

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA

(Creado por ley N° 25265)

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



TESIS

**“EVALUACION DE LA RESPUESTA A LA ALIMENTACION
ARTIFICIAL DE LAS ABEJAS (*Apis mellífera*), EN CONDICIONES
DE “COMUN ERA” - ACOBAMBA – HUANCABELICA”.**

LINEA DE INVESTIGACION:

APICULTURA

PRESENTADO POR:

Bach. CELESTINO CCENTE VALENZUELA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

Acobamba – Huancavelica

2017

**ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS O APROVACION DE UNA DE LAS MODALIDADES DE
TITULACION**

En la Ciudad Universitaria "Común Era"; auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, a los 25 días del mes de Julio del año 2017, a horas 10:30 a.m., se reunieron; el Jurado Calificador, conformado de la siguiente manera:

Presidente : Dr. David, RUIZ VILCHEZ
Secretario : Mtro. Jesús Antonio, JAIME PIÑAS
Vocal : Mg. Isaac Nolberto, ALIAGA BARRERA
Accesitario : M. Sc. Julián Leonardo, MANTARI MALLQUI

Designados con resolución N° 111-2017-D-FCA-UNH, como miembros de jurado calificador del proyecto de investigación, titulado: "EVALUACION DE LA RESPUESTA A LA ALIMENTACION ARTIFICIAL DE LAS ABEJAS (*Apis melífera*), EN CONDICIONES DE "COMUN ERA" - ACOBAMBA - HUANCAMELICA".

Cuyo autor es el (los) graduado (dos):

BACHILLER: Celestino, CCENTE VALENZUELA

Asesorado por: Mg. Marino, BAUTISTA VARGAS

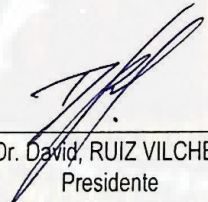
A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del proyecto de investigación, antes citado.

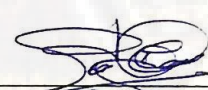
Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente el resultado:

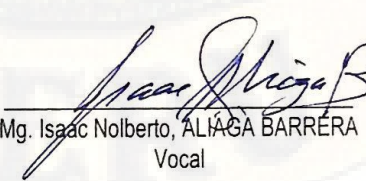
APROBADO POR ☒ UNANIMIDAD

DESAPROBADO ☐

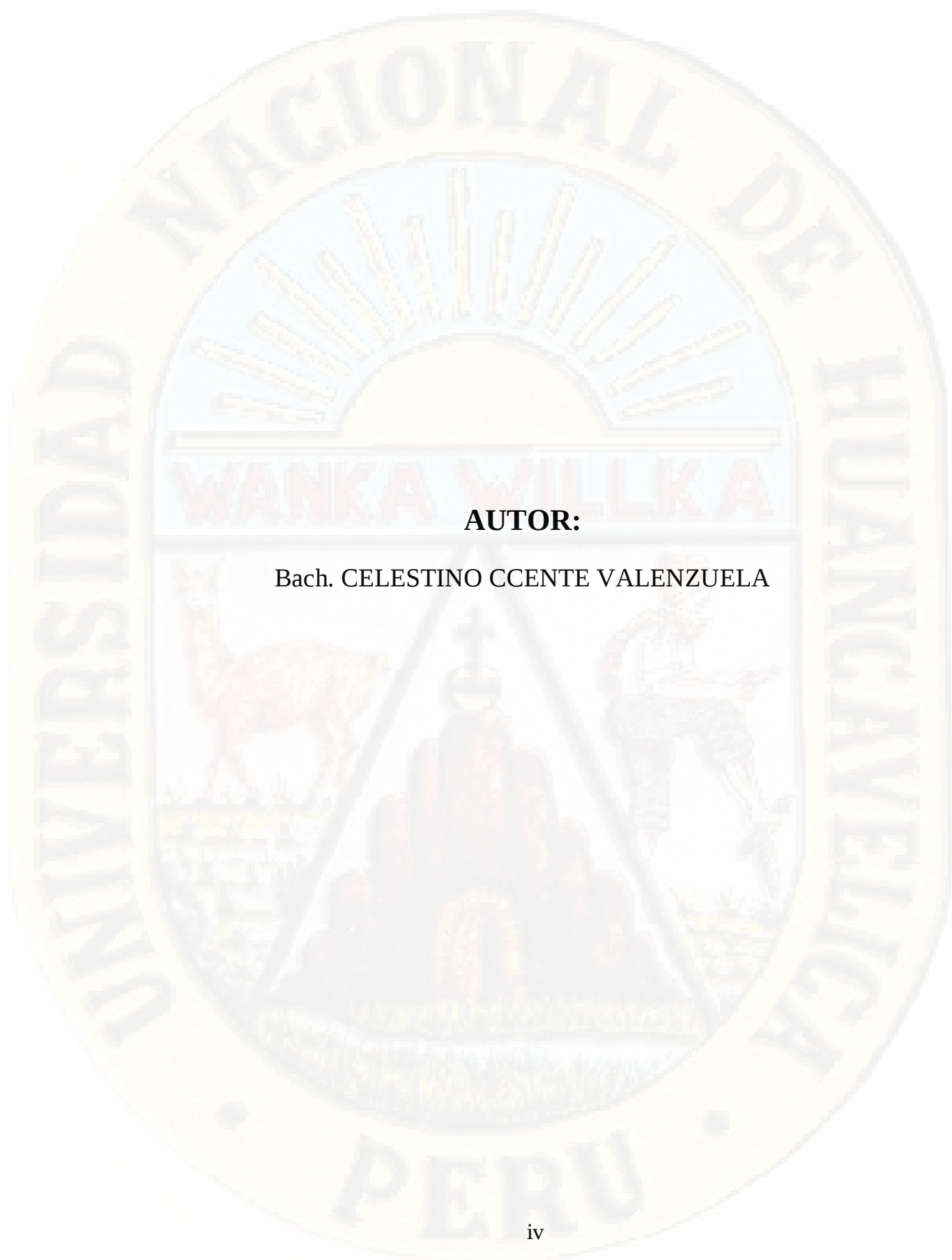
En conformidad a lo actuado firmamos al pie.


Dr. David, RUIZ VILCHEZ
Presidente


Mtro. Jesús Antonio, JAIME PIÑAS
Secretario

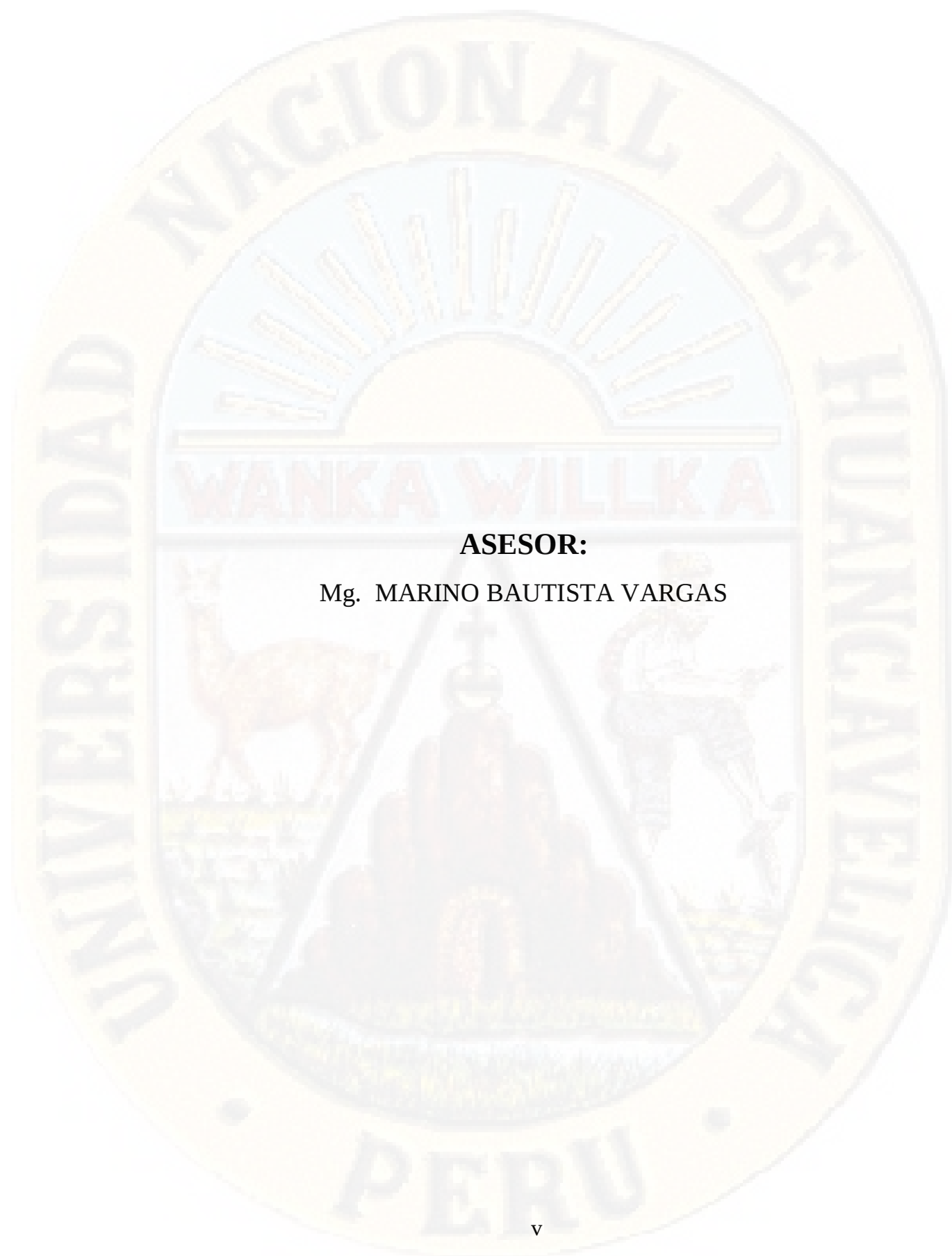

Mg. Isaac Nolberto, ALIAGA BARRERA
Vocal

**“EVALUACION DE LA RESPUESTA A LA ALIMENTACION
ARTIFICIAL DE LAS ABEJAS (Apis melífera), EN
CONDICIONES DE “COMUNERA” - ACOBAMBA –
HUANCAVELICA”.**



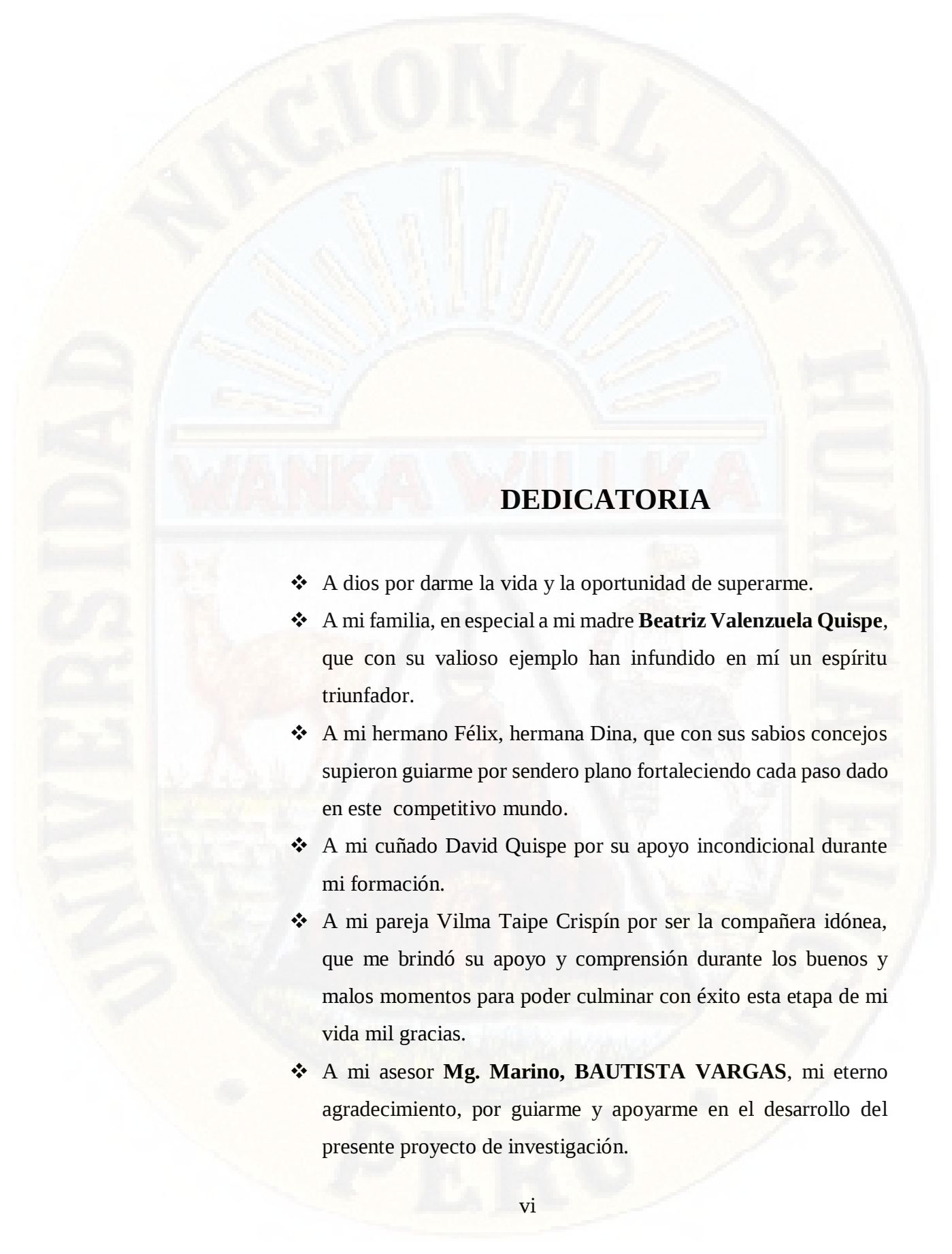
AUTOR:

Bach. CELESTINO CCENTE VALENZUELA



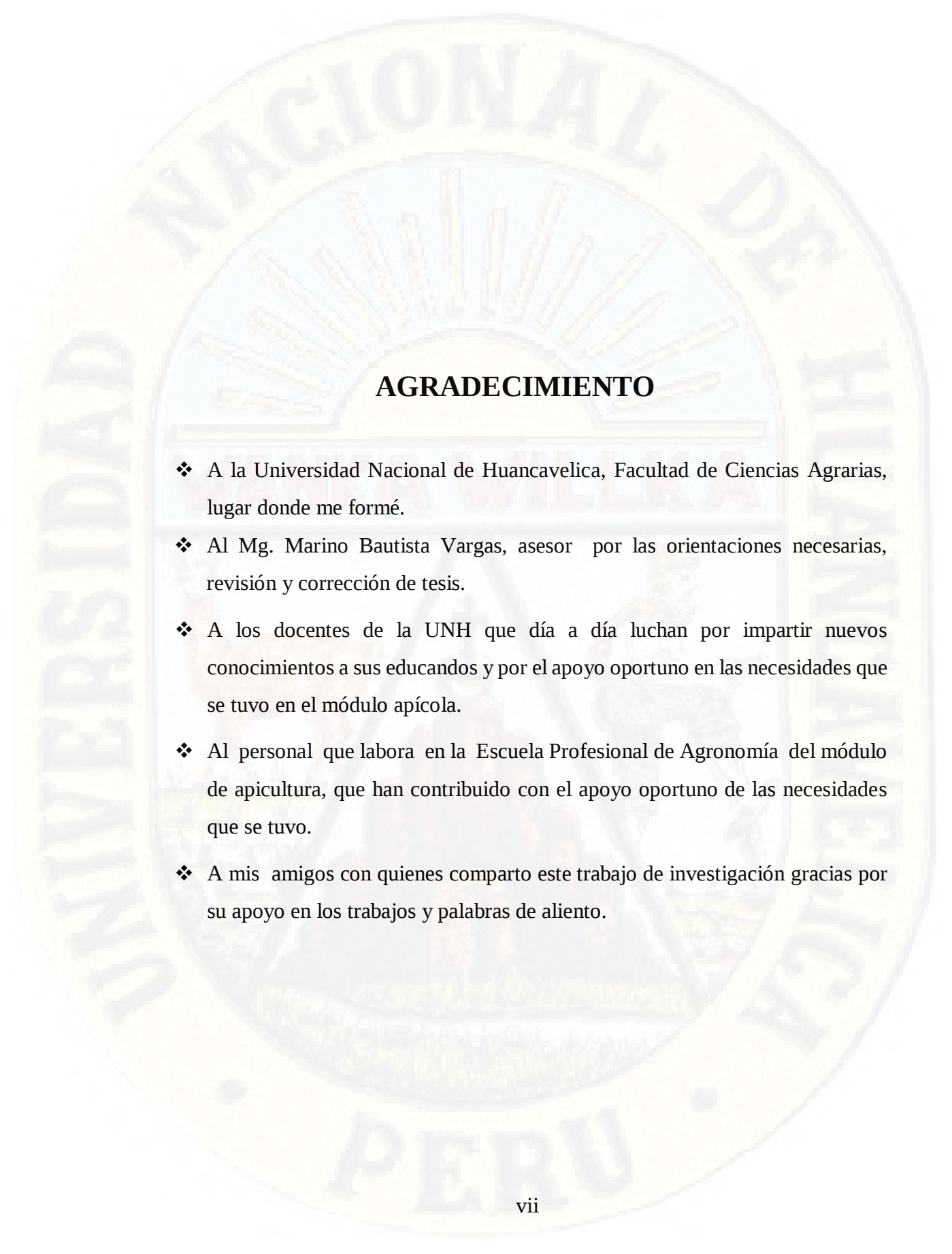
ASESOR:

Mg. MARINO BAUTISTA VARGAS



DEDICATORIA

- ❖ A dios por darme la vida y la oportunidad de superarme.
- ❖ A mi familia, en especial a mi madre **Beatriz Valenzuela Quispe**, que con su valioso ejemplo han infundido en mí un espíritu triunfador.
- ❖ A mi hermano Félix, hermana Dina, que con sus sabios consejos supieron guiarme por sendero plano fortaleciendo cada paso dado en este competitivo mundo.
- ❖ A mi cuñado David Quispe por su apoyo incondicional durante mi formación.
- ❖ A mi pareja Vilma Taipe Crispín por ser la compañera idónea, que me brindó su apoyo y comprensión durante los buenos y malos momentos para poder culminar con éxito esta etapa de mi vida mil gracias.
- ❖ A mi asesor **Mg. Marino, BAUTISTA VARGAS**, mi eterno agradecimiento, por guiarme y apoyarme en el desarrollo del presente proyecto de investigación.



AGRADECIMIENTO

- ❖ A la Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad de Ciencias Agrarias, lugar donde me formé.
- ❖ Al Mg. Marino Bautista Vargas, asesor por las orientaciones necesarias, revisión y corrección de tesis.
- ❖ A los docentes de la UNH que día a día luchan por impartir nuevos conocimientos a sus educandos y por el apoyo oportuno en las necesidades que se tuvo en el módulo apícola.
- ❖ Al personal que labora en la Escuela Profesional de Agronomía del módulo de apicultura, que han contribuido con el apoyo oportuno de las necesidades que se tuvo.
- ❖ A mis amigos con quienes comparto este trabajo de investigación gracias por su apoyo en los trabajos y palabras de aliento.

ÍNDICE

RESUMEN	xxi
ABSTRAC	xxiii
INTRODUCCIÓN	xxv
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	27
1.1. Descripción del problema	27
1.2. Formulación de problema	28
1.3. Objetivos	28
1.3.1. Objetivo general	28
1.3.2. Objetivo específico	28
1.4. Justificación e importancia del estudio	28
1.4.1. Científico	28
1.4.2. Social	29
1.4.3. Económico	30
CAPITULO II: MARCO TEORICO	32
2.1. Las abejas	32
2.2. Biología de Apis melífera	33
2.2.1. La abeja reina	33
2.2.2. La abeja obrera	33
2.2.3. El zángano	34
2.2.4. Desarrollo de las abejas	34
2.3. Anatomía y biología de la abeja	34
2.4. Cabeza	36
2.5. Ojos	36
2.5.1. Antenas	36
2.5.2. Aparato bucal	37
2.5.3. Tórax	37
2.5.4. Alas	37
2.5.5. Abdomen	37
2.5.6. Ciclo biológico	38
2.5.7. Tamaño de abdomen	38

2.5.8. Celdas reales	39
2.5.9. Población	40
2.5.10. Postura	42
2.6. Etapa de desarrollo de las abejas	43
2.6.1. Cría 1	43
2.6.2. Cría 2	43
2.6.3. Cría 3	43
2.6.4. Producción y cosecha de miel	44
2.7. Tipos de alimentación	44
2.7.1. Alimentación de mantenimiento	44
2.7.2. Alimentación de estimulación de colmena	45
2.8. Alimentación natural	45
2.8.1. Néctar	45
2.8.2. Polen	45
2.8.3. Jalea real	46
2.8.4. Agua	46
2.9. Alimentación artificial	46
2.9.1. Melaza de cabuya	48
2.9.2. Leche anchor en polvo	50
2.9.3. Azúcar granulado	55
2.9.4. Agua	57
2.10. Localización y descripción del apiario	58
2.10.1. Preparación de alimentos	59
2.10.2. Perforación de bolsa y su colocación al interior de la alza	59
2.11. Alimentación artificial complementaria	59
2.11.1. Diferentes tipos de alimentos o sustitutos alimenticios para las abejas	60
2.11.2. Sustituto de miel	61
2.11.3. Sustituto de polen	62
2.11.4. Azúcar granulado o blanca flor	63
2.11.5. Jarabe nutritivo	63
2.11.6. Pasta de azúcar	63
2.11.7. Pasta alimenticia	64

2.11.8. Jarabe estimulante	64
2.11.9. Dulce	65
2.12. Sustitutos y suplementos utilizados	65
2.12.1. Aceptación de suplementos	66
2.13. Definición de términos	67
2.13.1. Alimentación	67
2.13.2. Artificial	67
2.13.3. Abejas	67
2.13.4. Evaluación	67
2.13.5. Respuesta	68
2.13.6. Abdomen	68
2.13.7. Celdas reales	68
2.13.8. Población	69
2.13.9. Postura	69
2.13.10. Néctar	69
2.13.11. Polen	69
2.13.12. Agua	70
2.13.13. Melaza de cabuya	70
2.13.14. Leche anchor	70
2.13.15. Azúcar	70
2.13.16. Alimentos o sustitutos	70
2.13.17. Pasta alimenticia	71
2.13.18. Jarabe estimulante	71
2.13.19. Azúcar granulado	71
2.13.20. Jarabe nutritivo	71
2.13.21. Dulce	71
2.13.22. Crías	72
2.13.23. Miel.	72
2.14. Tipos de alimentadores	72
2.14.1. Definición de alimentadores	72
2.14.2. Alimentador tipo Alexander	73
2.14.3. Alimentador Dolittle	74

2.14.4. Alimentador Miller	74
2.14.5. Bolsas plásticas	74
2.14.6. Alimentador de bastidor	75
2.14.7. Alimentador de bandeja	75
2.14.8. Alimentador de botella	75
CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	76
3.1. Ámbito de estudio	76
3.2. Tipo de Investigación	76
3.3. Nivel de investigación	76
3.4. Método de Investigación	77
3.5. Diseño de Investigación	77
3.5.1. Tratamientos	77
3.5.2. Croquis de distribución de los tratamientos	78
3.5.3. Parámetros evaluados	78
3.6. Población, Muestra, Muestreo	79
3.6.1. Población	79
3.6.2. La muestra	79
3.6.3. El muestreo	79
3.6.4. Frecuencia de muestreo	80
3.7. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos	81
3.7.1. Para medir el abdomen	81
3.7.2. Para número de celdas reales	82
3.7.3. Para número de población	82
3.7.4. Para el número de postura	83
3.7.5. Para el número de crías	83
3.7.6. Para producción de miel	84
3.8. Procedimiento de Recolección de Datos	84
3.8.1. Para medir el tamaño de abdomen	84
3.8.2. Para el número de celdas reales	84
3.8.3. Para el número de población	84
3.8.4. Para el número de postura	85
3.8.5. Para el número de crías	85

3.8.6. Para producción de miel	86
3.9. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos	86
3.9.1. Para medir el tamaño de abdomen	86
3.9.2. Para el número de celdas reales	86
3.9.3. Para el peso de población	86
3.9.4. Para el número de postura	87
3.9.5. Para el número de crías	87
3.9.6. Para producción de miel.	87
3.10. Características de las abejas	87
3.10.1. Fecha de alimentación	88
3.10.2. Método de alimentación	88
3.10.3. Periodo de alimentación	88
3.10.4. Frecuencia de alimentación	88
3.10.5. Nivel de alimentación	89
CAPITULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS	90
4.1. Tamaño de abdomen.	90
4.2. Numero de celdas reales	93
4.3. Numero de poblacion	96
4.4. Número postura	99
4.5. Numero crías	103
4.6. Producción de miel	106
4.7. Discusión	109
CONCLUSIONES	122
RECOMENDACIONES	123
REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS	124
ANEXOS	128
MATRIZ DE CONSISTENCIA	171

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Periodo de desarrollo de las abejas 3 categorías de abejas.	34
Cuadro N° 2. Anatomía y biología de la abeja.	35
Cuadro N° 3. Tamaño de abdomen de las abejas.	38
Cuadro N° 4. Medidas de celdas de los tres individuos.	39
Cuadro N° 5. Calculo de población.	42
Cuadro N° 6. Calculo de ritmo diario de las posturas. Reina (<i>Apis mellífera</i>).	43
Cuadro N° 7. Calculo de crías.	44
Cuadro N° 8. Calculo de producción de miel.	44
Cuadro N° 9. Composición química del agave.	48
Cuadro N° 10. Especificaciones físico – químicas del jarabe 100% de agave.	49
Cuadro N° 11. Concentración de minerales y vitaminas en la leche (mg/100ml).	53
Cuadro N° 12. Nutrientes de leche en polvo entera.	54
Cuadro N° 13. Minerales de leche en polvo entera.	54
Cuadro N° 14. Vitaminas de leche en polvo entera.	54
Cuadro N° 15. Vitamina Leche en polvo entera: Antioxidantes Carotenoides.	55
Cuadro N° 16. Leche en polvo entera: ácidos grasos.	55
Cuadro N° 17. Valor nutricional del azúcar	56
Cuadro N° 18. Información nutricional del azúcar	56
Cuadro N° 19. Diferencias nutricionales entre el azúcar blanco y el Azúcar integral	57
Cuadro N° 20. Composición nutricional de la miel de abeja.	62
Cuadro N° 21. Diferentes tipos de suplementos y alimentación.	65
Cuadro N° 22. Tratamientos.	77
Cuadro N° 23. Croquis de distribución de los tratamientos.	78
Cuadro N° 24. Parámetros evaluados.	78
Cuadro N° 25. Características de la reina, obrera y zángano.	87
Cuadro N° 26. Análisis de Varianza de tamaño de abdomen al inicio, 30 y 60 días en (cm).	90
Cuadro N° 27. Análisis de Varianza de número de celdas reales al inicio, 30 y 60 días en (cm) con datos Transformados a $\sqrt{X}$.	91
Cuadro N° 28. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): tamaño de abdomen a los 30 días.	91
Cuadro N° 29. Análisis de Varianza de tamaño de abdomen a los 60 días en (cm).	92

Cuadro N° 30. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): tamaño de abdomen a los 60 días..	92
Cuadro N° 31. Análisis de Varianza de numero de celdas reales al inicio en (n°) con datos Transformados a $\sqrt{X}$.	93
Cuadro N° 32. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de celdas reales al inicio.	93
Cuadro N° 33. Análisis de Varianza de número de celdas reales a los 30 días en (n°) con datos Transformados a $\sqrt{X}$.	94
Cuadro N° 34. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de celdas reales a los 30 días.	94
Cuadro N° 35. Análisis de Varianza de numero de celdas a los 60 días en (n°) con datos Transformados a $\sqrt{X}$.	95
Cuadro N° 36. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de celdas reales a los 60 días.	95
Cuadro N° 37. Análisis de Varianza de número de población a los inicios en (n°).	96
Cuadro N° 38. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de población inicio.	97
Cuadro N° 39. Análisis de Varianza de número de población a los 30 días en (n°) con datos Transformados a $\sqrt{X}$.	97
Cuadro N° 40. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de población a los 30 días.	98
Cuadro N° 41. Análisis de Varianza de número de población a los 60 días en (n°) con datos Transformados a $\sqrt{X}$.	98
Cuadro N° 42. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de población a los 60 días.	99
Cuadro N° 43. Análisis de Varianza de numero de postura a los inicios en (n°) con datos Transformados a $\sqrt{X}$.	100
Cuadro N° 44. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de postura a los inicios.	100
Cuadro N° 45. Análisis de Varianza de número de postura a los 30 días en (n°).	101
Cuadro N° 46. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de postura a los 30 días.	101
Cuadro N° 47. Análisis de Varianza de numero de postura a los 60 días en (n°).	102
Cuadro N° 48. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de postura a los 60 días.	102

Cuadro N° 49. Análisis de Varianza de numero de crías a los inicios en (n°) Con datos Transformados a $\sqrt{X}$.	103
Cuadro N° 50. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de crías a los inicios.	103
Cuadro N° 51. Análisis de Varianza de numero de crías a los 30 días en (n°).	104
Cuadro N° 52. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de crías a los 30 días.	104
Cuadro N° 53. Análisis de Varianza de numero de crías a los 60 días en (n°) Con datos Transformados a $\sqrt{X}$.	105
Cuadro N° 54. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de crías a los 60 días.	105
Cuadro N° 55. Análisis de Varianza de numero de producción de miel a los inicios en (n°).	106
Cuadro N° 56. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): producción de miel a los inicios.	107
Cuadro N° 57. Análisis de Varianza de producción de miel a los 30 días en (n°).	107
Cuadro N° 58. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): producción de miel a los 30 días.	108
Cuadro N° 59. Análisis de Varianza de numero de producción de miel a los 60 días en (n°).	108
Cuadro N° 60. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): producción de miel a los 60 días.	109

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Para el tamaño de abdomen de las abejas al inicio	110
Gráfico N° 2. Tamaños de abdomen a los 30 días	110
Gráfico N° 3. Tamaño de abdomen a los 60 días	111
Gráfico N° 4. Numero de celdas reales inicio	112
Gráfico N° 5. Numero de celdas reales a los 30 días	112
Gráfico N° 6. Numero de celdas reales a los 60 días	13
Gráfico N° 7. Número de población al inicio	114
Gráfico N° 8. Número de población a los 30 días	114
Gráfico N° 9. Número de población a los 60 días	115
Gráfico N° 10. Numero de crías al inicio	116
Gráfico N° 11. Número de crías a los 30 días	116
Gráfico N° 12. Numero de crías a los 60 días	117
Gráfico N° 13. Numero de postura al inicio	118
Gráfico N° 14. Numero de postura a los 30 días.	118
Gráfico N° 15. Nuero de postura a los 60 días	119
Gráfico N° 16. Producción de miel inicio	120
Gráfico N° 17. Producción de miel a los 30 días	120
Gráfico N° 18. Producción de miel a los 60 días	121

ÍNDICE DE APÉNDICE

Anexo N° 1. Datos Originales de tamaño de abdomen inicio en (cm).	129
Anexo N° 2. Datos Originales de tamaño de abdomen a los 30 días en (cm).	129
Anexo N° 3. Datos originales de tamaño de abdomen a los 60 días en (cm).	129
Anexo N° 4. Datos Originales de número de celdas reales inicio en (N°).	129
Anexo N° 5. Datos Transformados a $\sqrt{X}$ de número de celdas reales al inicio en (cm).	130
Anexo N° 6. Datos Originales de número de celdas reales a los 30 días en (N°).	130
Anexo N° 7. Datos Transformados a $\sqrt{X}$ de números de celdas reales a los 30 días en (N°)	130
Anexo N° 8. Datos Originales de número de celdas reales a los 60 días en (N°).	131
Anexo N° 9. Datos Transformados a $\sqrt{X}$ de número de celdas reales a los 60 días en (N°)	131
Anexo N° 10. Datos Originales de peso de población inicio en (kg).	131
Anexo N° 11. Datos Originales de peso de población a los 30 días en (kg).	131
Anexo N° 12. Datos Transformados con a $\sqrt{X}$ de peso de población a los 30 días en (kg)	132
Anexo N° 13. Datos Originales de peso de población a los 60 días en (kg).	132
Anexo N° 14. Datos Transformados con a $\sqrt{X}$ de peso de población a los 60 días en (%)	132
Anexo N° 15. Datos Originales de número de crías inicio en (N°).	133
Anexo N° 16. Datos Transformados con a $\sqrt{X}$ de número de cría inicio en (N°).	133
Anexo N° 17. Datos Originales de número de cría a los 30 días en (N°).	133
Anexo N° 18. Datos Originales de número de cría a los 60 días en (N°).	133
Anexo N° 19. Datos Transformados a $\sqrt{X}$ de numero de cría a los 60 días en (N°)	134
Anexo N° 20. Datos Originales de numero de postura al inicio en (N°).	134
Anexo N° 21. Datos Transformados a $\sqrt{X}$ de numero de postura a los inicios días en (N°)	134
Anexo N° 22. Datos Originales de numero de postura a los 30 días en (N°).	134
Anexo N° 23. Datos originales de numero de postura a los 60 días en (N°)	135
Anexo N° 24. Datos originales de producción de miel a los inicios en (kg).	135
Anexo N° 25. Datos originales de producción de miel a los 30 días en (kg).	135
Anexo N° 26. Datos originales de producción de miel a los 60 días en (kg).	135
Anexo N° 27. Resumen de supuestos: tamaño de abdomen inicio.	136
Anexo N° 28. Prueba de normalidad: tamaño de abdomen inicio	136
Anexo N° 29. Prueba de varianzas iguales de abdomen inicio	137
Anexo N° 30. Resumen de supuestos: tamaño de abdomen a los 30 días.	137

Anexo N° 31. Prueba de normalidad: tamaño de abdomen a los 30 días.	138
Anexo N° 32. Prueba de varianzas iguales: tamaño de abdomen a los 30 días.	138
Anexo N° 33. Resumen de supuestos: tamaño de abdomen a los 60 días.	139
Anexo N° 34. Prueba de normalidad: tamaño de abdomen a los 30 días.	139
Anexo N° 35. Prueba de varianzas iguales: tamaño de abdomen a los 60 días	140
Anexo N° 36. Resumen de supuestos: número de celdas reales inicio.	140
Anexo N° 37. Prueba de normalidad: número de celdas reales inicio	141
Anexo N° 38. Prueba de varianzas iguales: número de celdas reales inicio.	141
Anexo N° 39. Resumen de supuestos: número de celdas reales a los 30 días.	142
Anexo N° 40. Prueba de normalidad: número de celdas reales a los 30 días.	142
Anexo N° 41. Prueba de varianzas iguales: número de celdas reales a los 30	143
Anexo N° 42. Resumen de supuestos: número de celdas reales a los 60 días.	143
Anexo N° 43. Prueba de normalidad: número de celdas reales a los 60 días.	144
Anexo N° 44. Prueba de varianzas iguales: número de celdas reales a los 60 días.	144
Anexo N° 45. Resumen de supuestos: número de población inicio.	145
Anexo N° 46. Prueba de normalidad: número de población inicio.	145
Anexo N° 47. Prueba de varianzas iguales: número de población inicio.	146
Anexo N° 48. Resumen de supuestos: número de población a los 30 días.	146
Anexo N° 49. Prueba de normalidad: número de población a los 30 días.	147
Anexo N° 50. Prueba de varianzas iguales: número de población a los 30 días.	147
Anexo N° 51. Resumen de supuestos: número de población a los 60 días.	148
Anexo N° 52. Prueba de normalidad: número de población a los 60 días.	148
Anexo N° 53. Prueba de varianzas iguales: número de población a los 60 días.	149
Anexo N° 54. Resumen de supuestos: número de crías a los inicios.	149
Anexo N° 55. Prueba de normalidad: número de crías a los inicios.	150
Anexo N° 56. Prueba de varianzas iguales: número de crías a los inicios.	150
Anexo N° 57. Resumen de supuestos: número de crías a los 30 días.	151
Anexo N° 58. Prueba de normalidad: número de crías a los 30 días.	151
Anexo N° 59. Prueba de varianzas iguales: número de crías a los 30 días.	152
Anexo N° 60. Resumen de supuestos: número de crías a los 60 días.	152

Anexo N° 61. Prueba de normalidad: número de crías a los 60 días.	153
Anexo N° 62. Prueba de varianzas iguales: número de crías a los 60 días.	153
Anexo N° 63. Resumen de supuestos: número de postura a los inicios.	154
Anexo N° 64. Prueba de normalidad: número de postura a los inicios.	154
Anexo N° 65. Prueba de varianzas iguales: número de postura a los inicios	155
Anexo N° 66. Resumen de supuestos: número de postura a los 30 días.	155
Anexo N° 67. Prueba de normalidad: número de postura a los 30 días.	156
Anexo N° 68. Prueba de varianzas iguales: número de postura a los 30 días.	156
Anexo N° 69. Resumen de supuestos: número de postura a los 60 días.	157
Anexo N° 70. Prueba de normalidad: número de postura a los 60 días.	157
Anexo N° 71. Prueba de varianzas iguales: número de postura a los 60 días.	158
Anexo N° 72. Resumen de supuestos: producción de miel a los inicios.	158
Anexo N° 73. Prueba de normalidad: producción de miel a los inicios.	159
Anexo N° 74. Prueba de varianzas iguales: producción de miel a los inicios.	159
Anexo N° 75. Resumen de supuestos: producción de miel a los 30 días.	160
Anexo N° 76. Prueba de normalidad: producción de miel a los 30 días.	160
Anexo N° 77. Prueba de varianzas iguales: producción de miel a los 30 días.	161
Anexo N° 78. Resumen de supuestos: producción de miel a los 60 días.	161
Anexo N° 79. Prueba de normalidad: producción de miel a los 60 días.	162
Anexo N° 80. Prueba de varianzas iguales: producción de miel a los 60 días.	162
Anexo N° 81. Comparaciones de medias por tukey (α : 0.05): tamaño de abdomen al inicio.	163
Anexo N° 82. Comparaciones de medias por tukey (α : 0.05): tamaño de abdomen a los 30 días.	163
Anexo N° 83. Comparaciones de medias por tukey (α : 0.05): tamaño de abdomen a los 60 días.	163
Anexo N° 84. Comparaciones de medias por tukey (α : 0.05): número de celdas reales al inicio.	163
Anexo N° 85. Comparaciones de medias por tukey (α : 0.05): número de celdas reales a los 30 días.	164
Anexo N° 86. Comparaciones de medias por tukey (α : 0.05): número de celdas reales a los 60 días.	164
Anexo N° 87. Comparaciones de medias por tukey (α : 0.05): número de población inicio.	164
Anexo N° 88. Comparaciones de medias por tukey (α : 0.05): número de población a los 30 días.	164

Anexo N° 89. Comparaciones de medias por tukey (A: 0.05): número de población a los 60 días.	165
Anexo N° 90. Comparaciones de medias por tukey (A: 0.05): número de crías a los inicios.	165
Anexo N° 91. Comparaciones de medias por tukey (A: 0.05): número de crías a los 30 días.	165
Anexo N° 92. Comparaciones de medias por tukey (A: 0.05): número de crías a los 60 días.	165
Anexo N° 93. Comparaciones de medias por tukey (A: 0.05): número de postura a los inicios.	166
Anexo N° 94. Comparaciones de medias por tukey (A: 0.05): número de postura a los 30 días.	166
Anexo N° 95. Comparaciones de medias por tukey (A: 0.05): número de postura a los 60 días.	166
Anexo N° 96. Comparaciones de medias por tukey (A: 0.05): producción de miel a los inicios.	166
Anexo N° 97. Comparaciones de medias por tukey (A: 0.05): producción de miel a los 30 días.	167
Anexo N° 98. Comparaciones de medias por tukey (A: 0.05): producción de miel a los 60 días.	167
Anexo N° 99. Reconocimiento del módulo apícola	167
Anexo N° 100. Preparación de pasta alimenticia de las abejas.	168
Anexo N° 101. Perforación de la bolsa y la colocación al interior de las alzas.	168
Anexo N° 102. Medición del tamaño de abdomen	168
Anexo N° 103. Conteo de celdas reales.	169
Anexo N° 104. Conteo número de postura	169
Anexo N° 105. Conteo número de población	170
Anexo N° 106. Conteo de número de crías	170

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de la alimentación artificial sobre el desarrollo de los habitantes de la colmena, en seis estados de desarrollo en el módulo apícola de centro de producción de “Común Era” Acobamba – Huancavelica. Durante los meses de evaluación setiembre a diciembre de 2014 se realizó el presente estudio en el módulo apícola “común era” de la UNH, Acobamba región Huancavelica. Se seleccionaron cuatro colmenas a evaluar en cada uno de las colmenas las mismas que fueron identificadas con las letras T1, T2, T3 y T4 respectivamente. El diseño experimental fue un completo al azar con el análisis de varianza y comparación de medias (Tukey) se realizó con el programa estadístico Minitab (Versión 2017). Evaluándose los tratamientos T1 (melaza de cabuya + leche en polvo + azúcar + agua) en una proporción de 1,600 kg, T2 (melaza de cabuya + leche en polvo + azúcar + agua) en una proporción de 950 g, T3 (melaza de cabuya + leche en polvo + azúcar + agua) en una proporción de 500 g, T4 (testigo).

