1. Tipo de Investigación

Por el tipo de la investigación, el presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación Descriptiva, Longitudinal, Retrospectiva y de Correlación.

3.1.2. Nivel de investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación es de nivel Descriptiva, Longitudinal, Retrospectiva y de Correlación.

3.1.3. Diseño de investigación

Se desarrolló una investigación descriptiva, longitudinal, retrospectiva y de correlación con un diseño de campo, orientada para determinar la edad y peso de vaquillas Holstein y su influencia sobre la producción láctea.

Al presente diseño le corresponde el siguiente diagrama:

$$M = \begin{cases} V_1 \\ r \\ V_2 \end{cases}$$

M = Producción láctea

V_1 = Peso al primer servicio

r = Peso y Edad al primer servicio

V_2 = Edad al primer servicio

3.1.4. Enfoque

El enfoque de la investigación es cuantitativa, porque se recolectó datos de pesos, edades de vaquillas durante el primer servicio y sus respectivas producciones lácteas.

3.2. Población y Muestra

Para la ejecución de la presente investigación se utilizaron datos productivos de los animales, considerando unidades experimentales a todas las hembras lecheras que tengan registro de su peso, edad al servicio y de la producción total por campaña (corregida a los 305 días), se contó con registros de 475 animales de la raza Holstein.

La investigación se basó principalmente en la toma de información (Revisión de registros) y la emisión de los resultados.

3.3. Operacionalización de Variables e Indicadores

Cuadro 4: Operacionalización de variables

	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnica e Instrumentos
v. Independiente	X1: Edad al primer servicio	Edad donde la vaquilla alcanza el desarrollo de los órganos reproductores y es capaz de gestar.	Edad de la vaquilla donde es servida.	Edad	Días	Registros individuales de las vaquillas.
	X2: Peso vivo al primer servicio	Peso de la vaquilla al primer servicio y está en función a la alimentación.	Peso vivo de la vaquilla durante el primer servicio	Peso vivo	Kilogramos	Cinta bovino métrica
v. Dependiente	Y1: Producción láctea por campaña corregida a 305X	Es la cantidad de leche segregada por las glándulas mamarias de todo mamífero.	Producción de leche por campaña.	Control lechero	Kilogramos	Control lechero

3.4. Técnica e Instrumento de Recolección de Datos

3.4.1. Técnica a Emplear

La recolección de datos fue tomada de manera manual ya que estos se encontraban en cuadernos que se utilizaron como registros; para luego ser pasados a Excel.

3.5. Técnicas para el procesamiento de la Información

El procesamiento de la información se realizó mediante los siguientes

Programas:

Excel:

- Tipiado, filtrado y ordenado datos de los cuadernos de control.

Minitab v. 16:

- Análisis de correlación de las variables independientes peso vivo y edad al primer servicio con la variable dependiente producción de leche por campaña corregida a 305 días (Tabla 14).
- DCA de las variables independientes peso vivo y edad al primer servicio con la variable dependiente producción de leche por campaña corregida a 305 días (Anexo 4). En dónde las variables se categorizaron:

➤ En peso vivo al primer servicio:

- ❖ Menor que 391 1
- ❖ 391 a 470 2
- ❖ Mayor a 470 3

➤ En edad al primer servicio:

- ❖ Menor que 397 1
- ❖ 397 a 457 2
- ❖ Mayor a 457 3

Luego para el análisis respectivo se utilizó el programa, siendo el modelo aditivo lineal el siguiente:

$i = 1, \dots, t;$

$t =$ número de tratamientos

$j = 1, \dots, n;$

$n =$ número de repeticiones por tratamiento

Dónde:

$\mu =$ es el efecto medio

SPSS:

$\tau_i =$ es el efecto de i -ésimo tratamiento

$\varepsilon_{ij} =$ error experimental

- Agrupar las variables independientes peso vivo y edad al primer servicio en rangos para luego realizar un análisis descriptivo. En dónde los rangos fueron:
 - En peso vivo al primer servicio:
 - ❖ Menor que 391
 - ❖ 391 a 470
 - ❖ Mayor a 470
 - En edad al primer servicio:
 - ❖ Menor que 397
 - ❖ 397 a 457
 - ❖ Mayor a 457
- Corroborar con el análisis de correlación obtenido en Minitab v 16 de las variables independientes peso vivo y edad al primer servicio con la variable dependiente producción de leche por campaña corregida a 305 días. (Tabla 14).
- Regresión lineal múltiple entre las variables independientes peso vivo y edad al primer servicio con la variable dependiente producción de leche por campaña corregida a 305 días para analizar la proyección que tienen las variables independientes con la dependiente.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Peso al primer servicio

En la tabla siguiente, se muestran los resultados de frecuencia y los porcentajes de los diferentes intervalos de peso al primer servicio. El mayor porcentaje de vaquillas de raza Holstein se encuentran en el intervalo de peso de 391 a 470 kg PV, representando el 64.6% de la población inseminada.

Cuadro 5: Frecuencias de peso vivo al primer servicio en vaquillas Holstein, establo Granados 2004-2014.

Peso vivo (Kg)	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Menor que 391	82	17.3	17.3	17.3
391 a 470	307	64.6	64.6	81.9
Mayor que 470	86	18.1	18.1	100.0
Total	475	100.0	100.0	

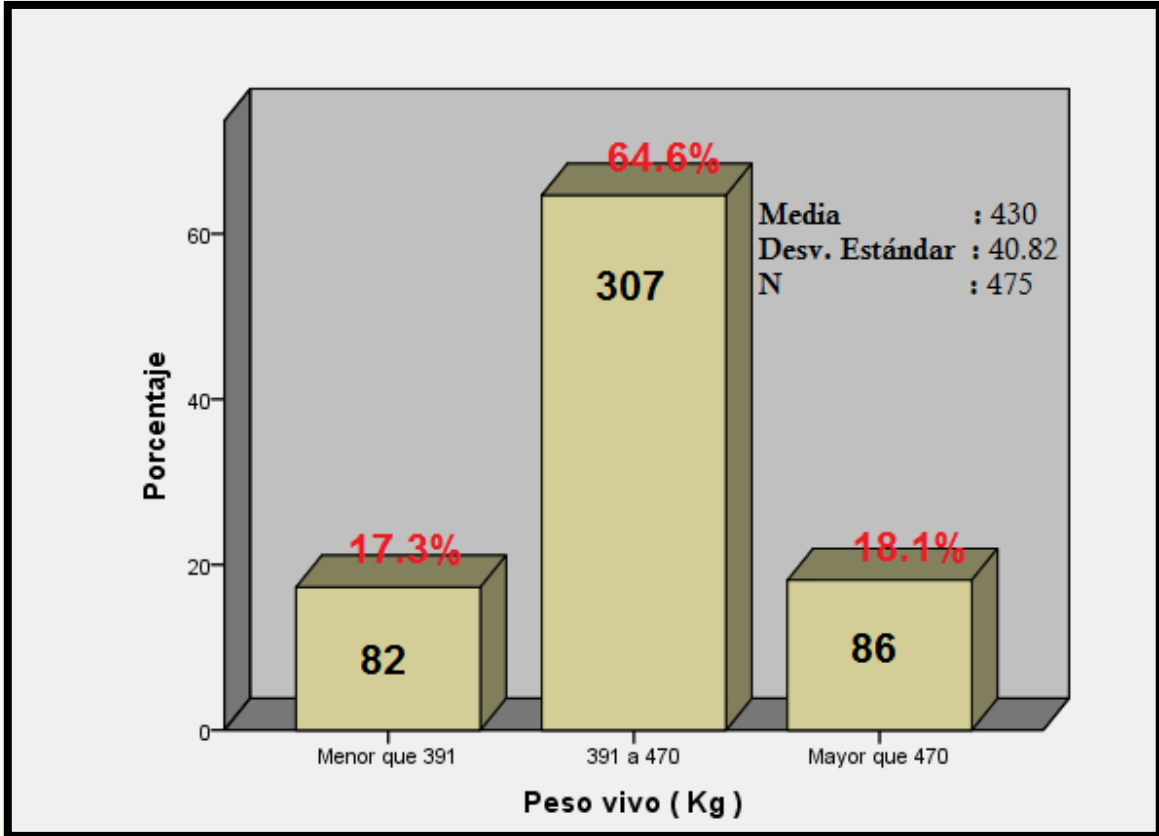


Figura 3: Distribución de frecuencias del peso al primer servicio de vaquillas Holstein del establo Granados

4.2. Edad al primer servicio

En la Tabla siguiente, se muestran los resultados de frecuencia y los porcentajes de los mismos de los diferentes intervalos de edad al primer servicio, en donde el mayor porcentaje de vaquillas de raza Holstein se da en el intervalo de 397 a 457 días de edad, representando el 82.5% de la población inseminada en dicho intervalo de edad.

Cuadro 6: Frecuencias de edad al primer servicio en vaquillas Holstein, establo Granados 2004-2014.

Edad (Días)	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Menor que 397	25	5.3	5.3	5.3
397 a 457	392	82.5	82.5	87.8
Mayor a 457	58	12.2	12.2	100.0
Total	475	100.0	100.0	

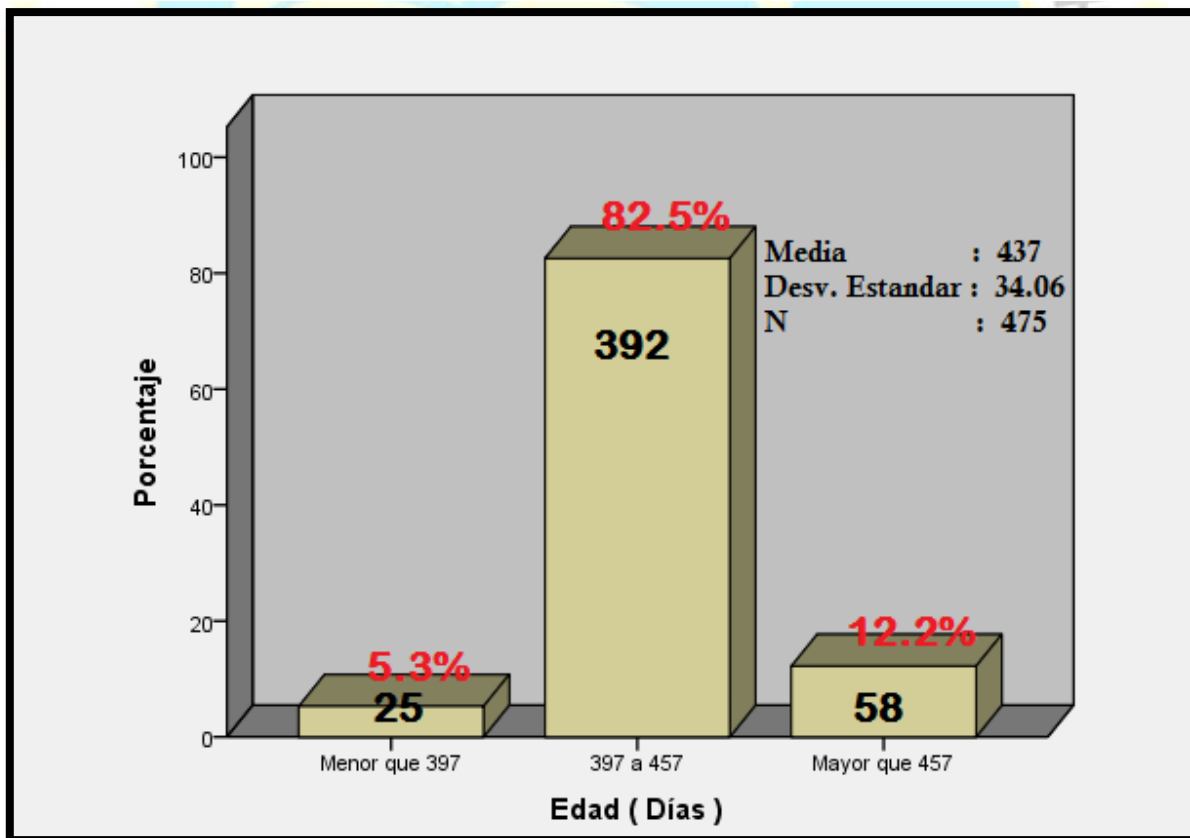


Figura 4: Distribución de frecuencias de la edad al primer servicio de vaquillas Holstein del establo Granados

4.3. Peso vivo al primer servicio y su efecto en la producción de leche

Los resultados de producción se expresan en la Tabla 7, se observa que las vaquillas servidas con un peso menor de 391 kg de peso vivo presentan una producción de leche (8802.42 a 9588.26 kg), significativamente menor ($p < 0,05$) que las vaquillas servidas con un peso mayor o igual a 391 kg de peso vivo (9797.86 a 10448.4 kg).

Cuadro 7: Producción media de los diferentes intervalos de peso al primer servicio de vaquillas Holstein del establo Granados

Peso vivo (Kg)	Producción de leche (Kg)	IC 95%	
	Media \pm ee	Mínimo	Máximo
Menor que 391	9195.34 \pm 97.48 ^a	(8802.42 ; 9588.26)	
391 a 470	9981.12 \pm 93.13 ^b	(9797.86 ; 10164.38)	
Mayor que 470	10092.25 \pm 179.13 ^b	(9736.09 ; 10448.40)	

a, b, Letras diferentes por filas indican diferencias estadísticas ($p < 0.05$)

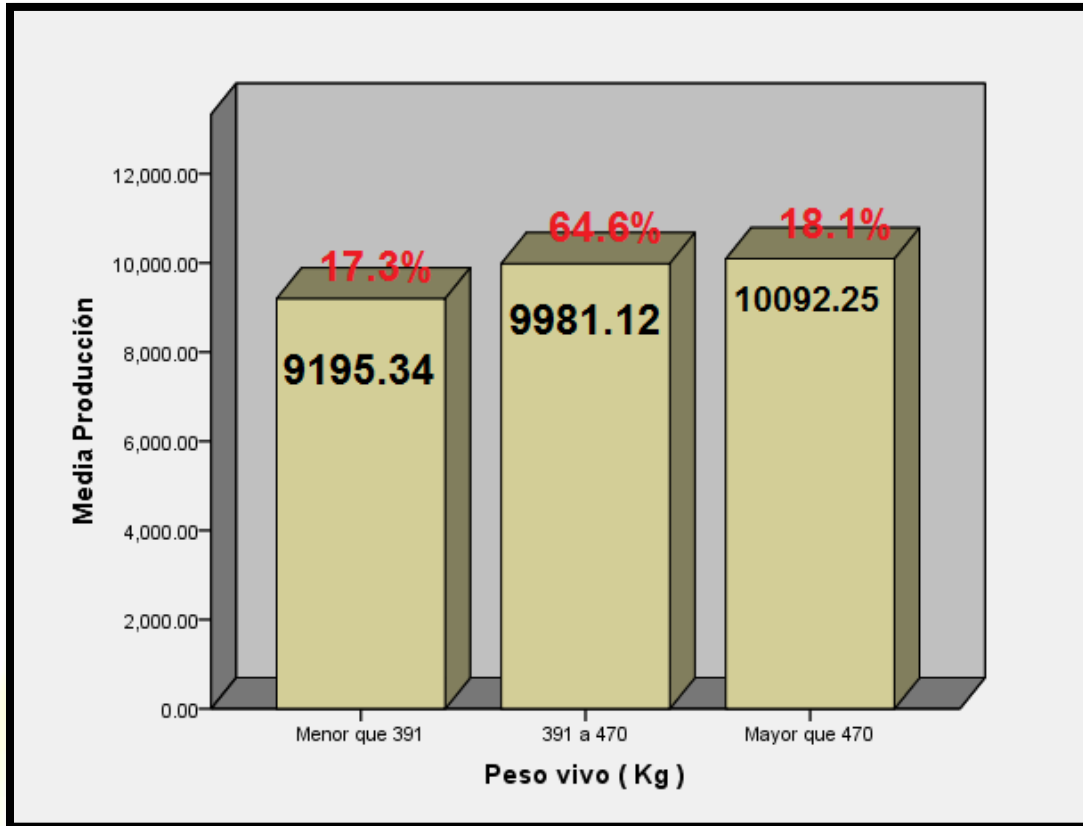


Figura 5: Producción láctea de los diferentes intervalos de peso al primer servicio de vaquillas Holstein del establo Granados

4.4. Edad al primer servicio y su efecto en la producción de leche

Los resultados de producción se expresan en la Tabla 8, donde el mayor nivel de producción se refleja en las vaquillas servidas con una edad mayor que 457 días, llegando a producir entre 10118.36 a 10881.09 kg de leche corregida a los 305 días.

Cuadro 8: Producción media de los diferentes intervalos de edad al primer servicio de vaquillas Holstein del establo Granados

Edad (días)	Producción de leche (Kg)		IC 95%
	Media ± ee	Mínimo	Máximo
Menor que 397	9052.7 ± 317.66 ^a	(8397.09 ; 9708.31)	
397 a 457	9823.60 ± 85.97 ^a	(9654.59 ; 9992.62)	
Mayor que 457	10499.73 ± 190.45 ^b	(10118.36 ; 10881.09)	

a, b, Letras diferentes por filas indican diferencias estadísticas (p < 0.05)

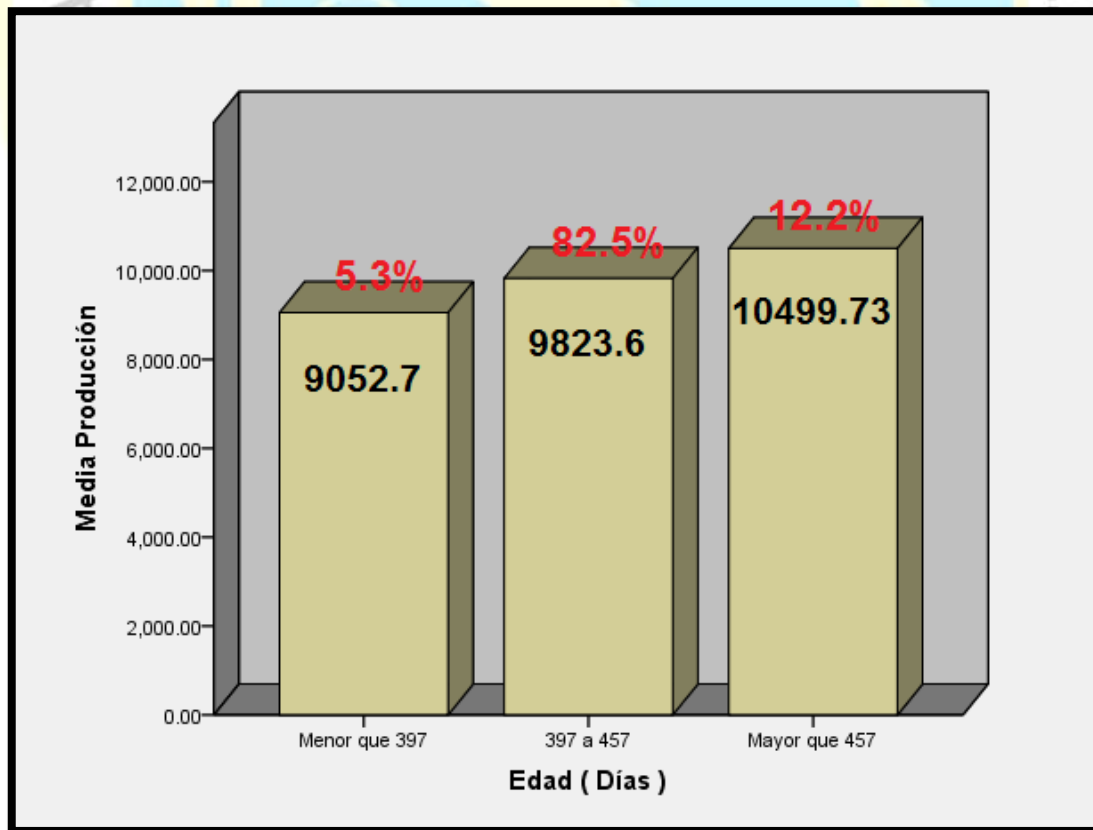


Figura 6: Producción láctea de los diferentes intervalos de edad al primer servicio de vaquillas Holstein del establo Granados

4.5. Relación entre el peso vivo y la edad al primer servicio con la producción de leche

El resultado del análisis de la varianza determinó que el peso vivo de las vaquillas al primer servicio se relacionó de manera positiva y significativa ($p < 0,05$), con la producción láctea. De la misma manera hubo relación significativa ($p = 0,000$) entre la edad al primer servicio con la producción de leche.

Cuadro 9: Coeficientes de las variables

Coeficientes no estandarizados				
Modelo	B	Error estándar	T	Sig.
(Constante)	3061.772	1214.882	2.520	.012
Edad al 1° servicio (Días)	7.023	2.208	3.181	.002
Peso al 1° servicio (Kg)	8.776	1.842	4.765	.000

a. Variable dependiente: Producción corregida a los 305 días

- Según la información proporcionada, la ecuación que representa la regresión del peso vivo y edad al primer servicio sobre la producción de leche es:

$$\text{Nivel de producción} = 3061.772 + 8.776 \text{ Peso al } 1^\circ \text{ servicio} + 7.023 \text{ Edad al } 1^\circ \text{ servicio}$$

- Según la tabla 9 de los coeficientes de las variables peso vivo y edad al primer servicio analizados mediante regresión lineal múltiple, demuestra que ambas variables independientes son estadísticamente significativos ($p < 0.05$)
- El término para la variable peso vivo al 1° servicio es significativo ($p < 0.05$), es decir, se rechaza que sea nulo. El valor del coeficiente nos indica cuánto esperamos que aumente de la variable respuesta cuando es independiente de la edad al primer servicio.
- El término para la variable edad a 1° servicio es significativo ($p < 0.05$), es decir se rechaza la hipótesis nula. El valor del coeficiente nos indica cuánto esperamos que aumente de la variable respuesta cuando es independiente del peso al primer servicio.
- Lo cual refleja que por un kg más en la variable peso vivo, se incrementa la producción de leche solo 8.776 kg. Respecto a la edad, la producción de leche sube 7.023 kg por cada día en esta última variable manteniendo constante la variable peso vivo.

CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Discusión

A. En la presente investigación realizada en Inversiones Pecuarias Granados S.A.C, el mayor porcentaje de vaquillas fueron servidas con un peso vivo entre 391 a 470 kg (64.6% de la población muestreada).

- Estos resultados muestran que las vaquillas se inseminaron con pesos superiores y dentro de los recomendados por Lin, McAllister, Batra, & Lee (1988), quienes mencionan que las vaquillonas de raza Holstein deben de ser servidas con un peso vivo de 350 kg como mínimo, lo cual también es corroborado por Troccon (1993), que menciona un peso de 346 kg de peso vivo en vaquillonas Holstein.
- De esta manera se cumple lo que Barrera, León Velarde, Grijalva, & Chamorro (2004) mencionan; que las novillas que entran a servicio por primera vez deben tener el peso necesario para llevar a cabo un buen desarrollo del feto sin que se comprometa su crecimiento corporal. Generalmente es preferible que se determine la época del servicio con base en el peso corporal, calculando el momento en que se alcance el 75% de su peso adulto mencionado por Barrera,

León Velarde, Grijalva, & Chamorro (2004), y Fracchia, Gracia Bouissou, & Dick (2009) con un 60% de su peso adulto.

- Los resultados obtenidos son similares a Barrera, León Velarde, Grijalva, & Chamorro (2004) y Fracchia, Gracia Bouissou, & Dick (2009) debido a que el establo Granados SAC cuenta con un buen manejo y programación alimenticia y nutricional por categorías.

B. Con relación a la edad al primer servicio. El mayor porcentaje de vaquillas de raza Holstein del Establo Inversiones Pecuarias Granados SAC fueron servidas con una edad entre 397 a 457 días (82.5% de la población muestreada).

- Estos resultados son similares a los obtenidos por Simeril & Wilcox (1991), en 456 vaquillas Holstein, donde fueron servidas a los 410 días, al igual que Gay et al (2000) que menciona una edad de 457 días.
- Al parecer estos resultados se debieron a la similitud del manejo nutricional y control del ganado durante la recría.

C. Al análisis de varianza se evidenció diferencia significativa entre edad al primer servicio y la producción de leche, que se comprobó con el análisis de Tukey. Los promedios de producción de leche no difieren estadísticamente ($p > 0.05$) entre las vaquillonas servidas a una edad menor de 397 días y entre 397 a 457 días de edad, pero si las que fueron servidas a una edad mayor a 457 días con respecto a las anteriores edades (Tabla 8).

- Los resultados obtenidos se corroboran con Valencia, y otros (2000), que menciona que la edad es uno de los factores que influye sobre la producción.

D. Al análisis de varianza se evidenció diferencia significativa entre peso al primer servicio y la producción de leche, que se comprobó con el análisis de Tukey. Los promedios de producción de leche no difieren estadísticamente ($p > 0.05$) entre las vaquillonas servidas a un peso menor a 391 kg, pero si las que fueron servidas entre 391 a 470 kg y mayor a 470 kg de peso vivo con respecto al rango anterior de peso vivo (Tabla 7).

- Resultados obtenidos corroboran con Norberto, Macial, & Scandolo (2010) mencionan en su investigación vaquillas servidas con pesos de 368.7 kg tienen un buen desempeño en su campaña productiva.

E. El peso y la edad al primer servicio se relacionó de manera positiva y significativa ($p < 0.05$) con la producción láctea en vaquillas Holstein del Establo Inversiones Pecuarias Granados SAC.

- Este resultado difiere de los obtenidos por Fracchia, Gracia Bouissou, & Dick, (2009) y Marini et al (2007), quienes al evaluar el Comportamiento reproductivo en vaquillas Holstein y el productivo y reproductivo en vacas de primera lactancia, observaron que la variable producción de leche no se relacionó con las variables peso ($p=0.22$) y la edad ($p=0.9986$). Sin embargo, el resultado coincide con el obtenido por (Castillo Badilla, Salazar Carranza, Murillo Herrera, & Romero Zuñiga (2013), quienes concluyeron que la edad al primer servicio influye ($p<0.05$) sobre la producción láctea.

5.2. Conclusiones

De acuerdo a los análisis realizados en la presente investigación y en base a los resultados obtenidos, se concluye:

- El peso vivo y la edad al primer servicio se relacionan significativamente con la producción láctea, sin embargo la capacidad predictiva no es adecuada, debido a que el coeficiente de correlación es baja ($r = 0.225$)

5.3. Recomendaciones

Por las consideraciones establecidas entonces, es preciso resaltar que:

- De acuerdo a los resultados estadísticos obtenidos en la investigación y en las investigaciones revisadas de diferentes autores en donde se concluye que animales servidas con mayor peso y edad tendrán mayor rendimiento productivo durante la campaña. Se recomendaría hacer investigaciones minuciosas al nivel nutricional de acuerdo a la zona, buscar nuevas formas de alimentación y nuevos insumos no tradicionales, esto teniendo en cuenta que la alimentación y nutrición representan el mayor porcentaje de variabilidad en el rendimiento de los animales a comparación de otros factores (Temperatura, genética, etc.).