El diseño experimental fue un completo al azar con 04 tratamientos y 03 repeticiones. Se evaluaron: el tamaño de abdomen, número de celdas reales, número de postura, número de crías, número de población y producción de miel.

Durante las etapas de evaluación de tamaño de abdomen inicio, 30 y 60 días de alimentación. Encontrándose efecto significativo para 30 y 60 días ($P < 0.05$) para 30 días se observó un mayor tamaño para T2, T3 con valores de (0.866667 y 0.833333) y menor tamaño T1 (0.766667). Para 60 días se observó un valor mayor para T1, T2

con valores de (0.966667 y 0.900000) y menor para T3 (0.866667). Para número de celdas reales inicio se observó un valor mayor para T2, T1 y T3 con valores de (1.08590, 0.22361 y 0.22361) y menor para testigo T4 (0.22367), para 30 días se observó un valor mayor para T2, T1 con valores de (1.41912, 1.32960) y menor para T3 (1.277117), para 60 días se observó un valor mayor para T1,T2 con valores de (3.50333, 3.26000) y menor para T3 (2.92000). Para número de postura inicio de observo un valor mayor para T2, T3 y T1 con valores de (0.971805, 0.971805 y 0.971805) y menor para testigo T4 (0.223607), para 30 días se observó un valor mayor para T1, T2 con valores de (7.00000, 5.66667) y menor para T3 (4.33333), para 60 días se observó un valor mayor para T1,T2 con valores de (75.2333, 60.0000) y menor para T3 (580000). Para número de crías inicio se observó valores mayores para T2, T1 y T3 con valores de (0.971805, 0.971805 y 0.971805) y menor para testigo T4 (0.223607), para 30 días se observó un valor mayor para T2 y T1 con valores de (6.33333, 5.83333) y menor para T3 (5.66667), para 60 días se observó un valor mayor para T1,T2 con valores de (8.48000, 5.36000) y menor para T3 (2.51000). Para número de población inicio se observó un valor mayor para T1, T2 y T3 con valores de (73.3333, 70.0000 y 61.6667) y menor para testigo T4 (1.9333), para 30 días se observó un valor mayor para T1, T2 con valores de (21.7167, 16.8167) y menor para T3 (14.0633), para 60 días se observó un valor mayor para T1, T2 con valores de (1.67000 y 1.44333) y menor para T3 (1.36667). Para producción de miel inicio se observó un valor mayor para T2,T3 y T1 con valores de (10.6667, 10.6667 y 10.6667) y menor para testigo T4 (1.3333), para 30 días se observó un valor mayor para T1, T2 con valores de (15.3333, 14.6667) y menor para T3 (14.6667). Para 60 días se observó un valor mayor para T1, T3 con valores de (18.3933, 16.7333) y menor para T2 con valor de (16.6667).

Palabras claves: apiario, crías, colonia, alimentación, producción y manejo.

ABSTRACT

For the sake of evaluating the effect of the artificial nutrition on the development of the inhabitants of the beehive in six statuses, of development in the apicultural module of center of production of Común Era Acobamba – Huancavelica. September accomplished to December 2014 the present study in the apicultural common module era of the UN-H during the months of evaluation, Acobamba region Huancavelica. T1, T2, T3 and T4 selected four beehives themselves to evaluate in each one of the beehives the same that were identified with the letters respectively. The experimental design went one I complete at random with the analysis of variance and Minitab (Tukey) accomplished comparison of stockings himself with the statistical program (Version 2017). Evaluándose treatments T1 (agave molasses + powdered milk + sugar + waters down) in a proportion of 1.600 kg, T2 (agave molasses + powdered milk + sugar + waters down) in a proportion of 950 g, T3 (agave molasses + powdered milk + sugar + waters down) in a proportion of 500 g, T4 (witness).

The experimental design went one I complete at random with 04 treatments and 03 repetitions. They evaluated themselves: The size of abdomen, number of real cells, number of view, I number of offspring, number of population and production of honey. During the stages of evaluation of size of abdomen start, 30 and 60 days of nutrition. Finding significant effect for 30 and 60 days ($P < 0,05$) for 30 days a bigger size was observed for T2, T3 with moral values of (0,866667 and 0,833333) and minor size T1 (0,76667). A bigger value was observed for T1, T2 with moral values for 60 days

of (0,966667 and 0,900000) and minor for T3 (0,866667). For number of real cells start observed a bigger value itself for T2, T1 and T3 with moral values of (1,08590, 0,22361 and 0,22361) and the minor for witness T4 (0,22367), for 30 days observed a bigger value himself for T2, T1 with moral values of (1,41912, 1,32960) and the minor for T3 (1,277117), for 60 days observed a bigger value himself for T1, T2 with moral values of (3,50333, 3,26000) and minor for T3 (2,92000). For number of view start of I observe a bigger value for T2, T3 and T1 with moral values of (0,971805, 0,971805 and 0,971805) and the minor for witness T4 (0,223607), for 30 days observed a bigger value himself for T1, T2 with moral values of (7,00000, 5,66667) and the minor for T3 (4,33333), for 60 days observed a bigger value himself for T1, T2 with moral values of (75,2333, 60,0000) and minor for T3 (580000). For offspring's number start observed bigger moral values itself for T2, T1 and T3 with moral values of (0,971805, 0,971805 and 0,971805) and the minor for witness T4 (0,223607), for 30 days observed a bigger value himself for T2 and T1 with moral values of (6,33333, 5,83333) and the minor for T3 (5,66667), for 60 days observed a bigger value himself for T1, T2 with moral values of (8,48000, 5,36000) and minor for T3 (2,51000). For population's number start observed a bigger value itself for T1, T2 and T3 with moral values of (73,3333, 70,0000 and 61,6667) and the minor for witness T4 (1,9333), for 30 days observed a bigger value himself for T1, T2 with moral values of (21,7167, 16,8167) and the minor for T3 (14,0633), for 60 days observed a bigger value himself for T1, T2 with moral values of (1,67000 and 1,44333) and minor for T3 (1,36667). For production of honey start observed a bigger value itself for T2, T3 and T1 with moral values of (10,6667, 10,6667 and 10,6667) and the minor for witness T4 (1,3333), for 30 days observed a bigger value himself for T1, T2 with moral values of (15,3333, 14,6667) and minor for T3 (14,6667). A bigger value was observed for T1, T3 with moral values for 60 days of (18,3933, 16,7333) and minor for T2 with value of (16,6667).

WordsKeys: Apiary, Offspring, Cologne, nutrition, production and I drive.

INTRODUCCIÓN

La actividad apícola es una alternativa que genera grandes beneficios económicos a través de la explotación adecuada de los recursos naturales y potenciales con los que cuenta el país. Los principales productos de esta actividad son: miel, polen, jalea real, propóleos, Apitoxina (veneno) de abeja, siendo la miel el producto principal; la cual es empleada en la industria para la elaboración de bebidas, medicamentos, cosméticos y otros productos. En la provincia de Acobamba la apicultura tiene grandes posibilidades de desarrollo ya que se considera una actividad dinámica; y por lo tanto con una excelente rentabilidad. Si bien es cierto que las abejas tienen la capacidad de conseguir sus propios alimentos, de almacenarlos y en la mayoría de los casos sobreviven sin la intervención del hombre, se debe tomar conciencia que en una explotación apícola, el que las abejas sobrevivan no es ni el principal ni el último objetivo de esta actividad, porque para ello la etapa de floración juega un papel importante en la apicultura.

En la Región de la sierra la temporada de escasez de alimentación natural para las abejas se presenta a partir de los meses de julio-octubre, y en ocasiones puede extenderse hasta el mes de diciembre. Es por ello la importancia del manejo de la colmena en forma regular. Ya que en esta temporada es cuando se presentan los mayores problemas para el apicultor, entre estos se puede citar la presencia de enfermedades, enjambrazón, y en cierta medida el suministro de alimento por parte del apicultor contribuye a disminuir este problema.

La alimentación artificial en las abejas, se basa en el suministro de sustancias

energéticas y proteicas suministrando jarabes elaborados con agua, azúcar, miel y pasta de soya entre otros. Es una actividad llevada a cabo durante la temporada crítica que es determinada por la época de sequía, la lluvia y vientos que se presentan en la región, afectando la producción de néctar y polen, principal alimento de las abejas. Esta alimentación se proporciona cuando el alimento natural se reduce y las colmenas no cuentan con reservas de miel, polen o agua, suceso que se presenta al escasear o desaparecer la floración (otoño e invierno), aunque puede suceder en plena primavera, cuando las condiciones del clima no son favorables. El consumo estimado por semana y por colmena varía de 1 a 2 kg de miel y algo más si son sustitutos. Además la alimentación aumenta la longevidad de las abejas y así se inicia un nuevo ciclo con colmenas más pobladas.

La alimentación artificial durante la época de estiaje es indispensable porque es donde se inicia el éxito o el fracaso de la siguiente cosecha, además que resulta importante proporcionar un alimento de alta calidad proteica para que el desarrollo de las larvas sea excelente y completen su desarrollo las abejas jóvenes, la formación adecuada de las glándulas y sobre todo la formación del tejido adiposo que servirá como reserva corporal para el inicio de la nueva temporada.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

La apicultura es una actividad apícola es una alternativa que genera grandes beneficios económicos a través de la explotación adecuada de los recursos naturales y potenciales con los que cuenta el país. Su producción, reviste una singular importancia, a pesar de no ser una actividad fundamental dentro del sector agropecuario, permite generar una importante cantidad de empleos ya que es la tercera fuente captadora de divisas del subsector ganadero nacional, aportando divisas que alcanzan los 1,300 millones anuales. Los principales productos de esta actividad son: miel, polen, jalea real, propóleo, veneno de abeja, siendo la miel el producto principal; la cual es empleada en la industria para la elaboración de bebidas, medicamentos, cosméticos y otros productos .

En la provincia de Acobamba, la apicultura tiene grandes posibilidades de desarrollo ya que se considera una actividad dinámica; y por lo tanto, con una excelente rentabilidad. Si bien es cierto que las abejas tienen la capacidad de conseguir sus propios alimentos, de almacenarlos y en la mayoría de los casos sobreviven sin la intervención del hombre, se debe tomar conciencia que en una explotación apícola, el que las abejas sobrevivan no es ni el principal ni el último objetivo de esta actividad, porque para ello la etapa de floración juega un papel importante en la apicultura.

Estudio de evaluar es “Evaluación de la Respuesta a la Alimentación Artificial de las Abejas (*Apis mellifera*), en condiciones de Común Era – Acobamba 2014 - 2015”. Se demostrará a los apicultores los beneficios de alimentación artificial de las abejas que, probablemente llevará a la mejora de la dinámica de la producción del apicultor en la Provincia de Acobamba.

1.2. Formulación de problema

¿Cuáles son las respuestas a la alimentación artificial de las abejas (*Apis mellifera*) en condiciones de “Común Era” – Acobamba?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la respuesta a la alimentación artificial de las abejas (*Apis mellifera*) en los meses (agosto-septiembre) de estudio sobre las variables cría de colmena 1, 2,3 en abejas melíferas mediante la observación del grado de desarrollo de los habitantes de la colonia en un apiario de Común Era-Acobamba-Huancavelica.

1.3.2. Objetivo específico

- a. Evaluar el estado de desarrollo de las abejas alimentadas en forma artificial, a través de la observación de las etapas de desarrollo encontradas en la cámara de cría.
- b. Medir los efectos de la respuesta a la alimentación artificial en el desarrollo de las abejas a través de la observación de las etapas de desarrollo encontrados en la cámara de cría.

1.4. Justificación e importancia del estudio

El presente trabajo de investigación se justifica desde el punto de vista científico y práctico porque va permitir dar alternativas de solución a los problemas del sector apícola, por lo siguiente.

1.4.1. Científico

La investigación va orientada de forma integral a solucionar problemas desde el punto de vista apícola, siendo un hecho reconocido que, los conocimientos tradicionales, los usos de una tecnología sencilla, eficaz y orgánica son una

importante fuente del saber que debe ser incentivada y científicamente validada y sistematizada a través de acciones que contribuyan a una mayor sensibilización, mayor conocimiento y a un mejor uso y conservación sostenible de esta potencialidad, contrarrestando la escasez de alimentación de los apiarios.

Con el manejo de la suplementación alimenticia de forma natural o sustituto que el apicultor proporciona a las colonias. La alimentación artificial puede ser de emergencia, estímulo, crianza de reinas y curativas. Esta alimentación se proporciona cuando el alimento natural se reduce y las colmenas no cuentan con reservas de miel, polen o agua, suceso que se presenta al escasear o desaparecer la floración (otoño e invierno), aunque puede suceder en plena primavera, cuando las condiciones del clima no son favorables. El consumo estimado por semana y por colmena varía de 1 a 2 kg de miel y algo más si son sustitutos. Además la alimentación aumenta la longevidad de las abejas y así se inicia un nuevo ciclo con colmenas más pobladas

Con el manejo ecológico se mantiene el equilibrio natural del suelo, se conserva su fertilidad, se evita la erosión y se mantienen las poblaciones biológicas. Las cosechas son más sanas y los consumidores más saludables.

1.4.2. Social

Mejorar su calidad de vida de las familias al consumir en mayor escala las dietas variadas con la miel, contribuyendo de esta manera la reducción de la desnutrición crónica que existe en nuestra zona.

La actividad apícola es una alternativa que genera grandes beneficios económicos a través de la explotación adecuada de los recursos naturales y potenciales con los que cuenta la provincia. Su producción, reviste una singular importancia, a pesar de no ser una actividad fundamental dentro del sector apícola, permite generar una importante cantidad de empleos ya que es la tercera fuente captadora de divisas del subsector ganadero nacional, aportando divisas que alcanzan los 1,300 millones anuales. Los principales productos de esta actividad son: miel, polen, jalea real, propóleos, veneno de abeja, siendo la miel el producto principal; la cual es empleada en la industria

para la elaboración de bebidas, medicamentos, cosméticos y otros productos. En la provincia de Acobamba la apicultura tiene grandes posibilidades de desarrollo ya que se considera una actividad dinámica; y por lo tanto con una excelente rentabilidad. Si bien es cierto que las abejas tienen la capacidad de conseguir sus propios alimentos, de almacenarlos y en la mayoría de los casos sobreviven sin la intervención del hombre, se debe tomar conciencia que en una explotación apícola, el que las abejas sobrevivan no es ni el principal ni el último objetivo de esta actividad, porque para ello la etapa de floración juega un papel importante en la apicultura.

1.4.3. Económico

La investigación a realizarse satisfacen los requerimientos alimentarios de la familia y el excedente se comercializan. Los ingresos se destinan a salud, educación, vestido, vivienda, recreación, etc., es decir, a elevar la calidad de vida y el nivel socio-económico del apicultor y a fortalecer la ecología sin alterar el ecosistema con miras al futuro de la familia.

La apicultura es una actividad alternativa que genera grandes beneficios económicos a través de la explotación adecuada de los recursos naturales y potenciales con los que cuenta el país. Su producción, reviste una singular importancia, a pesar de no ser una actividad fundamental dentro del sector agropecuario, permite generar una importante cantidad de empleos ya que es la tercera fuente captadora de divisas del subsector ganadero nacional, aportando divisas que alcanzan los 1,300 millones anuales. Los principales productos de esta actividad son: miel, polen, jalea real, propóleos, veneno de abeja, siendo la miel el producto principal; la cual es empleada en la industria para la elaboración de bebidas, medicamentos, cosméticos y otros productos cultivo de importancia económica en el mundo por lo que los productores de la Provincia de Acobamba dedicados a la apicultura tendrán buena producción y productividad mejorando y ofertando producto en cantidades considerables, que ayuden a mejorar su nivel económico y calidad de vida.

1.5. Limitaciones

La alimentación artificial de las abejas en periodos críticos durante las épocas intermedias, entre la floración, es muy conveniente alimentar a las colmenas que no tengan miel con el fin de evitar que mueran por hambre o también para que no emigren en busca de zonas donde si haya alimentos.

Por todo lo anterior, es necesaria una alimentación artificial que se torna necesaria sobre todo en temporadas largas de lluvias o tiempos de vientos, o cuando hay escasa floración, por heladas o de sequías.

La revisión frecuente de la colmena puede determinarnos la cantidad de miel y polen que tiene y por consiguiente la necesidad de proveerles o no de la alimentación artificial.

Motivos para alimentar las colmenas

Los motivos por los cuales se alimentan las colmenas son: conservar la población de las colmenas evitando la muerte por el hombre, así como estimular el aumento de la postura de la reina y en consecuencia a la población de abejas.

La alimentación, como método de sostenimiento y estimulación, debe ser estable en cantidades adecuadas y con calidad, sin altas y bajas que provoquen estrés en la colmena; pues cuando ocurren irregularidades en el suministro de alimento, el resultado es negativo, por lo que la inversión hecha en alimentos, transporte, fuerza de trabajo y tiempo no logra los resultados esperados.



CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Las abejas.

Las abejas evolucionaron a partir de avispas, gracias al desarrollo de estructuras que le permitieron obtener las proteínas de las flores, de ese modo abandonaron el comportamiento de ser insectos parásitos característico de sus ancestros e iniciar la coevolución con las angiospermas, grupo de plantas que producen semillas (Vidal & Bedascarrasbure, 2002).

La palabra apicultura proviene del latín Apis (abeja) y Cultura (cultivo), es decir la ciencia que se dedica al cultivo de las abejas. La apicultura nace cuando el hombre intenta conocer el mundo de las abejas. Para ello tomó un tronco hueco e intentó mantener una colonia. La evidencia del aprovechamiento de abejas por parte de los egipcios en sus jeroglíficos se ubica en el año 2500 a. C. Es en el año 1500 a. C. cuando se escribe sobre las abejas, siendo ésta la primera evidencia escrita. En el siglo XVI Méndez De Torres escribe el primer texto sobre apicultura en España y además establece como se reproducen las abejas. Hasta el Siglo XVIII se trata de una apicultura tradicional. Por medio de los avances científicos y sobre todo biológicos se lleva a cabo un conocimiento más profundo del comportamiento del enjambre, todos estos conocimientos, apoyados en el invento de las colmenas movilizadas propuestos por (Langstroth, L.L. 1895). Nos condujeron a una apicultura técnica modern (Prieto, 2002).

2.2. Biología de *Apis melífera*.

De acuerdo a (Ravazzi, 2000). El género *Apis*, comprende diversas especies de abejas, pertenece al orden de los himenópteros, que incluye insectos sociales como la abeja doméstica y la hormiga.

Entre las diversas razas, la más productiva es sin duda la ligústica, apreciada en todo el mundo con el nombre de abeja itálica.

Las abejas melíferas viven en una colonia permanente cuyo número varía en base al período estacional y a la fuerza específica de cada colonia. El número mínimo de una colonia es de unos 15,000 ejemplares en la estación fría y puede alcanzar los 100,000 en la estación de la recolección. Ninguna abeja puede sobrevivir al margen del grupo durante más de dos o tres días, lo cual explica el acentuado instinto gregario de estos himenópteros.

En el interior de una colonia, se distinguen tres castas:

- La abeja reina
- La abeja obrera
- El zángano

2.2.1. La abeja reina.

Única hembra perfecta de la colonia, es la madre de todas las abejas. Se desarrolla en una celda llamada celda real, su período de incubación es de 16 días (huevo: 3 días; larva: 5 días y pupa: 7 días). Pone alrededor de 2,000 a 3,000 huevos diarios (Prost. 1981, 1999, 2007). Tiene una longitud de 18 y 22 mm y una anchura torácica de unos 4.2 mm. Llega a vivir de cuatro a cinco años (Ravazzi, 2000).

2.2.2. La abeja obrera.

Posee una longitud de 12-13 mm y un tórax de 4 mm, realiza diferentes funciones desde el inicio de su vida: limpiadoras o aseadoras, nodriza, guardiana, ventiladora y los últimos días de vida ejerce su labor de recolectora o pecoreadora, su longevidad es de 45 días (Ravazzi, 2000).

Las abejas obreras proceden de óvulos fecundados, son hembras imperfectas después de la puesta, dura 3 días en etapa de huevo, 6 días en etapa larval y 12 días en forma de pupa (Prost. 1981, 1999, 2007).

2.2.3. El zángano.

El zángano no posee aguijón a comparación de la obrera y la reina, nacen a los 24 días después de la puesta (Prost. 1981, 1999, 2007). Alcanza una longitud de 15 mm con un tórax de 5 mm. La mitad de los zánganos de cada colonia son aptos para la reproducción y, de ésta, sólo el 65-70% alcanza la madurez sexual completa. Su vida media en promedio es de 50 días (Ravazzi, 2000).

2.2.4. Desarrollo de las abejas

Cada casta de abejas tiene un periodo diferente de desarrollo y son criadas en diferentes celdas por la colonia (Sagarpa, 2004).

Cuadro N° 1: Periodo de desarrollo de las abejas 3 categorías de abejas

Fase de desarrollo	Reina	Obrera	Zángano
➤ Huevo	3 días	3 días	3 días
➤ Larva	5½ días	6 días	5½ días
➤ Ninfa o pupa	7½ días	12 días	15½ días
Total de días para nacer	16 días	21 días	24 días

Fuente: (Sagarpa, 2004).

2.3. Anatomía y biología de la abeja

La clasificación zoológica de la abeja se encuentra clasificada dentro del reino animal de la siguiente manera:

Cuadro N° 2: Anatomía y biología de las abejas

Anatomía y biología de la abeja	
Phyllum	: Artrópodos
Subpyllum	: mandibulata
Superclase	: Insectos
Clase	: Pterigógenos
Subclase	: Holometábolos
Superorden	: Himenópteros
Orden	: Apócritas
Suborden	: Aculeados
Familia	: Apidae
Género	: <i>Apis</i>
Especie	: <i>Mellífera</i>

Fuente: (flamenco, 2006).

Dentro del Género *Apis* se reconocen cuatro especies notables por su producción de miel y cera; dos de ellas son salvajes y hasta la fecha han sido vanos los intentos de adaptarlas a vivir en colmenas; su hábitat está en la India, sin que tampoco se haya conseguido adaptarlas a vivir en otro país.

Estas especies son *Apis dorsal* (muy agresivas, viven a la intemperie y el tamaño de la obreras es como el nuestras reinas) y *Apis florea* (es la más pequeña de las abejas, también vive a la intemperie, no son agresivas). Las otras dos especies cultivadas en colmenas con fines de explotación son la *Apis ceranade* la India y la *Apis mellíferade* Occidente. La abeja de la India es muy similar a la occidental, es muy mansa, puede manejarse fácilmente sin humo, es de menor tamaño que la *Apis melífera* y en consonancia también lo son las celdillas, el panal y el enjambre. El color es negro parduzco, es muy enjambradora (Flamenco, 2006).

El esqueleto de las abejas tiene la particularidad de ser externo, alojando en su interior los órganos blandos, al revés de los animales superiores, donde los órganos blandos cubren el esqueleto, salvo el cerebro y medula espinal. El exoesqueleto protege las tres partes en que se divide el cuerpo de las abejas: cabeza, tórax y abdomen. Tiene las funciones de proteger los órganos y ser sostén del cuerpo. Entre los distintos segmentos encontramos membranas más delgadas que dan flexibilidad al cuerpo (Grandjean, 2002).

2.4. Cabeza.

Es la parte más pequeña de las tres que conforman el cuerpo, vista frontalmente tiene forma triangular.

Tiene numerosos aparatos con importantes órganos: ojos, antenas y la boca, encontrándose los centros de los sentidos del tacto, visión, olfato y gusto (Grandjean, 2002).

2.5. Ojos

Son 5: dos llamados compuestos por estar constituidos por unidades visuales más pequeños llamados omatidios, carecen de movimiento propio, son utilizados para la visión a distancia y a plena luz solar.

Reina : 4920 facetas

Obreras : 6300 facetas

Zángano : 8000-13000 facetas

Puede decirse que la utilidad de estos ojos para la reina es una vez en su vida, al regreso de la fecundación. En las obreras son muy útiles, con ellos localiza su colmena, determina los lugares donde proveerse de alimentos e identifica los enemigos que pueda rondar su vivienda. En los zánganos la gran agudeza visual es utilizada para localizar a las reinas vírgenes en su vuelo de fecundación, de este acto depende la continuidad de una colonia o enjambre, pues si la reina no se fecunda, la colonia se pierde. El resto de los ojos, los otros 3, llamados ocelos u ojos simples, se sitúan en la parte superior de la cabeza y dispuestos en forma triangular, sirven para la visión a corta distancia en la oscuridad de la colmena, aparentemente sería el órgano fundamental para determinar que la construcción de las celdillas en el panal, sea hexagonal (Grandjean, 2002).

2.5.1. Antenas.

Se les encuentra en número de dos, son de gran importancia en la vida de las abejas por cuanto en ellas residen los sentidos del olfato y el tacto. Están formadas por secciones llamados artejos, que en la reina y en las obreras son 12 y en el zángano 13, con abundante pelos táctiles. El sentido del olfato está muy desarrollado en las abejas, puede localizar e identificar la miel y las flores a gran distancia, y en colaboración con la vista se establece una gran selectividad para las visitas florales (Grandjean, 2002).

2.5.2. Aparato bucal.

Situado en la parte inferior de la cabeza y es de tipo lamedor suctor. Por medio de una de sus partes, llamada probóscide, succionan el néctar de la plantas (Grandjean, 2002).

2.5.3. Tórax.

Es la segunda parte del cuerpo de la abeja, en la parte inferior se encuentran ubicadas los tres pares de patas, y en la parte superior articula dos pares de alas.

Las patas tienen numerosos pelos y dispositivos que le sirven como herramientas para sus trabajos dentro y fuera de la colmena. Con el primer par de patas atienden a la limpieza de los ojos, de la lengua y a la recogida de los granos de polen de las flores. En el segundo par de patas se encuentra un espolón que le sirve para desprenderse las pelotitas de polen descargándolas en las celdillas. En el tercer par de patas es muy interesante en las obreras, pues poseen las cestas del polen. Con las patas delanteras toma los granos de polen y la pasa a la cestilla del tercer par, con el segundo par recoge el polen adherido a los pelos de tórax y también los pasa a la cestilla donde va presionado, luego vuelve a la colmena y es depositado en las celdas más próximas a la cría. El propóleo también es transportado en las cestillas (Grandjean 2002).

2.5.4. Alas.

Son membranosas, el par anterior es más grande. En el vuelo se unen las dos alas de cada lado formando un solo par. Las alas le sirven a las abejas para dar la dirección de vuelo y para la suspensión en el aire frente a una flor o la piquera de la colmena (Grandjean, 2002).

2.5.5. Abdomen.

Es la tercera parte en que se divide el cuerpo, en su interior se alojan casi la totalidad del aparato digestivo, también los órganos reproductivos. Está compuesto de 9 segmentos, los dos últimos no son visibles porque se encuentran debajo del 7mo y sirve de apoyo e inserción del aguijón y órganos

genitales. Exteriormente se advierte la existencia de las glándulas ceráceas, las odoríferas y el aguijón (Grandjea, 2002).

2.5.6. Ciclo biológico.

La abeja se encuentra clasificada como Holometábola por pasar por todos sus estados:

HUEVO-LARVA-PREPUPA-PUPA-ADULTO

La reina aova en una celda elegida por el séquito de obreras que la acompañan, según las necesidades de la colonia.

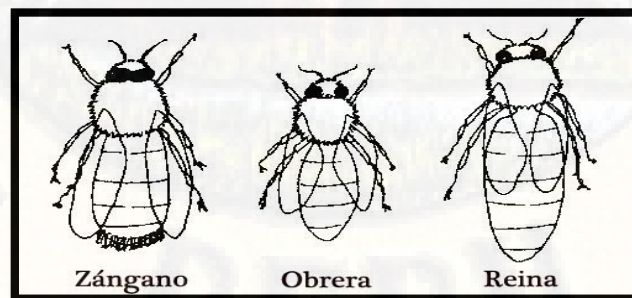
Primero introduce la cabeza y patas, luego de esa inspección introduce el abdomen depositando en huevo.

El huevo puede fecundarse y dar potencialmente origen a obreras o a reinas, o bien no fecundarse (partenocarpia) originando zánganos (Castro, 2001).

2.5.7. Tamaño de abdomen.

El abdomen está formado por segmentos o placas ventrales y dorsales que al unirse forman anillos; éstos se traslapan entre sí, unidos por membranas que le dan al abdomen gran flexibilidad. En la parte ventral se encuentran la glándulas ceríferas (únicas en las obreras), importantísimas en la elaboración de la cera, materia prima para la construcción de los panales. También en este segmento se encuentra alojado buena parte del aparato digestivo, el aparato reproductor de la reina y el zángano; en las hembras el aparato defensivo, así como gran parte del aparato respiratorio, sistema nervioso, muscular y circulatorio, al igual que varias glándulas (M.V.Z. Omar Argüello Nájera, 2010).

Cuadro 3: comparativa en los tres tipos. Se observa las diferencias en cuanto a tamaño de abdomen, forma de las alas y sus extremidades.



2.5.8. Celdas reales.

Según (Grandjean, 2002). Menciona que, la celda real, es la celda que las abejas estiran para crear en ella una futura reina. Son celdas especiales más grandes de aproximadamente 2cm. Las abejas las estiran sobre los cuadros de cría naturalmente, en la parte superior o inferior de los cuadros de cría. Pueden ser para recambio de su reina o bien por que la colmena es muy populosa, no hay suficiente espacio y se dividirá naturalmente, por una conducta denominada enjambrazón. los panales son contruidos con cera que segrega las abejas cereras a partir de los 10-12 días de emergidas y siempre que haya flujo de néctar.

Para la construcción de las colmenas se debe evitar el uso de maderas tratadas con productos químicos para la elaboración de material apícola: cajas, marcos y otros. No se debe aplicar sustancias químicas en el interior de las colmenas, ni en los bastidores. El tipo de construcción del interior de las colmenas es hexagonal, ya que es la forma donde se optimiza el espacio con el mayor ahorro de cera. Los tres individuos de la colonia poseen celdas diferentes:

Cuadro 4: medidas de celdas de los tres individuos.

Celdas de odreras	Celdas de zánganos	Celdas reales
Con una profundidad de 12 a 13 mm. por 5 a 5.37 mm. de boca con una inclinación hacia atrás de 6°.	Con una profundidad de 15 mm. Por 6.5 a 6.9 mm. de boca.	Con una profundidad de 2 a 2.5 cm. por 6 a 6.5. mm. de boca con una inclinación hacia abajo

Fuente: (Grandjean, 2002).

- a. Celdas de Obreras:** con una profundidad de 12 a 13 mm. por 5 a 5.37 mm. de boca con una inclinación hacia atrás de 6°.

- b. Celdas de zánganos:** con una profundidad de 15 mm. por 6.5 a 6.9 mm. de boca.

Otro tipo de celdas son las celdas de fijación que son las primeras en construirse y se labran para fijar el panal a las distintas partes del cuadro. Generalmente son utilizadas para depositar miel. Las celdas de transición son las que quedan por las imperfecciones del labrado, en momentos de altas temperaturas se las utiliza como reservorio de agua. En los cuadros de la cámara melaría son generalmente de mayor tamaño y se las usa para acopiar miel. La celda real es la única celda más sobresaliente del panal y se ubica hacia abajo. Abarca el espacio de tres celdas obreras, y se les puede clasificar de acuerdo a su ubicación en el panal (Grandjean, 2002).

- c. Celdas de enjambrazón:** se las encuentran en la parte inferior de los panales de la cámara de cría, son grandes y numerosas.
- d. Celdas de reemplazo:** por lo general son pocas y teniendo en cuenta que las obreras quieren cambiar la reina porque no sirve, eligen un lugar protegido como es el centro del panal, son de buen tamaño.
- e. Celdas de emergencia:** se presentan cuando la reina ha desaparecido de la colmena, es decir, que ésta se encuentra huérfana, las celdas se encuentran en cualquier ubicación del panal, donde hayan encontrado las obreras material potencialmente apto para labrarlas. Son pequeñas y numerosas.

2.5.9. Población.

Una colonia es un conjunto de abejas que interactúan intercambiando alimentos y otras sustancias necesarias para su vida, y llevando diferentes actividades (defensa de la colonia, alimentación de la cría, búsqueda de alimentos, etc.). Las tareas se distribuyen entre las diferentes etapas que pasan las abejas.

Debido a las características del apareamiento natural una colonia de abejas es una superfamilia (con una madre común la reina) formada por varias

subfamilias (que tienen el padre en común: cada uno de los zánganos que se aparean con la reina).

Por ello muchas características de interés se expresan solo en las obreras (por ejemplo, producción de miel) y no en las reinas. Las abejas de la miel son insectos sociales que viven en colonias. Las colonias de las abejas de la miel se componen de una reina, cientos de zánganos y entre 20.000 y 75.000 obreras.