CAPITULO VI: FUENTES DE INFORMACIÓN

6.1. Fuentes Bibliográficas

- Almeyda Matias, J., & Parreño Rodriguez, J. A. (2011). *Manejo integrado de ganado vacuno*. Majes.
- Andreo, N. (2008). *Cría y recria del ganado lechero*. Santa Fe.
- Arévalo, F. (1993). *Manual de Bovinos Productores de leche*. Riobamba.
- Armstrong, D. (1988). *Evaluación de programas de forraje para vaquillas lecheras*. Fira y Banco de México.
- Batch, D. (1987). *Medicina Veterinaria*. Londres: Tindll.
- Bath , D., Dickinson, F., Tucker, H., & Applemma. (1982). *Ganado lechero. Principios Prácticos, problemas y beneficios* . Mexico: Interamericana.
- Bavera, G. (2005). *Lactancia y destete definitivo. Cursos de Producción Bovina de carne*. FAV UNRC.
- Beneke, R. (1982). *Dirección y Administración de granjas*. Mexico: Limusa.
- Bojórquez, C. (1989). *Alimentación del ganado lechero en base a pasturas cultivadas (Sierra)*. Lima: Asociación Peruana de Producción Animal.
- Caballero, & Hervas, T. (1985). *Producción lechera en la sierra Ecuatoriana*. Quito.

- Castillo Badilla, G., Salazar Carranza, M., Murillo Herrera, J., & Romero Zuñiga, J. J. (2013). *Edad al primer parto en vacas Holstein de lechería especializadas en Costa Rica*.
- Cerón, M., Tonhati Costa, H., Solarte, C., & Benavides, O. (2003). Factores de ajuste para la producción de leche en bovinos Holstein Colombiano. *Colombia de Ciencias Pecuarias*.
- Dávalos Trujillo, C. (2005). *Caracterización de la eficiencia productiva y reproductiva de dos Hatos lecheros ubicados en la provincia de Chimborazo, durante el periodo 2002-2003*. Riobamba-Ecuador.
- Davis, R. (1991). *La vaca lechera, su cuidado y explotación*. Mexico: Limusa.
- De Alva, J. (1970). *Reproducción y Genética animal*. Turrialba.
- Ensminger, N. (1977). *Producción bovina para leche*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Fernández, B. (1992). *Avances en la producción de leche y carne en el trópico Americano*.
- Fracchia, F., Gracia Bouissou, R., & Dick, A. (2009). *Comportamiento reproductivo en vaquillas Holstein y productivos y reproductivas en primera lactancia*.
- García Trujillo, & García López. (1990). *Mecanismos que desencadenan la producción de leche. I. Lactancia y reproducción*. La Habana: EDICA.
- Gay, C. (2000). *Enciclopedia práctica de la Agricultura y Ganadería*. Barcelona: Océano S.A.
- Glauber, C. E. (2007). *El manejo de la vaquillona de reposición en el rodeo lechero, una introducción*.
- Gonzáles Besteiro, A. V. (2010). *Eficiencia en recria de vaquillonas en establecimientos lecheros*.
- Habich, G. H. (1982). Manejo y fertilidad en rodeos lecheros. *Arg. Prod. Anim.* 2, 282-332.
- Hafez, E. (2000). *Reproduction in farm animals*. Lea & Febiger.

- Keown, J. (1986). *Effect of days carried calf. days dry. weight of first calf heifers on yield.*
- Knuston, R. J., Allirch, & Cunningham. (1996). Raising dairy replarement heifers, from birth to breeding. *Purdue University.*
- Lin, C., McAllister, J., Batra, T., & Lee, J. (1986). *Production and reproduction of early and late bred dairy heifers.*
- Lorenzo, A. (1985). *Conferencia anual sobre ganaderia y agricultura Latina.* Mexico.
- Marcelo Castagnola, Y. (2010). *Cría y recria de vaquillas y efectos en parámetros productivos futuros.*
- Marini P, R., Charmandarian, A., & Di Masso R, J. (2007). *Desempeño productivo y reproductivo de vacas de diferentes edades al primer parto en sistemas a pastoreo.* Cusco.
- Michel A, W. (2002). *Crianza de novillas del destete al parto.*
- Moreno, A. (2005). *Evaluación técnica y económica de la producción animal.*
- Moseley W, M., McCartor M, M., & Randel R, D. (1977). *Effects of monensin on growth and reproductive performance of beef heifers.*
- Mosquera, I. (1985). *Indices reproductivos en ganaderia de leche de la serranía Ecuatoriana.*
- National Research council. (1989). *Nutrient Requirements of dairy cattle.* Washington: Natl. Acad. Sci.
- Nieto, R. (1993). *El control de la producción (parte II) manejo.* Mexico.
- Norberto, A., Macial, M., & Scandolo, D. (2010). *Vaquillonas en encierre.*
- Ormazabal, J., & Osoro, K. (1995). Efecto del pasto disponible en la producción y calidad de la leche y en la ganancia de terneros. *VI Jornadas sobre Producción Animal. ITEA N° 16 Tomo I, 195 - 197.*
- Ortiz Manosalvas, H. M. (2006). *Evaluación reproductiva y productiva del Hato lechero Holstein Friesian.*

- Ortiz Manosalvas, H. M. (2008). *Evaluación reproductiva y productiva del hato lechero Holstein Friesian de la hacienda San Luis durante el periodo 2002-2006*.
- Peralta, R. (1983). Servicios en vaquillonas.
- Pérez, L., Anrique, R., & González, H. (2007). Factores no genéticos que afectan la producción y composición de la leche en un rebaño de pariciones biestacionales en la décima región de los lagos. *Agricultura Técnica Chile*, 39 - 48.
- Preston, R. L. (1966). Protein requirements of growing-finishing cattle and lambs. *J. Nutr.*, 90-157.
- Rearte, D. (1992). *Alimentación y composición de la leche en los sistemas pastoriles*. Buenos Aires: EEA. CERBAS INTA.
- Romagosa Vila, J. A. (1982). *Manual de crianza de vacunos*. Barcelona.
- Schmidt, L. (1971). *Biología de la lactación*. España: Acribia.
- Torrent, M. (1976). *Bovinotécnica lechera*. Barcelona: Aedos.
- Torres, C., & Sosa, A. (2002). *Manual Agropecuario*. Bogotá: Printed.
- Troccon, J. L. (1993). *Effect of winter feeding during the rearing period on performance and longevity in dairy cattle*.
- Valencia, M., Ruiz López, F. d., Montalvo Valdenegro, H., Trejo Valdivia, B., Keown, J., & Van Vleck, L. (2000). Estimación de factores de corrección edad-mes de parto para producción de leche en ganado Holstein en México. *Rev. Mexicana*.
- Velarde., C. U. (1981). *Manejo de sistemas de producción de leche en el trópico*. Turrialba, Costa Rica.
- Vélez de Villa Vargas, E. E. (2003). *Factores de origen ambiental que afectan la producción de leche en vacunos bajo pastoreo semi-Intensivo*.
- Velez, M. (1997). *Producción de ganado lechero en el trópico*. Honduras: Línea Gráfica.

WingChing-Jones, R., & Pérez, R. (2008). Condiciones ambientales y producción de leche un hato de ganado jersey en el trópico húmedo: el caso del modelo lechero. *Agronomía Costarricense*, 87-94.

6.2. Fuentes Documentales

Arije, G. F., & Wiltbank, J. N. (1971). Age and weight at puberty in hereford heifers. *J. Anim. Sci.*, 33-401.

Bartone, E. J., & Morrill, J. L. (1994). Growth of heifers fed 100 or 115% of National Research Council requirements to year of age and the change to another treatment. *Journal Dairy Science*.

Brosh, A., Aharoni, Y., Degen, A. A., Wright, D., & Young, B. A. (1998). Effects of solar radiation, dietary energy, and time of feeding on thermoregulatory responses and energy balance in cattle in a hot environment. *J. Anim. Sci.*, 76.

Choi, Y. J., Han, I. K., Woo, J. H., Lee, H. J., Jang, K., Myung, H., & Kim, Y. S. (1997). *Compensatory growth in dairy heifers: The effect of a compensatory growth pattern on growth rate and lactation performance*. *Journal Dairy Science*.

Gardner, R., Schuh, J., & Vargus, L. (1977). Accelerated growth and early breeding of Holstein heifers. *J. Dairy Sci*

Gill, G., & Allaire, F. (1976). Relationship of age at first calving, days open, days dry, and herd life to profit function for dairy cattle. *J. Dairy Sci*, 59

Hayes, J., Cue, R., & Mardes, H. (1992). Estimates of repeatability of reproductive measures in Canadian Holstein. *J. Dairy Sci*, 74.

Keown, J., & Everett, R. (1981). Effect of days carried calf, days dry and weight of first calf heifers on yield. *J. Dairy Sci*, 69.

- Lin, C., McAllister, J., Batra, T., & Lee, J. (1988). Effects early and breeding of heifers on multiple lactation performance of dairy cows. *Jorurnal Dariry Science*.
- Moore, R. K., Kennedy, B. W., Schaeffer , L. R., & Moxley, J. E. (1990). Relationships between reproduction traits, age and body weight at calving, and days dry in first lactation Ayrshires and Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 73.
- Nelsen, T. C., Long, C. R., & Cartwright, T. C. (1982). Postinflection growth in straightbred and crossbred cattle. II Relationships among weight, height and pubertal characters. *J. Anim. Sci*, 55.
- Plasse, D., Warnick, A. C., & Koger, M. (1968). Reproductive behavior of bos indicus females in a subtropical environment. I. Puberty and ovulation frequency in Brahman x British heifers. *J. Anim. Sci.*, 27-94.
- Schillo, K. K. (1992). Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. *J. Anim. Sci.*, 70.
- Simeril, N. A., & Wilcox, C. J. (1991). Postpartum performance of dairy heifers freshing at young ages. *Journal Dairy Science*.

6.3. Fuentes Electrónicas

- Barrera, V. H., León Velarde, C. U., Grijalva, J. E., & Chamorro, F. H. (2004). *Manejo del sistema de producción "papa-leche" en la sierra ecuatoriana*. Quito, Ecuador: ABYA-YALA. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=IEzAQAAMAAJ&pg=PA99&lpg=PA99&dq=.+Generalmente+es+preferible+que+se+determine+la+%C3%A9poca+del+servicio+con+base+en+el+peso+corporal,+c+calculando+el+momento+en+que+se+alcance+el+75%25+del+peso+adulto.&source=bl&ots=Sv>
- Bavera G, A. (2000). *Factores que afectan la pubertad*. Obtenido de Curso de Producción de Carne: <http://www.produccion-animal.com.ar/>

Cria y recria de vaquillas y efectos en parámetros reproductivos. ((n.d)). Obtenido de
STUDYLIB: [https://studylib.es/doc/6604428/cria-y-recria-de-vaquillas-y-efectos-
en-par%C3%A1metros-produc...](https://studylib.es/doc/6604428/cria-y-recria-de-vaquillas-y-efectos-en-par%C3%A1metros-produc...)

O'Connor, M. L. (2003). Obtenido de <http://www.e-campo.com>

Salvador, A. (20 de junio de 2005). *Midiendo el crecimiento para la crianza de novillos.*

Obtenido de www.pcca.com.ve/vb/articulos/vb47p60.html



ANEXO N° 1: Matriz de Consistencia

Título: Influencia del Peso y Edad al primer servicio sobre la producción láctea en vacas Holstein.

Cuadro 10: Matriz de Consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p><u>General</u></p> <p>¿Cómo influye el Peso y Edad al primer servicio sobre la producción láctea en vacas Holstein?</p>	<p><u>General</u></p> <p>Determinar la influencia del Peso y Edad al primer servicio sobre la producción láctea en vacas Holstein.</p>	<p><u>General</u></p> <p>El peso y edad al primer servicio influye significativamente sobre la producción láctea en vacas Holstein.</p>	<p><u>V. Independiente</u></p> <p>X₁: Peso vivo al 1° parto</p> <p>X₂: Edad al 1° parto</p>	<p><u>Tipo de investigación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Descriptiva • Longitudinal • Retrospectiva • Correlación. <p><u>Registros</u></p> <p>825 registros individuales de vacas Holstein de 1° parto.</p>
<p><u>Específicos</u></p> <p>¿Cómo influye el Peso al primer servicio sobre la producción láctea en vacas Holstein?</p>	<p><u>Específicos</u></p> <p>Determinar la influencia del Peso al primer servicio sobre la producción láctea en vacas Holstein.</p>	<p><u>Específicos</u></p> <p>Si las vacas llegan al 1° parto con una edad mayor a 720 días entonces tendrán una mayor producción láctea por campaña.</p>	<p><u>V. Dependiente</u></p> <p>Y₁: Producción láctea por campaña corregida a 305X</p>	<p><u>Periodo de evaluación</u></p> <p>2005 al 2014</p>
<p>¿Cómo influye la Edad al primer servicio sobre la producción láctea en vacas Holstein?</p>	<p>Determinar la influencia de la Edad al primer servicio sobre la producción láctea en vacas Holstein.</p>	<p>Si las vacas llegan al 1° parto con mayor peso vivo entonces tendrán una mayor producción láctea por campaña.</p>		<p><u>Análisis de datos</u></p> <p>Programa de Minitab v.17 Análisis de regresión múltiple.</p>

ANEXO N° 2: Edad, Peso y Producción

Cuadro 11: Edad, peso y producción

Arete	Edad al 1° servicio	Peso al 1° servicio	Campaña a los 305 días corregida	Arete	Edad al 1° servicio	Peso al 1° servicio	Campaña a los 305 días corregida
388	599	385	11284.40	689	461	415	13309.59
406	587	392	9588.58	693	462	420	9414.97
417	573	331	9614.54	704	410	395	9206.15
548	461	405	10948.77	711	399	413	11325.97
551	454	406	11130.13	718	446	459	10649.49
555	419	378	10543.41	720	422	475	10083.67
557	415	385	9639.10	722	421	423	8305.91
568	418	385	7911.43	725	452	435	11697.00
570	460	372	11252.40	726	506	406	9363.12
575	508	435	9754.40	730	418	399	10705.30
576	427	420	12029.09	733	428	392	10645.37
580	455	463	11914.22	735	415	406	10040.97
582	425	366	9648.30	740	445	443	12492.94
583	420	385	9360.38	743	428	392	9317.94
585	403	319	9148.44	748	409	385	11141.53
587	421	372	9324.85	755	444	450	11749.19
595	414	378	9424.95	765	460	380	9964.84
605	441	414	12288.75	768	429	399	8825.13
606	438	425	10002.07	773	405	372	11200.29
608	430	385	8214.05	778	466	415	11063.48
609	434	425	10027.23	779	450	366	9793.52
610	477	435	11026.09	780	437	385	9728.56
612	425	406	9504.44	783	403	385	9303.60
613	418	365	7684.50	785	452	448	9495.45
617	432	425	11196.80	793	412	459	9340.59
619	433	420	8423.55	795	382	435	10017.82
620	453	360	9199.94	796	392	392	8475.91
626	397	360	9165.46	798	435	405	12195.73
628	481	420	9666.34	799	476	300	8282.78
629	431	385	8169.98	801	443	463	12824.37
632	428	413	10105.55	817	412	378	9254.31
640	413	360	10864.69	819	435	451	9592.20
655	396	345	11243.94	822	405	366	8170.23
656	444	385	7805.18	824	401	392	8924.93
657	475	385	12158.63	826	422	375	10821.53

666	415	380	8263.84
670	486	430	12829.97
673	444	415	11386.22
674	476	415	8776.46
679	457	425	12300.68
681	464	430	11948.07
684	450	413	8522.06
686	443	413	8883.97
687	452	410	10346.56
688	527	400	10491.10
857	446	516	11205.21
863	424	443	11008.44
865	421	459	10706.49
866	422	385	11639.77
867	436	366	6111.48
868	431	427	7587.63
871	411	427	11693.57
873	416	399	7243.38
879	405	385	4695.91
880	421	385	9959.36
882	428	500	9095.07
884	389	378	7396.56
890	461	430	11849.93
894	413	395	8920.74
896	444	430	10561.22
897	407	427	10271.30
898	403	418	11226.89
899	471	420	8734.45
900	520	410	10910.48
908	396	443	8196.75
909	395	373	8928.04
911	411	459	10723.40
922	400	450	9059.29
923	448	413	9314.15
929	395	392	7910.80
932	437	491	7126.64
934	450	420	9815.49
937	465	405	11113.64
940	446	399	8101.06
942	472	426	8010.22
944	428	389	8068.30

827	408	372	9973.73
829	414	372	10240.40
834	454	420	9874.86
836	412	380	8759.44
844	427	375	10414.39
846	419	435	10119.92
847	411	420	10487.17
849	417	420	9864.42
851	405	451	9893.75
852	416	360	9957.39
986	435	413	9730.38
1000	388	399	11501.31
1002	411	399	7844.46
1005	448	440	9644.49
1007	433	415	9288.00
1008	441	420	10070.65
1011	409	399	10170.25
1014	430	443	7166.75
1024	405	413	7333.11
1031	455	411	9643.03
1032	457	442	10233.68
1033	439	451	9780.23
1036	428	416	10818.01
1037	435	430	8531.62
1038	424	486	9775.27
1042	401	406	8070.80
1043	419	483	7889.17
1044	411	372	7836.09
1052	400	451	7758.85
1055	392	385	8329.82
1056	444	345	8245.83
1063	400	372	7710.15
1065	391	392	7722.85
1066	381	385	8062.16
1077	428	385	7918.50
1088	428	385	7119.00
1096	390	395	8456.11
1098	384	385	5590.61
1099	431	459	9465.00
1101	531	520	11054.84
1106	412	406	6148.61

945	455	521	8347.99
949	441	413	9060.53
952	419	399	6989.40
953	507	485	10100.66
954	410	415	9429.58
955	410	443	9131.20
959	455	425	9549.52
967	420	395	9139.74
969	417	385	8165.84
971	415	410	6052.64
975	488	483	11784.07
979	406	410	10200.69
980	482	427	8172.62
983	407	483	5988.57
984	448	413	7674.41
985	447	406	8921.72
1165	395	399	10445.41
1166	427	435	11631.98
1172	398	395	12131.56
1173	399	395	9541.70
1176	400	406	10635.89
1178	402	406	8887.38
1179	424	453	8926.65
1180	404	381	9435.66
1181	392	420	7723.03
1184	412	456	8838.24
1186	399	385	11161.61
1187	409	427	9492.16
1190	445	485	9985.05
1191	416	395	7700.81
1192	441	508	8328.67
1194	407	429	10126.47
1197	412	418	11997.26
1199	424	425	8371.97
1200	422	425	10134.00
1202	409	395	7930.79
1204	410	405	9565.23
1206	503	435	11342.00
1207	431	450	9043.98
1214	501	448	10359.94
1216	412	459	11305.29

1114	453	525	11550.76
1115	423	491	10443.37
1116	412	459	7537.79
1118	411	475	7569.92
1120	413	420	8648.85
1121	400	420	8221.67
1127	428	435	7271.17
1132	419	425	9446.79
1133	432	451	7954.00
1142	433	475	9623.01
1144	431	499	6328.50
1150	456	435	10809.85
1152	387	425	7040.97
1159	412	499	9552.23
1160	434	465	8490.61
1161	417	508	9493.08
1266	457	415	10538.33
1270	404	428	8835.15
1272	413	366	9184.97
1273	423	420	11549.06
1275	441	435	10813.38
1276	442	395	11215.31
1277	426	455	11775.43
1278	424	435	10604.32
1280	454	445	13266.97
1281	410	487	8812.22
1282	403	426	9694.53
1283	405	366	8734.52
1284	435	443	10469.01
1285	400	415	11309.10
1286	434	418	8975.90
1290	419	426	6858.20
1291	406	418	6299.07
1292	407	414	7753.59
1293	419	435	8561.97
1295	415	471	10133.33
1296	436	435	8914.22
1297	418	516	8054.88
1299	405	467	11571.71
1301	416	448	10995.01
1302	443	483	11008.32

1219	392	460	10725.94
1222	384	425	9449.67
1223	381	475	10936.29
1224	394	410	9292.70
1225	395	435	8262.65
1227	401	410	10475.18
1230	452	435	12275.36
1231	410	395	8531.46
1234	406	415	10956.26
1236	413	483	9009.30
1239	430	385	8415.25
1241	397	476	8657.10
1244	403	442	10321.49
1245	422	435	9387.94
1246	419	425	8986.10
1250	467	472	11599.10
1252	741	435	9153.26
1256	445	442	11452.38
1259	435	373	10875.36
1260	485	435	12941.34
1261	430	467	10956.72
1262	422	371	9751.27
1335	411	415	11807.07
1336	424	462	7408.32
1338	417	390	8216.48
1339	421	405	10202.70
1340	413	469	11040.72
1341	412	462	10213.37
1347	427	416	11392.17
1349	436	425	8694.13
1355	453	435	9832.36
1356	442	476	4935.18
1358	453	465	9556.21
1367	498	415	10276.00
1369	401	490	10118.69
1372	402	472	10245.06
1374	422	470	10265.62
1375	390	449	9125.40
1377	453	385	10451.76
1378	434	405	5340.52
1380	461	454	9745.06

1303	468	495	11518.98
1304	420	447	10930.93
1305	419	413	12784.80
1307	434	340	7979.70
1309	415	410	8646.40
1310	405	435	8728.98
1314	431	470	11904.88
1316	410	442	8835.48
1318	421	434	10846.23
1319	412	447	6328.59
1320	409	447	7964.37
1321	427	520	9417.17
1322	409	430	10482.56
1323	430	475	9439.45
1324	411	487	10995.56
1327	409	480	9556.94
1329	415	389	8450.27
1330	397	475	11848.47
1331	440	480	7504.89
1332	439	482	12362.05
1333	439	462	11965.36
1334	466	442	10068.82
1451	433	485	7712.98
1452	438	475	12255.69
1454	433	482	7908.80
1455	449	395	11055.81
1456	428	489	10464.78
1459	434	504	9806.55
1463	452	370	10800.60
1465	417	457	10199.35
1471	423	475	9762.79
1472	427	475	10517.52
1479	465	510	11466.35
1480	473	520	10819.44
1482	461	520	11320.27
1484	459	364	9709.14
1485	456	520	13113.55
1488	440	487	9852.82
1490	435	460	11550.91
1495	424	420	9561.00
1496	436	385	10347.84

1381	417	435	7895.31
1382	428	415	9216.69
1384	434	395	8761.14
1387	415	405	10034.82
1389	475	415	11000.29
1393	418	443	9398.31
1395	432	455	11476.58
1403	412	416	12673.38
1404	396	395	8883.00
1407	404	416	7930.92
1408	498	435	11417.87
1409	419	420	10171.75
1412	413	432	7719.55
1414	475	487	11699.19
1417	408	484	10073.03
1420	402	390	10175.00
1421	405	425	8862.13
1422	453	325	7892.85
1423	404	370	9600.29
1424	463	570	10070.77
1425	447	475	9102.78
1428	408	425	6506.60
1429	439	496	9033.50
1432	435	520	10968.12
1433	434	466	10884.74
1435	435	487	10256.56
1443	433	427	9361.80
1447	478	487	12307.01
1554	434	480	8823.88
1556	447	410	11365.08
1557	428	450	11412.54
1559	412	475	7570.00
1565	410	425	9864.20
1567	425	435	12310.42
1569	420	395	10870.25
1570	422	425	12537.13
1574	409	459	13007.62
1576	413	475	9769.78
1577	417	467	11305.90
1578	413	435	8917.00
1579	436	455	12952.83

1497	429	439	10161.74
1498	435	420	11946.97
1505	425	465	10819.88
1508	408	466	11103.68
1509	423	408	6549.03
1511	432	475	10393.92
1513	423	435	10116.63
1516	423	437	10537.42
1520	407	420	11102.87
1521	406	378	8140.60
1522	437	460	10263.00
1525	427	425	10781.38
1526	488	524	12671.21
1529	421	508	8216.28
1530	428	385	13548.72
1535	386	450	10075.63
1536	410	435	9244.24
1538	436	350	6775.69
1539	433	420	9823.11
1540	413	435	7943.09
1541	432	452	10540.49
1543	428	450	10634.52
1544	404	408	7803.62
1546	420	420	7603.94
1547	444	405	12754.85
1548	421	408	8926.71
1549	402	435	9470.39
1553	454	478	10292.62
1662	439	440	9289.07
1663	439	385	9328.60
1666	423	396	14269.05
1667	421	412	8211.34
1668	419	445	12914.26
1673	410	435	10141.71
1674	426	460	12591.04
1675	447	560	11900.82
1677	465	435	10130.07
1681	429	483	13374.10
1682	456	435	12666.69
1686	429	534	10919.25
1691	460	435	11138.36

1585	424	375	2871.50
1587	421	445	12599.86
1594	423	415	12603.38
1596	409	413	11923.05
1597	419	508	12979.36
1600	423	386	8789.67
1605	431	399	8775.69
1606	436	508	11170.87
1607	409	475	7262.37
1612	425	475	11029.02
1613	443	400	12678.14
1614	413	390	8222.30
1615	403	415	8607.20
1616	417	408	9505.27
1617	426	415	9250.11
1618	400	460	10559.93
1620	408	380	10741.53
1624	425	483	10689.31
1625	424	400	8245.42
1626	436	437	9196.62
1628	436	540	11391.14
1629	402	508	9191.42
1630	436	500	10832.99
1632	443	491	10139.38
1637	481	440	12365.28
1640	429	483	10964.13
1644	439	444	11793.78
1645	427	420	11613.49
1649	430	443	12293.44
1650	492	475	10054.96
1651	418	524	9953.26
1655	423	483	12153.42
1657	422	450	11292.02
1658	437	445	11250.05
C052	424	435	11843.33
C057	439	435	11085.70
C058	443	358	14737.34
C062	516	385	10409.07
C067	396	440	12524.11

1692	430	443	9217.00
1698	406	483	10180.00
1699	415	415	9784.54
1701	411	425	9202.78
1702	412	427	9557.47
1703	423	425	8907.60
1706	433	435	9876.85
1707	400	435	10133.42
1709	416	425	8435.18
1711	426	425	11693.93
1713	449	490	12536.41
1714	426	475	11809.53
1715	411	425	13021.24
1717	420	450	10037.45
1722	406	460	10695.37
1732	412	435	10307.00
1734	427	470	12582.01
1752	428	435	8671.39
1753	424	455	10993.69
1770	428	425	8382.45
1782	419	435	13137.96
1787	412	425	9678.18
1789	414	445	12418.00
1813	429	457	10874.39
A03	449	370	11589.60
A04	454	410	9858.54
A08	485	420	7001.99
A11	507	380	5845.51
A12	610	420	9267.25
A15	492	413	11394.78
A17	588	425	9115.77
A18	431	385	9128.70
A24	606	395	10014.74
C051	439	415	4014.06
C072	413	475	11381.88
C073	426	425	11033.92
C077	429	415	10917.14
C080	440	415	7232.27