El número de individuos dentro de una colonia de abejas de la miel depende en gran parte del clima. Una colonia puede llegar a tener 80.000 miembros durante la temporada cálida, cuando las abejas son más activas; es entonces cuando las obreras van en busca de comida, almacenan miel para el invierno y construyen panales de cera. Sin embargo, la población disminuirá con rapidez durante la estación fría.

Las reinas son los únicos miembros de la colonia que pueden poner huevos fertilizados. Una reina que ponga huevos es muy importante para establecer una colonia de abejas melíferas fuerte; ella puede poner hasta 2.000 huevos en un día. Las reinas se aparean a edad temprana y almacenan cientos de millones de espermatozoides dentro de sus cuerpos. A pesar de que pueden vivir hasta siete años, únicamente pasan de dos a tres años poniendo huevos. A diferencia de otras abejas, las reinas sólo pican a otras abejas reinas cuando invaden otra colonia.

Todas las obreras son hembras, pero no contienen espermatozoides y son incapaces de producir huevos fertilizados; no obstante, algunas veces ponen huevos no fertilizados que llegan a ser zánganos.

El promedio de vida de las obreras es aproximadamente de seis semanas.

Los zánganos, o abejas machos, tienen una sola tarea que cumplir: proveer espermatozoides a la reina. Los zánganos copulan en vuelo y mueren poco después de fertilizar a la reina. Algunas colonias de abejas de la miel expulsan a los zánganos que sobreviven al vuelo nupcial durante el invierno, cuando los alimentos son limitados (Grandjean, 2002).

Cuadro 5: cálculo de población de abejas.

Total de abeja	Total de crías	Ritmo/huevos día
8000	1000	100
6000	2000	250
5000	50000	400
60000	80000	750
10000	15000	1200
20000	24000	1600
30000	32000	2000

Fuente: (Mendizábal, F. 2004)

2.5.10. Postura.

Del latín positura, la postura es la posición o actitud que alguien adopta en determinado momento o respecto de algún asunto. En el sentido físico, la postura está vinculada a las posiciones de las articulaciones y a la correlación entre las extremidades y el tronco. En la apicultura la postura es la puesta de huevos fecundados la reina comienza con los primeros calores primaverales la postura

Comienza con algunos huevos diarios, llegando a 2000 en la época de recolección para disminuir luego y cesar en invierno. La tarea fundamental de la abeja reina es la puesta de huevos. Una reina joven realiza una puesta del orden de 1.500 a 2.000 huevos diarios. En su pequeño cuerpecito dispone del oviario (donde guarda los óvulos) y la espermateca (donde guarda el esperma de los machos) con lo que decide el sexo de la descendencia: un macho (óvulo sin fecundar) o de una hembra (óvulo fecundado). Si bien esta decisión viene marcada por el tamaño de las celdas preparadas por las obreras. Las abejas obreras conducen a la reina al centro del panal y la reina va colocando los huevos en espiral (Grandjean, 2002).

Cuadro 6. Calculo del ritmo diario de las posturas. Reina (*Apis mellífera*).

Puesta de huevos por día	Cantidad de cría presente por día			
	Huevos	Larvales	Cría operculada	Total
	3 días	6 días	12 días	21 días
	1500	3000	6000	10500
500	2250	4500	9000	15750
750	3000	6000	12000	21000
1000	3750	7500	15000	26250
1250	4500	9000	18000	31500
1500	5250	10500	21000	36750
1750	6000	12000	24000	42000
2000	6750	13500	27000	47250
2250	7500	15000	30000	52500
2500	8250	16500	33000	57750
2750	9000	18000	36000	63000
3000	9750	19500	39000	68250

Fuente (Grandjean, 2002).

2.6. Etapa de desarrollo de las abejas.

2.6.1. Cría 1.

El primer día, el huevo es perpendicular al fondo del alvéolo; después, empieza a inclinarse hasta que, al tercer día, se tiende sobre el fondo y se rompe. Esta etapa inicial de cero a los tres días (Guzmán, 1990). Es un bastoncillo blanco de 1.5 mm de longitud y 0.3 mm de diámetro (Prost, 1981, 1999, 2007).

2.6.2. Cría 2.

Adherida al fondo del alvéolo, la larva crece rápidamente, enroscándose sobre sí misma hasta que, al cabo de tres o cuatro días, sus extremidades se tocan. La etapa va del cuarto al noveno día (Ravazzi, 2000).

2.6.3. Cría 3.

Adherida al fondo del alvéolo, la larva crece rápidamente, enroscándose sobre sí misma hasta que, al cabo de tres o cuatro días, sus extremidades se tocan. La etapa va del cuarto al noveno día (Ravazzi, 2000).

Cuadro 7: Calculo de crías

Cría operculada	40.000	45.000	50.000	55.000	60.000	45.000
Obreras pecoreadoras	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	20.000
Total de la población	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000
Peso de población	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg	5 kg	6 kg

Fuente: (Ravazzi, 2000).

2.6.4. Producción y cosecha de miel.

Se entiende por miel la sustancia dulce transformada por las abejas obreras a partir del néctar de las flores que ellas acopian y combinan con otras sustancias y que luego almacenan en los panales y se compone especialmente de azúcares y pequeñas cantidades de minerales, proteínas, vitaminas, colorantes vegetales, sustancias de sabor y aroma y un 17 a 27% de agua y otros componentes de valor nutritivo (M.V.Z. Omar Argüello Nájera, 2010).

Cuadro 8: cálculo de producción de miel

Total de obreras	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000
Pecoreadoras	2.000	5.000	10.000	20.000	30.000	39.000
Porcentaje de pecoreadoras	20 %	25 %	30 %	50 %	60 %	65 %
Peso de la población	1 kg	2 kg	3 kg	4 kg	5 kg	6 kg
Rendimiento miel	1 kg	4 kg	9 kg	16 kg	25 kg	36 kg

Fuente: (NMX-FF-110.SCFI, 2008).

2.7. Tipos de alimentación.

2.7.1. Alimentación de mantenimiento.

La alimentación de mantenimiento está prevista sobre todo para completar las provisiones estimadas insuficientes, ésta puede ser suministrada diariamente en pequeñas dosis cuando es estimulante y grandes dosis, cuando es de mantenimiento, según (Casagrán, 1980). Consiste en proporcionar jarabe de azúcar para evitar que las abejas mueran de hambre

por la falta de reservas de miel. Se prepara con dos partes de azúcar y una de agua (Vivas, 1998).

2.7.2. Alimentación de estimulación de colmena.

La alimentación estimulante, tiene el objetivo de lograr que la colonia de abejas se desarrolle lo suficientemente como para que al inicio de la floración principal, se encuentre con todo su potencial productivo disponible (Bazzurro, 1999). Consiste en ofrecer a las colonias un jarabe preparado con una parte de azúcar y dos partes de agua y se ofrece 50 o 60 días antes de la floración. Tiene como fin, estimular la postura de la reina y por consiguiente el aumento de la población. En climas tropicales se recomienda suplemente en verano, cuando el flujo de néctar se reduce al mínimo porque la vegetación que floreció en primavera está en fructificación. La suplementación se hace una o dos veces por semana, pero dependerá de las necesidades de la colonia y de los efectos que tenga sobre la población (Vivas, 1998).

2.8. Alimentación natural.

2.8.1. Néctar.

Jugo azucarado de las flores; producido por pequeños órganos glandulares denominados nectarios, que son de dos clases: florales y extraflorales (Grepe, 2001). Es una solución dulce constituida predominantemente por azúcares reductores (monosacáridos), como por glucosa y levulosa (65-70%) y sacarosa; contiene generalmente, 17% de humedad; la densidad de 1.4 Kg/1 varía con la temperatura y la humedad (Becerra, G.F.D.J. & Contreras, E.F. 2004).

2.8.2. Polen.

Es el conjunto de gametos masculinos de las plantas (transportados por las abejas obreras a las colmenas en su tercer par de patas). Fuente principal de alimento para la abeja melífera, es un producto excedente del apiario y en su efecto polinizador en los cultivos. La composición química del polen consiste en proteínas, glúcidos, lípidos y fibra; contiene de 18 a 22 aminoácidos esenciales, minerales (especialmente cobre), vitaminas (B2, B3, B5, C, D y E), enzimas y coenzimas, pigmentos como xantofila y

carotina, esteroides y antibióticos. Su valor alimenticio es variable, dependerá de la fuente de procedencia, por eso es necesaria la mezcla de diferentes ingredientes para brindar a las abejas una dieta equilibrada (Gris, 2004).

El polen constituye un factor importante en la estimulación del consumo en dietas suplementarias para las abejas. Las abejas son capaces de consumir fuentes de proteína diferentes al polen, que pueden cubrir parcialmente sus necesidades alimenticias (Araujo & Echazarreta, G.C.a-b. 2001).

2.8.3. Jalea real.

La jalea real posee un alto contenido de vitaminas, aminoácidos esenciales, proteínas, lípidos y carbohidratos (Ravazzi, 2000). Es el alimento producido por las glándulas hipofaríngeas y mandibulares de las jóvenes obreras de edad entre cinco y 14 días, con la adición de polen. La composición de la jalea real varía porcentualmente en función de la planta libada por las abejas, como sucede en los demás productos de la colmena, y depende también de la edad de las larvas a las que alimentará. Es una pasta amarillenta, ligeramente gelatinosa, con un olor característico que recuerda al fenol y un sabor amargo ácido (Sáenz & Gómez, 2000).

2.8.4. Agua.

El agua cumple cantidad de funciones dentro de la colmena, el consumo de agua puede llegar a 200 cm^3 a 1 L por día en momentos de desarrollo de cría. Estas cantidades varían de acuerdo con la época del año, la entrada de néctar, la humedad, etc. El agua es utilizada en la secreción de jalea real, disolver mieles viejas, reducir la temperatura interior de la colmena y para mantener un nivel de humedad en el nido de cría evitando la desecación de las larvas (Bazzurro, 1999).

2.9. Alimentación artificial.

Según (Philippe, 1990; In Bernal, 1999). Señaló que la alimentación artificial de las abejas se desarrolló después del descubrimiento de la colmena de cuadros móviles, en el momento que la cría intensiva tomaba impulso.

Se basa en el razonamiento según el cual, puesto que se le han tomado sus reservas alimenticias a la colonia, es necesario para su supervivencia devolvérselas en

forma de productos sustitutivos, de menos valor de mercado que la miel. indica que la alimentación artificial mediante jarabe que contiene una proporción 1:1, 1 Kg de azúcar por 1 L de agua aumenta el número de cuadros de puesta.

La alimentación artificial es una técnica apícola utilizada para cubrir necesidades provocadas por las situaciones climáticas o por la propia manipulación del apicultor; así como, para estimular el desarrollo en períodos específicos, especialmente a inicios de primavera, con el objeto de disponer de colmenas fuertes para la polinización de árboles frutales y otros²¹. Desde el punto de vista de la biología de la abeja, es posible alimentarla artificialmente cuando la colmena lo requiera; sin embargo, las exigencias actuales del mercado obligan a establecer una normativa que evite la concentración de azúcares que no son propios de la miel, así como algún residuo de drogas para el control de enfermedades (Anónimos, 2002).

Existen dos tipos de alimentación artificial según el objetivo (Calio, 2007).

A: para sostén de la colonia o de mantenimiento

B: para estimulación de la colonia

La alimentación de mantenimiento está prevista sobre todo para completar previsiones estimadas insuficientes, esta puede ser suministrada directamente en pequeñas dosis cuando es estimulante y grandes dosis, cuando es de mantenimiento, según (Casagrán, 1980). Consiste en proporcionar jarabe de azúcar para evitar que las abejas mueran de hambre por falta de reservas de miel. Se prepara con dos partes de azúcar y una de agua (Vivas, 1998).

La alimentación estimulante, tiene el objetivo de lograr que la colonia de abejas se desarrolle lo suficientemente como para que al inicio de la floración principal, se encuentre con todo su potencial productivo disponible (Bazzurro, 1999). Consiste en ofrecer a las colonias un jarabe preparado con una parte de azúcar y dos partes de agua y se ofrece 50 o 60 días antes de la floración. Tiene como fin, estimular la postura de la reina y por consiguiente el aumento de la población. En climas tropicales se recomienda suplemente en verano, cuando el flujo de néctar se reduce al mínimo porque la vegetación que floreció en primavera está en fructificación. La suplementación se hace una o dos veces por semana, pero

dependerá de las necesidades de la colonia y de los efectos que tenga sobre la población (Vivas, 1998).

2.9.1. Melaza de cabuya.

Conocido también como néctar o miel de agave, se perfila como una alternativa saludable al azúcar refinado para endulzar alimentos (Prof. Maite Zudaire 20 de marzo de 2009).

El sirope de agave, también conocido como miel de agave o néctar de agave, es un jugo vegetal dulce que se extrae del agave, una especie de cactus o planta del desierto, originaria de América tropical y subtropical y el Caribe. Se vende en tiendas de herbodietética y de dietética natural como endulzante, y la industria alimentaria lo ha comenzado a usar como sustituto del azúcar refinado en distintos productos, como algunos tipos de leche de soja, muffins artesanales y chucherías tipo piruletas elaboradas con ingredientes ecológicos (NMX-FF-110.SCFI-2008).

La miel de agave es una especie de la melaza obtenida del agave azul o cabuya. Tiene un alto contenido en FOS (Fructoligosacaridos), los componentes que facilitan la buena operación de él sistema intestinal, gracias a sus influencias directas en la producción de bífido bacterias.

Es considera también como un edulcorante obtenido de la extracción del agave azul, es un carbohidrato simple, también conocido como el azúcar de las frutas, es más soluble y ligera en comparación con el azúcar proveniente de la caña (NMX-FF-110.SCFI-2008).

Cuadro 9: composición química del agave.

Composición química	
Ceniza	1.58%
Fibas	1.58%
Pentosas	17.65%
Lignina	15.47%
Celulosa	62.70%

Fuente: (NMX-FF-110.SCFI-2008).

El Agave presentó un alto contenido de sólidos (33%). Los fructanos representaron aproximadamente el 70% de los sólidos solubles, estos compuestos son de gran importancia para la obtención de jarabes.

- Humedad 67%
- Sólidos solubles 33% (Celulosa 36.20%, Fructano 69.75% y Lignina 17.02%).

El porcentaje total de los azúcares está formado por:

- 75 Partes de Fructosa (índice glucémico bajo por lo que es apropiado para diabéticos).
- 25 Partes de Glucosa.
- 5 Partes de Inulina (índice "0").

El Aguamiel de Agave es un líquido dulce, 100 gr. Contienen:

- 5,30 gr. de extracto no nitrogenado.
- 0,4% de proteínas, esta última cantidad que aunque parece baja, es interesante por su composición en aminoácidos esenciales como: lisina, triptófano, histidina, fenilalanina, leucina, tirosina, metionina, valina y arginina. Contiene vitaminas del complejo B, niacina, tiamina, riboflavina y vitamina C. Minerales como hierro, calcio y fósforo.

Cuadro 10. Especificaciones físico – químicas del jarabe 100% de agave.

ESPECIFICACIONES	BASE SECA		MÉTODO DE ENSAYO (PRUEBA)
	MÍNIMO	MÁXIMO	
Contenido de azúcar reductor, %	90,00	-	Punto 8.10 de esta norma
Contenido de sacarosa (sucrosa), %	-	4,00	
Contenido de Dextrosa (glucosa), %	-	15,00	
Fructosa, %	80,00	-	
Grados° Brix	74	-	NMX-F-103-SCFI-1982
Manitol, %	AUSENTE		
Maltosa (Isolmatosa), %			
Rafinosa, %			
Otros azúcares %		2,5	
Inulina (oligofructosa), %	0,5	-	
Cenizas %	0.05	0.5	Punto 8.6 de esta norma
Hidroximetilfurfural (HMF), expresado en mg/kg	-	40	Puntos 8.8 y 8.9 de esta norma
pH	4,0	6,0	8.4 y 8.5 de esta norma
Índice Glucémico			ISO CD 26642

Fuente: (NMX-FF-110.SCFI-2008).

2.9.2. Leche anchor en polvo.

Producto que se obtiene de la deshidratación de la leche entera, descremada o semidescremada, apta para la alimentación humana, mediante procedimientos tecnológicos autorizados

La leche en polvo o leche deshidratada se obtiene mediante la deshidratación de la leche pasteurizada. Este proceso se lleva a cabo en torres especiales de automatización, donde el agua que contiene la leche es evaporada, obteniendo un polvo de color marfil claro que conserva las propiedades naturales y sus nutriciones que tienen la leche normalmente. Para beberla el polvo debe disolverse en agua. Este producto es de gran importancia ya que, a diferencia de la leche fluida, no precisa ser conservada en frío y por lo tanto su vida es prolongada.

Es una leche en polvo modificada instantánea; proviene de Nueva Zelanda, donde es producida en uno de los mejores establos lecheros del mundo, garantizando así su excelente calidad. La leche Anchor es rendidora y altamente nutritiva, contiene calcio, proteínas, vitaminas y minerales que sus niños requieren (Química.urv.es. «Leche»).

Leche como alimento humano

a. Agua

El valor nutricional de la leche como un todo es mayor que el valor individual de los nutrientes que la componen debido a su balance nutricional único. La cantidad de agua en la leche refleja ese balance. En todos los animales, el agua es el nutriente requerido en mayor cantidad y la leche suministra una gran cantidad de agua, conteniendo aproximadamente 90% de la misma.

La cantidad de agua en la leche es regulada por la lactosa que se sintetiza en las células secretoras de la glándula mamaria. El agua que va en la leche es transportada a la glándula mamaria por la corriente circulatoria (Química.urv.es.2015).

b. Hidratos de carbono

El principal hidrato de carbono en la leche es la lactosa (Figura 1). A pesar de que es un azúcar, la lactosa no se percibe por el sabor dulce. La concentración de lactosa en la leche es relativamente constante y promedia alrededor de 5% (4.8%-5.2%). A diferencia de la concentración de grasa en la leche, la concentración de lactosa es similar en todas las razas lecheras y no puede alterarse fácilmente con prácticas de alimentación. Las moléculas de las que la lactosa se encuentra constituida se encuentran en una concentración mucho menor en la leche: glucosa (14 mg/100 g) y galactosa (12 mg/ 100 g).

No todos los productos lácteos poseen proporciones similares de lactosa. La fermentación de lactosa durante el procesado baja su concentración en muchos productos, especialmente en los yogures y quesos. Además, leche pretratada con lactasa, que minimiza los problemas asociados con la intolerancia a la lactosa, se encuentra disponible en el mercado (Química.urv.es, 2015).

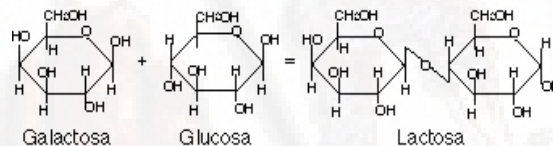


Figura 1: La lactosa se sintetiza en la ubre a partir de la glucosa y galactosa.

c. Proteínas

La mayor parte del nitrógeno de la leche se encuentra en la forma de proteína (Figura 2). Los bloques que construyen a todas las proteínas son los aminoácidos. Existen 20 aminoácidos que se encuentran comúnmente en las proteínas. El orden de los aminoácidos en una proteína, se determina por el código genético, y le otorga a la proteína una

conformación única. Posteriormente, la conformación espacial de la proteína le otorga su función específica (Química.urv.es. 2015).

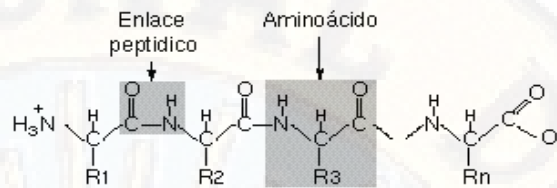


Figura 2: Estructura de las proteínas (R_1 , R_2 , etc., son los radicales específicos de cada aminoácido. El número de aminoácidos en la caseína de la leche varía de 199 a 209).

La concentración de proteína en la leche varía de 3.0 a 4.0% (30-40 gramos por litro). Existe una estrecha relación entre la cantidad de grasa y la cantidad de proteína en la leche-cuanto mayor es la cantidad de grasa, mayor es la cantidad de proteína. Las proteínas se clasifican en dos grandes grupos: caseínas (80%) y proteínas séricas (20%). El comportamiento de los diferentes tipos de caseína (α y β) en la leche al ser tratada con calor, diferente pH (acidez) y diferentes concentraciones de sal, proveen las características de los quesos, los productos de leche fermentada y las diferentes formas de leche (condensada, en polvo, etc.) (Química.urv.es. 2015).

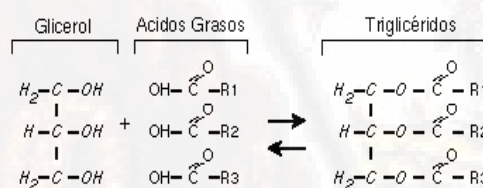


Figura 3: Estructura de los triglicéridos (R_1 , R_2 , R_3 , representan las cadenas de ácidos grasos que le otorgan a los triglicéridos sus características individuales.)

Ocasionalmente, los niños o lactantes son alérgicos a la leche debido a que su cuerpo desarrolla una reacción a las proteínas en la leche. En los

casos de alergia, la leche de cabra es utilizada generalmente como sustituto; aun así, algunas veces la leche con caseína hidrolizada debe ser utilizada (Química.urv.es. 2015).

d. Grasa

Normalmente, la grasa (o lípido) constituye desde el 3,5 hasta el 6,0% de la leche, variando entre razas de vacas y con las prácticas de alimentación. Una ración demasiado rica en concentrados que no estimula la rumia en la vaca, puede resultar en una caída en el porcentaje de grasa (2,0 a 2,5%). La mayoría de los glóbulos de grasa se encuentran en la forma de triglicéridos formados por la unión de glicerol con ácidos grasos (Figura 3).

Los ácidos grasos de cadena larga en la leche son principalmente los insaturados (deficientes en hidrógeno), siendo los predominantes el oleico (cadena de 18 carbonos), y los polinsaturados linoleico y linolénico. Minerales y vitaminas (Química.urv.es. 2015) .

Cuadro 11: Concentración de minerales y vitaminas en la leche (mg/100ml)

MINERALES	MG/100ML	VITAMINAS	UG/100ML ¹
Potasio	138	Vit. A	30.0
Calcio	125	Vit. D	0.06
Cloro	103	Vit. E	88.0
Fosforo	96	Vit. K	17.0
Sodio	8	Vit. B1	37.0
Azufre	3	Vit. B2	180.0
Magnesio	12	Vit. B6	460
Minerales trazas ²	<0,1	Vit. B12	0.42
		Vit. C	1.7

Fuente (Química.urv.es. 2015).

Cuadro 12: Nutrientes: Leche en polvo entera: nutrientes.

Nutriente	Por cada 100g
Agua	2.47g
Proteínas	26.32g
Lípidos	26.71g
Ceniza	6.08g
Hidratos de carbono	38.42g

Fuente: (Química.urv.es. 2015).

Cuadro 13: Minerales: Leche en polvo entera: minerales

Nutriente	Por cada 100g
Calcio	912mg
Hierro	0.47mg
Magnesio	85mg
Fosforo	776mg
Potasio	1330mg
Sodio	371mg
Zinc	3.34mg
Cobre	0.08mg
Manganeso	0.04mg
Selenio	0.0163mg

Fuente: (Química.urv.es. 2015).

Cuadro 14: Vitaminas: Leche en polvo entera: vitaminas.

Vitamina	Por cada 100g
Vitamina C	8.6mg
Vitamina B1	0.283mg
Vitamina B2	1.205mg
Vitamina B3	0.646mg
Vitamina B5	2.271mg
Vitamina B6	0.302mg
Vitamina B12	0.00325mg
Vitamina B9	0.037mg
Vitamina B7	117.4mg
Vitamina E	0.58mg
Vitamina D	0.0005mg
Vitamina K	0.0022mg

Fuente: (Química.urv.es. 2015).

Cuadro 15: Vitamina A: 934IU

Leche en polvo entera: Antioxidantes Carotenoides

Nutriente	Por cada 100g
Alfa caroteno	0µg
Beta caroteno	55µg
Beta Criptoxantina	0µg
Licopeno	0µg
Luteína y Zeaxantina	0µg

Fuente: (Química.urv.es. 2015).**Cuadro 16: Ácidos grasos: 25.331 gramos**

Leche en polvo entera: Ácidos grasos

Nutriente	Por cada 100g
Ácidos grasos saturados	16.742g
Ácidos grasos monoinsaturados	7.924g
Ácidos grasos poliinsaturados	0.665g

Fuente: (Química.urv.es. 2015).**2.9.3. Azúcar granulado.**

Sustancia orgánica sólida, blanca y soluble en agua, que constituye las reservas energéticas de las células animales y vegetales; está compuesto de número determinado de átomos de oxígeno y el doble de átomo de hidrógeno. El azúcar es la sustancia de sabor dulce que se forma naturalmente en las hojas de numerosas plantas y se concentra en sus raíces y en sus tallos. Es un hidrato de carbono soluble cuya fórmula química es $C_{12}H_{22}O_{11}$ sacarosa, compuesta por glucosa y fructosa. Su nombre común es azúcar. Su poder edulcorante por definición es igual a uno.

Sus cristales transparentes son solubles en líquido. Sus propiedades organolépticas dependerán de su denominación y variedad (Rodríguez, 2015).

Cuadro 17: valor nutricional el azúcar.

Valor nutricional por cada 100 g	
Energía 399 kcal 1666 kj	
Carbohidratos	99,5 g
Fibra alimentaria	0
Grasas	0 g
Proteínas	0 g
Agua	0,5 g
Tiamina (vit.B1)	0 mg (0%)
Riboflavina (vit.B2)	0 mg (0%)
Vitamina C	0 mg (0%)
Vitamina E	0 mg (0%)
Vitamina K	0 µg (0%)
Calcio	2mg (0%)
Fosforo	0.3 mg (0%)
Potasio	2 mg (0%)

Fuente: (Maite Zudaire, 2009).

Cuadro 18: Información nutricional del azúcar.

Información nutricional		
Porción: 10 g. (cucharada)		
Porción por envase: 100		
	100 g	1 porción
Energía (Kcal)	382	38.2
Proteínas (g)	0	0
Grasa total vegetal (g)	0	0
Hidratos de carbono disponible (g)	95.6	9.56
Sodio (mg)	0	0

Fuente: (Maite Zudaire, 2009).

Cuadro 19: Diferencias nutricionales entre el azúcar blanco y el azúcar integral

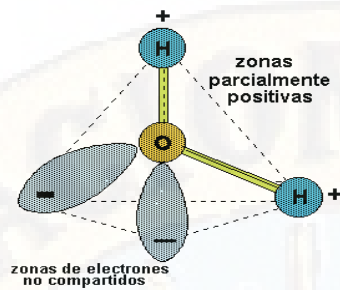
	Azúcar blanco	Azúcar integral
Kcal	399	390
Hidratos	99,8 g	97,6 g
Agua	0,2 g	2,4 g
Calcio	0,6 mg	85 mg
Magnesio	0,2 mg	22 mg
Sodio	0,3 mg	40 mg
Potasio	2,2 mg	320 mg
Fósforo	0,3 mg	24 mg

Fuente: (Maite Zudaire, 2009).

2.9.4. Agua.

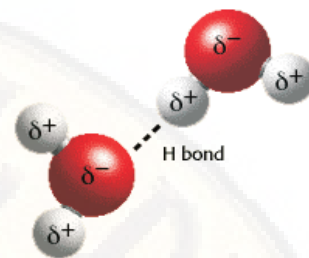
El agua es una sustancia de capital importancia para la vida con excepcionales propiedades consecuencia de su composición y estructura. Es una molécula sencilla formada por tres pequeños átomos, uno de oxígeno y dos de hidrógeno, con enlaces polares que permiten establecer puentes de hidrógeno entre moléculas adyacentes. Este enlace tiene una gran importancia porque confiere al agua propiedades que se corresponden con mayor masa molecular. De ahí sus elevados puntos de fusión y ebullición, imprescindibles para que el agua se encuentre en estado líquido a la temperatura de la Tierra. Su alto calor específico la convierte en un excepcional amortiguador y regulador de los cambios térmicos, manteniendo la temperatura corporal constante. Tiene una distribución irregular de la densidad electrónica, pues el oxígeno, uno de los elementos más electronegativos, atrae hacia sí los electrones de ambos enlaces covalentes, de manera que alrededor del átomo de oxígeno se concentra la mayor densidad electrónica (carga negativa) y cerca de los hidrógenos la menor (carga positiva).

La molécula tiene una geometría angular (los dos átomos de hidrógeno forman un ángulo de unos 105°) lo que hace de ella una molécula polar que puede unirse a otras muchas sustancias polares (Vaquero y Toxqui, 2012).



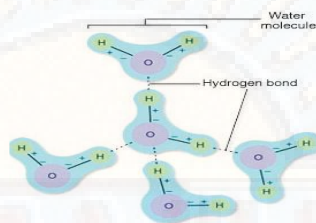
(a)

Geometría angular
Angulo de 105



(b)

Puente de hidrogeno
entre moléculas de agua



(c)

Estructura tetraedrica
Reticulada

2.10. Localización y descripción del apiario.

Se localiza en el centro de producción de “común era” de facultad de ciencias agrarias a unos 5 metro de la escuela de agronomía, la vegetación arbustiva y arbórea predominantes son: eucalipto (*Eucalyptus globulus Labill*), Ceticio (*Cytisus scoparius*), aguaymanto (*Physalis peruviana L*), retama (*Retama sphaerocarpa*), muña (*Minthostachys mollis*) y otras especies exóticas de la zona.

La conformación del apiario es de 4 colmenas, identificadas como T1-T4 de las cuales se monitorearon la T1, T2, T3 y T4 evaluándolas durante el tiempo de estudio.

El manejo (alimentación artificial) utilizado consistió en una solución de pasta de melaza de cabuya, leche anchor en polvo, azúcar granulado y agua hervida (1:1) proporcionada en bolsas de polietileno en cantidad de 1600 ml/colmena/semana aproximadamente para el T1, para el tratamiento T2 950 ml/colmena/semana y para el tratamiento T3 500 ml/colmena/semana. Además se

realizaron otras actividades de manejo, tales como limpieza, revisión general y cambio de cera a los bastidores.

2.10.1. Preparación de alimentos.

La preparación de los alimentos se inició una vez reconocido el apiario para ello se juntó todo los sustitutos para la preparación de la pasta alimenticia por la cual tenemos los materiales a utilizar: melaza de cabuya, leche anchor en polvo, azúcar granulado y agua hervida.



Figura 4: preparación de alimentos

2.10.2. Perforación de bolsa y su colocación al interior de la alza

Una vez preparado la pasta alimenticia de lleno a la bolsa y luego de perforo la bolsa para colocarlos al interior de las alzas de las colmenas de cada tratamiento.



Figura 5: Perforación de bolsa y su colocación al interior de la alza

2.11. Alimentación artificial complementaria.

En un informe realizado por Garcia 2008. se explica que la primera pauta para diagnosticar el padecimiento de hambre en una colmena es la inexistencia de reservas de miel o jarabe azucarado en la parte superior de los marcos que rodea el área de cría. La colonia al notar falta de reservas comienza a matar cría no

operculada, fenómeno que se detecta por la presencia de cría muerta en la piquera. A partir de ese momento, la población comienza a disminuir hecho que no solo tendrá consecuencias inmediatas sino que al faltar una generación de crías, la ausencia de nacimientos se notará luego de algunas semanas de iniciada la hambruna, aunque esta ya haya cesado.

La consiguiente falta de pecoreadoras producirá efectos a partir de la sexta semanas desde que en la colonia faltó el alimento. Una colonia que sufrió un período de hambruna prolongado durante la primavera necesitará de varias generaciones de abejas para recomponer y equilibrar su población. Como consecuencia, utilizará gran parte del período de mielada principal para recuperar su equilibrio poblacional, disminuyendo de esta forma la cosecha de miel³⁰. Encontraron mayores rendimientos de miel cuando alimentaron colmenas en épocas de escasez, con harina de una leguminosa nativa; frijón negro (*Phaseolus mungo*).

2.11.1. Diferentes tipos de alimentos o sustitutos alimenticios para las abejas.

A pesar de que la miel es el alimento energético natural de las abejas, el fuerte pillaje que puede provocar su distribución, la transmisión de enfermedades apícolas a través de la misma y su mayor valor comercial con respecto a sus sustitutos, son algunas de las razones que no hacen aconsejable su suministro para la alimentación de las colonias (García, 2008). Recuerda que la miel vieja o sobrecalentada y la fermentada no son buenas como alimento ya que la primera tiene bajo valor nutritivo y en el caso de la segunda, los productos del metabolismo de las levaduras pueden resultar tóxicos para las abejas. Distintas experiencias demuestran que la sacarosa es más aceptada y produce mejores resultados que la glucosa. Cuando las abejas se alimentan por sus propios medios visitan preferentemente, las flores cuyo néctar tiene como azúcar predominante a la sacarosa (García, 2008). probaron diferentes proporciones de glucosa y sacarosa para la alimentación invernal y el mejor resultado lo obtuvieron de las colonias alimentadas con jarabe de sacarosa en tanto a las que se les suministró jarabe con alta proporción de glucosa (75% de glucosa y 25% de sacarosa) quedaron en malas condiciones en la finalización del invierno

(Hanson & Sandberg, 1965).

En un experimento realizado por (Ewies M.A & M Ali, 1976). Demostraron que las abejas prefieren los jarabes de sacarosa más que los de glucosa o fructosa, de azúcar invertido o los de melaza. La calidad del azúcar de caña (sacarosa) y la aceptación por parte de las abejas dependen del grado de refinación. El azúcar rubia es menos aconsejada que la refinada y se puede utilizar para la alimentación solo cuando existen condiciones que permiten buena actividad de vuelo y la eliminación constante de la materia fecal, ya que este tipo de azúcar puede provocar en el intestino posterior una acumulación exagerada de materia fecal. La poca aceptación, según la experiencia de García (2008), suele generar desperdicios de jarabe fermentado en los alimentadores. El azúcar seca puede suministrarse en forma seca, de dulce o de jarabe. El azúcar administrado como dulce es indicado para la alimentación en pleno invierno y para las abejas en viaje. Para su consumo las abejas necesitan agua que se puede suministrar especialmente, o en el caso de las abejas de invierno estas aprovechan el agua producida por la condensación dentro de la colmena. El dulce es ingerido más lentamente que el jarabe y no produce la excitación de este último, sin embargo dado el costo del trabajo para su preparación se utiliza para alimentar a un número limitado de colmenas o para circunstancias muy especiales. El azúcar seco que se puede administrar en alimentadores, sobre entretapas con agujeros o sobre una hoja de papel de diario colocada sobre los panales presenta de no necesitar preparación y distribuirse con facilidad, pero tiene la desventaja que la colonia necesita de aprovisionamiento constante de agua ya que la abeja requiere disolver el azúcar para consumirlo, además algunos individuos de la colonia lo tratan como impureza dentro de la colmena y sacan parte del suministro por la piquera (García, 2008).

2.11.2. Sustituto de miel.

De acuerdo a (Vidal & Bedascarrasbure, 2002). El mejor elemento para sustituir a la miel es el jarabe de azúcar, en primera por que el costo de 1

kg de azúcar en relación al de 1 kg de miel actualmente se encuentra en una relación 5 a 1, es decir, que con 1 kg de miel compramos 5 kg de azúcar y en segundo lugar, por el hecho que implica la facilidad de preparación y distribución además el azúcar es 100% sacarosa y la abeja lo puede degradar fácilmente. Tiene como objetivo sustituir el alimento energético natural (miel) producido por las abejas, asegurándose de que cumpla con los mismos requisitos nutricionales del natural. Otro objetivo es el de estimular a la colonia, para este caso se prepara un jarabe más diluido y tiende a reemplazar el ingreso de néctar. El sistema de sustitución energética se basa en el hecho de que se van a invernara colmenas en cámara de cría, por lo cual, lo ideal es retirar todas las alzas melarias cuando se realiza la última vuelta de cosecha, momento en el cual se debe realizar la provisión del azúcar necesario para alimentar todas las colmenas.

Cuadro 20: composición nutricional de la miel de abeja.

Parámetro	Valores
Calorías	330 Kcal
Agua	14.1 %
Proteínas	0.0 %
Grasa	0.0 %
Carbohidratos	85.6 %
Fibra	0.1 %
Ceniza	0.3 %
Calcio	26 mg
Fosforo	10 mg
Hierro	0.4 mg
Tiamina	0.02 mg
Rivoflavina	0.03 mg
Niacina	0.16 mg
Ac. Ascórbico	1.3 mg

Fuente: (Vidal & Bedascarrasbure, 2002).

2.11.3. Sustituto de polen.

Según (Garcia, 2008). Indica que aún no se disponen sustitutos que resulten económicos y que reemplacen perfectamente al polen. De los

compuestos sustitutivos del polen propuestos, el primero es la harina de soja la principal fuente proteica y la levadura de cerveza es la mayoritaria del complejo vitamínico B. En lo que respecta a los elementos individuales, el que cualitativamente mejor sustituye al polen es la levadura de cerveza en tanto que la harina de soja (Erickson & Herbert 1980). Recomiendan utilizarla tostada conteniendo como máximo el 7% de grasas y del 45 al 60% de proteínas.