ANEXO N° 3: Edad agrupado, peso agrupado y producción en SPS

Cuadro 12: Edad agrupado, peso agrupado y producción en SPSS

Edad (días)	Peso (Kg)	Producción (Kg)	Edad agrupado	Peso agrupado	Edad (días)	Peso (Kg)	Producción (Kg)	Edad agrupado	Peso agrupado
599	385	11284.4	Mayor que 457	Menor que 391	461	415	13309.59	Mayor que 457	391 a 470
587	392	9588.58	Mayor que 457	391 a 470	462	420	9414.97	Mayor que 457	391 a 470
573	331	9614.54	Mayor que 457	Menor que 391	410	395	9206.15	397 a 457	391 a 470
461	405	10948.77	Mayor que 457	391 a 470	399	413	11325.97	397 a 457	391 a 470
454	406	11130.13	397 a 457	391 a 470	446	459	10649.49	397 a 457	391 a 470
419	378	10543.41	397 a 457	Menor que 391	422	475	10083.67	397 a 457	Mayor que 470
415	385	9639.1	397 a 457	Menor que 391	421	423	8305.91	397 a 457	391 a 470
418	385	7911.43	397 a 457	Menor que 391	452	435	11697	397 a 457	391 a 470
460	372	11252.4	Mayor que 457	Menor que 391	506	406	9363.12	Mayor que 457	391 a 470
508	435	9754.4	Mayor que 457	391 a 470	418	399	10705.3	397 a 457	391 a 470
427	420	12029.09	397 a 457	391 a 470	428	392	10645.37	397 a 457	391 a 470
455	463	11914.22	397 a 457	391 a 470	415	406	10040.97	397 a 457	391 a 470
425	366	9648.3	397 a 457	Menor que 391	445	443	12492.94	397 a 457	391 a 470
420	385	9360.38	397 a 457	Menor que 391	428	392	9317.94	397 a 457	391 a 470
403	319	9148.44	397 a 457	Menor que 391	409	385	11141.53	397 a 457	Menor que 391
421	372	9324.85	397 a 457	Menor que 391	444	450	11749.19	397 a 457	391 a 470
414	378	9424.95	397 a 457	Menor que 391	460	380	9964.84	Mayor que 457	Menor que 391
441	414	12288.75	397 a 457	391 a 470	429	399	8825.13	397 a 457	391 a 470
438	425	10002.07	397 a 457	391 a 470	405	372	11200.29	397 a 457	Menor que 391
430	385	8214.05	397 a 457	Menor que 391	466	415	11063.48	Mayor que 457	391 a 470
434	425	10027.23	397 a 457	391 a 470	450	366	9793.52	397 a 457	Menor que 391
477	435	11026.09	Mayor que 457	391 a 470	437	385	9728.56	397 a 457	Menor que 391
425	406	9504.44	397 a 457	391 a 470	403	385	9303.6	397 a 457	Menor que 391
418	365	7684.5	397 a 457	Menor que 391	452	448	9495.45	397 a 457	391 a 470
432	425	11196.8	397 a 457	391 a 470	412	459	9340.59	397 a 457	391 a 470
433	420	8423.55	397 a 457	391 a 470	382	435	10017.82	Menor que 397	391 a 470

453	360	9199.94	397 a 457	Menor que 391	392	392	8475.91	Menor que 397	391 a 470
397	360	9165.46	397 a 457	Menor que 391	435	405	12195.73	397 a 457	391 a 470
481	420	9666.34	Mayor que 457	391 a 470	476	300	8282.78	Mayor que 457	Menor que 391
431	385	8169.98	397 a 457	Menor que 391	443	463	12824.37	397 a 457	391 a 470
428	413	10105.55	397 a 457	391 a 470	412	378	9254.31	397 a 457	Menor que 391
413	360	10864.69	397 a 457	Menor que 391	435	451	9592.2	397 a 457	391 a 470
396	345	11243.94	Menor que 397	Menor que 391	405	366	8170.23	397 a 457	Menor que 391
444	385	7805.18	397 a 457	Menor que 391	401	392	8924.93	397 a 457	391 a 470
475	385	12158.63	Mayor que 457	Menor que 391	422	375	10821.53	397 a 457	Menor que 391
415	380	8263.84	397 a 457	Menor que 391	408	372	9973.73	397 a 457	Menor que 391
486	430	12829.97	Mayor que 457	391 a 470	414	372	10240.4	397 a 457	Menor que 391
444	415	11386.22	397 a 457	391 a 470	454	420	9874.86	397 a 457	391 a 470
476	415	8776.46	Mayor que 457	391 a 470	412	380	8759.44	397 a 457	Menor que 391
457	425	12300.68	397 a 457	391 a 470	427	375	10414.39	397 a 457	Menor que 391
464	430	11948.07	Mayor que 457	391 a 470	419	435	10119.92	397 a 457	391 a 470
450	413	8522.06	397 a 457	391 a 470	411	420	10487.17	397 a 457	391 a 470
443	413	8883.97	397 a 457	391 a 470	417	420	9864.42	397 a 457	391 a 470
452	410	10346.56	397 a 457	391 a 470	405	451	9893.75	397 a 457	391 a 470
527	400	10491.1	Mayor que 457	391 a 470	416	360	9957.39	397 a 457	Menor que 391
446	516	11205.21	397 a 457	Mayor que 470	435	413	9730.38	397 a 457	391 a 470
424	443	11008.44	397 a 457	391 a 470	388	399	11501.31	Menor que 397	391 a 470
421	459	10706.49	397 a 457	391 a 470	411	399	7844.46	397 a 457	391 a 470
422	385	11639.77	397 a 457	Menor que 391	448	440	9644.49	397 a 457	391 a 470
436	366	6111.48	397 a 457	Menor que 391	433	415	9288	397 a 457	391 a 470
431	427	7587.63	397 a 457	391 a 470	441	420	10070.65	397 a 457	391 a 470
411	427	11693.57	397 a 457	391 a 470	409	399	10170.25	397 a 457	391 a 470
416	399	7243.38	397 a 457	391 a 470	430	443	7166.75	397 a 457	391 a 470
405	385	4695.91	397 a 457	Menor que 391	405	413	7333.11	397 a 457	391 a 470
421	385	9959.36	397 a 457	Menor que 391	455	411	9643.03	397 a 457	391 a 470
428	500	9095.07	397 a 457	Mayor que 470	457	442	10233.68	397 a 457	391 a 470
389	378	7396.56	Menor que 397	Menor que 391	439	451	9780.23	397 a 457	391 a 470
461	430	11849.93	Mayor que 457	391 a 470	428	416	10818.01	397 a 457	391 a 470
413	395	8920.74	397 a 457	391 a 470	435	430	8531.62	397 a 457	391 a 470
444	430	10561.22	397 a 457	391 a 470	424	486	9775.27	397 a 457	Mayor que 470
407	427	10271.3	397 a 457	391 a 470	401	406	8070.8	397 a 457	391 a 470
403	418	11226.89	397 a 457	391 a 470	419	483	7889.17	397 a 457	Mayor que 470
471	420	8734.45	Mayor que 457	391 a 470	411	372	7836.09	397 a 457	Menor que 391
520	410	10910.48	Mayor que 457	391 a 470	400	451	7758.85	397 a 457	391 a 470
396	443	8196.75	Menor que 397	391 a 470	392	385	8329.82	Menor que 397	Menor que 391
395	373	8928.04	Menor que 397	Menor que 391	444	345	8245.83	397 a 457	Menor que 391
411	459	10723.4	397 a 457	391 a 470	400	372	7710.15	397 a 457	Menor que 391

400	450	9059.29	397 a 457	391 a 470	391	392	7722.85	Menor que 397	391 a 470
448	413	9314.15	397 a 457	391 a 470	381	385	8062.16	Menor que 397	Menor que 391
395	392	7910.8	Menor que 397	391 a 470	428	385	7918.5	397 a 457	Menor que 391
437	491	7126.64	397 a 457	Mayor que 470	428	385	7119	397 a 457	Menor que 391
450	420	9815.49	397 a 457	391 a 470	390	395	8456.11	Menor que 397	391 a 470
465	405	11113.64	Mayor que 457	391 a 470	384	385	5590.61	Menor que 397	Menor que 391
446	399	8101.06	397 a 457	391 a 470	431	459	9465	397 a 457	391 a 470
472	426	8010.22	Mayor que 457	391 a 470	531	520	11054.84	Mayor que 457	Mayor que 470
428	389	8068.3	397 a 457	Menor que 391	412	406	6148.61	397 a 457	391 a 470
455	521	8347.99	397 a 457	Mayor que 470	453	525	11550.76	397 a 457	Mayor que 470
441	413	9060.53	397 a 457	391 a 470	423	491	10443.37	397 a 457	Mayor que 470
419	399	6989.4	397 a 457	391 a 470	412	459	7537.79	397 a 457	391 a 470
507	485	10391.5	Mayor que 457	Mayor que 470	411	475	7569.92	397 a 457	Mayor que 470
410	415	9429.58	397 a 457	391 a 470	413	420	8648.85	397 a 457	391 a 470
410	443	9131.2	397 a 457	391 a 470	400	420	8221.67	397 a 457	391 a 470
455	425	9549.52	397 a 457	391 a 470	428	435	7271.17	397 a 457	391 a 470
420	395	9139.74	397 a 457	391 a 470	419	425	9446.79	397 a 457	391 a 470
417	385	8165.84	397 a 457	Menor que 391	432	451	7954	397 a 457	391 a 470
415	410	6052.64	397 a 457	391 a 470	433	475	9623.01	397 a 457	Mayor que 470
488	483	11784.07	Mayor que 457	Mayor que 470	431	499	6328.5	397 a 457	Mayor que 470
406	410	10200.69	397 a 457	391 a 470	456	435	10809.85	397 a 457	391 a 470
482	427	8172.62	Mayor que 457	391 a 470	387	425	7040.97	Menor que 397	391 a 470
407	483	5988.57	397 a 457	Mayor que 470	412	499	9552.23	397 a 457	Mayor que 470
448	413	7674.41	397 a 457	391 a 470	434	465	8490.61	397 a 457	391 a 470
447	406	8921.72	397 a 457	391 a 470	417	508	9493.08	397 a 457	Mayor que 470
395	399	10445.41	Menor que 397	391 a 470	457	415	10538.33	397 a 457	391 a 470
427	435	11631.98	397 a 457	391 a 470	404	428	8835.15	397 a 457	391 a 470
398	395	12131.56	397 a 457	391 a 470	413	366	9184.97	397 a 457	Menor que 391
399	395	9541.7	397 a 457	391 a 470	423	420	11549.06	397 a 457	391 a 470
400	406	10635.89	397 a 457	391 a 470	441	435	10813.38	397 a 457	391 a 470
402	406	8887.38	397 a 457	391 a 470	442	395	11215.31	397 a 457	391 a 470
424	453	8926.65	397 a 457	391 a 470	426	455	11775.43	397 a 457	391 a 470
404	381	9435.66	397 a 457	Menor que 391	424	435	10604.32	397 a 457	391 a 470
392	420	7723.03	Menor que 397	391 a 470	454	445	13266.97	397 a 457	391 a 470
412	456	8838.24	397 a 457	391 a 470	410	487	8812.22	397 a 457	Mayor que 470
399	385	11161.61	397 a 457	Menor que 391	403	426	9694.53	397 a 457	391 a 470
409	427	9492.16	397 a 457	391 a 470	405	366	8734.52	397 a 457	Menor que 391
445	485	9985.05	397 a 457	Mayor que 470	435	443	10469.01	397 a 457	391 a 470
416	395	7700.81	397 a 457	391 a 470	400	415	11309.1	397 a 457	391 a 470
441	508	8328.67	397 a 457	Mayor que 470	434	418	8975.9	397 a 457	391 a 470
407	429	10126.47	397 a 457	391 a 470	419	426	6858.2	397 a 457	391 a 470

412	418	11997.26	397 a 457	391 a 470	406	418	6299.07	397 a 457	391 a 470
424	425	8371.97	397 a 457	391 a 470	407	414	7753.59	397 a 457	391 a 470
422	425	10134	397 a 457	391 a 470	419	435	8561.97	397 a 457	391 a 470
409	395	7930.79	397 a 457	391 a 470	415	471	10133.33	397 a 457	Mayor que 470
410	405	9565.23	397 a 457	391 a 470	436	435	8914.22	397 a 457	391 a 470
503	435	11342	Mayor que 457	391 a 470	418	516	8054.88	397 a 457	Mayor que 470
431	450	9043.98	397 a 457	391 a 470	405	467	11571.71	397 a 457	391 a 470
501	448	10359.94	Mayor que 457	391 a 470	416	448	10995.01	397 a 457	391 a 470
412	459	11305.29	397 a 457	391 a 470	443	483	11008.32	397 a 457	Mayor que 470
392	460	10725.94	Menor que 397	391 a 470	468	495	11518.98	Mayor que 457	Mayor que 470
384	425	9449.67	Menor que 397	391 a 470	420	447	10930.93	397 a 457	391 a 470
381	475	10936.29	Menor que 397	Mayor que 470	419	413	12784.8	397 a 457	391 a 470
394	410	9292.7	Menor que 397	391 a 470	434	340	7979.7	397 a 457	Menor que 391
395	435	8262.65	Menor que 397	391 a 470	415	410	8646.4	397 a 457	391 a 470
401	410	10475.18	397 a 457	391 a 470	405	435	8728.98	397 a 457	391 a 470
452	435	12275.36	397 a 457	391 a 470	431	470	11904.88	397 a 457	391 a 470
410	395	8531.46	397 a 457	391 a 470	410	442	8835.48	397 a 457	391 a 470
406	415	10956.26	397 a 457	391 a 470	421	434	10846.23	397 a 457	391 a 470
413	483	9009.3	397 a 457	Mayor que 470	412	447	6328.59	397 a 457	391 a 470
430	385	8415.25	397 a 457	Menor que 391	409	447	7964.37	397 a 457	391 a 470
397	476	8657.1	397 a 457	Mayor que 470	427	520	9417.17	397 a 457	Mayor que 470
403	442	10321.49	397 a 457	391 a 470	409	430	10482.56	397 a 457	391 a 470
422	435	9387.94	397 a 457	391 a 470	430	475	9439.45	397 a 457	Mayor que 470
419	425	8986.1	397 a 457	391 a 470	411	487	10995.56	397 a 457	Mayor que 470
467	472	11599.1	Mayor que 457	Mayor que 470	409	480	9556.94	397 a 457	Mayor que 470
741	435	9153.26	Mayor que 457	391 a 470	415	389	8450.27	397 a 457	Menor que 391
445	442	11452.38	397 a 457	391 a 470	397	475	11848.47	397 a 457	Mayor que 470
435	373	10875.36	397 a 457	Menor que 391	440	480	7504.89	397 a 457	Mayor que 470
485	435	12941.34	Mayor que 457	391 a 470	439	482	12362.05	397 a 457	Mayor que 470
430	467	10956.72	397 a 457	391 a 470	439	462	11965.36	397 a 457	391 a 470
422	371	9751.27	397 a 457	Menor que 391	466	442	10068.82	Mayor que 457	391 a 470
411	415	11807.07	397 a 457	391 a 470	433	485	7712.98	397 a 457	Mayor que 470
424	462	7408.32	397 a 457	391 a 470	438	475	12255.69	397 a 457	Mayor que 470
417	390	8216.48	397 a 457	Menor que 391	433	482	7908.8	397 a 457	Mayor que 470
421	405	10202.7	397 a 457	391 a 470	449	395	11055.81	397 a 457	391 a 470
413	469	11040.72	397 a 457	391 a 470	428	489	10464.78	397 a 457	Mayor que 470
412	462	10213.37	397 a 457	391 a 470	434	504	9806.55	397 a 457	Mayor que 470
427	416	11392.17	397 a 457	391 a 470	452	370	10800.6	397 a 457	Menor que 391
436	425	8694.13	397 a 457	391 a 470	417	457	10199.35	397 a 457	391 a 470
453	435	9832.36	397 a 457	391 a 470	423	475	9762.79	397 a 457	Mayor que 470
442	476	4935.18	397 a 457	Mayor que 470	427	475	10517.52	397 a 457	Mayor que 470

453	465	9556.21	397 a 457	391 a 470	465	510	11466.35	Mayor que 457	Mayor que 470
498	415	10276	Mayor que 457	391 a 470	473	520	10819.44	Mayor que 457	Mayor que 470
401	490	10118.69	397 a 457	Mayor que 470	461	520	11320.27	Mayor que 457	Mayor que 470
402	472	10245.06	397 a 457	Mayor que 470	459	364	9709.14	Mayor que 457	Menor que 391
422	470	10265.62	397 a 457	391 a 470	456	520	13113.55	397 a 457	Mayor que 470
390	449	9125.4	Menor que 397	391 a 470	440	487	9852.82	397 a 457	Mayor que 470
453	385	10451.76	397 a 457	Menor que 391	435	460	11550.91	397 a 457	391 a 470
434	405	5340.52	397 a 457	391 a 470	424	420	9561	397 a 457	391 a 470
461	454	9745.06	Mayor que 457	391 a 470	436	385	10347.84	397 a 457	Menor que 391
417	435	7895.31	397 a 457	391 a 470	429	439	10161.74	397 a 457	391 a 470
428	415	9216.69	397 a 457	391 a 470	435	420	11946.97	397 a 457	391 a 470
434	395	8761.14	397 a 457	391 a 470	425	465	10819.88	397 a 457	391 a 470
415	405	10034.82	397 a 457	391 a 470	408	466	11103.68	397 a 457	391 a 470
475	415	11000.29	Mayor que 457	391 a 470	423	408	6549.03	397 a 457	391 a 470
418	443	9398.31	397 a 457	391 a 470	432	475	10393.92	397 a 457	Mayor que 470
432	455	11476.58	397 a 457	391 a 470	423	435	10116.63	397 a 457	391 a 470
412	416	12673.38	397 a 457	391 a 470	423	437	10537.42	397 a 457	391 a 470
396	395	8883	Menor que 397	391 a 470	407	420	11102.87	397 a 457	391 a 470
404	416	7930.92	397 a 457	391 a 470	406	378	8140.6	397 a 457	Menor que 391
498	435	11417.87	Mayor que 457	391 a 470	437	460	10263	397 a 457	391 a 470
419	420	10171.75	397 a 457	391 a 470	427	425	10781.38	397 a 457	391 a 470
413	432	7719.55	397 a 457	391 a 470	488	524	12671.21	Mayor que 457	Mayor que 470
475	487	11699.19	Mayor que 457	Mayor que 470	421	508	8216.28	397 a 457	Mayor que 470
408	484	10073.03	397 a 457	Mayor que 470	428	385	13548.72	397 a 457	Menor que 391
402	390	10175	397 a 457	Menor que 391	386	450	10075.63	Menor que 397	391 a 470
405	425	8862.13	397 a 457	391 a 470	410	435	9244.24	397 a 457	391 a 470
453	325	7892.85	397 a 457	Menor que 391	436	350	6775.69	397 a 457	Menor que 391
404	370	9600.29	397 a 457	Menor que 391	433	420	9823.11	397 a 457	391 a 470
463	570	10070.77	Mayor que 457	Mayor que 470	413	435	7943.09	397 a 457	391 a 470
447	475	9102.78	397 a 457	Mayor que 470	432	452	10540.49	397 a 457	391 a 470
408	425	6506.6	397 a 457	391 a 470	428	450	10634.52	397 a 457	391 a 470
439	496	9033.5	397 a 457	Mayor que 470	404	408	7803.62	397 a 457	391 a 470
435	520	10968.12	397 a 457	Mayor que 470	420	420	7603.94	397 a 457	391 a 470
434	466	10884.74	397 a 457	391 a 470	444	405	12754.85	397 a 457	391 a 470
435	487	10256.56	397 a 457	Mayor que 470	421	408	8926.71	397 a 457	391 a 470
433	427	9361.8	397 a 457	391 a 470	402	435	9470.39	397 a 457	391 a 470
478	487	12307.01	Mayor que 457	Mayor que 470	454	478	10292.62	397 a 457	Mayor que 470
434	480	8823.88	397 a 457	Mayor que 470	439	440	9289.07	397 a 457	391 a 470
447	410	11365.08	397 a 457	391 a 470	439	385	9328.6	397 a 457	Menor que 391
428	450	11412.54	397 a 457	391 a 470	423	396	14269.05	397 a 457	391 a 470
412	475	7570	397 a 457	Mayor que 470	421	412	8211.34	397 a 457	391 a 470

410	425	9864.2	397 a 457	391 a 470	419	445	12914.26	397 a 457	391 a 470
425	435	12310.42	397 a 457	391 a 470	410	435	10141.71	397 a 457	391 a 470
420	395	10870.25	397 a 457	391 a 470	426	460	12591.04	397 a 457	391 a 470
422	425	12537.13	397 a 457	391 a 470	447	560	11900.82	397 a 457	Mayor que 470
409	459	13007.62	397 a 457	391 a 470	465	435	10130.07	Mayor que 457	391 a 470
413	475	9769.78	397 a 457	Mayor que 470	429	483	13374.1	397 a 457	Mayor que 470
417	467	11305.9	397 a 457	391 a 470	456	435	12666.69	397 a 457	391 a 470
413	435	8917	397 a 457	391 a 470	429	534	10919.25	397 a 457	Mayor que 470
436	455	12952.83	397 a 457	391 a 470	460	435	11138.36	Mayor que 457	391 a 470
424	375	2871.5	397 a 457	Menor que 391	430	443	9217	397 a 457	391 a 470
421	445	12599.86	397 a 457	391 a 470	406	483	10180	397 a 457	Mayor que 470
423	415	12603.38	397 a 457	391 a 470	415	415	9784.54	397 a 457	391 a 470
409	413	11923.05	397 a 457	391 a 470	411	425	9202.78	397 a 457	391 a 470
419	508	12979.36	397 a 457	Mayor que 470	412	427	9557.47	397 a 457	391 a 470
423	386	8789.67	397 a 457	Menor que 391	423	425	8907.6	397 a 457	391 a 470
431	399	8775.69	397 a 457	391 a 470	433	435	9876.85	397 a 457	391 a 470
436	508	11170.87	397 a 457	Mayor que 470	400	435	10133.42	397 a 457	391 a 470
409	475	7262.37	397 a 457	Mayor que 470	416	425	8435.18	397 a 457	391 a 470
425	475	11029.02	397 a 457	Mayor que 470	426	425	11693.93	397 a 457	391 a 470
443	400	12678.14	397 a 457	391 a 470	449	490	12536.41	397 a 457	Mayor que 470
413	390	8222.3	397 a 457	Menor que 391	426	475	11809.53	397 a 457	Mayor que 470
403	415	8607.2	397 a 457	391 a 470	411	425	13021.24	397 a 457	391 a 470
417	408	9505.27	397 a 457	391 a 470	420	450	10037.45	397 a 457	391 a 470
426	415	9250.11	397 a 457	391 a 470	406	460	10695.37	397 a 457	391 a 470
400	460	10559.93	397 a 457	391 a 470	412	435	10307	397 a 457	391 a 470
408	380	10741.53	397 a 457	Menor que 391	427	470	12582.01	397 a 457	391 a 470
425	483	10689.31	397 a 457	Mayor que 470	428	435	8671.39	397 a 457	391 a 470
424	400	8245.42	397 a 457	391 a 470	424	455	10993.69	397 a 457	391 a 470
436	437	9196.62	397 a 457	391 a 470	428	425	8382.45	397 a 457	391 a 470
436	540	11391.14	397 a 457	Mayor que 470	419	435	13137.96	397 a 457	391 a 470
402	508	9191.42	397 a 457	Mayor que 470	412	425	9678.18	397 a 457	391 a 470
436	500	10832.99	397 a 457	Mayor que 470	414	445	12418	397 a 457	391 a 470
443	491	10139.38	397 a 457	Mayor que 470	429	457	10874.39	397 a 457	391 a 470
481	440	12365.28	Mayor que 457	391 a 470	449	370	11589.6	397 a 457	Menor que 391
429	483	10964.13	397 a 457	Mayor que 470	454	410	9858.54	397 a 457	391 a 470
439	444	11793.78	397 a 457	391 a 470	485	420	7001.99	Mayor que 457	391 a 470
427	420	11613.49	397 a 457	391 a 470	507	380	5845.51	Mayor que 457	Menor que 391
430	443	12293.44	397 a 457	391 a 470	610	420	9267.25	Mayor que 457	391 a 470
492	475	10054.96	Mayor que 457	Mayor que 470	492	413	11394.78	Mayor que 457	391 a 470
418	524	9953.26	397 a 457	Mayor que 470	588	425	9115.77	Mayor que 457	391 a 470
423	483	12153.42	397 a 457	Mayor que 470	431	385	9128.7	397 a 457	Menor que 391

422	450	11292.02	397 a 457	391 a 470	606	395	10014.74	Mayor que 457	391 a 470
437	445	11250.05	397 a 457	391 a 470	439	415	4014.06	397 a 457	391 a 470
424	435	11843.33	397 a 457	391 a 470	413	475	11381.88	397 a 457	Mayor que 470
439	435	11085.7	397 a 457	391 a 470	426	425	11033.92	397 a 457	391 a 470
443	358	14737.34	397 a 457	Menor que 391	429	415	10917.14	397 a 457	391 a 470
516	385	10409.07	Mayor que 457	Menor que 391	440	415	7232.27	397 a 457	391 a 470
396	440	12524.11	Menor que 397	391 a 470					

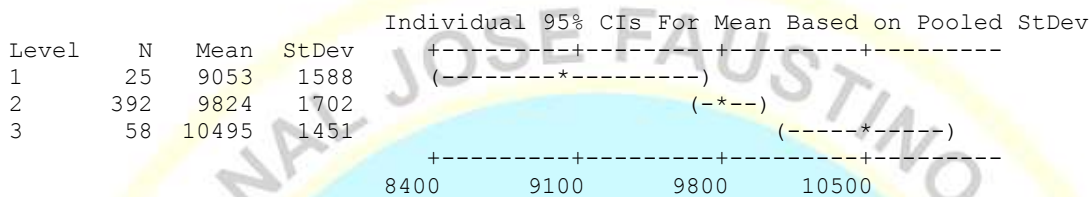


ANEXO N° 4: DCA

One-way ANOVA: Producción de leche versus Trat. Edad

Source	DF	SS	MS	F	P
Trat. Edad	2	40166650	20083325	7.22	0.001
Error	472	1313350745	2782523		
Total	474	1353517395			

S = 1668 R-Sq = 2.97% R-Sq(adj) = 2.56%



Pooled StDev = 1668

Grouping Information Using Tukey Method

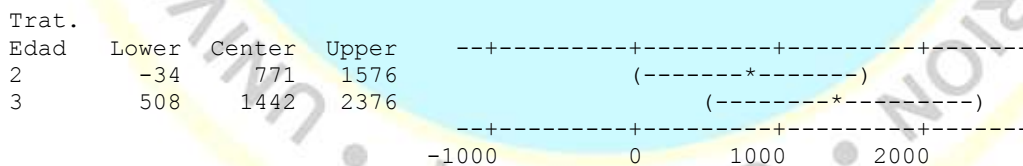
Trat. Edad	N	Mean	Grouping
3	58	10495	A
2	392	9824	B
1	25	9053	B

Means that do not share a letter are significantly different.

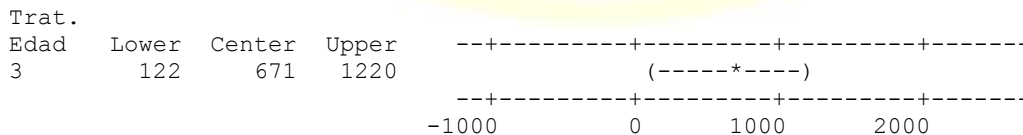
Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons among Levels of Trat. Edad

Individual confidence level = 98.03%

Trat. Edad = 1 subtracted from:



Trat. Edad = 2 subtracted from:



One-way ANOVA: Producción de leche versus Trat. Peso vivo

Source	DF	SS	MS	F	P
Trat. Peso	2	45222049	22611024	8.16	0.000
Error	472	1308295346	2771812		
Total	474	1353517395			

S = 1665 R-Sq = 3.34% R-Sq(adj) = 2.93%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev

Level	N	Mean	StDev
1	82	9195	1788
2	307	9981	1632
3	86	10089	1661

9000 9500 10000 10500

Pooled StDev = 1665

Grouping Information Using Tukey Method

Trat. Peso	N	Mean	Grouping
3	86	10089	A
2	307	9981	A
1	82	9195	B

Means that do not share a letter are significantly different.