Según (Baraldi, 2002). Menciona la preparación de alimentos como sustitutos para las abejas de la siguiente forma:

2.11.4. Azúcar granulado o blanca flor.

Se utiliza principalmente en casos de apuro en el cual es necesario proporcionar un alimento en forma urgente a aquellas familias que ya no cuentan con reservas de miel. Al comienzo de temporada, cuando los días son lluviosos o fríos y evitan la salida de las pecoreadoras en busca de miel y polen, la administración de azúcar molida seca, da un buen resultado. La administración de este producto es bastante útil para prevenir casos de pillaje, ya que no hay emisión de olores que alteren la tranquilidad del apiario. Se aplica por lo general sobre un papel o cartón que se ubica directamente sobre los cabezales de los marcos. De esa manera las abejas acceden fácilmente a consumirla (Baraldi, 2002).

2.11.5. Jarabe nutritivo.

Se trata de un jarabe espeso a administrar con el mismo objetivo anterior. Se prepara con 2 kg de azúcar más 1 L de agua. Se hierve a fuego lento por un lapso de 10-15 minutos. Es necesario mantener una temperatura tal que evite que el azúcar se queme. Dejar enfriar el jarabe y administrar al atardecer, para evitar así actos de pillaje (Baraldi, 2002).

2.11.6. Pasta de azúcar.

Se utiliza a inicio de la temporada, recién salida de invierno teniendo la característica de ser semisólida. Se prepara con 4 kg de azúcar granulada más 1 L de agua. Todo se calienta a fuego lento, se debe revolver constantemente para evitar que se queme o se caramelize. Se retira del

fuego al momento que se evapore el agua. Revolver por algunos minutos y extender en una capa delgada en una bandeja, una vez enfriada se troza y se distribuye (Baraldi, 2002).

2.11.7. Pasta alimenticia.

Además de suministrar miel, la adición de leche en polvo contribuye a suplir la deficiencia de polen que pudiera tener la familia. Se prepara de la siguiente manera: se mezcla 20% de miel, 20% de leche en polvo o sustituto lácteo para terneros, 60% de azúcar granulada. Por cada 0.5 kg de la mezcla, se agregan 70 cc de agua potable o bien hervida o enfriada. Para preparar 1 kilogramo de esta pasta alimenticia se debe disponer de: 200 g de miel, 200 g de leche en polvo, 600 g de azúcar granulada, 140 cc de agua potable o hervida y enfriada (Baraldi, 2002).

2.11.8. Jarabe estimulante.

Especial para estimular la postura de la reina. Útil a principios de primavera; se recurre a él en casos de crianza de reinas. Se proporciona de 30-45 días antes de la fecha en que se inicia la gran mielada o recolección de néctar. Su preparación es a partes iguales entre azúcar (o miel) y agua, es decir: 1 litro de agua más 1 kilogramo de azúcar o miel. Se hierve a fuego lento durante 10-15 minutos removiendo constantemente. Se suministra al atardecer, debido a la posibilidad de desarrollarse pillaje en el apiario. Se recomienda ir paulatinamente aumentando la administración de este jarabe. Ejemplo: lunes, una cucharada grande; martes, nada; miércoles, dos cucharadas grandes; jueves, nada; viernes tres cucharadas grandes. Esta técnica es útil en casos de fusión de colonias, inicios con núcleos, etc. Se deberá tener cuidado en el caso de venir una primavera lluviosa o exceso de sequía. Esto debido a que al tener una gran familia, ella requiere de una gran alimentación y será necesario seguir alimentándolas adecuadamente. Si ocurre así tendrá una familia que le prevea una gran cosecha (Baraldi, 2002).

2.11.9. Dulce.

Se utiliza prácticamente para alimentar reinas que serán enviadas a lugares distantes. No es útil para alimentar a las abejas durante el invierno ya que se ablanda y puede aprisionar y matarlas.

El dulce se prepara con miel extraída de muy buena calidad o bien utilizando azúcar flor. Es necesario constatar la ausencia de almidón en el azúcar, debido a que es perjudicial para las abejas. Su preparación consiste en calentar la miel hasta unos 60 °C y dejar enfriar hasta unos 38 °C, momento en que se adiciona azúcar flor hasta transformar la mezcla en una masa dura no pegajosa. A continuación se espolvorea azúcar sobre una superficie lisa en la cual se amasará la pasta recién confeccionada al igual que la masa de pan. Se le irá adicionando azúcar hasta que no se pegue a la masa. Se estima que la proporción de la mezcla es de dos partes de miel y cinco partes de azúcar flor, durando el amasado prácticamente una media hora. El dulce ha sido bien preparado si conserva la forma que se le dé y no se pondrá pegajosa al colocarlo en una jaula de reina a una temperatura de 26-27 °C (Baraldi, 2002).

2.12. Sustitutos y suplementos utilizados.

Cuadro 21: Diferentes tipos de suplementos y alimentación (Ordoñez, 2002).

TIPO DE SUPLEMENTO	DESCRIPCION
Suplementación proteica pos cosecha	Se proporciona al final de la cosecha cuando se tienen abejas desgastadas y poca población en la colmena. Por ejemplo se proporciona una mezcla de melaza de cabuya con leche anchor en polvo, azúcar y se mezcla con el agua, de consistencia blanda y palatable para las abejas, con un contenido de proteína no mayor del 12%.
Alimentación energética pos cosecha	Utilizada cuando se extrae miel de las cámaras de cría, cubre las necesidades de reserva de la colmena y para la postura de la reina. Se alimenta con fructosa a una concentración del 70% La frecuencia de aplicación de este alimento es una sola vez después de la cosecha.
Suplementación proteica de	El objetivo de esta suplementación es causar un sobre abasto de proteína disponible al 100%, la dosificación dependerá de la condición de las colmenas a estimular y de los recursos

estimulación	disponibles en la zona donde se encuentren.
Alimentación energética de estimulación	Tiene como objetivo estimular la postura de la reina y preparara las abejas para la próxima colecta. Se recomienda proporcionarlo en alimentadores tipo bosas plásticas, ya que se ha observado que el jarabe se consume en uno o dos días por lo que debe ser proporcionado constantemente.
Suplementación proteica de sostenimientos	Se usa una vez que se ha logrado la estimulación de las colmenas y se encuentran con la cantidad de cría necesaria para llegar a la cosecha, es muy adecuada en temporadas de renta o polinización de cultivos, con esta alimentación se pretende lograr un sostenimiento de la cría para asegurar su nutrición, si faltara el alimento la reina suspendería su postura y las abejas en edad de maduración no desarrollarían sus glándulas, afectando así el desarrollo de las larvas en crecimiento, dando como resultado un atrofiamiento en el ritmo de la colonia, llegando al canibalismo de las larvas.
Alimentación energética de sostenimiento	Este tipo de alimentación es útil antes de llegar a la cosecha y en temporadas de polinización. El objetivo es proporcionar los recursos energéticos para sostener la alimentación y el ritmo que traen las colonias después de la alimentación de estimulación y evitar que consuman de sus reservas.

2.12.1. Aceptación de suplementos.

Debido a que los suplementos del polen no siempre son bien aceptados por las abejas, se recomienda colocarlos cerca del nido de cría y utilizar sustancias como aceite de anís, de hinojo o esencia artificial de miel para lograr una mejor tolerancia (Garcia, 2008).

Según (Van Toor, R.F. 1990). Logró un aumento del 36% de la producción comercial de jalea real mediante el suministro de un sustituto de polen compuesto por el 12% de lacto albúmina, el 23% de levadura de cerveza desactivada y el 65% de azúcar blanca, más el agregado del 50% de agua con relación al peso de azúcar. Esta pasta se divide en porciones de 500 g las que se amasan hasta lograr un espesor de 10 mm y se guardan en un refrigerador a 15°C bajo cero, entre hojas de papel encerado de un tamaño de 200 mm tanto de largo como de ancho, hasta ser usadas.

2.13. Definición de términos.

2.13.1. Alimentación.

La alimentación es una técnica apícola utilizada para cubrir necesidades provocadas por las situaciones climáticas o por la propia manipulación del apicultor; así como, para estimular el desarrollo en períodos específicos, especialmente a inicios de primavera, con el objeto de disponer de colmenas fuertes para la polinización de árboles frutales y otros. Desde el punto de vista de la biología de la abeja, es posible alimentarla artificialmente cuando la colmena lo requiera; sin embargo, las exigencias actuales del mercado obligan a establecer una normativa que evite la concentración de azúcares que no son propios de la miel, así como algún residuo de drogas para el control de enfermedades (Anónimos, 2002).

2.13.2. Artificial.

Según (Philippe, 1990; *In* Bernal, 1999). Señaló que la alimentación artificial de las abejas se desarrolló después del descubrimiento de la colmena de cuadros móviles, en el momento que la cría intensiva tomaba impulso. Se basa en el razonamiento según el cual, puesto que se le han tomado sus reservas alimenticias a la colonia, es necesario para su supervivencia devolvérselas en forma de productos sustitutivos, de menos valor de mercado que la miel.

2.13.3. Abejas.

Según (Vidal & Bedascarrasbure, 2002). Menciona que es un insecto de gran importancia que evolucionaron a partir de avispas, gracias al desarrollo de estructuras que le permitieron obtener las proteínas de las flores, de ese modo abandonaron el comportamiento de ser insectos parásitos característico de sus ancestros e iniciar la coevolución con las angiospermas, grupo de plantas que producen semillas.

2.13.4. Evaluación.

Según (SAGAR, 1998). Señalo que es una actividad llevada a cabo durante la temporada crítica que es determinada por la época de sequía, la

lluvia y vientos que se presentan en la región, afectando la producción de néctar y polen, principal alimento de las abejas. Que les proporcionan, carbohidratos, minerales, grasas, vitaminas y agua para el desempeño de sus funciones vitales (Shimanuki et al. 1985 In De Araujo 2001).

2.13.5. Respuesta.

Según (Grepe, 2001). Señalo que es el consumo estimado por semana y por colmena de los alimentos. Además la alimentación aumenta la longevidad de las abejas y así se inicia un nuevo ciclo con colmenas más pobladas.

La alimentación artificial durante la época de estiaje es indispensable porque es donde se inicia el éxito o el fracaso de la siguiente cosecha, además que resulta importante proporcionar un alimento de alta calidad proteica para que el desarrollo de las larvas sea excelente y completen su desarrollo las abejas jóvenes, la formación adecuada de las glándulas y sobre todo la formación del tejido adiposo que servirá como reserva corporal para el inicio de la nueva temporada (Ordoñez, 2002).

2.13.6. Abdomen.

Según (Grandjean, 2002). Menciona que es la tercera parte en que se divide el cuerpo, en su interior se alojan casi la totalidad del aparato digestivo, también los órganos reproductivos. Está compuesto de 9 segmentos, los dos últimos no son visibles porque se encuentran debajo del 7mo y sirve de apoyo e inserción del aguijón y órganos genitales. Exteriormente se advierte la existencia de las glándulas ceráceas, las odoríferas y el aguijón.

2.13.7. Celdas reales.

Según (Grandjean, 2002). Menciona que la celda real, es la celda que las abejas estiran para crear en ella una futura reina. Son celdas especiales más grandes de aproximadamente 2cm. Las abejas las estiran sobre los cuadros de cría naturalmente, en la parte superior o inferior de los cuadros de cría. Pueden ser para recambio de su reina o bien por que la colmena es muy populosa, no hay suficiente espacio y se dividirá naturalmente, por una conducta denominada enjambrazón.

2.13.8. Población.

Señalo que una colonia es un conjunto de individuos que interactúan intercambiando alimentos y otras sustancias necesarias para su vida, y llevando diferentes actividades (defensa de la colonia, alimentación de la cría, búsqueda de alimentos, etc.). Las tareas se distribuyen entre las diferentes etapas que pasan las abejas (Grandjean, 2002).

2.13.9. Postura.

Según (Grandjean, 2002). Menciona que la postura es la posición o actitud que alguien adopta en determinado momento o respecto de algún asunto. En el sentido físico, la postura está vinculada a las posiciones de las articulaciones y a la correlación entre las extremidades y el tronco. En la apicultura la postura es la puesta de huevos fecundados la reina comienza con los primeros calores primaverales la postura comienza con algunos huevos diarios, llegando a 2000 en la época de recolección para disminuir luego y cesar en invierno.

2.13.10. Néctar.

Según (Grandjean, 2002). Señalo que es el Jugo azucarado de las flores; producido por pequeños órganos glandulares denominados nectarios, que son de dos clases: florales y extra florales y complementado por. Según (Becerra, G.F.D.J. & Contreras, E.F. 2004). Que es una solución dulce constituida predominantemente por azúcares reductores (monosacáridos), como por glucosa y levulosa (65-70%) y sacarosa; contiene generalmente, 17% de humedad; la densidad de 1.4 Kg/1 varía con la temperatura y la humedad.

2.13.11. Polen.

Según (Gris, 2004). Menciona que es el conjunto de gametos masculinos de las plantas (transportados por las abejas obreras a las colmenas en su tercer par de patas). Fuente principal de alimento para la abeja melífera, es un producto excedente del apiario y en su efecto polinizador en los cultivos. El polen constituye un factor importante en la estimulación del consumo en dietas suplementarias para las abejas.

2.13.12. Agua.

Según (Bazzurro, 1999). Señalo que el agua cumple cantidad de funciones dentro de la colmena, el consumo de agua puede llegar a 200 cm³ a 1 L por día en momentos de desarrollo de cría. Estas cantidades varían de acuerdo con la época del año, la entrada de néctar, la humedad, etc. El agua es utilizada en la secreción de jalea real, disolver mieles viejas, reducir la temperatura interior de la colmena y para mantener un nivel de humedad en el nido de cría evitando la desecación de las larvas.

2.13.13. Melaza de cabuya.

Según (Maite Zudaire, 2009). Menciona que es conocido también como néctar o miel de agave, se perfila como una alternativa saludable al azúcar refinado para endulzar alimentos. El sirope de agave, también conocido como miel de agave o néctar de agave, es un jugo vegetal dulce que se extrae del agave, una especie de cactus o planta del desierto, originaria de América tropical y subtropical y el Caribe.

2.13.14. Leche anchor.

Según (Química.urv.es. 2015). Define que es producto que se obtiene de la deshidratación de la leche entera, descremada o semidescremada, apta para la alimentación humana, mediante procedimientos tecnológicos autorizados. La leche en polvo o leche deshidratada se obtiene mediante la deshidratación de la leche pasteurizada.

2.13.15. Azúcar.

Según (Rodríguez, 2015). Definen que es sustancia orgánica sólida, blanca y soluble en agua, que constituye las reservas energéticas de las células animales y vegetales; está compuesto de número determinado de átomos de oxígeno y el doble de átomo de hidrógeno.

2.13.16. Alimentos o sustitutos.

Según (García, 2008). Señalo que es proporcionar los recursos energéticos para sostener la alimentación y el ritmo que traen las colonias después de la alimentación de estimulación y evitar que consuman de sus reservas. Este tipo de alimentación es útil antes de llegar a la cosecha y

en temporadas de polinización.

2.13.17. Pasta alimenticia.

Según (Garcia, 2008). Menciona que es la pasta alimenticia preparada para mantener el equilibrio de la población de la colmena se debe disponer de: 200 g de miel, 200 g de leche en polvo, 600 g de azúcar granulada, 140 cc de agua potable o hervida y enfriada.

2.13.18. Jarabe estimulante.

Señala que es especial para estimular la postura de la reina. Útil a principios de primavera; se recurre a él en casos de crianza de reinas. Se proporciona de 30-45 días antes de la fecha en que se inicia la gran mielada o recolección de néctar. Su preparación es a partes iguales entre azúcar (o miel) y agua, es decir: 1 litro de agua más 1 kilogramo de azúcar o miel. Se hierve a fuego lento durante 10-15 minutos removiendo constantemente (Garcia, 2008).

2.13.19. Azúcar granulado.

Según (Garcia, 2008). Menciona que es una sustancia semisólida se utiliza a inicio de la temporada, recién salida de invierno. Se prepara con 4 kg de azúcar granulada más 1 L de agua. Todo se calienta a fuego lento, se debe revolver constantemente para evitar que se queme o se caramelize.

2.13.20. Jarabe nutritivo.

Según (Garcia, 2008). Menciona que es un jarabe espeso a administrar con el mismo objetivo anterior. Se prepara con 2 kg de azúcar más 1 L de agua. Se hierve a fuego lento por un lapso de 10-15 minutos. Es necesario mantener una temperatura tal que evite que el azúcar se queme. Dejar enfriar el jarabe y administrar al atardecer, para evitar así actos de pillaje.

2.13.21. Dulce.

Según (Garcia, 2008). Señalo que es una masa dura no pegajosa. Se utiliza prácticamente para alimentar reinas que serán enviadas a lugares distantes. No es útil para alimentar a las abejas durante el invierno ya que se ablanda y puede aprisionar y matarlas. El dulce se prepara con miel extraída de muy buena calidad o bien utilizando azúcar flor.

2.13.22. Crías

Según (Guzmán, 1990). Señalo que es animal recién nacido que todavía es cuidado por algún integrante de la familia. El primer día, el huevo es perpendicular al fondo del alvéolo; después, empieza a inclinarse hasta que, al tercer día, se tiende sobre el fondo y se rompe. Esta etapa inicial de cero a los tres días.

Según (Prost. 1981, 1999, 2007). Menciona que es un bastoncillo blanco de 1.5 mm de longitud y 0.3 mm de diámetro el comienzo de un núcleo con cuadros de cría se fundamenta en la necesidad de que nazca nueva cría dentro del núcleo, si no empleamos cría para la formación de una colonia, pasaran 21 días hasta que se produzca nuevos nacimientos. En ese ínterin abra pérdida de abejas adultas para alimentar y mantener abrigada la cría (Dávila h. 2007).

2.13.23. Miel.

Señalo que es una sustancia dulce transformada por las abejas obreras a partir del néctar de las flores que ellas acopian y combinan con otras sustancias y que luego almacenan en los panales y se compone especialmente de azúcares y pequeñas cantidades de minerales, proteínas, vitaminas, colorantes vegetales, sustancias de sabor y aroma y un 17 a 27% de agua y otros componentes de valor nutritivo.

2.14. Tipos de alimentadores.

2.14.1. Definición de alimentadores.

Los alimentadores son todos aquellos implementos, equipos o elementos que son utilizados como medios para brindarle un alimento a las abejas (Bazzurro, 1999). Los alimentadores son contenedores de forma y capacidad diversas que sirven para proporcionar a las abejas un complemento alimentario al que ellas mismas obtienen de la naturaleza. Existen alimentadores en taza, redondos o rectangulares, que se instalan sobre la tapa cubrepanales y que están compuestos por un depósito con un agujero central, sobre el cual se coloca un cono abierto que se corresponde con el agujero del tablero por el que pasarán las abejas. A

continuación, se coloca sobre el cono una tapa, que se apoya sobre el fondo del depósito y permite al líquido subir y a las abejas succionarlo apoyándose en el borde del cono. Con estos alimentadores, las colonias, se nutren sin molestarlas. Existen alimentadores de bolsillo, de cámara de cría y de alza (Ravazzi, 2000).

Según (Rodríguez, 2007). Menciona que los alimentadores en general tienen que facilitar el acceso de las abejas, sobre todo en invierno. Hay dispositivos y métodos muy variados para suministrar alimento a las abejas. Una división puede hacerse por la forma como se suministra el alimento en la colmena:

a). sobre los panales.

Se consideran las bolsas de plástico, bandejas de madera o de plástico. Si los marcos tienen el cabezal abierto no hay problema, si no lo tienen hay que dejar una abertura con la espátula para facilitar el acceso a las abejas.

b). vertical tipo marco.

Consiste en un marco cerrado a modo de recipiente. Este puede fabricarse en distintos materiales. Tiene la ventaja de poder colocarse a voluntad más o menos alejado del nido de cría. En épocas frías hay que colocarlo muy cerca del nido, de lo contrario las abejas pueden enfriarse al intentar acercarse a él.

c. Exterior tipo Boardman.

Consiste en una botella u otro recipiente similar invertido sobre una pequeña bandeja, de la que las abejas van tomando poco a poco el alimento. Puede tener problemas de pillaje pero es posible solucionarlo si el acceso al jarabe se coloca muy en el interior de la colmena.

De acuerdo a (Persano, 2002). Los distintos tipos de alimentadores que se utilizan para la alimentación son los siguientes:

2.14.2. Alimentador tipo Alexander.

Se ubica en la parte posterior e inferior, de la colmena corriendo el piso hacia delante.

2.14.3. Alimentador Dolittle.

Consiste en un recipiente de madera, puede ser de plástico posee la forma y tamaño similar a un cuadro y que se coloca en el interior de la colmena.

2.14.4. Alimentador Miller.

La capacidad que posee es mucho mayor que el alimentador tipo Dolittle y Boardman, consiste en una estructura que tiene las mismas dimensiones exteriores que un alza, pudiendo ser de la profundidad deseada. Interiormente está provisto de un recipiente o bandeja al que las abejas pueden acceder por distintos mecanismos. En ellos mayormente se suministran alimentos líquidos aunque pueden suministrarse alimentos secos (Bazzurro, 1999).

2.14.5. Bolsas plásticas.

Las bolsas de plástico son utilizadas para cantidades pequeñas de jarabe en una emergencia. Se les vierte jarabe, son selladas y colocadas sobre los bastidores.

Si la cavidad de la tapa es demasiado pequeña, entonces un bastidor puede ser removido y la bolsa colocada en este espacio. Algunos plásticos son muy gruesos y pueden requerir perforarlo con un pequeño alfiler. Sobre todo las abejas masticarán un pequeño agujero y comenzarán el proceso ellas mismas. Si la bolsa de plástico es dejada en la colmena, las abejas continuarán masticando el plástico, desfibrando e intentando sacarlo de la colmena (Somerville, 2005).

Según (Bazzurro, 1999). Menciona que las bolsas plásticas son comunes, la metodología consiste en poner el jarabe en bolsas y luego sellarlas o hacerles un nudo y colocarlas sobre los cabezales de los cuadros en el nido de cría. La bolsa será de tamaño suficiente como para que una vez agregada la cantidad de jarabe deseada la misma se pueda colocar sobre los cabezales sin quedar con un espesor de más de un par de centímetros. Una vez ubicada la bolsa en la colmena, se realizarán algunos orificios en la cara que da hacia arriba con un alfiler o clavo pequeño, para que las abejas tengan acceso al alimento. El invertir la entretapa, deja mayor espacio entre

esta y los cabezales, generalmente facilita el trabajo de las abejas.

2.14.6. Alimentador de bastidor.

Es el que toma el lugar de uno o más bastidores y usualmente se coloca en uno de los lados del cajón. En Australia utilizan dos modelos, uno de bastidor de plástico, del cual se requieren mover dos bastidores y llenar con 3 L de jarabe aproximadamente. Este alimentador en la mayoría de los casos reemplaza a un bastidor y es llenado con 2 litros aproximadamente de jarabe. Ambos alimentadores están abiertos en lo alto y las abejas ahogadas son comunes si el material flotante no es colocado en ellas.

Los alimentadores bastidores son usados comúnmente en cría de reinas (Somerville, 2005).

2.14.7. Alimentador de bandeja.

Son colocados sobre los bastidores de la colmena y son almacenados bajo un cuerpo de colmena. La tapa es colocada asegurándose que el pillaje no tenga acceso. Las bandejas pueden estar hechas de latas o completamente de madera. Estos alimentadores son llenados por remover la tapa de una colmena, fluyendo en la cantidad requerida de jarabe, y substituyendo la tapa. Colocar material de flotación es esencial para reducir la pérdida de abejas adultas, lo cual puede ser substancial. El volumen de jarabe a proporcionar varía de acuerdo a los requerimientos de cada colonia (Somerville, 2005).

2.14.8. Alimentador de botella.

La colocación en la colmena varía, pueden ser colocados en el interior o exterior de la colmena, con acceso a las abejas del jarabe por medio de unos agujeros pequeños. El número de agujeros indicará la tasa de consumo por las abejas (Somerville, 2005).

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1. Ámbito de estudio.

El periodo de evaluación del presente trabajo se realizó durante los meses de septiembre a noviembre en cuatro colmenas ubicados en el módulo apícola de “Común Era” Acobamba- Huancavelica.

Previamente en los meses de julio y agosto se realizó un pre-diagnóstico sobre las actividades apícolas del sector con reconocimiento del módulo apícola de “Común Era” de la universidad nacional de Huancavelica.

3.2. Tipo de Investigación.

El presente trabajo de investigación corresponde a la investigación aplicada experimental, porque está orientada a coadyuvar al enriquecimiento para la alimentación artificial de las abejas en el módulo apícola de Común Era - Acobamba. El conocimiento logrado permitió fortalecer sobre el rol de los suplementos efectivos y benéficos en mantener el equilibrio de la población de abejas y producción natural de cosechas de miel, en los meses de secano.

3.3. Nivel de investigación.

El nivel de investigación fue experimental - aplicativo, orientado a evaluar el efecto de la respuesta a la alimentación artificial de las abejas (*Apis melífera*), en el módulo apícola de Común Era - Acobamba.

3.4. Método de Investigación.

Se aplicó el Método Científico – experimental, cuyo procedimiento nos permitió validar la alimentación artificial de las abejas (*Apis mellífera*), Este conocimiento, permitirá en el futuro fortalecer a las comunidades campesinas dedicados, para hacerles conocer sobre el rol de la alimentación artificial.

3.5. Diseño de Investigación.

Se empleó el diseño completamente al azar teniendo como fuente de variación el factor apiario (manejo en la alimentación) y el factor mes de medición (setiembre a noviembre) con análisis de varianza y comprobación de medias mediante el estadístico de prueba de Tukey.

Cuyo Modelo aditivo lineal es: $Y_{ij} = \mu + B_i + T_j + e_{ij}$,

Dónde:

Y_{ij} = variable respuesta del j-ésimo tratamiento en la i-ésima repetición.

μ = Media general.

B_i = Efecto de la i-ésima repetición.

T_j = Efecto de la j-ésimo tratamiento.

e_{ij} = Efecto del error experimental.

3.5.1. Tratamientos.

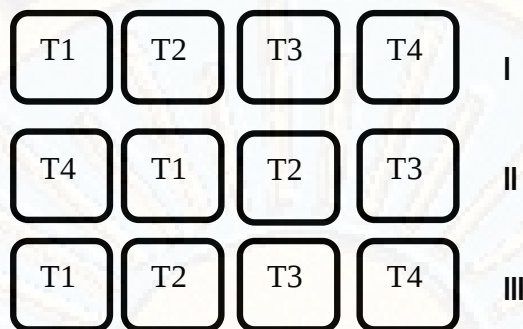
La distribución de los tratamientos se ha realizado al azar, previa la realización de las medidas del área de experimento, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 22: Distribución de tratamiento.

Nº	TRATAMIENTO	CLAVE
1	Melaza + leche +azucar + agua	T1
2	Melaza + leche +azucar + agua	T2
3	Melaza + leche +azucar + agua	T3
4	Testigo	T4

3.5.2. Croquis de distribución de los tratamientos.

Cuadro 23: croquis de distribución.



El croquis está conformado por 3 tratamientos.

3.5.3. Parámetros evaluados:

Cuadro 24:

VARIABLES EVALUADOS	ETAPA DE DESARROLLO	UNIDAD MEDIDA
. Tamaño de abdomen	Inicio,30,60 días	Cm
. N° de celdas reales.	Inicio,30,60 días	N°
. número de población	Inicio,30,60 días	N°
.Número de postura	inicio,30,60 días del crecimiento	N°
Numero de crías	Inicio,30,60 días	N°
Producción de miel	Inicio, 30 y 60 días	Kg

- **Tamaño de abdomen:** Se midió al inicio a los 30 y 60 de la alimentación tomando al azar contando el total de abejas por tratamiento.
- **Número de celdas reales:** Se evaluó a los inicio, 30, 60 días de la alimentación tomándose, por cada tratamiento 12 bastidores al azar.
- **Número de población:** Se evaluó a los inicios, 30, 60 días del crecimiento de la población.
- **Número de postura:** Se determinó en tres momentos de ciclo productivo (inicio, 30, 60 días).

➤ **Número de crías:** Se evaluó a los inicio, 30, 60 días de alimentación momentos del ciclo del crecimiento poblacional. Se determinó el grado de desarrollo de crías durante los meses de alimentación a los inicio, 30,60 días.

Se evaluó durante tres meses de alimentación momentos del ciclo del crecimiento poblacional por colmena cuyo promedio de llevo a porcentaje de crías.

➤ **Producción de miel:** Se evaluó a los inicios, a los 30 días y 60 días de los meses de la evaluación.

3.6. Población, Muestra, Muestreo.

3.6.1. Población.

Conformado por todas las colmenas evaluados en diferentes momentos del ciclo de desarrollo poblacional que hay en el módulo apícola de la Facultad de Ciencias Agrarias.

3.6.2. La muestra.

En cada colmena se evaluó el grado de desarrollo de la colonia con las diferentes dosis del uso de los suplementos en la alimentación artificial lo cual corresponde a los meses de setiembre-noviembre.

3.6.3. El muestreo.

Se realizó el muestreo de completo al azar para cada tratamiento evaluado en la investigación.

Para la medición de abdomen de las abejas se realizó al azar de cada uno de las colmenas al inicio, a los 30 y 60 días de la alimentación.

Para evaluar el grado de desarrollo de crías de las colmenas que fueron evaluadas mediante la observación de la población contenida en los bastidores de la cámara de cría, que está formada por 10 bastidores se tomaron en cuenta los bastidores uno, dos y tres de ambos lados (conteo del centro hacia los extremos como se muestra en la Figura 7) donde se encontraban las crías uno, dos y tres.



Figura 6. El muestreo

Especificando que en el bastidor 1 es la parte más confortable para esta cría uno; en el bastidor 2 se concentra preferentemente la cría dos y en bastidor 3 corresponde para la cría tres próximas a nacer. Así también en los bastidores 4 y 5 son destinados para el almacenamiento de miel y polen.

Complementara a ello, se realizó el conteo de celdas reales antes y después de la alimentación de las abejas, evaluación del porcentaje de postura y porcentaje de población mediante la observación del grado de desarrollo de los habitantes de la colonia en tres colmenas del apiario.



Figura 7. Reconocimiento del módulo apícola de “común era”

3.6.4. Frecuencia de muestreo.

Se realizó 06 muestreos de etapas de desarrollo poblacional en el módulo apícola en diferentes momentos de alimentación de las abejas, tanto para el

tamaño de abdomen, número de celdas reales, % de población, % de postura, % de crías ambos muestreos fueron realizados durante los meses de alimentación.

Fechas de muestreo:

Medición del abdomen	: 04-09-2014
Conteo de celdas reales	: 19-09-2014
Número de población	: 04-10-2014
Numero de postura	: 19-10-2014
Numero de crías	: 02-11-2014
Producción de miel	: 02-11-2014
Muestreo de colmenas a evaluar	: 04-11-2014



Figura 8. Muestreo de colmenas para la evaluación de la investigación.

3.7. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos.

3.7.1. Para medir el abdomen.

Se empleó la Medición de conteo al azar, ejecutando al inicio, a los 30 días y 60 días de la alimentación contando manualmente a todas las abejas de la colmena por tratamientos.

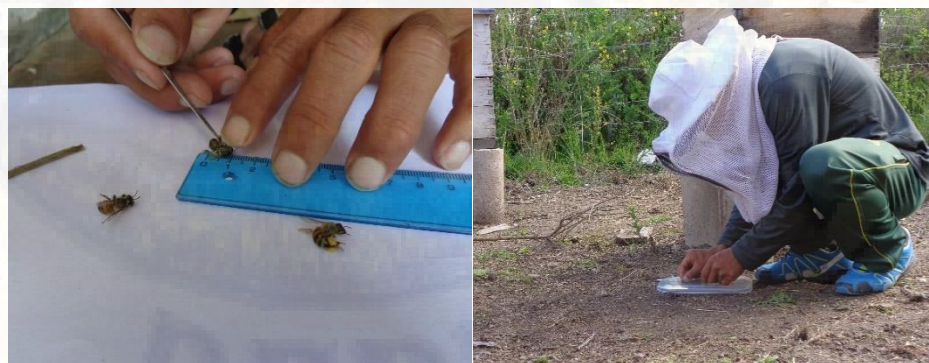


Figura 9. Proceso de conteo de medición de abdomen

3.7.2. Para número de celdas reales.

Para determinar el número de celdas reales de población Se evaluó al inicio, a los 30, 60, días de la alimentación tomándose, por cada tratamiento 12 bastidores al azar medida es en n°.



Figura10. Proceso de determinación de celdas reales.

Para el número de celdas reales, se procedió a contar en cada una de los bastidores de cada colmena evaluada.



Figura 11. Conteo de celdas reales.

3.7.3. Para número de población.

Para determinar el número de población. Se evaluó al inicio, a los 30, 60, días de la alimentación tomándose, por cada tratamiento 12 bastidores al azar medida es en N°.



Figura 12. Proceso para la obtención de Número de población.

Para el cálculo de la población se utilizó la siguiente formula:

❖ Para nuestro cálculo la fórmula es:

$$(N^{\circ})p. = (Np + Ptp) \times 100$$

Donde:

Np. : número de población.

Ptp. : Peso total de población.

3.7.4. Para el número de postura.

Se ha procedido a determinar en tres momentos de ciclo de desarrollo de la colonia durante los meses de alimentación al inicio, 30, 60 días.



Figura 13. Puesta de huevo de la reina.

Los datos obtenidos se procesaron en gabinete.

3.7.5. Para el número de crías.

Para calcular el porcentaje o número de cría se tomaron 10 bastidores, se tomaron en cuenta a los bastidores, uno dos y tres de ambos lados (contando del centro hacia los extremos como se muestra en la figura).

La unidad de medida fue en.

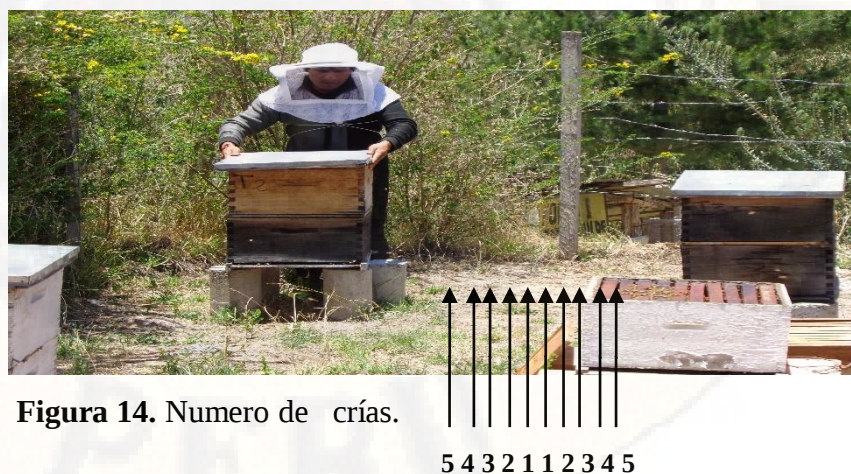


Figura 14. Numero de crías.

3.7.6. Para producción de miel.

Para determinar la producción de miel. Se evaluó al inicio, a los 30 días y a los 60, días de la alimentación tomándose, por cada tratamiento 10 bastidores al azar medida es en kg. Especificando que en el bastidor 1 es la parte más confortable para esta cría uno; en el bastidor 2 se concentra preferentemente la cría dos y en bastidor 3 corresponde para la cría tres próximas a nacer. Así también en los bastidores 4 y 5 son destinados para el almacenamiento de miel y polen.

3.8. Procedimiento de Recolección de Datos.

3.8.1. Para medir el tamaño de abdomen.

Se procedió realizando la medición cogiendo al azar a las abejas de la colmena al inicio a los 30 días y a los 60 días de la alimentación por cada colmena, permitiendo calcular el tamaño de abdomen de las abejas, referida en (cm) como unidad de medición.

La fórmula empleada para determinar el tamaño de abdomen fue:

$$Y \text{ ----- } 100\%$$

$$N \text{ ----- } X$$

Dónde:

- ✓ $Y = N^{\circ}$ de abejas
- ✓ N = promedio de tamaño de abdomen
- ✓ X = el resultado que se espera en porcentaje (N°)

Para cada tratamiento se aplica la misma fórmula, con estos datos calculados, se trabaja el análisis por cada unidad experimental.

3.8.2. Para el número de celdas reales.

Se procedió realizando el conteo total de las celdas reales al inicio, a los 30 días y a los 60 días de la alimentación por cada tratamiento, permitiendo calcular el porcentaje de celdas reales, referidas en (N°) como unidad de medición.

3.8.3. Para el número de población.

Para el número de población se procedió realizando la evaluación mediante en grado de desarrollo poblacional mediante la observación de cada tratamiento representado por cada colmena al inicio, 30 días y 60 días de la

alimentación. Permitiendo calcular el porcentaje de la población referida en (Nº) como unidad de medición.