Tukey 95% Simultaneous Confidence Intervals
All Pairwise Comparisons among Levels of Trat. Peso

Individual confidence level = 98.03%

Trat. Peso = 1 subtracted from:

Trat. Peso	Lower	Center	Upper
2	301	786	1270
3	292	894	1495

-600 0 600 1200

Trat. Peso = 2 subtracted from:

Trat. Peso	Lower	Center	Upper
3	-368	108	583

-600 0 600 1200

ANEXO N° 5: Regresión

Cuadro 13: Regresión

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F
1	.225 ^a	.050	.046	1650.25867	.050	12.543	2	472	.000

a. Predictores: (Constante), Peso (Kg), Edad (Días)

b. Variable dependiente: Producción

ANOVA^a

Modelo	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	68315964.869	2	34157982.435	12.543	.000 ^b
Residuo	1285422932.432	472	2723353.670		
Total	1353738897.301	474			

a. Variable dependiente: Producción

b. Predictores: (Constante), Peso (Kg), Edad (Días)

Cuadro 14: Promedio de las ganancias de peso deseadas diariamente y la edad al primer parto bajo prácticas intensivas de manejo en climas templados

Raza	Peso al nacimiento (kg)	Servicio		Parto		Ganancia prom/día (kg)	Peso adulto (kg)
		Peso (kg)	Edad (m)	Peso (kg)	Edad (m)		
Holstein, Pardo Suizo	40-45	360-400	14-16	544-620	23-25	0.74	650-725
Guernsey, Ayrshire	35-40	275-310	13-15	450-500	22-24	0.60	525-580
Jersey	25-30	225-260	13-15	360-425	22-24	0.50	425-500

Fuente 2: Instituto Babcock para la investigación y desarrollo internacional de la industria lechera, universidad de Wisconsin – Madison

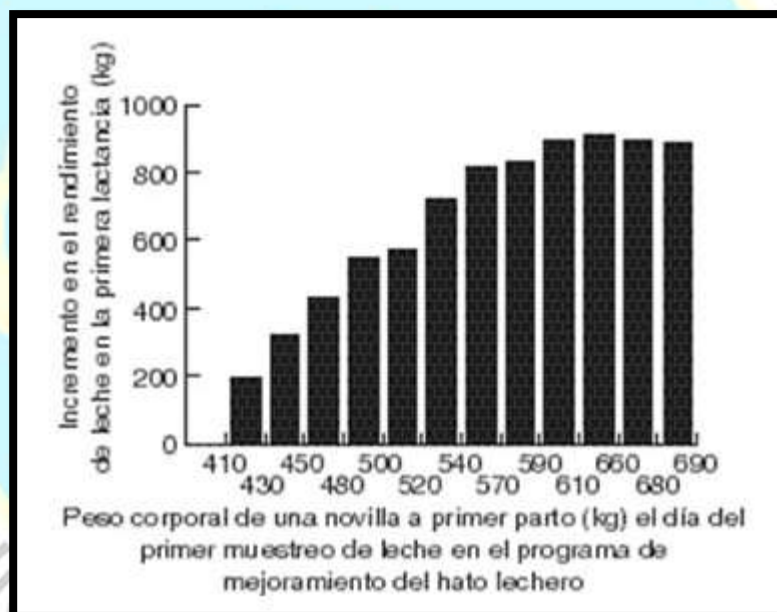


Figura 7: Relación entre peso corporal (como una medida de crecimiento) al parto y rendimiento en la primera lactación en novillas Holstein de primer parto

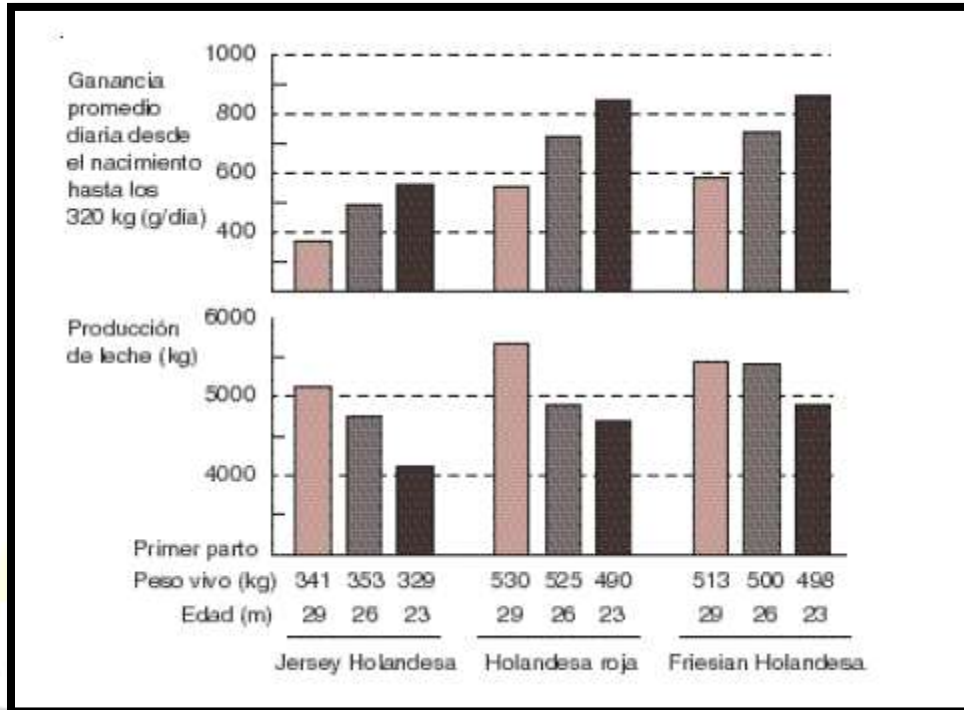


Figura 8: Efecto de la tasa de crecimiento antes de la pubertad sobre la futura producción de leche en tres razas lecheras.