3.8.4. Para el número de postura.

Para evaluar el número de postura se tomaron en cuenta la cámara de cría que está formada por 10 bastidores se tomaron en cuenta los bastidores uno, dos y tres de ambos lados antes y después de la alimentación. Especificando que en el bastidor 1 es la parte más confortable para esta cría uno; en el bastidor 2 se concentra preferentemente la cría dos y en bastidor 3 corresponde para la cría tres próximas a nacer. Así también en los bastidores 4 y 5 son destinados para el almacenamiento de miel y polen. Permitiendo calcular el porcentaje de postura referida en (%) como unidad de medida.

Para la recolección de datos se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Porcentaje Pv} = (\text{phv}) * 100$$

Donde:

- ✓ Hv. = puesta de huevo.
- ✓ Phv = puesta de huevo (%)

3.8.5. Para el número de crías.

Para evaluar el porcentaje de cría 1 Se ha procedido el conteo de puesta de huevos de la reina antes y después de la alimentación mediante la observación del grado de desarrollo de los habitantes de la colmena. Especificando que en el bastidor 1 es la parte as confortable para esta cría. El primer día, el huevo es perpendicular al fondo del alvéolo; después, empieza a inclinarse hasta que, al tercer día, se tiende sobre el fondo y se rompe. Esta etapa inicial de cero a los tres días³⁹. Es un bastoncillo blanco de 1.5 mm de longitud y 0.3 mm de diámetro⁵. Permitiendo calcular el porcentaje de cría 1 referida en (%) como unidad de medida.

Para evaluar el porcentaje de cría 2 Se ha procedido el conteo de puesta de huevos de la reina antes y después de la alimentación mediante la observación del grado de desarrollo de los habitantes de la colmena especificando que en el bastidor 2 se encuentra preferentemente la cría dos. Adherida al fondo del alvéolo, la larva crece rápidamente, enroscándose

sobre sí misma hasta que, al cabo de tres o cuatro días, sus extremidades se tocan. La etapa va del cuarto al noveno día⁴. Permitiendo calcular el porcentaje de cría 1 referida en (%) como unidad de medida.

Para evaluar el porcentaje de cría 3 Se ha procedido el conteo de puesta de huevos de la reina antes y después de la alimentación mediante la observación del grado de desarrollo de los habitantes de la colmena especificando que en el bastidor tres corresponden para la cría tres próximos a nacer. Una vez operculada la celda, la larva hila su capullo, transformándose en pupa, para emerger por último como insecto perfecto, esta etapa dura seis días en el caso de la reina, de 11 días para la obrera y 14 días para el zángano⁴³. Permitiendo calcular el porcentaje de cría 1 referida en (%) como unidad de medida.

3.8.6. Para producción de miel.

Para evaluar el porcentaje de producción de miel. Se ha procedido al peso de miel por cada tratamiento por colmena al inicio, a los 30 y 60 días de la alimentación mediante la observación del grado de desarrollo de los habitantes de la colmena⁴³.

3.9. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.

3.9.1. Para medir el tamaño de abdomen.

Con los datos obtenidos para cada tratamiento representado por cada colmena previa transformación logarítmica de los datos originales obtenidos en campo, se construyó el Análisis de Varianza para observar las diferencias estadísticas.

3.9.2. Para el número de celdas reales.

Con los datos obtenidos se elaboró el Análisis de Varianza (ANVA), Coeficiente de Variabilidad (C.V.) igualmente, los promedios de los tratamientos nos permite presentar los histogramas de frecuencia.

3.9.3. Para el peso de población.

Con los datos obtenidos se elaboró el Análisis de Varianza (ANVA), Coeficiente de Variabilidad (CV) igualmente, los promedios de los tratamientos nos permite presentar los histogramas de frecuencia.

3.9.4. Para el número de postura.

Con los datos obtenidos se elaboró el análisis de varianza (ANVA), coeficiente de variabilidad, transformando a arcos $\sqrt{x}$ utilizando los promedios obtenidos del campo.

3.9.5. Para el número de crías.

Con los datos obtenidos de conteo de huevo y del grado de desarrollo de los habitantes de cada bastidor por colmena tratamiento y previa transformación a $\sqrt{x}$ de los datos originales, se construyó el Análisis de Varianza (ANVA) y coeficiente de variabilidad (CV), para los promedios de los tratamientos con transformación de datos a $\sqrt{x}$.

3.9.6. Para producción de miel.

Con los datos obtenidos en % se elaboró el Análisis de Varianza (ANVA) y Coeficiente de Variabilidad (CV), para los promedios de los tratamientos con transformación de datos a $\sqrt{x}$.

3.10. Características de las abejas.

Cuadro N° 25. Características de la reina, obrera y zángano.

Características de la reina	Características de la obrera	Características del zángano
❖ Abdomen más largo que sus alas ❖ Es la única hembra fecundada ❖ Es el control y vida de la colmena ❖ Controla a la población por medio de feromonas reales. ❖ Su misión es ovopositar de 2000 a 3000 huevos por día. ❖ La reina es creación de las obreras. (una reina no nace, se hace) ❖ Vive de 3 – 4 años ❖ Tiene aguijón, pero lo emplea solo para pelear con otras reinas ❖ Cuando es muy vieja aparecen en la colmena más crías de zánganos de lo Normal	❖ Son hembras infértiles ❖ Son hembras más pequeñas que la reina ❖ Tienen aparato reproductor atrofiados ❖ Ponen huevo no fecundado Funciones ❖ Limpia celdas ❖ Nodrizas ❖ Ceras ❖ Bodegueras ❖ Defensora ❖ forrajera	❖ tienen ojos grandes ❖ mayor tamaño su abdomen rectangular largo ❖ tiene una lengua muy corta ❖ no tienen corbícula ❖ no poseen glándulas odoríferas ❖ no tienen aguijón

El campo en estudio, comprende todas las colmenas, en los cuales la alimentación artificial presenta las siguientes características:

3.10.1. Fecha de alimentación: la alimentación fue conducido durante los meses de setiembre-noviembre, alimentada el 04 de setiembre del 2014.

3.10.2. Método de alimentación: el método de alimentación fue suministro de pasta artificial. Donde se utilizó las bolsas de plástico son utilizadas para cantidades pequeñas de jarabe en una emergencia. Se les vierte jarabe, son selladas y colocadas sobre los bastidores.

3.10.3. Periodo de alimentación: Durante el periodo de alimentación las abejas son alimentadas con las pasta y se colocan en bolsas al interior de las alzas de esta manera las bolsas con pasta alimenticia quedan limpios de los alimentos, durante esta actividad las abejas dejan de salir al trabajo de recolección del néctar, los cuales constituyen una fuente de nutrientes minerales que pueden ser utilizados por las abejas.



Figura 15. Retiro de bolsas sin pasta después de la cosecha.

En la alimentación se ha realizado un método de alimentación artificial con pasta de melaza de cabuya, leche en polvo, azúcar y agua a razón de 1.600 kg por colmena para el tratamiento (T1). Para el segundo tratamiento (T2) pasta de melaza de cabuya, leche en polvo, azúcar y agua a razón de 950 g y para tercer tratamiento (T3) pasta de melaza de cabuya, leche en polvo, azúcar y agua a razón de 500 g.

3.10.4. Frecuencia de alimentación. La frecuencia de alimentación se hizo cada quince días, donde la familia de las abejas se alimentan al interior de las colmenas con la pasta suministrada en las alzas sin perder la energía por el trabajo. (Figura 16).



Figura 16. Suministro de pasta cada 15 días.

3.10.5. Nivel de alimentación. El nivel de alimentación fue distribuida por cada tratamiento el primer tratamiento es volumen alta (400g, 400g, 600g y 200ml), pasta alimenticia para el segundo tratamiento es de volumen media (200g, 200g, 400g y 150ml), pasta alimenticia para el tercer tratamiento es de volumen baja (100g, 100g, 200g y 100ml). Los niveles de alimentación equilibradas.



Figura 17. Suministro de alimentos.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1. Tamaño de abdomen.

4.1.1. Análisis de Varianza de Tamaño de abdomen al inicio, a los 30 días y a los 60 días en (cm).

Cuadro N° 26.

FV	GL	SC	CM	VF	VP	Sig.a: 0.05
Trat	3	0.002500	0.000833	0.25	0.859	n.s
Error	8	0.026667	0.003333			
Total	11	0.029167				

X= 0.66

S= 0.06

C.V.= 13.07

El análisis de varianza al inicio de la evaluación para el tamaño de abdomen de las abejas, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que no existe significación estadística ya que los tratamientos en estudio se comportaron en forma homogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 13.07 %, que según Calzada, se encuentra en el rango de muy buena, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

4.1.2. Análisis de Varianza del Tamaño de abdomen a los 30 días en (cm).

Cuadro N° 27

FV	GL	SC	CM	VF	Sig.
Trat	3	0.30000	0.100000	30.00	*
Error	8	0.02667	0.003333		
Total	11	0.32667			

X= 0.85

S= 0.16

C.V.= 7.87

El análisis de varianza para tamaño de abdomen a los 30 días, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que existe significación estadística ya que los tratamientos estudiados se comportaron en forma heterogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 7.87, que según Calzada, se encuentra en el rango de excelente, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro N° 28. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): tamaño de abdomen a los 30 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENT O	MEDIA	AGRUPACION
1	T2	0.866667	A
2	T3	0.833333	A
3	T1	0.766667	A
4	T4	0.466667	B

El efecto de pasta alimenticia para tamaño de abdomen a los 30 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (testigo), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 2 con valores de 0.866667, tratamiento 3 con 0.833333. Mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T2, T3. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T2, T3 reciben mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de tamaño de abdomen y mayor población. Y el tratamiento T1 ocupan los últimos lugares esto se debe

a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es lenta y tratamiento T4 es el testigo se mantiene como tal.

4.1.3. Análisis de Varianza de tamaño de abdomen a los 60 días en (cm).

Cuadro N° 29.

FV	GL	SC	CM	VF	Sig.
Trat	3	0.46000	0.153333	30.67	*
Error	8	0.04000	0.005000		
Total	11	0.50000			

$$X=0.88$$

$$S= 0.2$$

$$C.V.= 8.84$$

El análisis de varianza para el tamaño de abdomen a los 60 días, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que existe significación estadística ya que los tratamientos en estudio se comportaron en forma heterogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 8.84, que según Calzada, se encuentra en el rango de excelente, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro N° 30. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): tamaño de abdomen a los 60 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	0.966667	A
2	T2	0.900000	A
3	T3	0.866667	A
4	T4	0.466667	B

El efecto de pasta alimenticia para tamaño de abdomen a los 60 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (testigo), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 0.966667, tratamiento 2 con 0.900000 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T1, T2. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T1, T2 reciben mayor volumen de

pasta alimenticia lo que influye en el incremento de abdomen y mayor población. Y el tratamiento T3 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es bajo y tratamiento T4 es el testigo se mantiene igual a diferencia de los primeros tratamientos.

4.2. Numero de celdas reales

4.2.1. Análisis de Varianza de numero de celdas reales al inicio en (n°) con datos Transformados a $\sqrt{X}$.

Cuadro N° 31.

FV	GL	SC	CM	VF	Sig.
Trat	3	1.67298	0.557660	198.50	*
Error	8	0.02247	0.002809		
Total	11	1.69545			

$$X=0.41$$

$$S= 0.15$$

$$C.V.= 5.34$$

El análisis de varianza para el número de celdas reales a los inicios, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que existe significación estadística ya que los tratamientos en estudio se comportaron en forma heterogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 5.34, que según Calzada, se encuentra en el rango de excelente, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro N° 32. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de celdas reales al inicio.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	1.08590	A
2	T3	0.22361	B
3	T4	0.22361	B
4	T2	0.22361	B

Las medias que no comparte una letra son significativamente diferentes, Los resultados para número de celadas reales al inicio presentan diferencias estadísticas entre tratamientos donde los tratamientos según orden de mérito

de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con un valor de 1.08590, tratamiento 3 con 0.22361 y tratamiento 4 con 0.22361. Esta diferencia se debe a que estos tratamientos mantienen población activa. Así mismo el tratamiento 2 con un valor de 0.22361 ocupa los últimos lugares esto es porque la población es baja.

4.2.2. Análisis de Varianza de número de celdas reales a los 30 días en (n°) con datos Transformados a $\sqrt{X}$.

Cuadro N° 33.

FV	GL	SC	CM	VF	Sig.
Trat	3	0.5118	0.17060	6.21	*
Error	8	0.2199	0.02748		
Total	11	0.7317			

$$X=1.5$$

$$S= 0.47$$

$$C.V.= 13.52$$

El análisis de varianza para el número de celdas reales a los 30 días, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que existe significación estadística ya que los tratamientos en estudio se comportaron en forma heterogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 13.52, que según Calzada, se encuentra en el rango de muy buena, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro N° 34. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de celdas reales a los 30 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
2	T2	1.41912	A
1	T1	1.32960	A
3	T3	1.27717	A B
4	T4	0.87965	B

El efecto de pasta alimenticia para número de celdas reales a los 30 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2

(950g), T3 (500g) y T4 (testigo), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 2 con valores de 1.41912, tratamiento 1 con 1.32960 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T2, T1. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T2, T1 reciben mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de población y mayor número de celdas reales celdas. Y el tratamiento T3 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es bajo y el tratamiento T4 es el testigo no tiene incremento y es diferente a los primeros tratamientos.

4.2.3. Análisis de Varianza de numero de celdas a los 60 días en (nº) con datos Transformados a $\sqrt{X}$.

Cuadro N° 35.

FV	GL	SC	CM	VF	Sig.
Trat	3	3.496	1.1655	6.20	*
Error	8	1.504	0.1880		
Total	11	5.000			

$$X=2.4$$

$$S= 1.23$$

$$C.V.= 14.75$$

El análisis de varianza para el número de celdas reales a los 60 días, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que existe significación estadística ya que los tratamientos en estudio se comportaron en forma heterogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 14.75, que según Calzada, se encuentra en el rango de muy buena, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro N° 36. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de celdas reales a los 60 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	3.50333	A

2	T2	3.26000	A
3	T3	2.92000	A B
4	T4	2.07667	B

El efecto de pasta alimenticia para número de celdas reales a los 60 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (testigo), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 3.50333, tratamiento 2 con 3.26000 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T1, T2. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T1, T2 reciben mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de la población y mayor número de celdas reales. Y el tratamiento T3 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es bajo y la población es menor, tratamiento T4 es el testigo no tiene respuesta y es diferentes a los primeros tratamientos.

4.3. Numero de poblacion.

4.3.1. Análisis de Varianza de número de población a los inicios en (n°).

Cuadro N° 37.

FV	GL	SC	CM	VF	Sig.
Trat	3	10136.8	3378.94	70.46	*
Error	8	383.7	47.96		
Total	11	10520.5			

$$X=6.46 \quad S= 19.59 \quad C.V.= 13.39$$

El análisis de varianza para número de población al inicio, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que existe significación estadística ya que los tratamientos en estudio se comportaron en forma heterogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 13.39, que según Calzada, se encuentra en el rango de muy buena, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro N° 38. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05):
número de población inicio.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENT O	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	73.3333	A
2	T2	70.0000	A
3	T3	61.6667	A
4	T4	1.9333	B

Los resultados para número de población al inicio presentan deferencias estadísticas entre tratamientos donde los tratamientos según orden de mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 73.3333, tratamiento 2 con 70.0000 y tratamiento 3 con 61.6667. Esta diferencia se debe a que estos tratamientos mantienen la población equilibrada. Así mismo el tratamiento que es el testigo T4 con un valor de 1.9333 ocupa el último esto se debe a que la colonia disminuye por enjambrazón a falta de alimentos.

4.3.2. Análisis de Varianza de número de población a los 30 días en (n°) con datos Transformados a $\sqrt{X}$.

Cuadro N° 39.

FV	GL	SC	CM	VF	Sig.
Trat	3	662.73	220.910	41.73	*
Error	8	42.35	5.294		
Total	11	705.08			

$$X=15.60$$

$$S= 6.51$$

$$C.V.= 16.99$$

El análisis de varianza para número de población a los 30 días, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que existe significación estadística ya que los tratamientos en estudio se comportaron en forma heterogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 16.99, que según Calzada, se encuentra en el rango de buena, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro N° 40. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de población a los 30 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	21.7167	A
2	T2	16.8167	A B
3	T3	14.0633	B
4	T4	1.5800	C

El efecto de pasta alimenticia para número de población a los 30 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (testigo), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 21.7167, tratamiento 2 con 16.8167 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T1, T2. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T1, T2 reciben mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de población, abdomen, postura, celdas reales, crías y producción de miel. Y el tratamiento T3 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es bajo, tratamiento T4 es testigo no ay incremento de población.

4.3.3. Análisis de Varianza de número de población a los 60 días en (n°) con datos Transformados a $\sqrt{X}$.

Cuadro N° 41.

FV	GL	SC	CM	VF	Sig.
Trat	3	0.5462	0.18206	4.80	*
Error	8	0.3036	0.03795		
Total	11	0.8498			

$$X = 1.46$$

$$S = 0.55$$

$$C.V. = 14.03$$

El análisis de varianza para número de población a los 60 días, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que existe significación estadística ya que los tratamientos en estudio se comportaron en forma heterogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 14.03, que según Calzada, se encuentra en el rango de muy buena, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro N° 42. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05):
número de población a los 60 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	1.67000	A
2	T2	1.44333	A B
3	T3	1.36667	A B
4	T4	1.07333	B

El efecto de pasta alimenticia para número de población a los 60 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 1.67000, tratamiento 2 con 1.44333 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T1, T2. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T1, T2 reciben mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de población, abdomen, postura, celdas reales, crías y producción de miel. Y el tratamiento T3 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es bajo y no hay incremento de población el tratamiento T4 es el testigo el incremento de población es baja a diferencia de los tratamientos T1, T2 y T3.

4.4. Número postura.

4.4.1. Análisis de Varianza de numero de postura a los inicios en (n°) con datos Transformados a $\sqrt{X}$.

Cuadro N° 43.

FV	GL	SC	CM	VF	Sig.
Trat	3	1.20649	0.402163	63.90	*
Error	8	0.05035	0.006294		
Total	11	1.25684			

$$X=0.83$$

$$S= 0.22$$

$$C.V.= 10.28$$

El análisis de varianza para el número de postura, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que existe significación estadística ya que los tratamientos en estudio se comportaron en forma heterogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 10.28, que según Calzada, se encuentra en el rango de excelente, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro N° 44. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de postura a los inicios.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T2	0.971805	A
2	T3	0.971805	A
3	T1	0.971805	A
4	T4	0.223607	B

Los resultados de número de postura a los inicios presentan diferencias estadísticas entre tratamientos donde los tratamientos según orden de mérito de tukey ocupan los primeros lugares esta diferencia se debe a que estos tratamientos tienen reserva de miel y la reine continua con la puesta. Así mismo el tratamiento T1 y T4 ocupa los último lugar este tratamiento solo aprovecha el néctar con bajos contenidos de proteínas esto lleva que la población disminuya y no hay puesta de huevos.

4.4.2. Análisis de Varianza de número de postura a los 30 días en (n°).

Cuadro N° 45.

FV	GL	SC	CM	VF	Sig.
Trat	3	49.729	16.5764	34.59	*
Error	8	3.833	0.4792		
Total	11	53.562			

$$X = 2.07$$

$$S = 1.96$$

$$C.V. = 14.97$$

El análisis de varianza para el número de postura a los 30 días, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que existe significación estadística ya que los tratamientos en estudio se comportaron en forma heterogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 14.97, que según Calzada, se encuentra en el rango de muy buena, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro N° 46. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05):
número de postura a los 30 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	7.00000	A
2	T2	5.66667	A B
3	T3	4.33333	B
4	T4	1.50000	C

El efecto de la pasta alimenticia para número de postura a los 30 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 7.00000, tratamiento 2 con 5.66667 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T1, T2. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T1, T2 reciben mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de población, mayor numero postura, celdas reales, población, crías y producción de miel. Y el tratamiento T3 con

4.33333 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es menor y la puesta es baja y T4 es el testigo diferentes a los tratamientos T1, T2 y T3.

4.4.3. Análisis de Varianza de numero de postura a los 60 días en (n°).

Cuadro N° 47.

FV	GL	SC	CM	VF	Sig.
Trat	3	8926.7	2975.55	50.89	*
Error	8	467.8	58.47		
Total	11	9394.4			

$$X = 6.44$$

$$S = 21.63$$

$$C.V. = 15.56$$

El análisis de varianza para el número de postura a los 60 días, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que existe significación estadística ya que los tratamientos en estudio se comportaron en forma heterogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 15.56, que según Calzada, se encuentra en el rango de muy buena, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro N° 48. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05):
número de postura a los 60 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	75.2333	A
2	T2	60.0000	A
3	T3	58.0000	A
4	T4	3.3333	B

El efecto de pasta alimenticia para número de postura a los 60 días de (melaza + leche + azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 75.2333, tratamiento 2 con 60.0000 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta

variable dar las raciones de T1, T2. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T1, T2 reciben mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de la población y mayor número de postura, abdomen, celdas reales, crías y producción de miel. Y el tratamiento T3 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es bajo.

4.5. Numero crías

4.5.1 Análisis de Varianza de numero de crías a los inicios en (n°)

Con datos Transformados a $\sqrt{X}$.

Cuadro N°49.

FV	GL	SC	CM	VF	Sig.
Trat	3	1.25955	0.419851	66.71	*
Error	8	0.05035	0.006294		
Total	11	1.30990			

$$X=0.68$$

$$S= 0.22$$

$$C.V.= 10.11$$

El análisis de varianza para número de crías a los inicios, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que existe significación estadística ya que los tratamientos en estudio se comportaron en forma heterogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 10.11, que según Calzada, se encuentra en el rango de excelente, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro N° 50. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de crías a los inicios.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T2	0.971805	A
2	T1	0.971805	A
3	T3	0.971805	A
4	T4	0.223607	B

Los resultados de número de crías a los inicios presentan diferencias estadísticas entre tratamientos donde los tratamientos según orden de mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 2 con valores de 0.971805, 1 con 0.971805 y 3 con 0.971805. Esta diferencia se debe a que estos tratamientos mantienen la población activa. Así mismo el tratamiento 4 con un valor de 0.223607. Ocupa el último lugar este tratamiento solo aprovecha el néctar con bajos contenidos de proteínas esto lleva que la población disminuya y no hay crías.

4.5.2. Análisis de Varianza de numero de crías a los 30 días en (n°).

Cuadro N° 51

FV	GL	SC	CM	VF	Sig.
Trat	3	52.083	17.3611	26.88	*
Error	8	5.167	0.6458		
Total	11	57.250			

$$X=2.09$$

$$S= 2.27$$

$$C.V.= 16.92$$

El análisis de varianza para número de crías a los 30 días, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que existe significación estadística ya que los tratamientos en estudio se comportaron en forma heterogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 16.92, que según Calzada, se encuentra en el rango de buena, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro N° 52. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05):
número de crías a los 30 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	6.33333	A
2	T3	5.83333	A
3	T2	5.66667	A
4	T4	1.16667	B

El efecto de la pasta alimenticia para número de crías a los 30 días de (melaza + leche + azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 6.33333, tratamiento 3 con 5.83333 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T1, T3. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T1, T3 reciben mayor número de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de población mayor número de postura y mayor número de crías. Y el tratamiento T2 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo es lenta y la puesta de huevo es menor y el testigo T4 no equilibra su población.

4.5.3. Análisis de Varianza de numero de crías a los 60 días en (n°)

Con datos Transformados a $\sqrt{X}$.

Cuadro N° 53

FV	GL	SC	CM	VF	Sig.
Trat	3	88.190	29.3966	45.67	*
Error	8	5.150	0.6437		
Total	11	93.340			

$\bar{X} = 4.39$

$S = 2.27$

$C.V. = 17.96$

El análisis de varianza para número de crías a los 60 días, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que existe significación estadística ya que los tratamientos en estudio se comportaron en forma heterogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 17.96, que según Calzada, se encuentra en el rango de buena, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro N° 54. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de crías a los 60 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	8.48000	A
2	T2	5.36000	B
3	T3	2.51000	C
4	T4	1.52333	C

El efecto de pasta alimenticia para número de crías a los 60 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 8.48000, tratamiento 2 con 5.36000 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T1, T2. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T1, T2 reciben mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de población, mayor postura mayor celdas reales, mayor número crías y producción de miel. Y el tratamiento T3 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es lenta.

4.6. Producción de miel

4.6.1. Análisis de Varianza de numero de producción de miel a los inicios en (n°).

Cuadro N° 55

FV	GL	SC	CM	VF	Sig.
Trat	3	191.58	63.861	47.90	*
Error	8	10.67	1.333		
Total	11	202.25			

$$X = 2.72 \quad S = 3.27 \quad C.V. = 14.00$$

El análisis de varianza para el número de producción de miel a los inicio, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que existe significación estadística ya que los tratamientos en estudio se comportaron en forma heterogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 14.00, que según Calzada, se encuentra en el rango de muy buena, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro N° 56. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): producción de miel a los inicios.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T2	10.6667	A
2	T3	10.6667	A
3	T1	10.6667	A
4	T4	1.3333	B

Los resultados de producción de miel a los inicios presentan diferencias estadísticas entre tratamientos donde los tratamientos según orden de mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 2 con un valor de 10.6667, tratamiento 3 con un valor de 10.6667 y tratamiento 1 con un valor de 10.3333. Esta diferencia se debe a que estos tratamientos mantienen la población activa. Así mismo el tratamiento 4 con un valor de 1.3333 ocupa los últimos lugares esto lleva que la población está en descenso.

4.6.2. Análisis de Varianza de producción de miel a los 30 días en (n°).

Cuadro N° 57

FV	GL	SC	CM	VF	Sig.
Trat	3	394.250	131.417	394.25	*
Error	8	2.667	0.333		
Total	11	396.917			

$$X = 3.21$$

$$S = 1.63$$

$$C.V. = 4.98$$

El análisis de varianza para el número de producción de miel a los 30 días, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que existe significación estadística ya que los tratamientos en estudio se comportaron en forma heterogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 4.98, que según Calzada, se encuentra en el rango de excelente, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro N° 58. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): producción de miel a los 30 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	15.3333	A
2	T2	14.6667	A
3	T3	14.6667	A
4	T4	1.6667	B

El efecto de la pasta alimenticia para producción de miel a los 30 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupa el primer lugar los tratamientos 1 con valores de 15.3333, tratamiento 2 con un valor 14.6667, mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T1 y T2. Estas diferencias se deben a que el tratamiento recibe superior volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de la población y mayor producción de miel. Y los tratamiento 3 con valores 14.6667, Ocupan los últimos lugares esto se debe a que el consumo de pasta es lenta y la producción de miel es menor.

4.6.3. Análisis de Varianza de numero de producción de miel a los 60 días en (n°).

Cuadro N° 59

FV	GL	SC	CM	VF	Sig.
Trat	3	442.41	147.471	85.43	*
Error	8	13.81	1.726		
Total	11	456.22			

$$X=3.56$$

$$S= 3.72$$

$$C.V.= 9.53$$

El análisis de varianza para el número de producción de miel a los 60 días, dentro de la fuente de variabilidad para tratamientos se observó que existe significación estadística ya que los tratamientos en estudio se comportaron en forma heterogénea.

El Coeficiente de Variabilidad es igual a un valor de 9.53, que según Calzada, se encuentra en el rango de excelente, lo cual indica que los datos obtenidos son confiables.

Cuadro N° 60. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): producción de miel a los 60 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	18.3933	A
2	T3	16.7333	A
3	T2	16.6667	A
4	T4	3.3333	B

El efecto de pasta alimenticia para producción de miel a los 60 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 18.3933, tratamiento 3 con valores de 16.7333 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T1, T3. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T1, T3 reciben superior volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de población y mayor producción de miel. Y el tratamiento T2 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es lenta y menor es producción de miel.

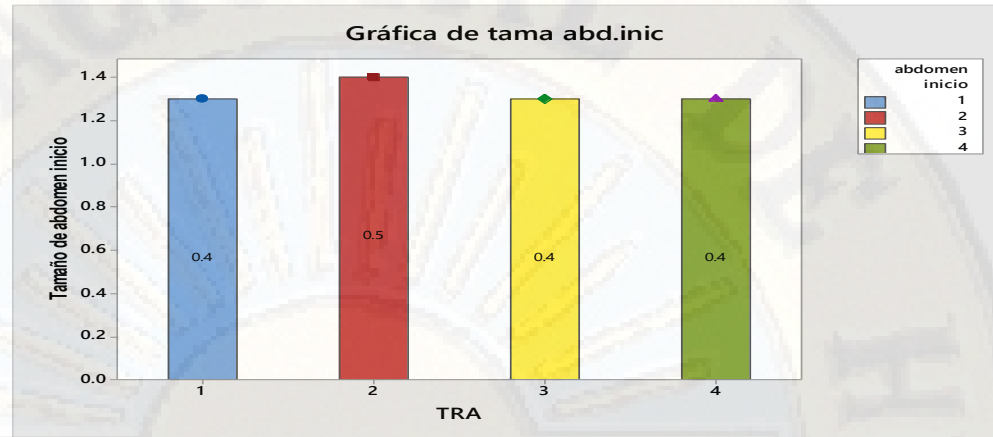
4.7. Discusión.

4.7.1. Tamaño de abdomen al inicio, a los 30 y 60 días.

Los resultados de medición del tamaño de abdomen al inicio presentan diferencias estadísticas entre tratamientos donde los tratamientos según orden de mérito de tukey copan los primeros lugares los tratamientos 2 con un valor de (1.4). Esta diferencia se debe a que este tratamiento recolecto néctar y

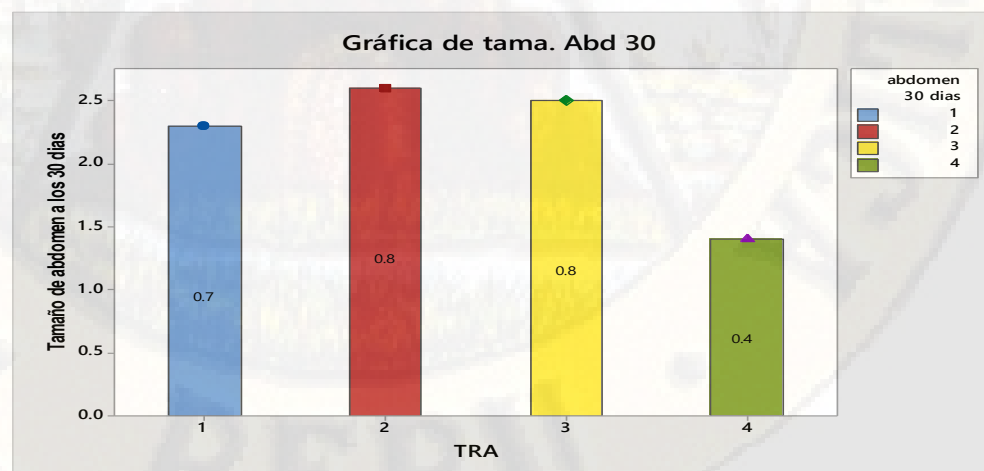
consume las reservas de miel. Así los tratamientos 1,3 y 4 ocupan los últimos lugares esto lleva que la población es inactiva.

Gráfica N° 1. Tamaño de abdomen inicio



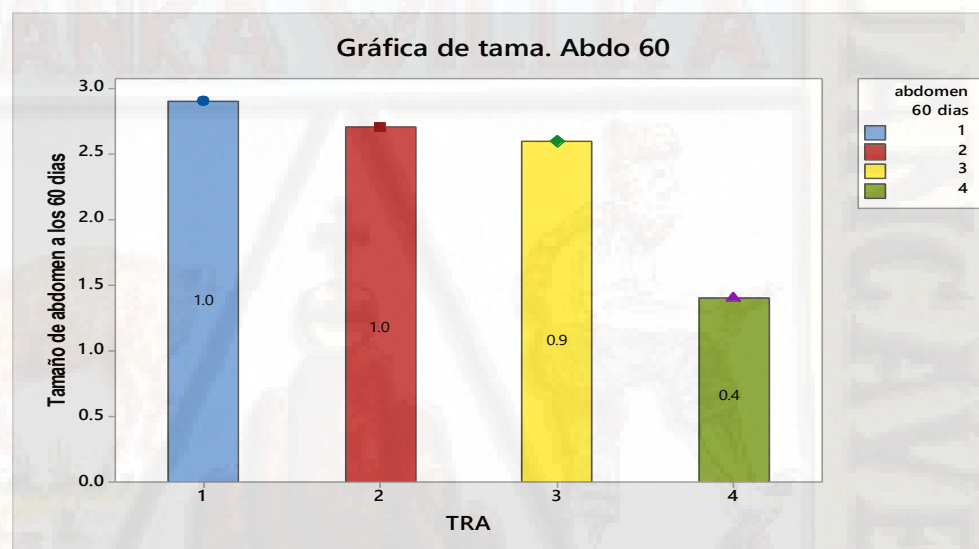
El efecto de pasta alimenticia para tamaño de abdomen a los 30 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 2 con valores de 2.77, tratamiento 3 con 2.72 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T2 y T3. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T2 y T3 reciben mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de abdomen y mayor población. Y el tratamiento T1 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es lenta.

Gráfica N° 2. Tamaños de abdomen a los 30 días



El efecto de pasta alimenticia para tamaño de abdomen a los 60 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 2.94, tratamiento 2 con 2.83 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T1 y T2. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T1 y T2 reciben mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de abdomen y mayor población. Y el tratamiento T3 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es lenta T4 es el testigo que se mantiene parejo.

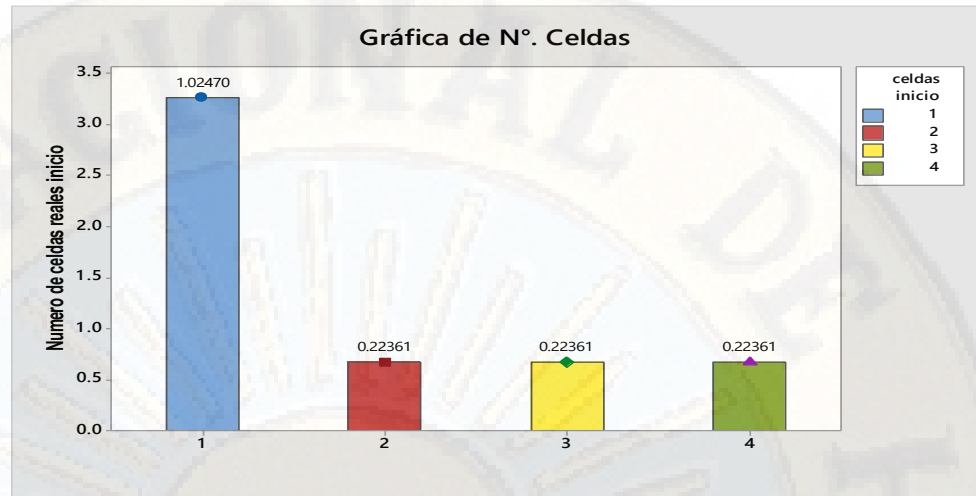
Grafica N° 3. Tamaño de abdomen a los 60 días



4.7.2. Numero de celdas reales al inicio, a los 30 y 60 días.

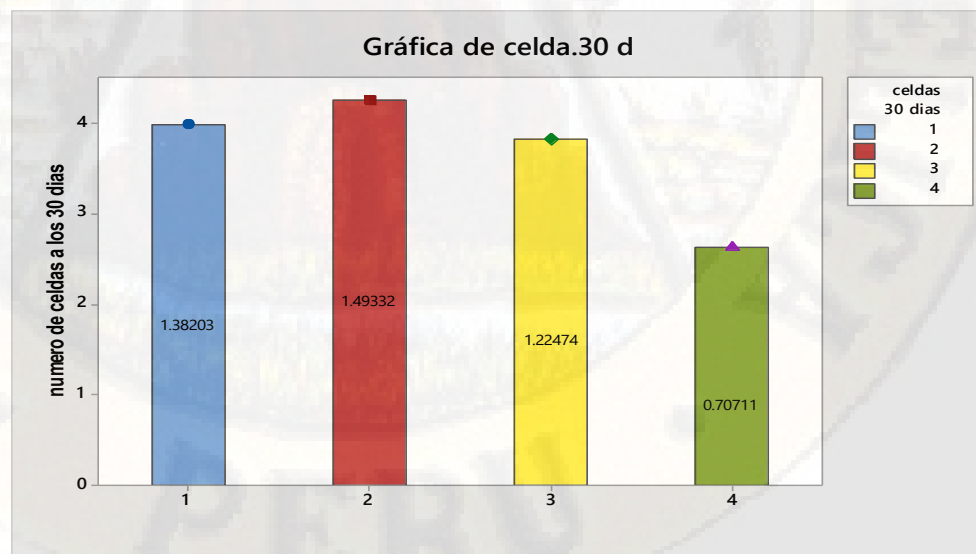
Los resultados para número de celadas reales al inicio presentan diferencias estadísticas entre tratamientos donde los tratamientos según orden de mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 2 con un valor de 3.67423, tratamiento 1 con 2.63896 y tratamiento 3 con 2.63896. Esta diferencia se debe a que estos tratamientos mantienen población activa. Así mismo el tratamiento 4 con un valor de 2.12132 ocupa los últimos lugares esto es porque la población es heterogéneo.

Gráfica N° 4. Numero de celdas reales inicio



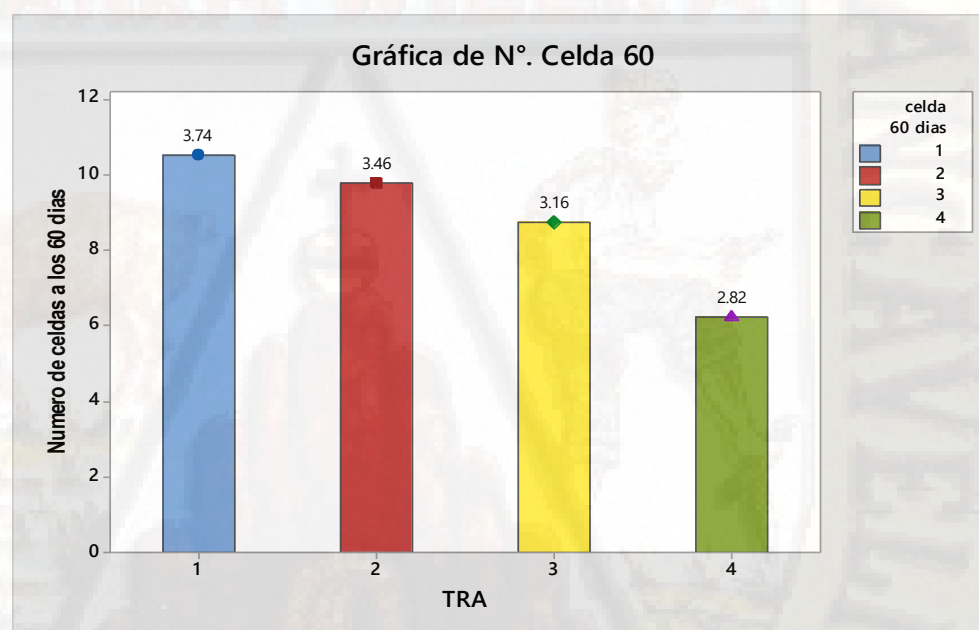
El efecto de pasta alimenticia para número de celdas reales a los 30 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 3 con valores de 4.70128, tratamiento 2 con 4.45648 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T3 y T2. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T3, T2 reciben mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de celdas, postura y mayor población. Y el tratamiento T1 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es lenta.

Gráfica N° 5. Numero de celdas reales a los 30 días



El efecto de pasta alimenticia para número de celdas reales a los 60 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 2 con valores de 9.16, tratamiento 1 con 8.16 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T2 y T1. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T2 y T1 reciben mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de celdas reales y mayor población. Y el tratamiento T3 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es lenta y la población es menor.

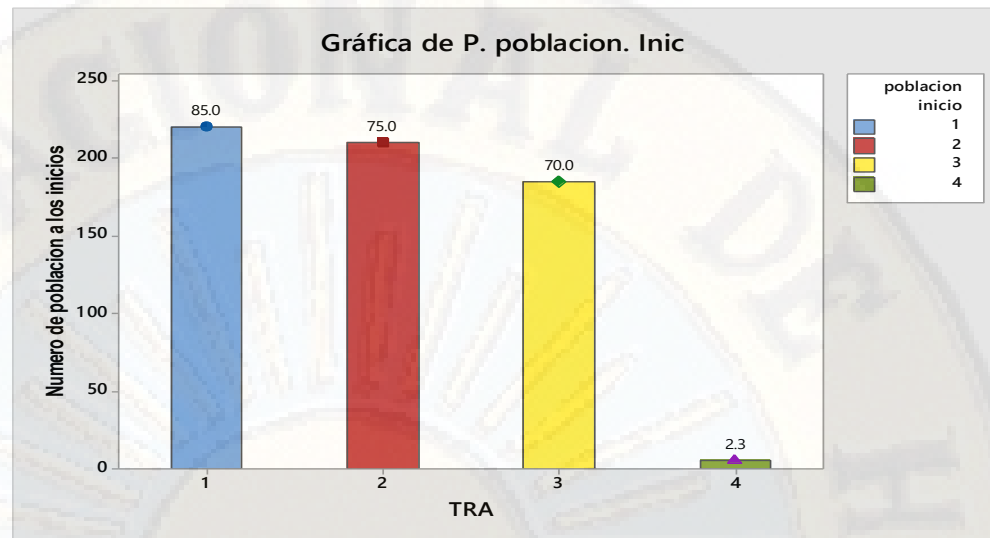
Grafico N° 6. Numero de celdas reales a los 60 días



4.7.3. Número de población.

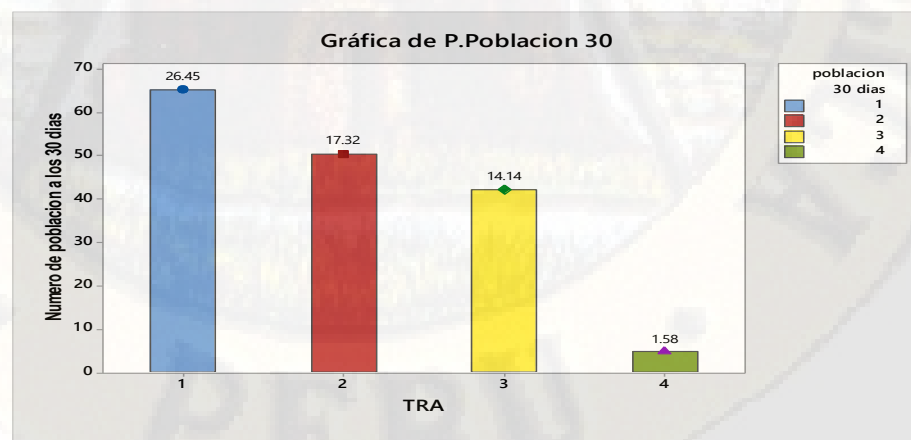
Los resultados para número de población al inicio presentan deferencias estadísticas entre tratamientos donde los tratamientos según orden de mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 46.50, tratamiento 2 con 36.38 y tratamiento 3 con 33.08. Esta diferencia se debe a que estos tratamientos mantienen la población equilibrada.

Grafico N° 7. Número de población al inicio



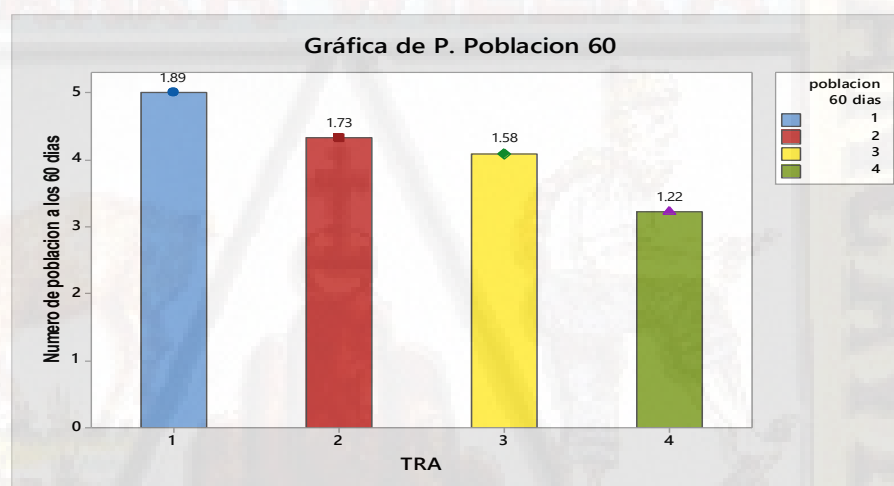
El efecto de pasta alimenticia para número de población a los 30 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 7.69, tratamiento 2 con 7.52 y 3 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T1 y T2. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T1 y T2 consumen mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de población, abdomen, postura, celdas reales, crías y producción de miel. Y el tratamiento T3 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es lenta T4 es el testigo su población se mantiene heterogéneo.

Grafico N° 8. Número de población a los 30 días



El efecto de pasta alimenticia para número de población a los 60 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 25.44, tratamiento 2 con 16.08 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T1 y T2. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T1 y T2 consumen mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de población, abdomen, postura, celdas reales, crías y producción de miel. Y el tratamiento T3 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es lenta y no hay incremento de población T4 es el testigo y su población se mantiene heterogéneo.

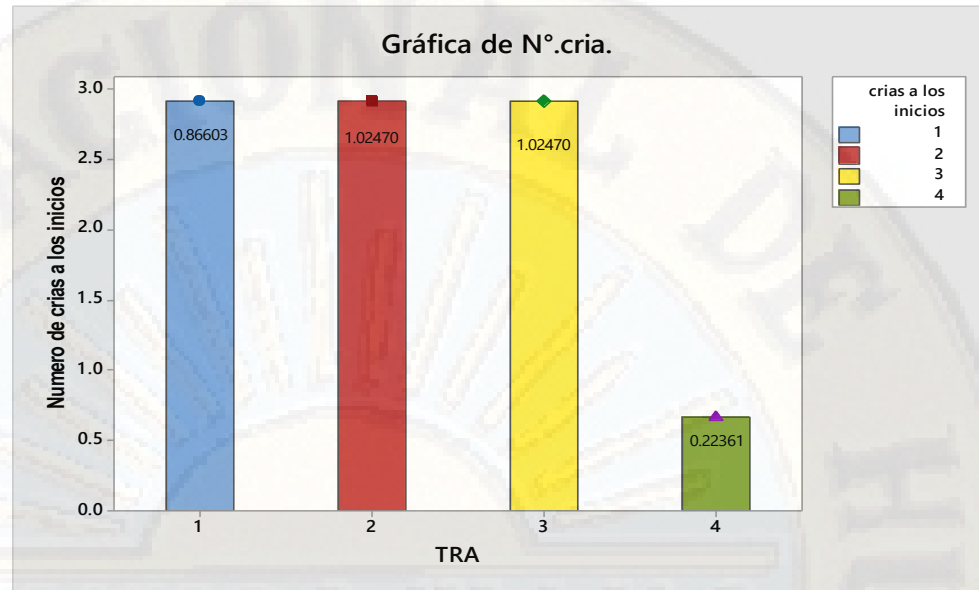
Gráfico N° 9. Número de población a los 60 días



4.7.4. Numero de crías.

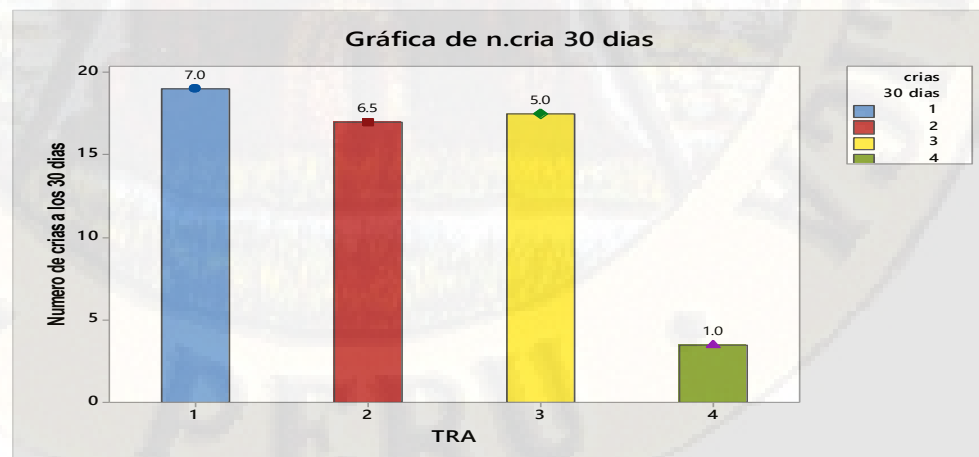
Los resultados de número de crías a los inicios presentan diferencias estadísticas entre tratamientos donde los tratamientos según orden de mérito de tukey los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 3.97079, 2 con 3.83152 y 3 con 3. 3.54493. Esta deferencia se debe a que estos tratamientos mantienen la población activa.

Grafico N° 10. Numero de crías al inicio



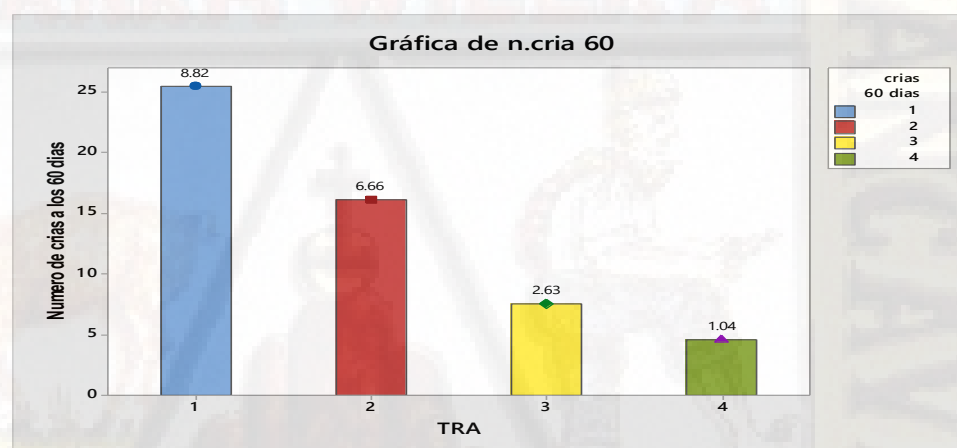
El efecto de la pasta alimenticia para número de crías a los 30 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 9.93 , tratamiento 2 con 9.55 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T1 y T2. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T1 y T2 consumen mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de población mayor número de postura y mayor número de crías. Y el tratamiento T3 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de puesta de huevo es lenta.

Grafico n° 11. Número de crías a los 30 días



El efecto de pasta alimenticia para número de crías a los 60 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 25.80, tratamiento 2 con 23.60 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T1 y T2. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T1, T2 consumen con mayor frecuencia la pasta alimenticia lo que influye en el incremento de población, mayor postura mayor celdas reales, mayor número crías y producción de miel. Y el tratamiento T3 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es lenta.

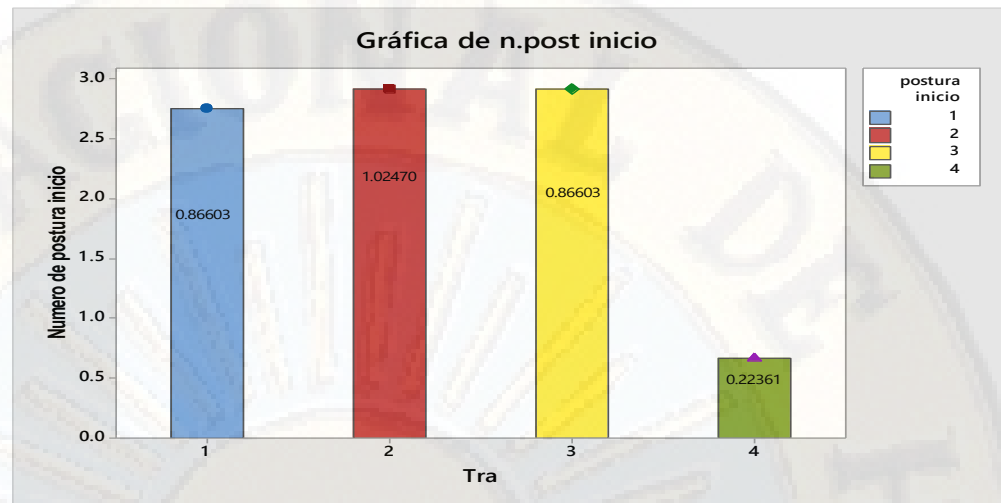
Grafico n° 12. Numero de crías a los 60 días



4.7.5. Numero de postura

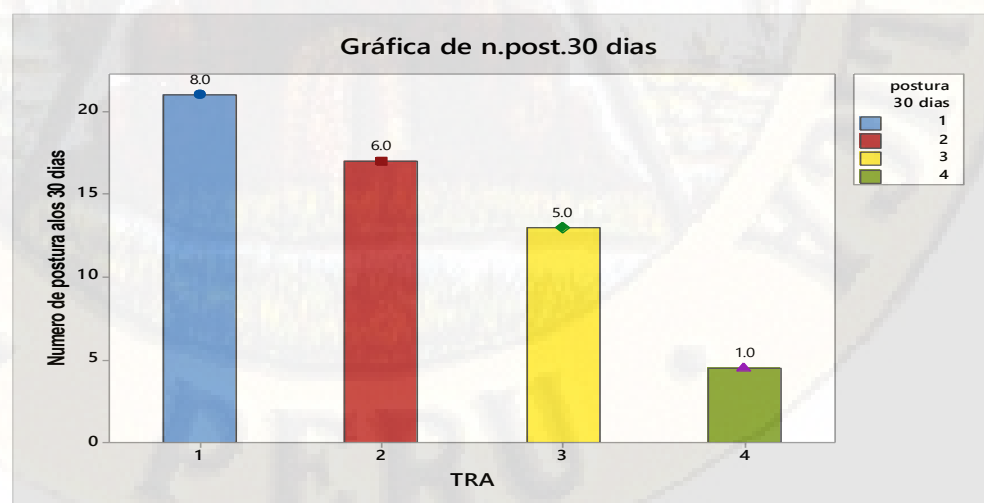
Los resultados de número de postura a los inicios presentan diferencias estadísticas entre tratamientos donde los tratamientos según orden de mérito de tukey ocupan el primeros lugares esta diferencia se debe a que estos tratamientos tienen reserva de miel y la reine continua con la puesta. Así mismo el tratamiento T3 y T4 ocupa los último lugar este tratamiento solo aprovecha el néctar con bajos contenidos de proteínas esto lleva que la población disminuya y no hay puesta de huevos.

Grafico n° 13. Numero de postura al inicio



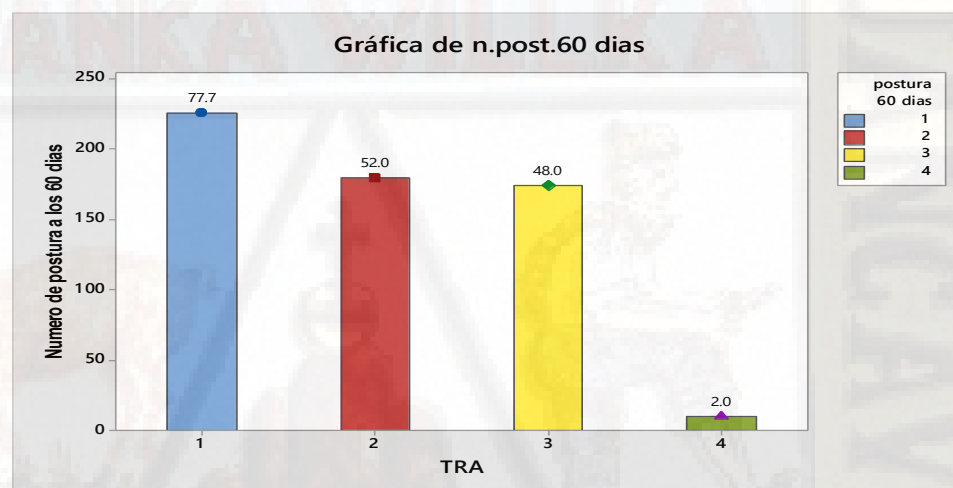
El efecto de la pasta alimenticia para número de postura a los 30 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 2 con valores de 13.10 , tratamiento 1 con 10.18 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T2 y T2. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T2, T1 consumen mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de postura, celdas reales, población, crías y producción de miel. Y el tratamiento T3 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es lenta.

Grafico n° 14. Numero de postura a los 30 días.



El efecto de pasta alimenticia para número de postura a los 60 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 25.99, tratamiento 2 con 23.17 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T1 , T2. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T1, T2 consumen mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de población, mayor número de postura, celdas reales, crías y producción de miel. Y el tratamiento T3 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es lenta.

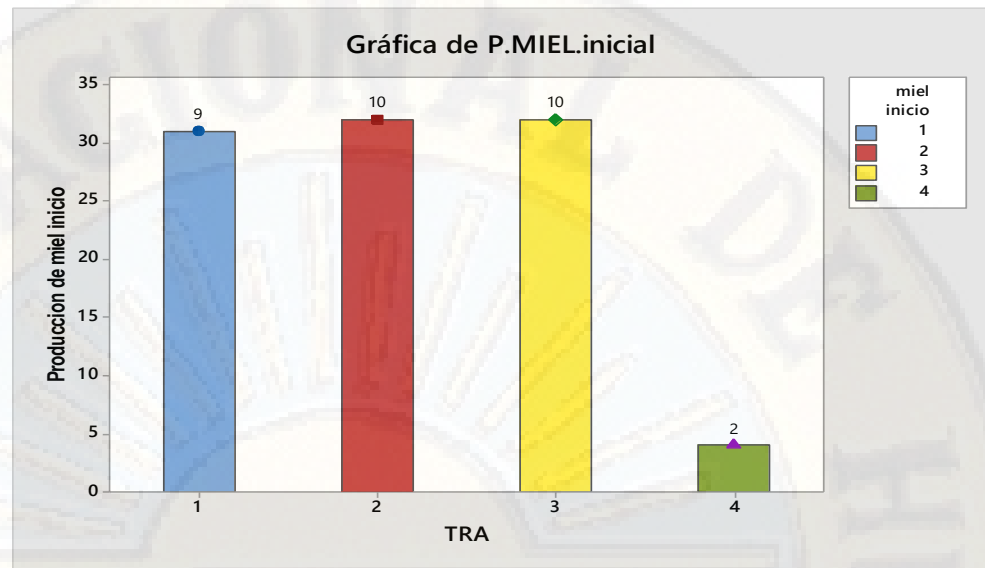
Grafico N° 15. Nuero de postura a los 60 días



4.7.6. Producción de miel

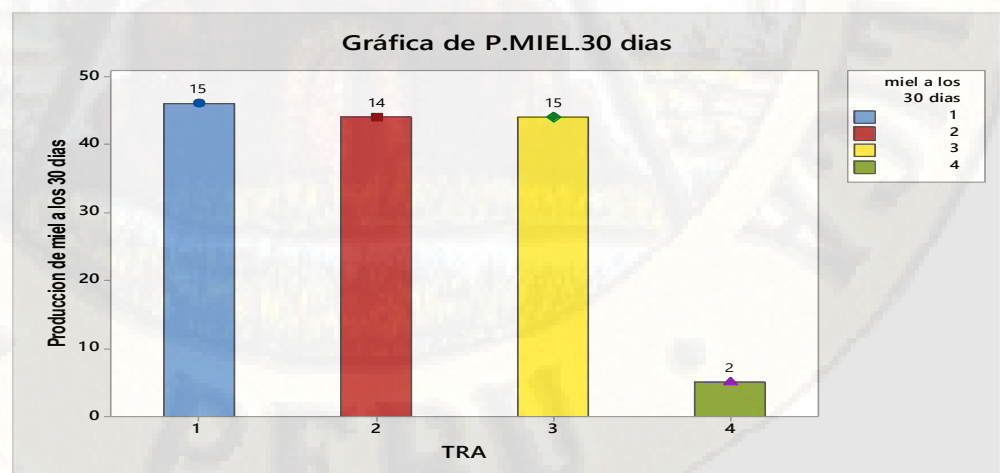
Los resultados de producción de miel a los inicios presentan diferencias estadísticas entre tratamientos donde los tratamiento según orden de mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 3 con un valor de 9.78, tratamiento 2 con un valor de 2.98 y tratamiento 1 con un valor de 9.62. Esta diferencia se debe a que estos tratamientos mantienen la población activa.

Grafico N° 16. Producción de miel inicio



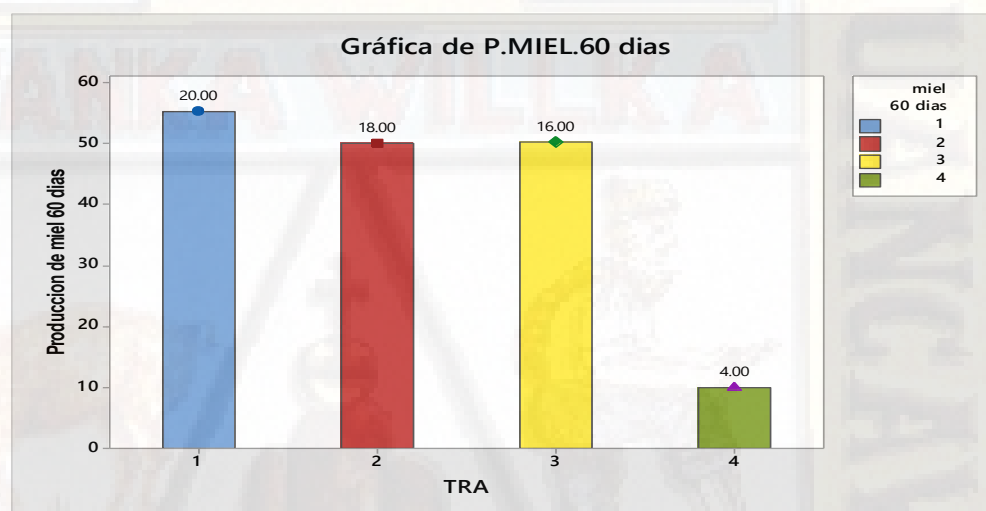
El efecto de la pasta alimenticia para producción de miel a los 30 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 11.74, tratamiento 2 con valores 11.48 y tratamiento 3 con valores 11.48 mostrando la diferencia de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T1 , T2 y T3. Estas diferencias se deben a que los tratamientos T1, T2 y T3 consumen mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de la población y mayor producción de miel.

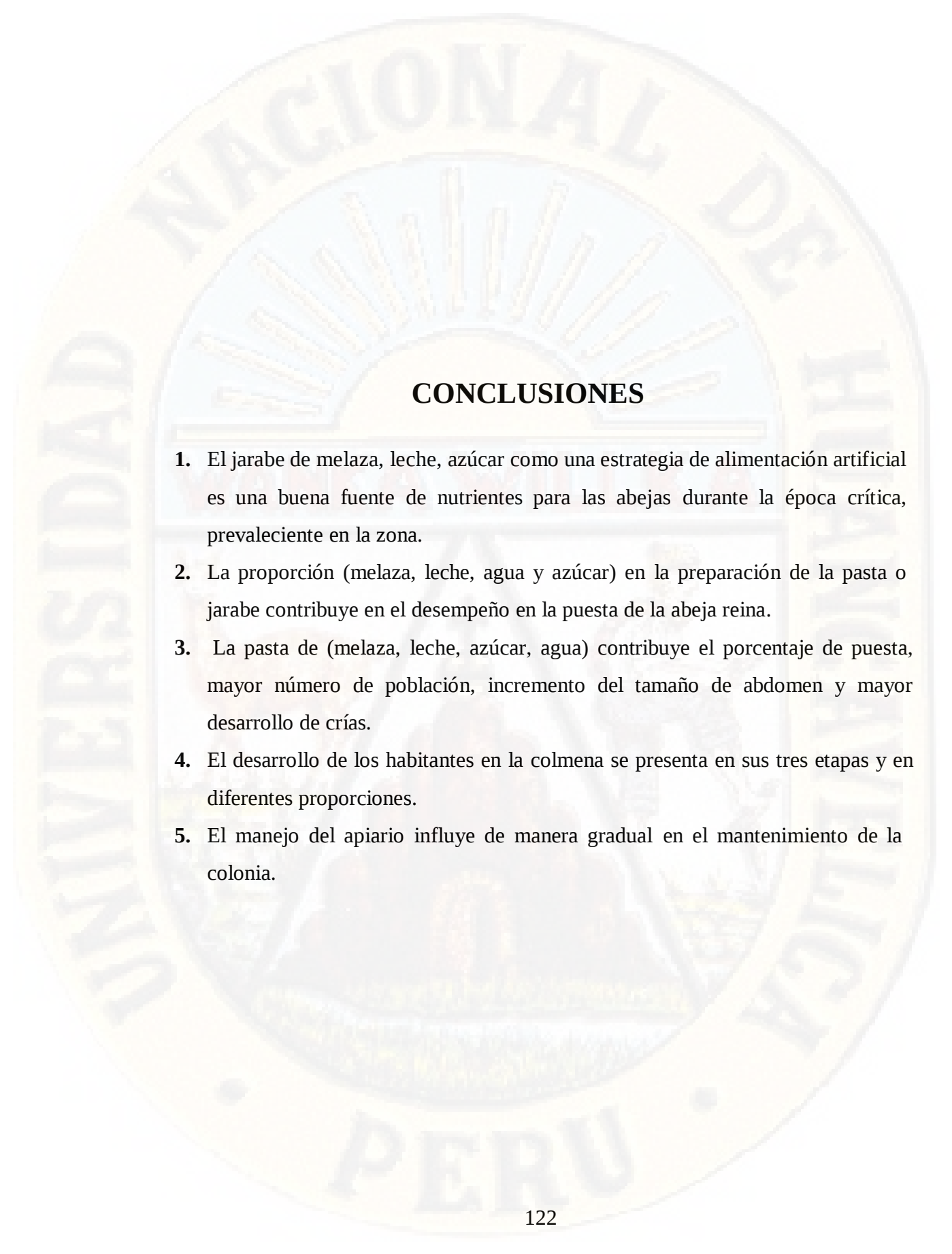
Grafico N° 17. Producción de miel a los 30 días



El efecto de pasta alimenticia para producción de miel a los 60 días de (melaza + leche +azúcar + agua) en una proporción de T1 (1,600 k), T2 (950g), T3 (500g) y T4 (0), según orden mérito de tukey ocupan los primeros lugares los tratamientos 1 con valores de 12.85, tratamiento 3 con valores de 12.26 mostrando la diferencia de restos de los tratamientos se recomienda al apicultor para esta variable dar las raciones de T1, T3. Esta diferencia se debe a que los tratamientos T1, T3 consumen mayor volumen de pasta alimenticia lo que influye en el incremento de población y mayor producción de miel. Y el tratamiento T2 ocupan los últimos lugares esto se debe a que el desempeño de consumo de pasta alimenticia es lenta y menor producción de miel.

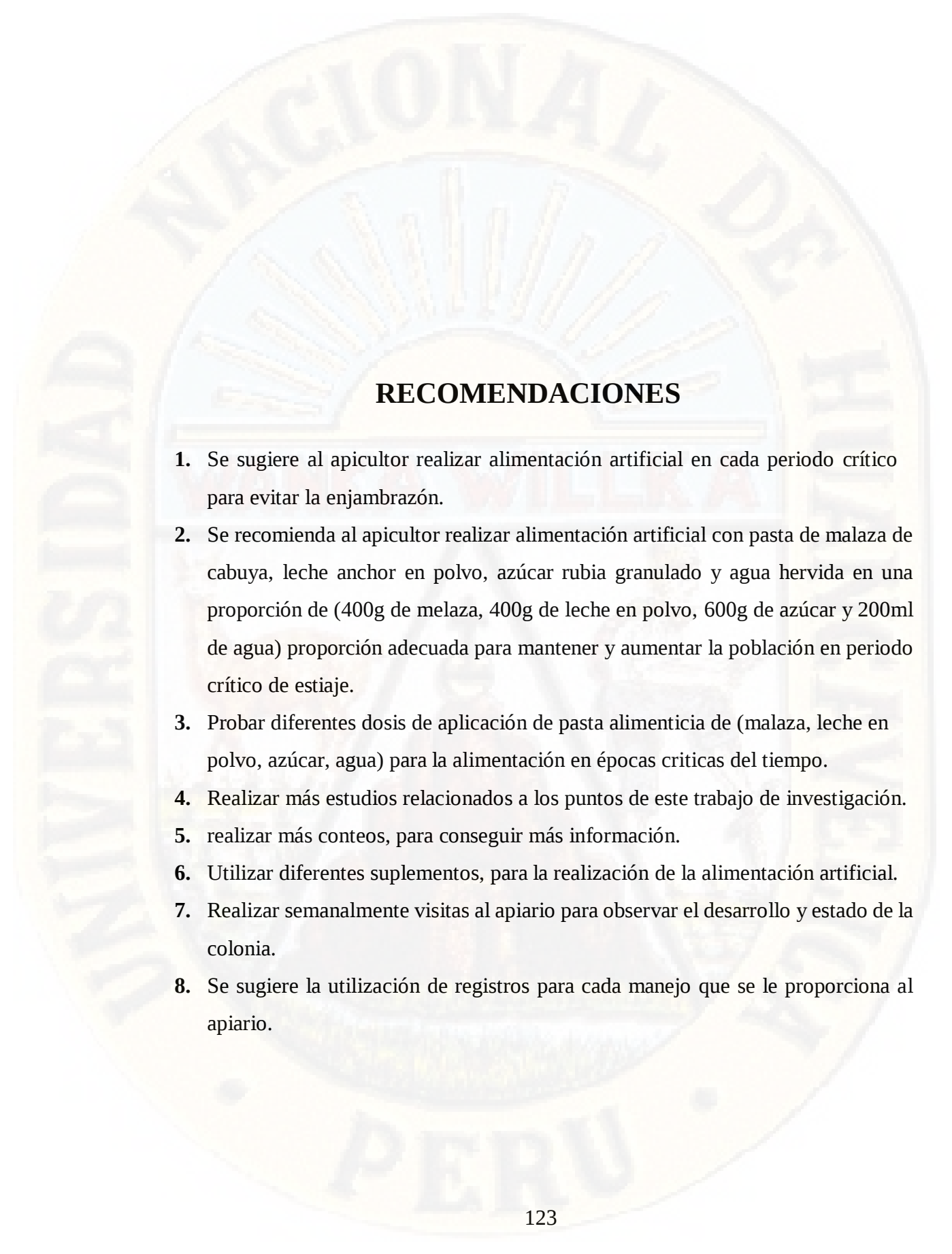
Grafico N° 18. Producción de miel a los 60 días





CONCLUSIONES

1. El jarabe de melaza, leche, azúcar como una estrategia de alimentación artificial es una buena fuente de nutrientes para las abejas durante la época crítica, prevaleciente en la zona.
2. La proporción (melaza, leche, agua y azúcar) en la preparación de la pasta o jarabe contribuye en el desempeño en la puesta de la abeja reina.
3. La pasta de (melaza, leche, azúcar, agua) contribuye el porcentaje de puesta, mayor número de población, incremento del tamaño de abdomen y mayor desarrollo de crías.
4. El desarrollo de los habitantes en la colmena se presenta en sus tres etapas y en diferentes proporciones.
5. El manejo del apiario influye de manera gradual en el mantenimiento de la colonia.