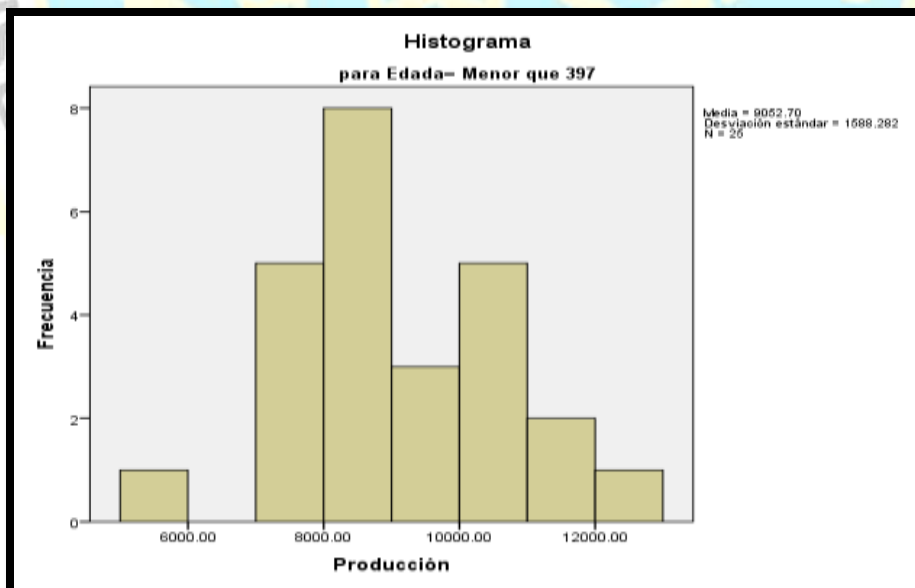


Figura 9: Histograma para Edad Menor que 397

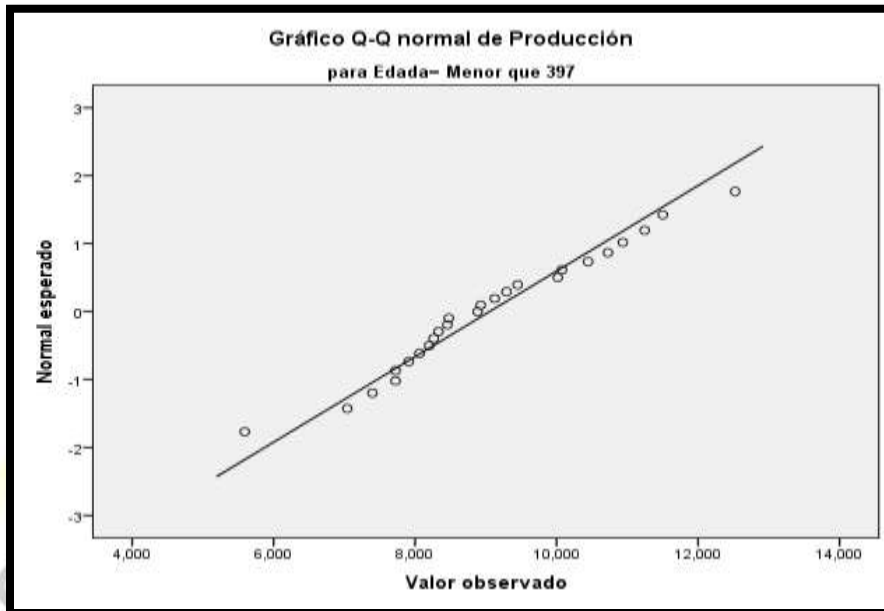


Figura 10: Gráfico Q-Q normal de Producción para Edad Menor que 397

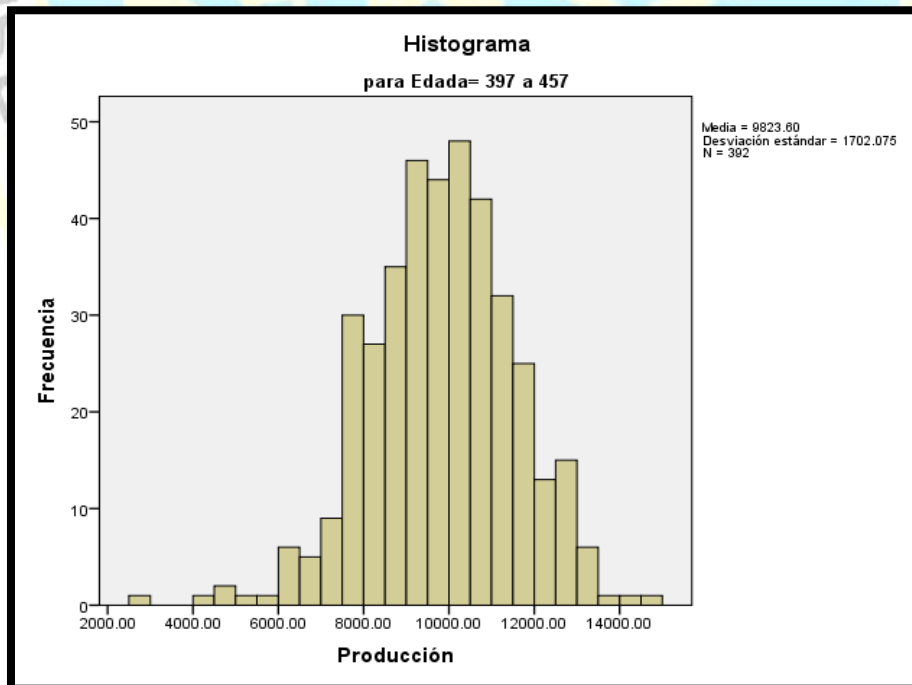


Figura 11: Histograma para Edad entre 397 a 457

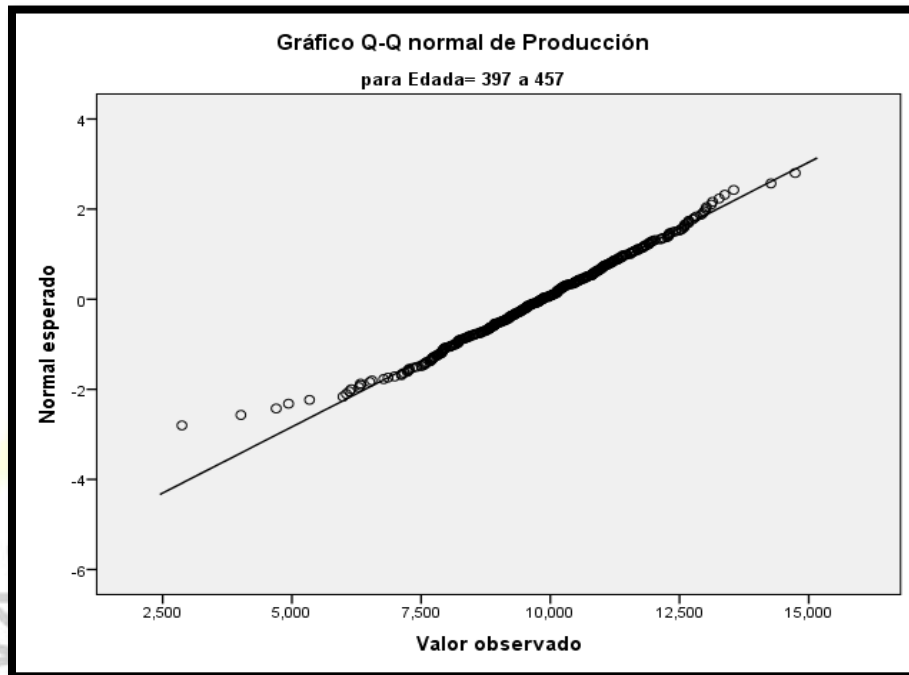


Figura 12: Gráfico Q-Q normal de Producción para Edad entre 397 a 457

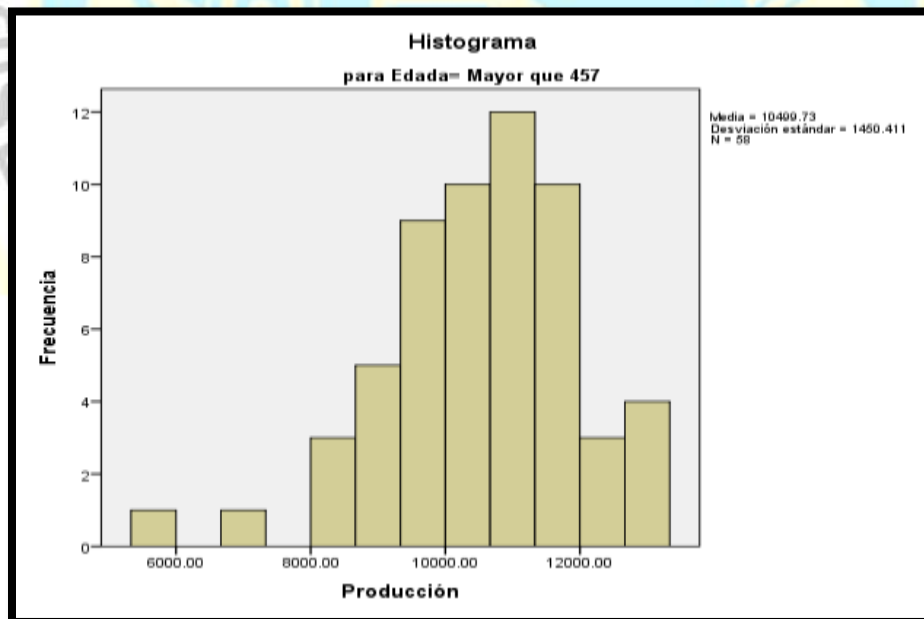


Figura 13: Histograma para Edad Mayor que 457

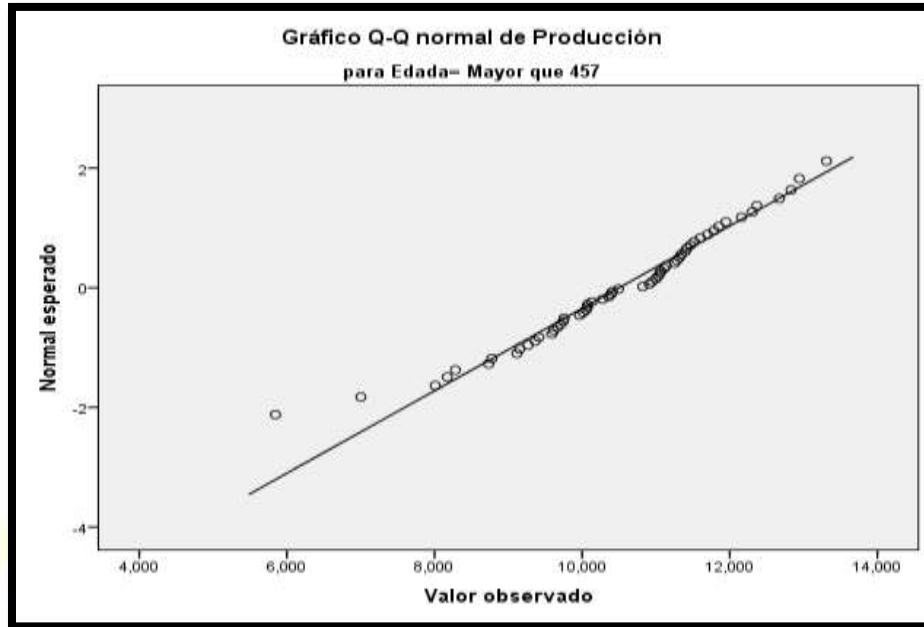


Figura 14: Gráfico Q-Q normal de Producción para Edad Mayor que 457

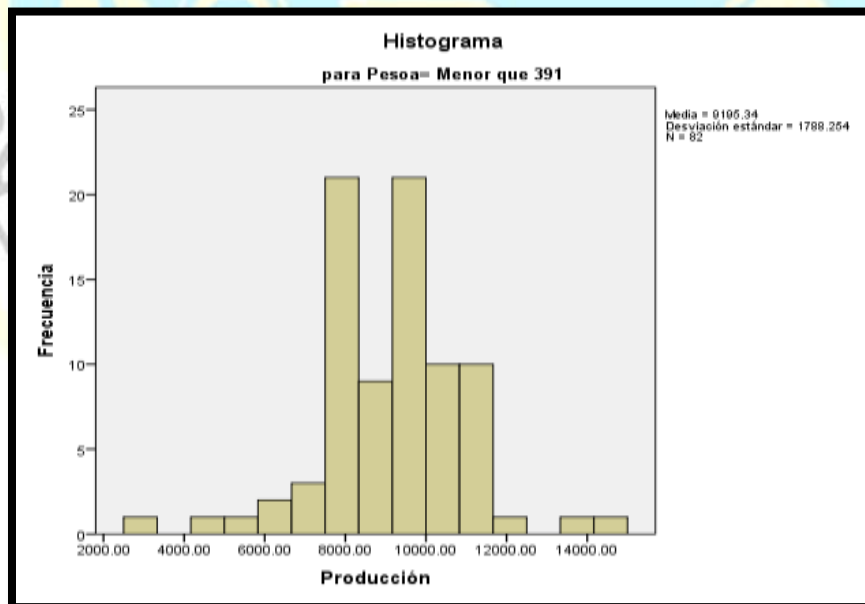


Figura 15: Histograma para Peso Menor que 391

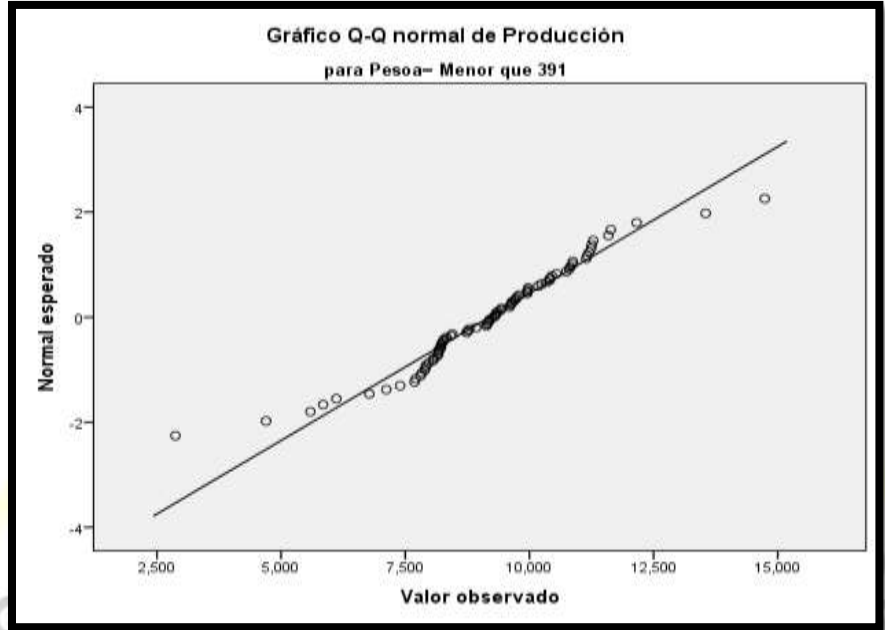


Figura 16: Gráfico Q-Q normal de Producción para Peso Menor que 391

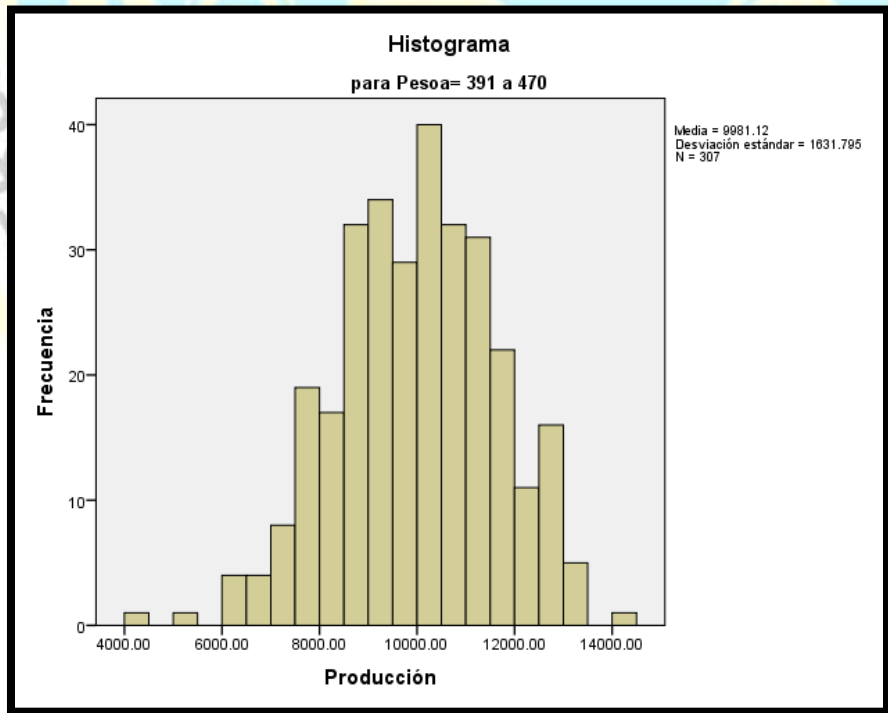


Figura 17: Histograma para Peso Menor Entre 391 a 470

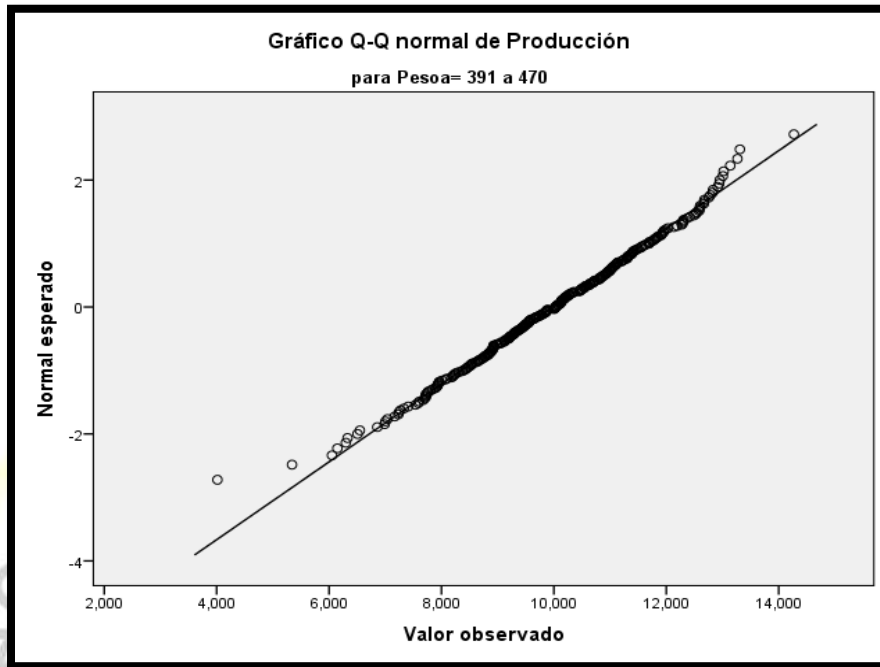


Figura 18: Gráfico Q-Q normal de Producción para Peso Entre 391 a 470

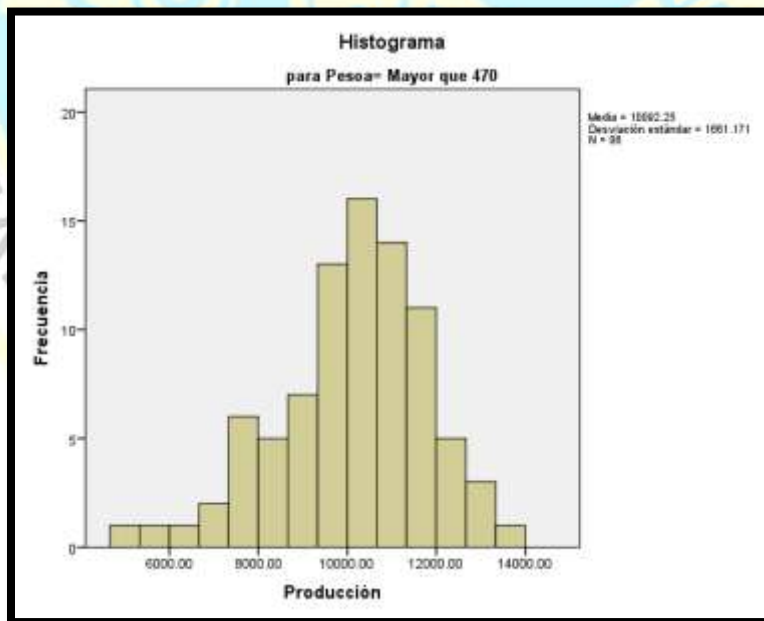


Figura 19: Histograma para Peso Menor Mayor que 470

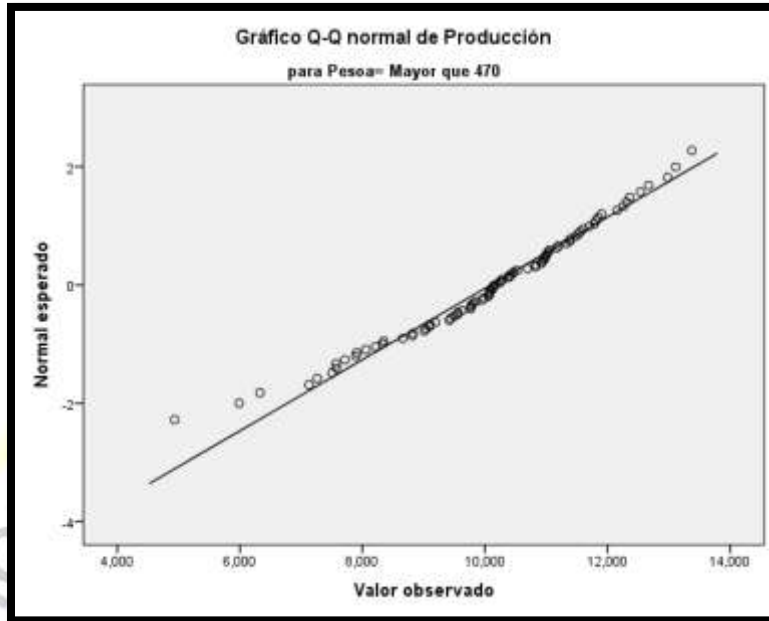


Figura 20: Gráfico Q-Q normal de Producción para Peso Mayor que 470