RECOMENDACIONES

1. Se sugiere al apicultor realizar alimentación artificial en cada periodo crítico para evitar la enjambrazón.
2. Se recomienda al apicultor realizar alimentación artificial con pasta de malaza de cabuya, leche anchor en polvo, azúcar rubia granulado y agua hervida en una proporción de (400g de melaza, 400g de leche en polvo, 600g de azúcar y 200ml de agua) proporción adecuada para mantener y aumentar la población en periodo crítico de estiaje.
3. Probar diferentes dosis de aplicación de pasta alimenticia de (malaza, leche en polvo, azúcar, agua) para la alimentación en épocas críticas del tiempo.
4. Realizar más estudios relacionados a los puntos de este trabajo de investigación.
5. realizar más conteos, para conseguir más información.
6. Utilizar diferentes suplementos, para la realización de la alimentación artificial.
7. Realizar semanalmente visitas al apiario para observar el desarrollo y estado de la colonia.
8. Se sugiere la utilización de registros para cada manejo que se le proporciona al apiario.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

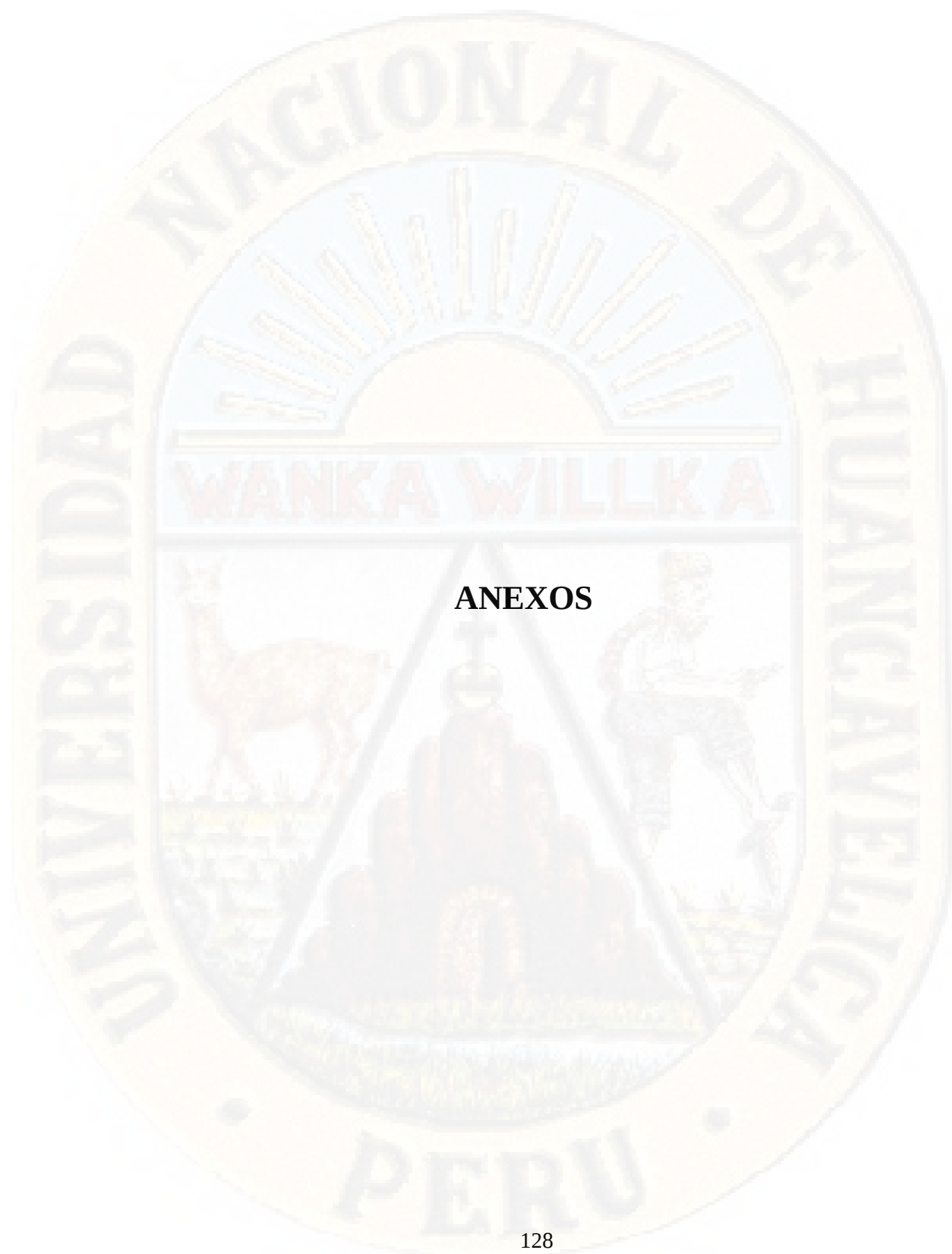
1. Vidal & Bedascarrasbure 2002, alimentando a nuestras abejas: suplementación proteica. Boletín Apícola. (22): 19.consultado el 12 de junio de 2007. [http://www. Alimentos argentinos. Gov. Ar/0-3/apicola/01_info/b_boletin/021.pdf](http://www.Alimentosargentinos.Gov.Ar/0-3/apicola/01_info/b_boletin/021.pdf).
2. Langstroth, L.L. 1895, Langstroth on the hive an the honey-bee. A bee keeper´s manual. Hopkins, Bridgman, Northampton. 566 pp
3. Prieto 2002, Apicultura 22 pp. Consultado el 24 de abril de 2008. <http://www.mnografias.com/trabajos11/apic.shtml?monosearch>.
4. Ravazzi 2000, Curso de Apicultura. De Vecchi. Barcelona. 126 pp.
5. Prost. 1981, 1999, 2007, Apicultura. Cuarta edición. Mundi-Prensa. Madrid.790pp.
6. Sagarpa 2004, Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. Consultado el 20 de mayo de 2007.<http://www.sagarpa.gop.mx/ganadería/apícola>.
7. Flamenco 2006. Manual de apicultura impreso en el salvador por: cooperativa Nueva Vida R.L.
8. Grandjean. 2002, Manual de Buenas Prácticas para la Apicultura. Santiago de Chile, Publicación Técnica: PROMER (IICA).
9. Castro, 2001, Basado en el Manual de Apicultura Básica: Manejo Técnico de Colmenas. Elaborado M.V.Z. Omar Argüello Nájera, 2010
10. M.V.Z. Omar Argüello Nájera, 2010, Basado en el Manual de Apicultura Básica: Manejo Técnico de Colmenas.
11. Casagrán 1980, Guía práctica del apicultor. Sintés. Barcelona, España. 482 pp.
12. Vivas 1998, Suplementación energética de colonias de abejas en clima tropical. Yucatán. “500 Tecnologías llave en mano”. 51-52.

13. Bazzurro 1999, La Importancia de la alimentación en el manejo productivo de colmenas. División promoción a la producción. Canelones, Uruguay, 33pp.
14. Grepe 2001, Apicultura. Iberoamérica. México. 108 pp.
15. Becerra, G.F.D.J. & Contreras, E.F. 2004, La importancia de la apicultura en Mexico. Imagen veterinaria. 4(1):10-15.
16. Gris 2004, El polen y la cera, alternativas de producción en la apicultura. Imagen veterinaria. 4(1):31-40.
17. De Araujo & Echazarreta, G.C.a-b. 2001, Un sistema sencillo de producción de jalea real con suplementación. Memoria, VII Congreso Internacional de Actualización apícola. Puebla, p: 68-73.
18. Sáenz & Gómez 2000, Mielles Españolas: Características e identificación mediante el análisis del polen. Edición (cuando no se trate de la primera edición y nunca reimpresión). Mundi-Prensa. España. 163 pp.
19. Philippe 1990 *In* Bernal 1999, Guía del apicultor. 1ra. Ed. Edit. Mundi-Prensa.pp. Madrid, España. &&.
20. Prost 1981 *In* Bernal 1999, Guía del apicultor. 1ra. Ed. Edit. Mundi-Prensa.pp. Madrid, España. &&.
21. Bernal-Acosta, R. 1999, Alimentación artificial de abejas utilizando jugos naturales en épocas de sequía. Tesis de Ingeniería, Escuela superior politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
22. Anónimos 2002, Manual de buenas prácticas para la apicultura. Fondo internacional de desarrollo agrícola (FIDA). Consultado el 20 de agosto de 2007. <http://www.promer.cl/getdoc.php?docid=129>.
23. Calio 2007, Alimentación de las abejas. Asociación Argentina de Productores de Granja. 17 pp. Consultado el 20 de marzo de 2008. http://www.infogranja.com.ar/alimentacion_de_la_abeja.htm.
24. Prof. Maite Zudaire 20 de marzo de 2009, Sirope de agave como alternativa al azúcar).
25. NMX-FF-110.SCFI-2008, productos alimenticios no industriales para

consumo humano-jalea real-especificaciones y métodos de prueba. Declaración de vigencia publicada en el diario oficial de la federación el 20 de julio de 2004.

26. Química.urv.es. «Leche». Archivado desde el original el 29 de noviembre de 2015. Consultado el 11 de enero de 2008.
27. Rodríguez García, Jaime 2015, Técnico Superior en Hostelería y Turismo, Profesor Técnico de Formación Profesional de la especialidad de " Cocina y Pastelería.
28. Vaquero y Toxqui 2012. Agua para la salud, pasado, presente y futuro, eds. CSIC)
29. Garcia 2008, Modificaciones al sistema de clasificación climática de koppen. Cuarta edición. 217 pp. alimentacion primaveral. Los libros. (18):1-7.
30. Abbas et. al. 1995 *In De Araujo* 2001), Black gram as a pollen substitute for honey bees. *Animal Feed Science and Technology*. 54:357-359.
31. Hanson & Sandberg, 1965, Forsok med druvsocker i binas vinteerforder. *Nord. Bitidskr.* 17:43-44.
32. Ewies M.A & M Ali 1976, The consumption and preference of honey substitutes by the honey bee, *Apis mellifera* L.
33. Erickson & Herbert 1980, Soybean products replace expeller processed soyflour for pollen supplements and substitutes. *Am. Bee J.*, 120: 122-126.
34. Baraldi, O. 2002, Alimentación de abejas. *Agronómicas online*. Consultado el 10 de agosto de 2008.
<http://www.rosario.com.ar/agronoticias/archivos/index.htm>.
35. Ordoñez 2002, Alimentación y suplementación. 3 pp. Consultado el 20 de julio de 2007. [http://www.cultruraapicola.com.ar/apuntes/alimentacion/alimentacion](http://www.cultruraapicola.com.ar/apuntes/alimentacion/alimentacion.pdf). pdf.
36. Van Toor, R.F. 1990, Commercial production, storage, packaging and marketing of royal jelly in New Zealand. *Invermay Agric. Ctr., Mosgiel*.
37. SAGAR 1998). Alimentación artificial. *NTIABEJA*. 7.6.1-3.

38. Shimanuki et al. 1985 In De Araujo 2001 a-b, Alimento artificial con proteínas para las colonias de abejas. Proceedings of the XXX International Congress of Apiculture. Nagoya. pp 347-352.
39. Guzmán 1990, Principios de apicultura. Universidad Chapingo. México. 75 pp.
40. Dávila h. 2007, Escala para calcular cría operculada. Tarragona, España.3 pp. Consultado el 25 de mayo de 2008.<http://www.abejasdavila.com/art03.htm>.
41. Bazzurro 1999, La Importancia de la alimentación en el manejo productivo de colmenas. División promoción a la producción. Canelones, Uruguay, 33pp.
42. Rodríguez 2007, La alimentación artificial de las abejas.6 pp. Consultado el 13 de mayo de 2008. [http:// www.Todomiell.com.ar](http://www.Todomiell.com.ar).
43. Persano 2002, Apicultura práctica. Hemisferio Sur S. A. Buenos Aires, Argentina.297 pp.
44. Somerville 2005, Fat bees, skinny. Rural Industries Research and Development Corporation. Australia.142 pp.



ANEXOS

DATOS ORIGINALES Y TRANSFORMADOS DE LOS PARÁMETROS EVALUADOS

Anexo 1. Datos Originales de tamaño de abdomen inicio en (cm).

TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	0.4	0.4	0.5
T2	0.5	0.5	0.4
T3	0.4	0.4	0.5
T4	0.4	0.4	0.5

Anexo 2. Datos Originales de tamaño de abdomen a los 30 días en (cm).

TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	0.7	0.8	0.8
T2	0.8	0.9	0.9
T3	0.8	0.9	0.8
T4	0.4	0.5	0.5

Anexo 3. Datos originales de tamaño de abdomen a los 60 días en (cm).

TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	1	1	0.9
T2	1	0.8	0.9
T3	0.9	0.8	0.9
T4	0.4	0.5	0.5

Anexo 4. Datos Originales de número de celdas reales inicio en (N°).

TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	1	0	0
T2	1	1	1
T3	0	0	1
T4	0	0	0

Anexo 5. Datos Transformados a $\sqrt{X}$ de número de celdas reales al inicio en (cm).

TRATAMIENTO	REPETICION				
	I	II	III	Σ	Promedio
T1	1	0	0	1	1
T2	1	1	1	3	1.73
T3	0	0	1	1	1
T4	0	0	0	0	0
Σ	2	1	2	5	3.73
Promedio	1.41	1	1.41	2.23	1.93

Anexo 6. Datos Originales de número de celdas reales a los 30 días en (N°).

TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	8	4	3
T2	6	3	3
T3	3	6	3
T4	0	1	0

Anexo 7. Datos Transformados a $\sqrt{X}$ de números de celdas reales a los 30 días en (N°)

TRATAMIENTO	REPETICION				
	I	II	III	Σ	Promedio
T1	2.82	1.41	1.73	5.96	2.44
T2	1.41	1.73	2	5.14	2.26
T3	1.73	2.44	1.73	5.9	2.42
T4	0	1	0	1	1
Σ	5.96	6.58	5.46	18	8.12
Promedio	2.44	2.56	2.33	4.24	2.84

Anexo 8. Datos Originales de número de celdas reales a los 60 días en (N°).

TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	14	12	11
T2	12	10	10
T3	10	10	6
T4	8	4	2

Anexo 9. Datos Transformados a $\sqrt{X}$ de número de celdas reales a los 60 días en (N°)

TRATAMIENTO	REPETICION				
	I	II	III	Σ	Promedio
T1	3.74	3.46	3.31	10.51	3.24
T2	3.46	3.16	3.16	9.78	3.12
T3	3.16	3.16	2.44	8.76	2.95
T4	2.82	2	1.41	6.23	2.49
Σ	13.18	11.78	10.32	35.28	11.8
Promedio	3.63	3.43	3.21	5.93	3.43

Anexo 10. Datos Originales de peso de población inicio en (kg).

TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	85g	70g	65g
T2	75g	65g	70g
T3	70g	60g	55g
T4	15g	10g	5.5g

Anexo 11. Datos Originales de peso de población a los 30 días en (kg).

TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	700g	350g	400g
T2	300g	300g	250g
T3	200g	250g	150g
T4	110g	100g	80g

Anexo 12. Datos Transformados con a $\sqrt{X}$ de peso de población a los 30 días en (kg)

TRATAMIENTO	REPETICION				
	I	II	III	Σ	Promedio
T1	26.45	18.7	20	65.15	8.07
T2	17.32	17.32	15.81	50.45	7.10
T3	14.14	15.81	12.24	42.19	6.45
T4	10.48	10	8.94	29.42	5.42
Σ	68.39	61.83	56.99	187.21	27.04
Promedio	8.26	7.86	7.54	13.68	5.2

Anexo 13. Datos Originales de peso de población a los 60 días en (kg).

TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	3.5k	2.5k	2.5k
T2	3k	1.8k	1.6k
T3	2.5k	1.5k	1.7k
T4	2k	1.5kg	1.5k

Anexo 14. Datos Transformados con a $\sqrt{X}$ de peso de población a los 60 días en (%)

TRATAMIENTO	REPETICION				
	I	II	III	Σ	Promedio
T1	1.87	1.58	1.58	5.03	2.24
T2	1.73	1.34	1.26	4.33	2.08
T3	1.58	1.22	1.3	4.1	2.02
T4	1.41	1.41	1.22	4.04	2
Σ	6.59	5.55	5.36	17.5	8.34
Promedio	2.56	2.35	2.31	4.18	2.88

Anexo 15. Datos Originales de número de crías inicio en (N°).

TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	0.5	1	1
T2	1	0.5	1
T3	1	1	0.5
T4	0	0	0

Anexo 16. Datos Transformados con a $\sqrt{X}$ de número de cría inicio en (N°).

TRATAMIENTO	REPETICION				
	I	II	III	Σ	Promedio
T1	0.70	1	1	2.7	1.64
T2	1	0.70	1	2.7	1.64
T3	1	1	0.70	2.7	1.64
T4	0	0	0	0	0
Σ	2.7	2.7	2.7	8.1	4.92
Promedio	1.64	1.64	1.64	2.84	2.21

Anexo 17. Datos Originales de número de cría a los 30 días en (N°).

TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	7	7	5
T2	6.5	5	5.5
T3	5	6.5	6
T4	1	1.5	1

Anexo 18. Datos Originales de número de cría a los 60 días en (N°).

TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	77.77	61.11	77.7
T2	44.44	30.55	15.27
T3	6.94	5.8	6.3
T4	1.1	2	4.5

Anexo 19. Datos Transformados a $\sqrt{X}$ de numero de cría a los 60 días en (N°)

TRATAMIENTO	REPETICION				
	I	II	III	Σ	Promedio
T1	8.82	7.81	8.81	25.44	5.04
T2	6.66	5.52	3.9	16.08	4.01
T3	2.63	2.4	2.5	7.53	2.74
T4	1.04	1.41	2.12	3.57	1.88
Σ	18.75	17.14	17.33	52.62	13.71
Promedio	4.33	4.14	4.16	7.25	3.70

Anexo 20. Datos Originales de numero de postura al inicio en (N°).

TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	0.5	2	3
T2	1	1	2
T3	0.5	1	1
T4	0	0	0

Anexo 21. Datos Transformados a $\sqrt{X}$ de numero de postura a los inicios días en (N°)

TRATAMIENTO	REPETICION				
	I	II	III	Σ	Promedio
T1	0.7	1.41	1.73	3.84	1.95
T2	1	1	1.41	3.41	1.84
T3	0.7	1	1	2.7	1.64
T4	0	0	0	0	0
Σ	2.4	3.41	4.14	9.95	5.43
Promedio	1.54	1.84	2.03	3.15	2.33

Anexo 22. Datos Originales de numero de postura a los 30 días en (N°).

TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	8	7	6
T2	6	6	5
T3	5	4	4
T4	1	2	1.5

Anexo 23. Datos originales de numero de postura a los 60 días en (N°)

TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	77.7	68	80
T2	52	56	72
T3	48	61	65
T4	2	3	5

Anexo 24. Datos originales de producción de miel a los inicios en (kg).

TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	9k	10k	12k
T2	10k	12k	10k
T3	10k	12k	10k
T4	2k	1k	1k

Anexo 25. Datos originales de producción de miel a los 30 días en (kg).

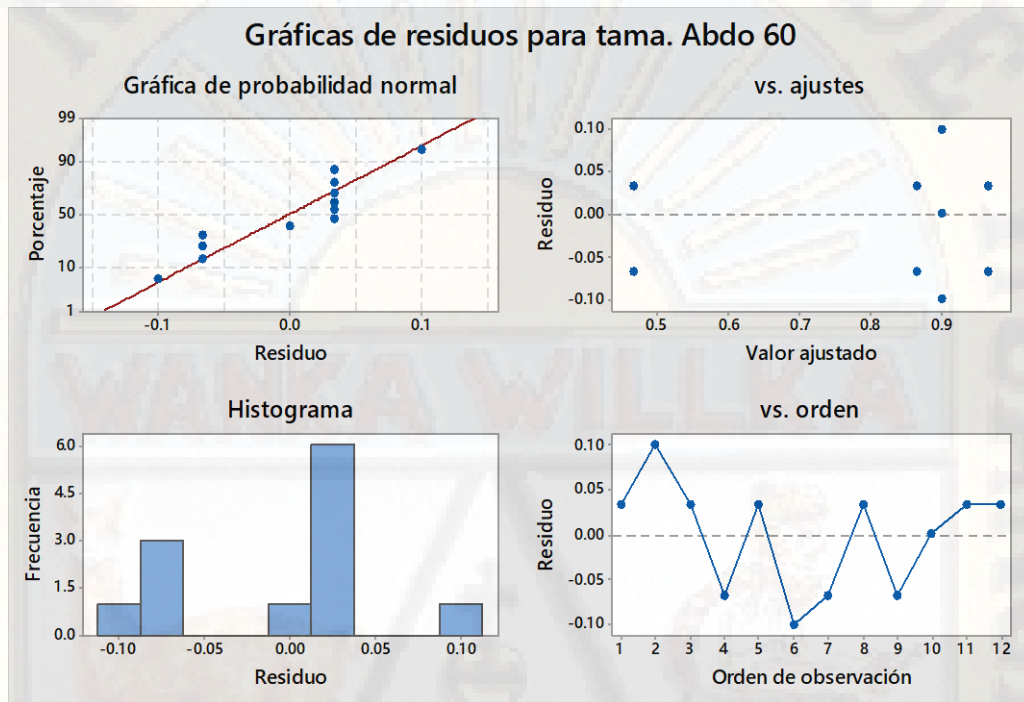
TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	15k	15k	16k
T2	14k	15k	15k
T3	15k	14k	15k
T4	2k	2k	1k

Anexo 26. Datos originales de producción de miel a los 60 días en (kg).

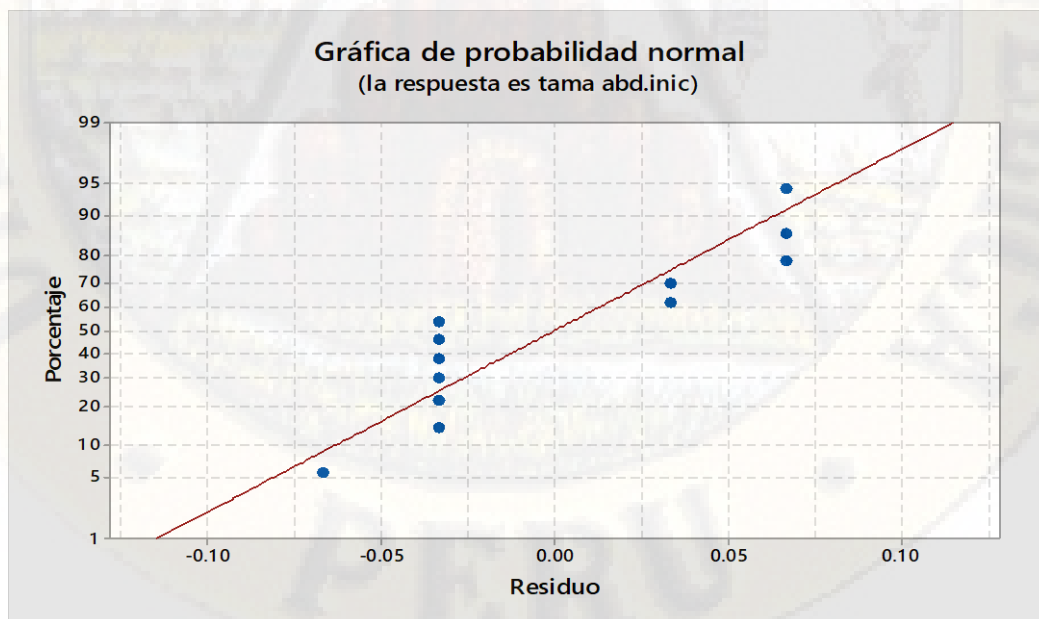
TRA.	REPETECION		
	I	II	III
T1	20k	18.42k	16.76k
T2	18k	16k	16k
T3	16k	18.2k	16k
T4	4k	4k	2k

CUMPLIMIENTO DE SUPUESTOS DE LAS VARIABLES PARA REALIZAR EL ANALISIS DE VARIANZA (ANVA)

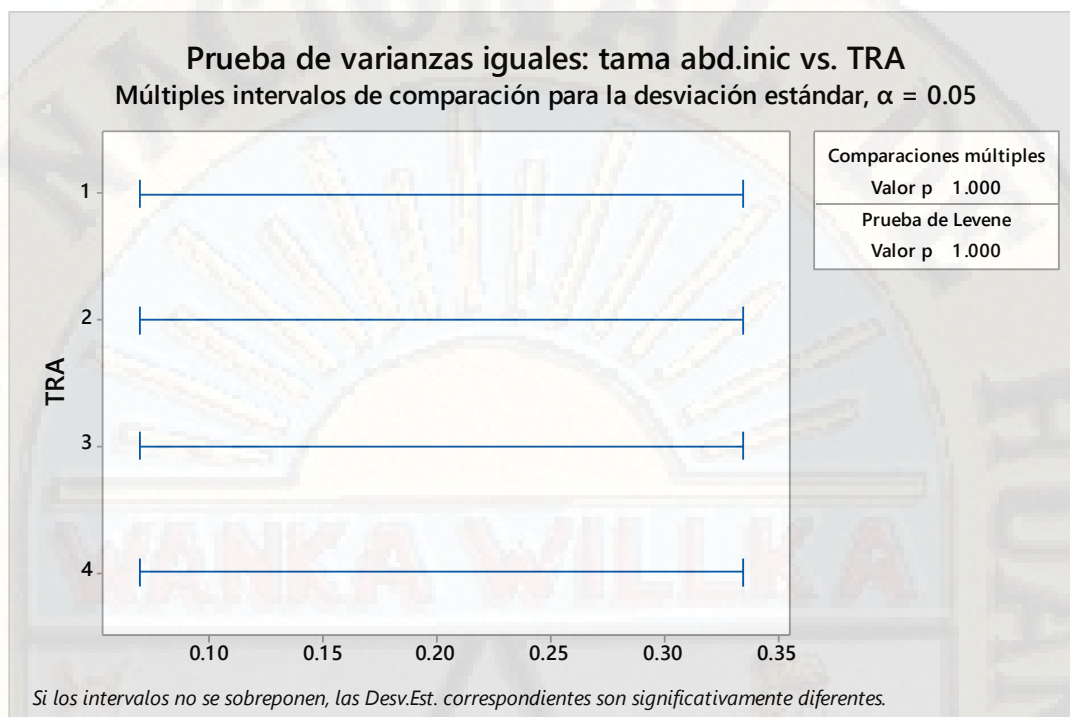
Anexo N° 27. RESUMEN DE SUPUESTOS: tamaño de abdomen inicio.



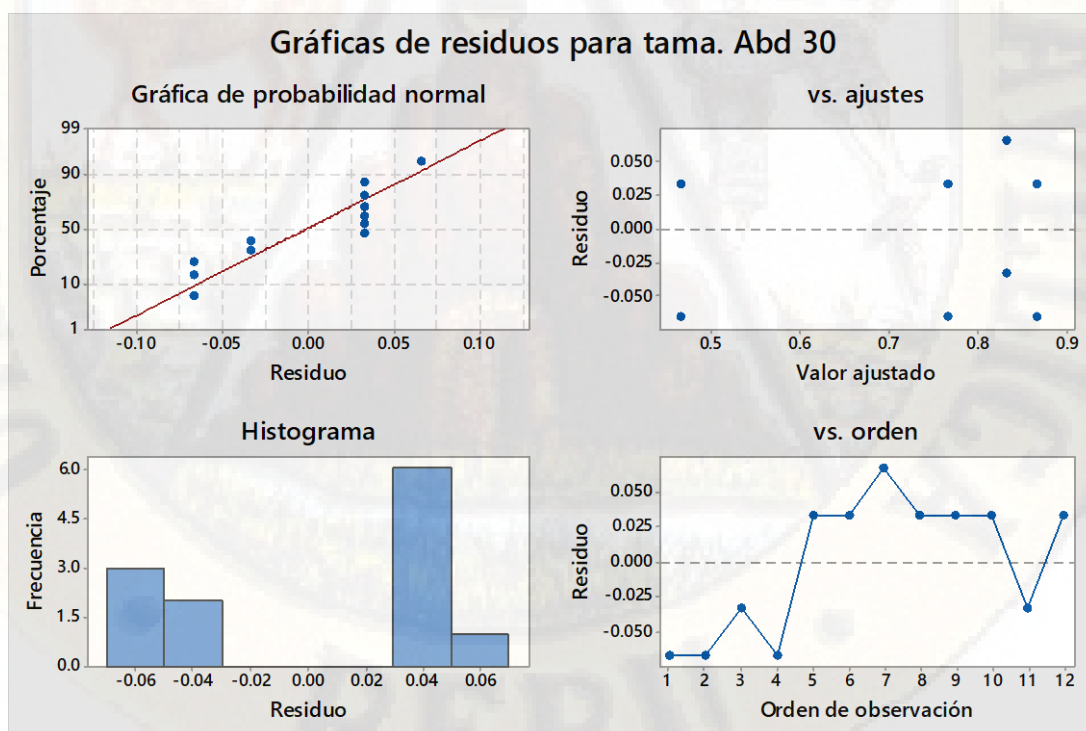
Anexo N° 28. Prueba de normalidad: tamaño de abdomen inicio



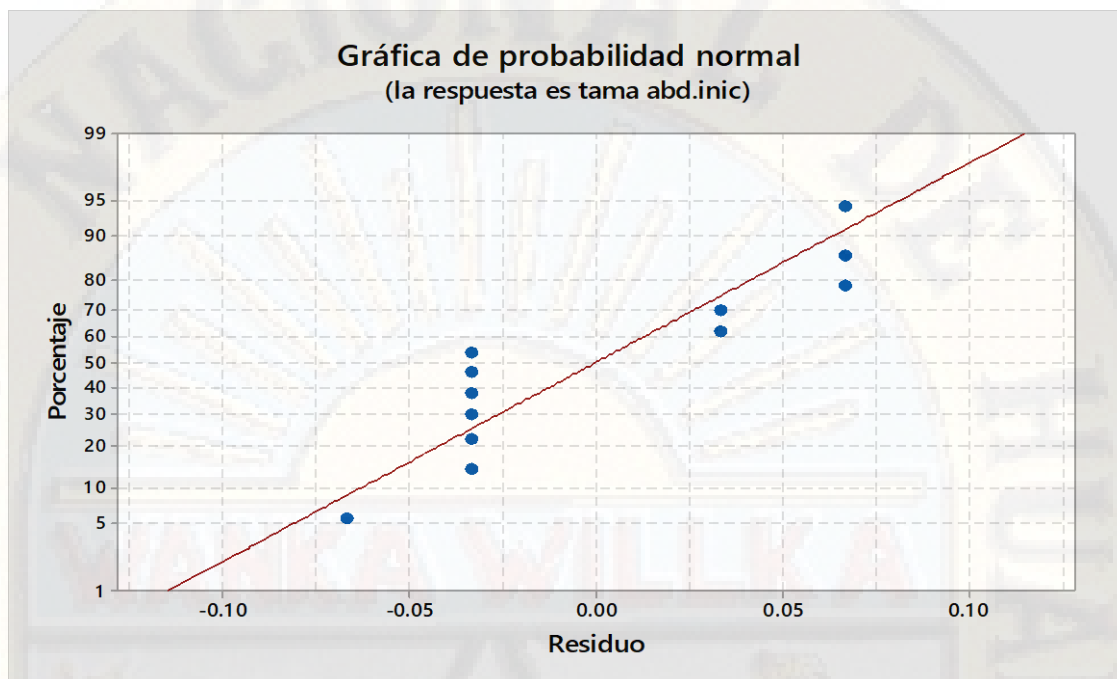
Anexo N° 29. Prueba de varianzas iguales de abdomen inicio



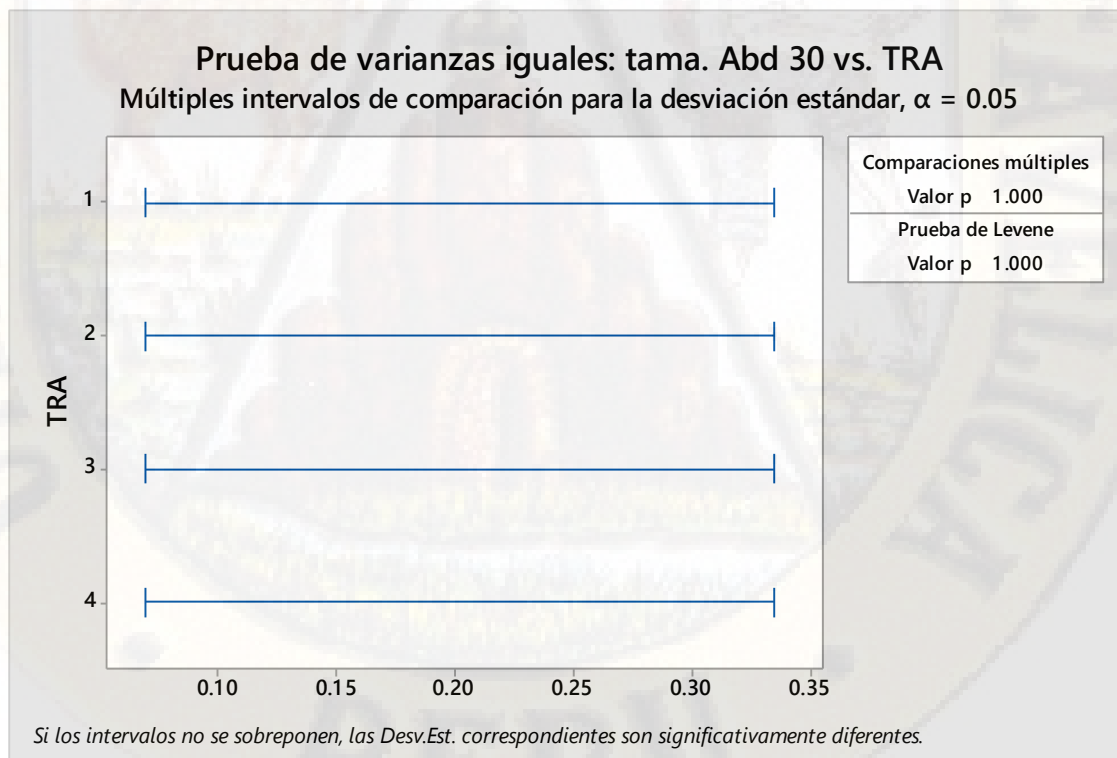
Anexo N° 30. RESUMEN DE SUPUESTOS: tamaño de abdomen a los 30 días.



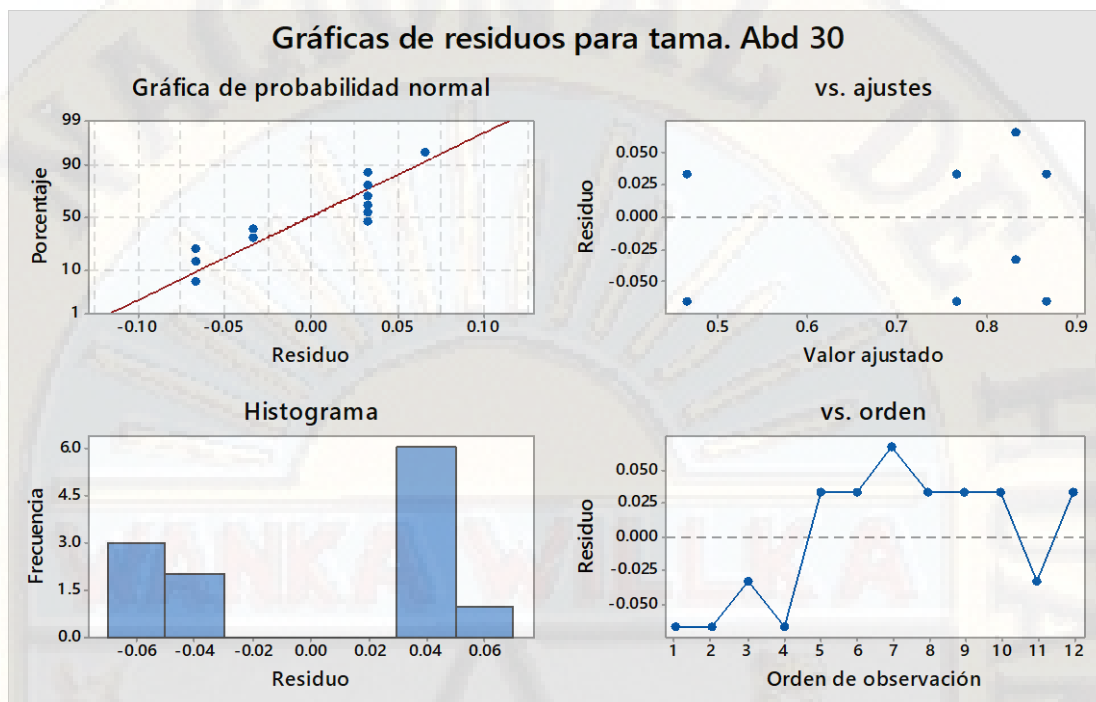
Anexo N° 31. Prueba de normalidad: tamaño de abdomen a los 30 días.



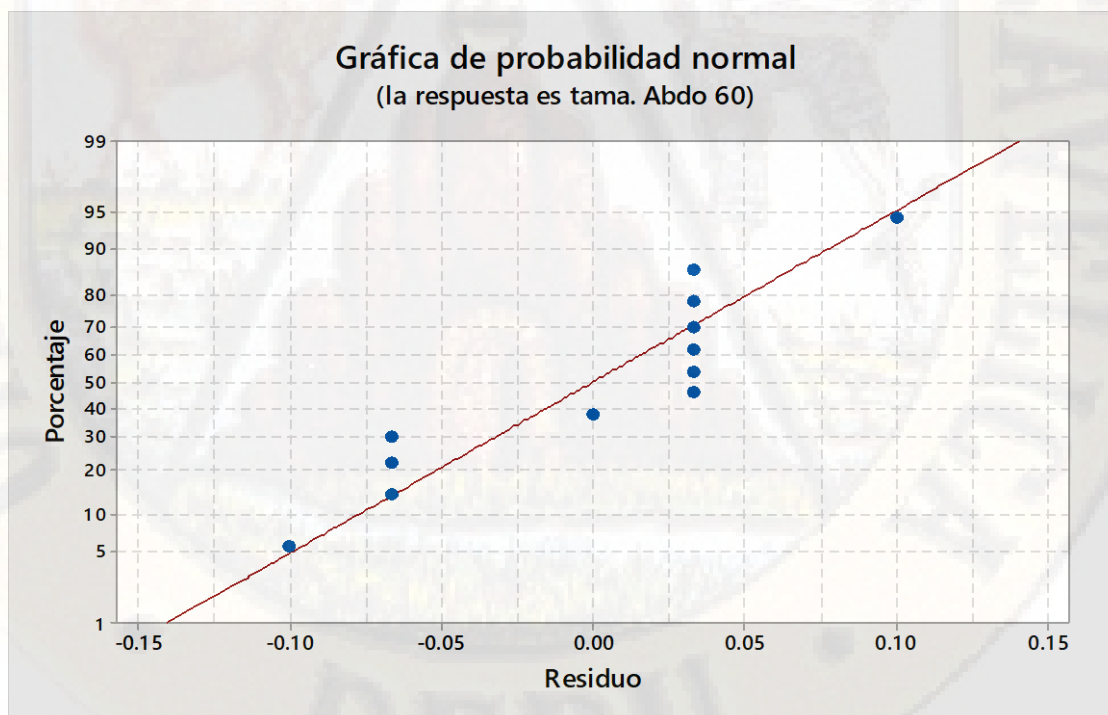
Anexo N° 32. Prueba de varianzas iguales: tamaño de abdomen a los 30 días.



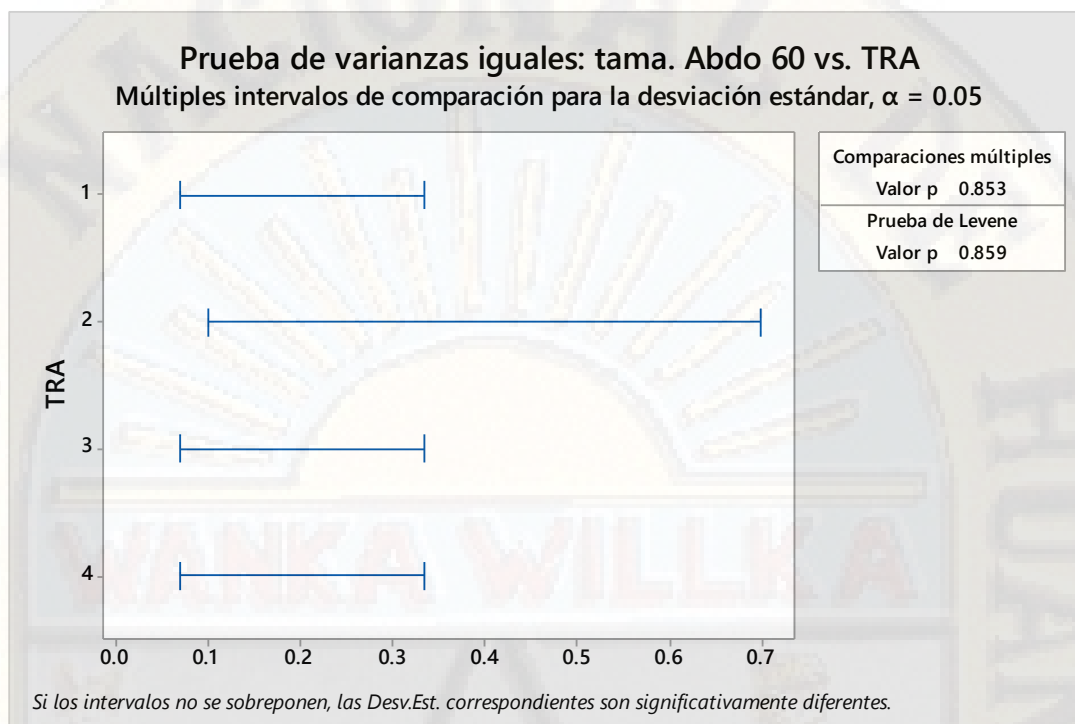
Anexo N° 33. RESUMEN DE SUPUESTOS: tamaño de abdomen a los 60 días.



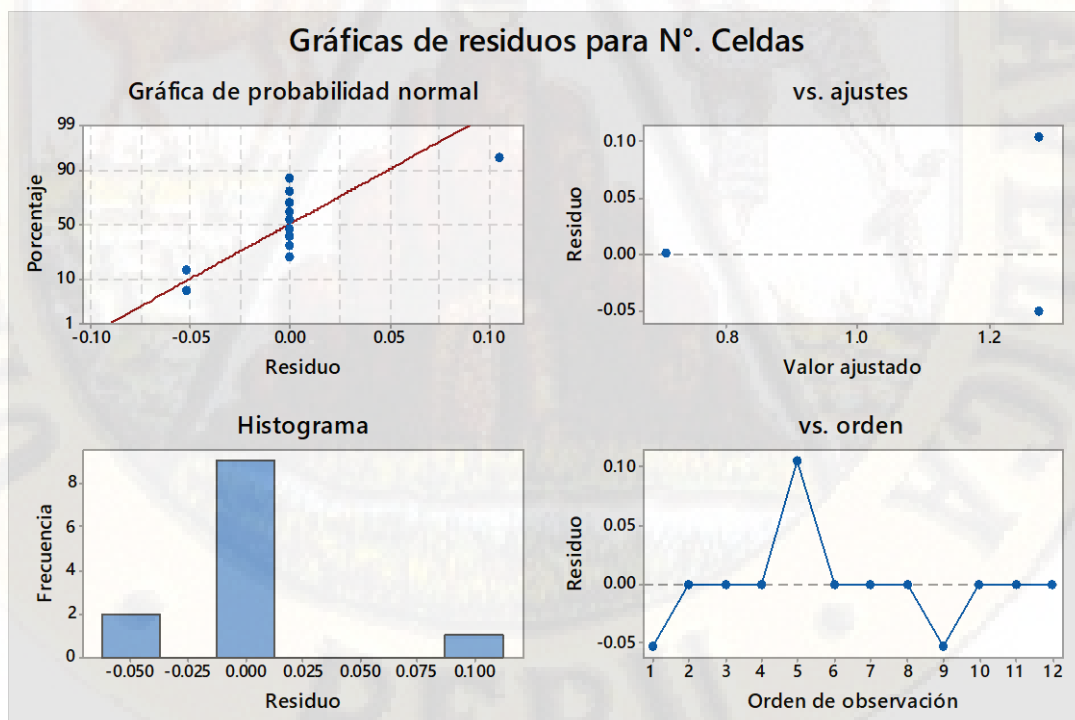
Anexo N° 34. Prueba de normalidad: tamaño de abdomen a los 30 días.



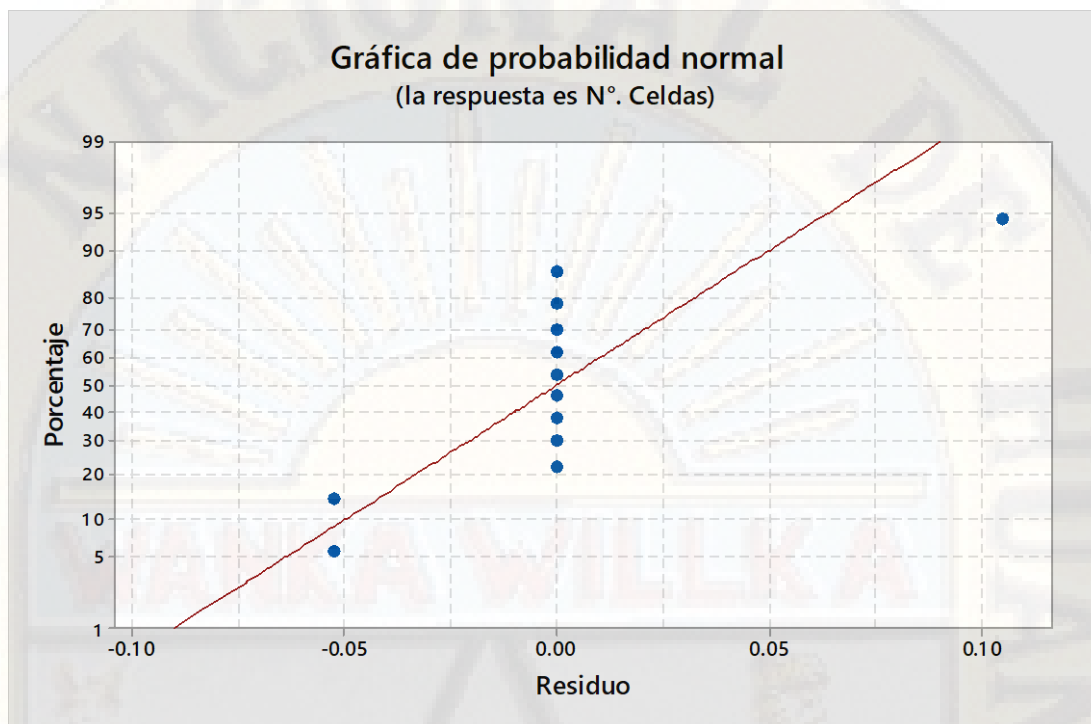
Anexo N° 35. Prueba de varianzas iguales: tamaño de abdomen a los 60 días.



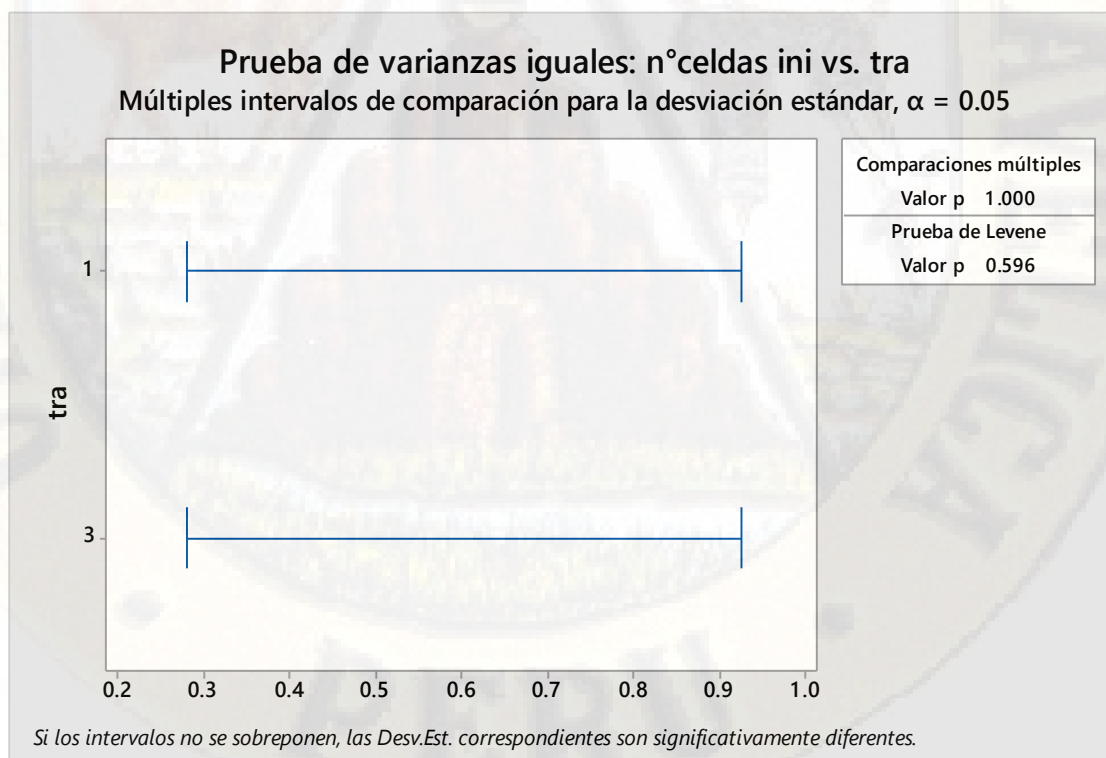
Anexo N° 36. RESUMEN DE SUPUESTOS: número de celdas reales inicio.



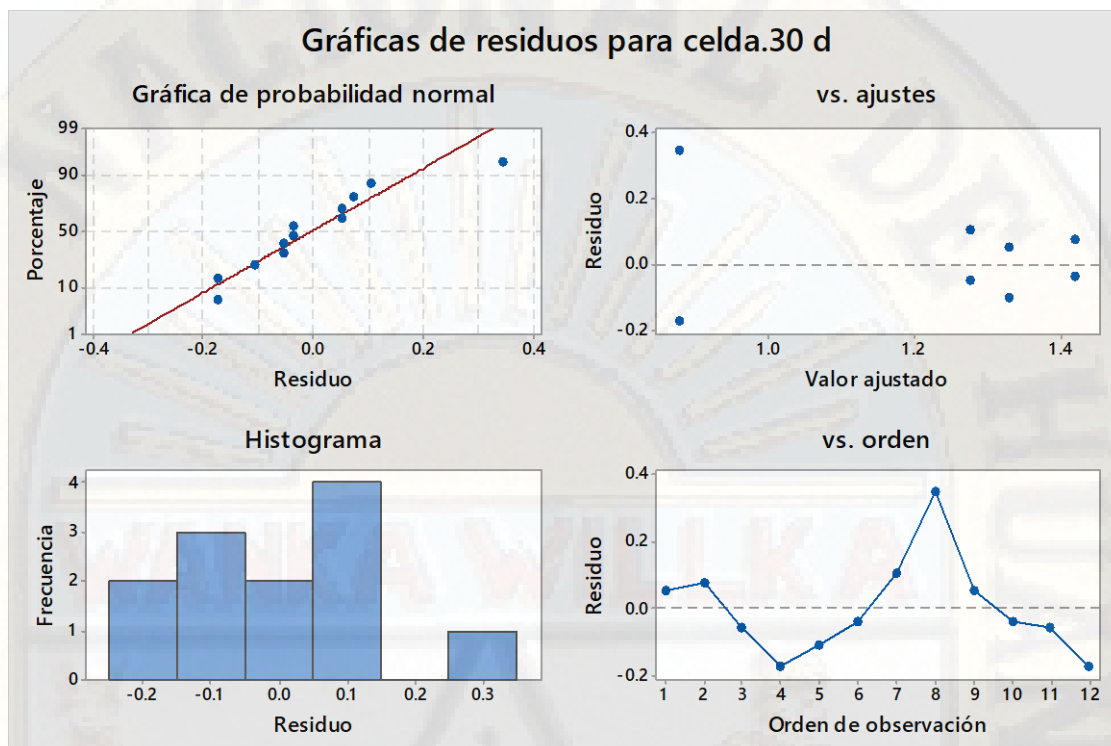
Anexo N° 37. Prueba de normalidad: número de celdas reales inicio.



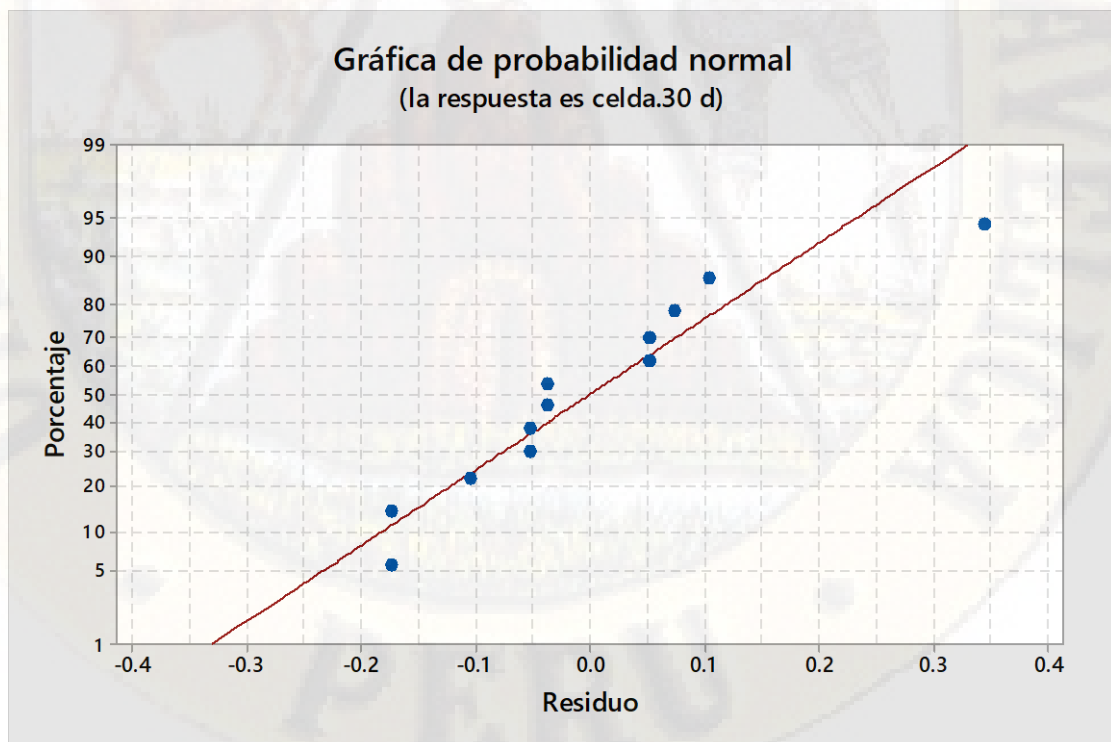
Anexo N° 38. Prueba de varianzas iguales: número de celdas reales inicio.



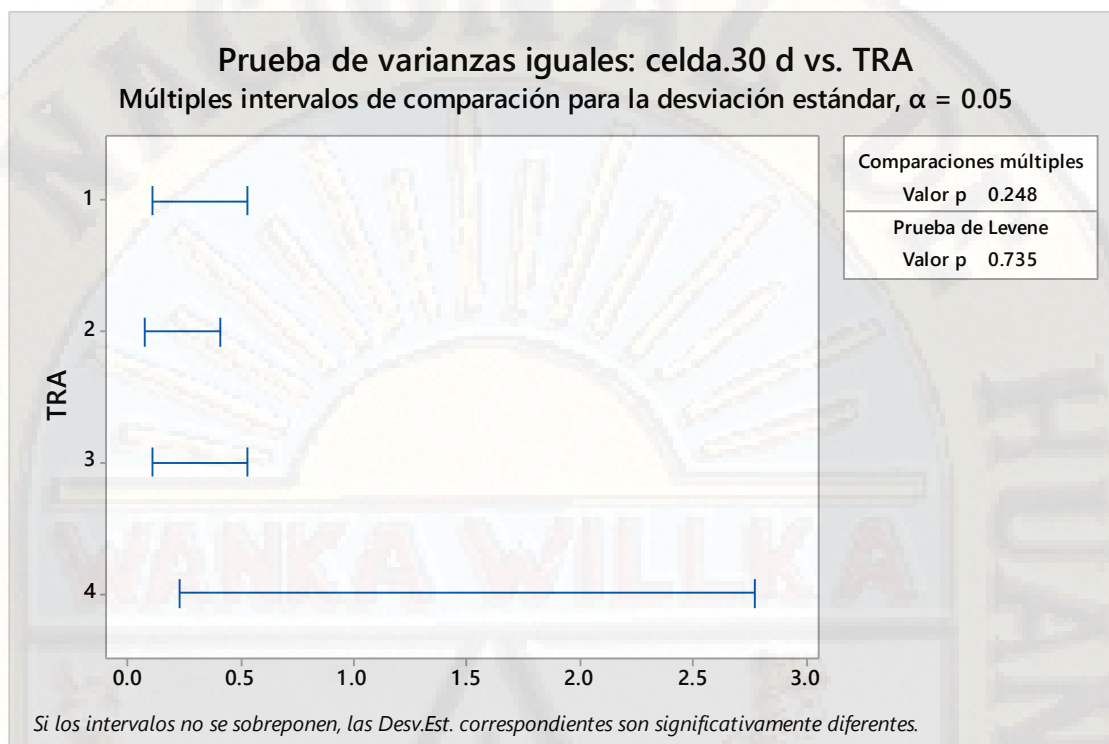
Anexo N° 39. RESUMEN DE SUPUESTOS: número de celdas reales a los 30 días.



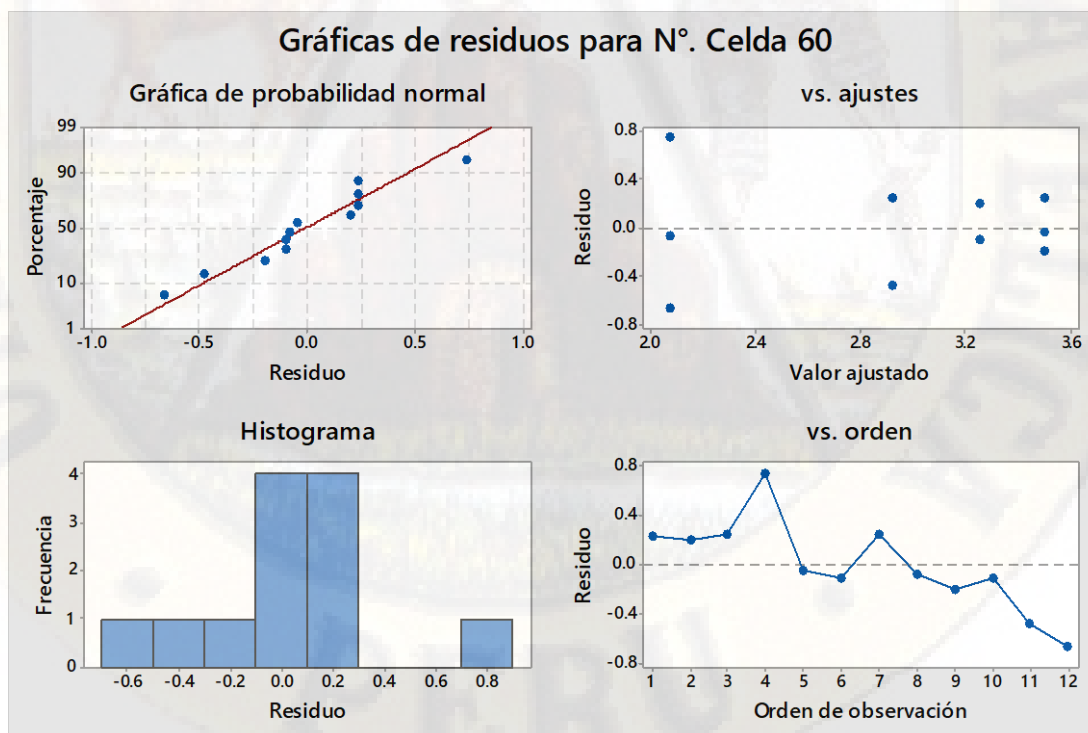
Anexo N° 40. Prueba de normalidad: número de celdas reales a los 30 días.



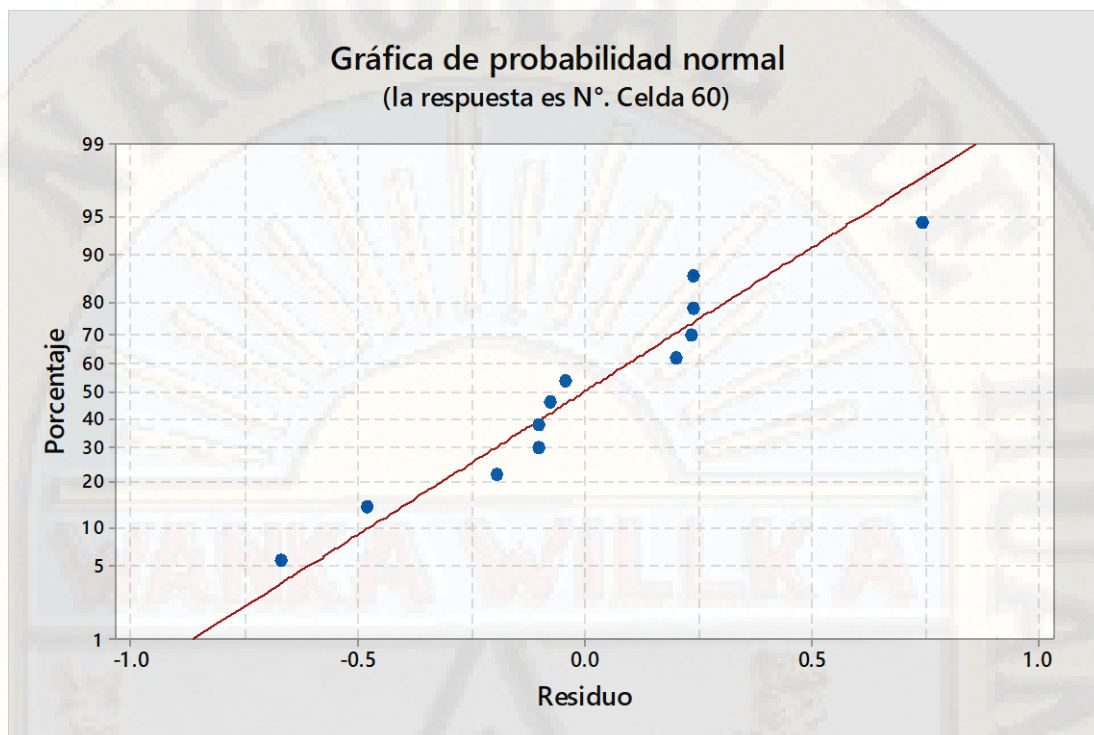
Anexo N° 41. Prueba de varianzas iguales: número de celdas reales a los 30



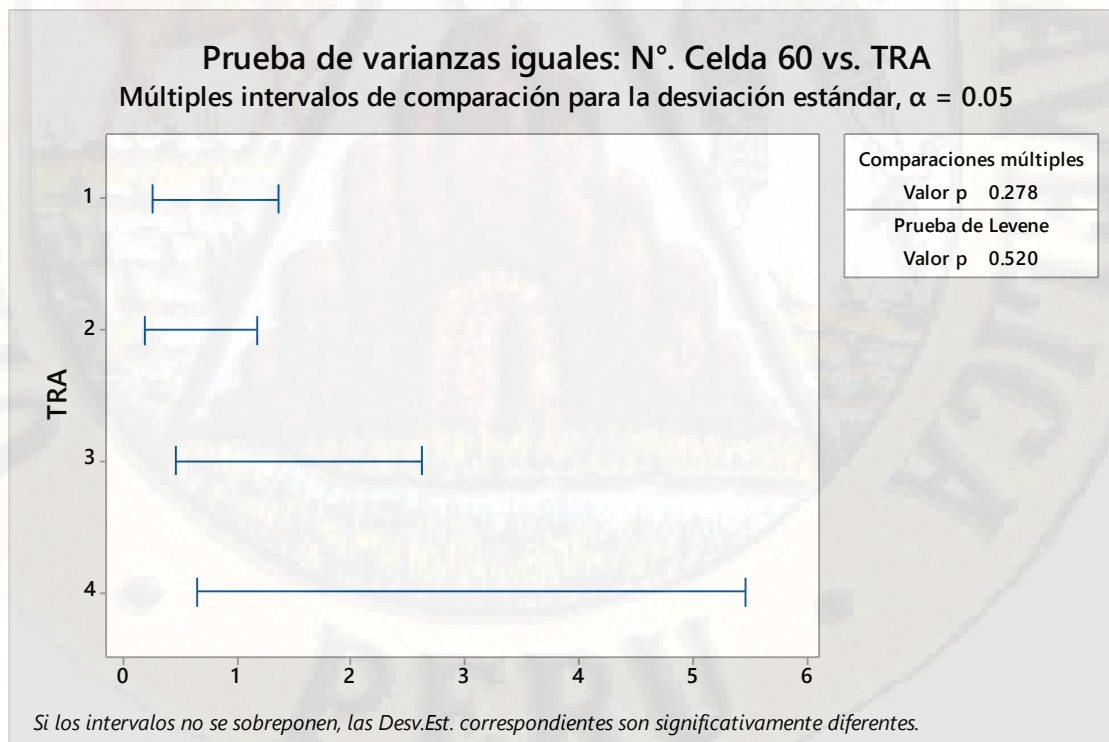
Anexo N° 42. RESUMEN DE SUPUESTOS: número de celdas reales a los 60 días.



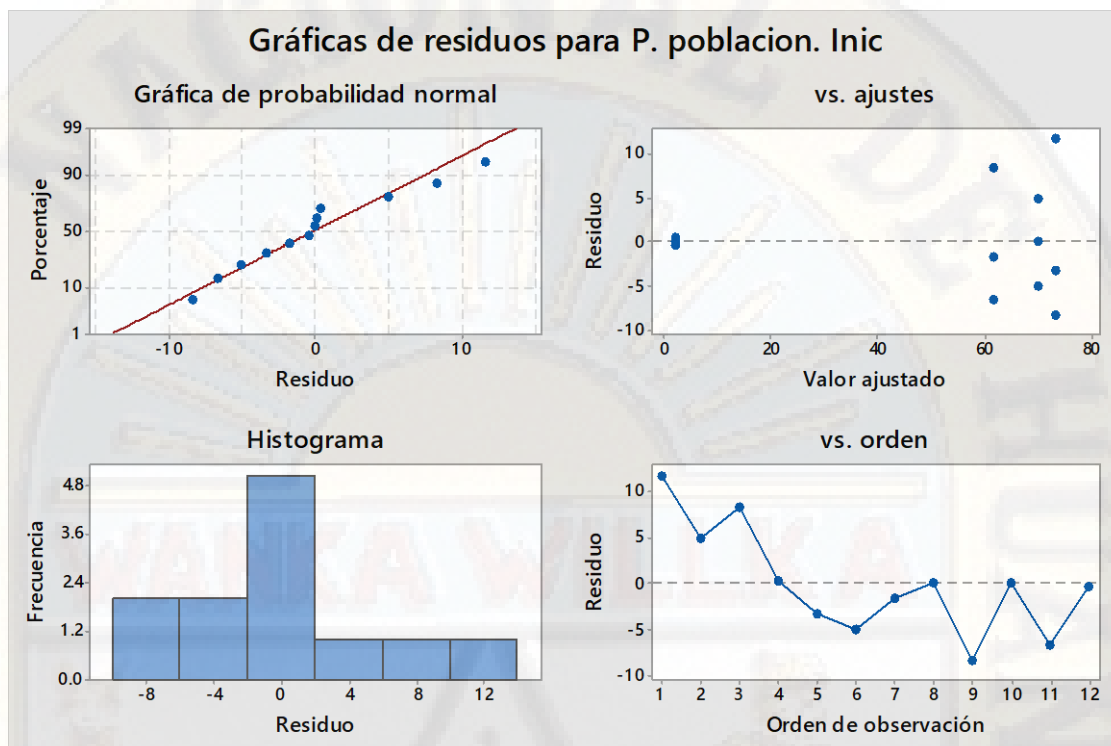
Anexo N° 43. Prueba de normalidad: número de celdas reales a los 60 días.



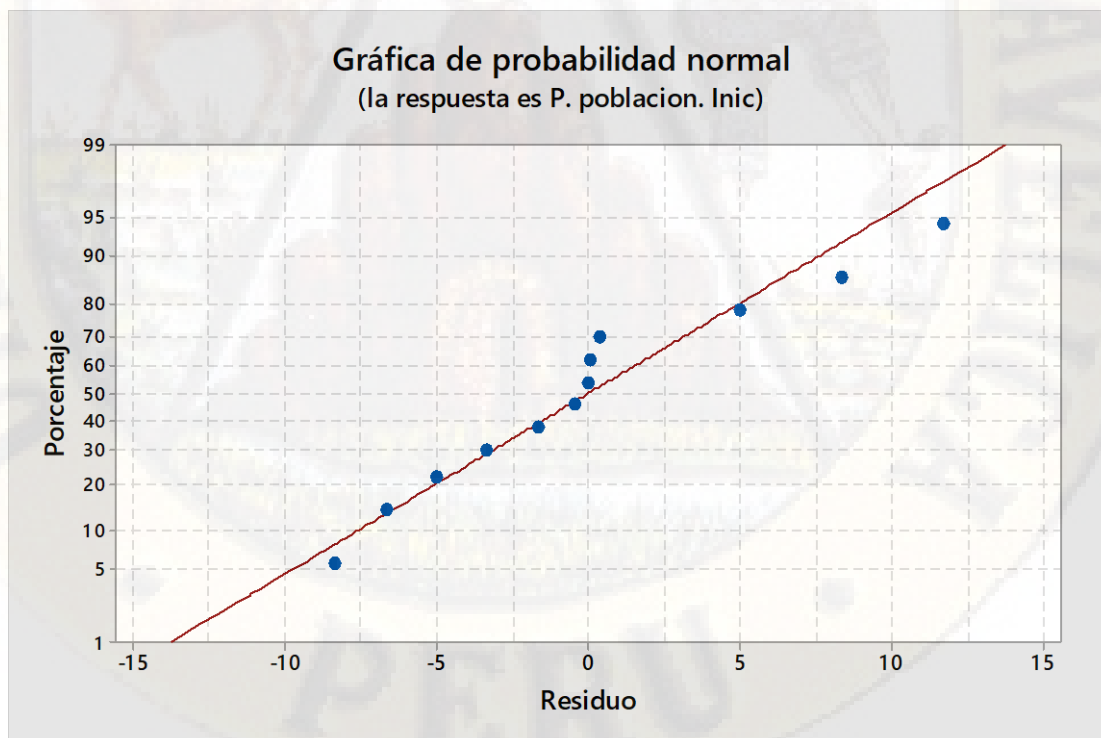
Anexo N° 44. Prueba de varianzas iguales: número de celdas reales a los 60 días.



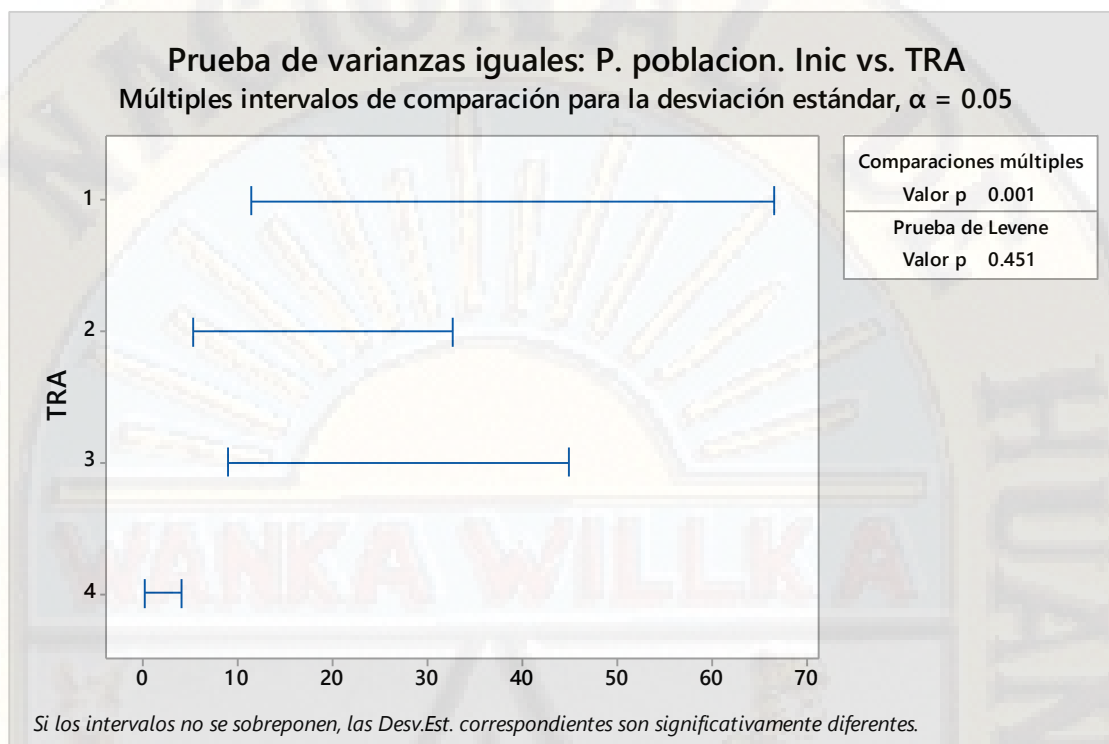
Anexo N° 45. RESUMEN DE SUPUESTOS: número de población inicio.



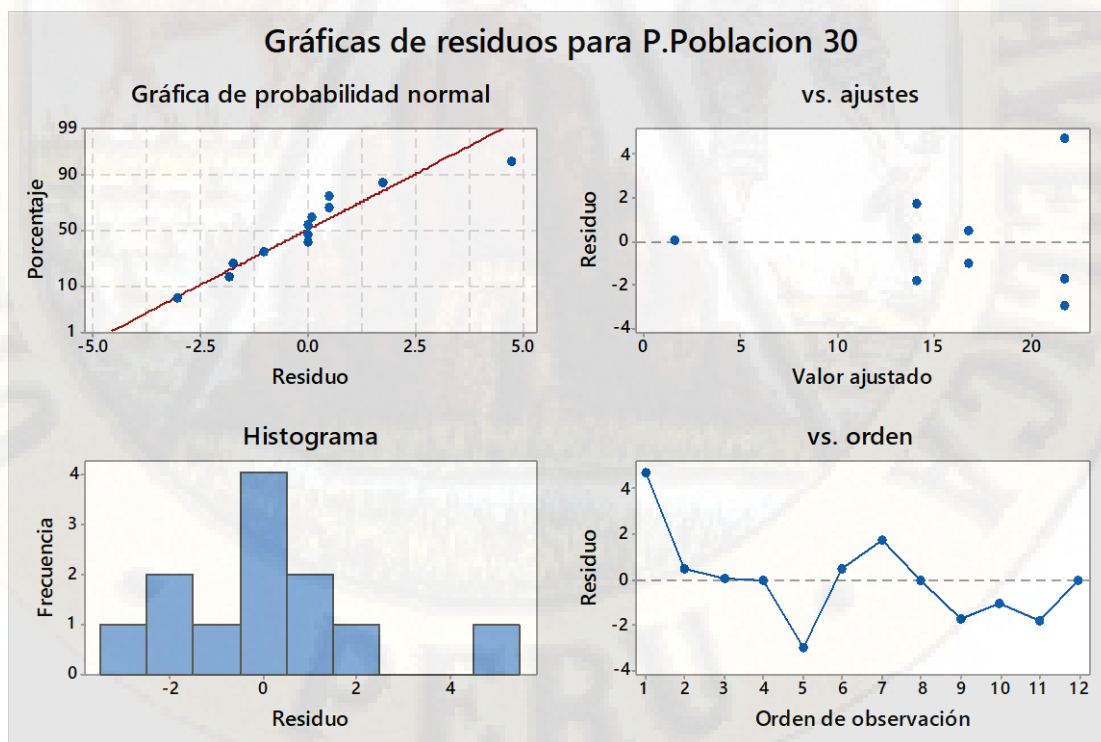
Anexo N° 46. Prueba de normalidad: número de población inicio.



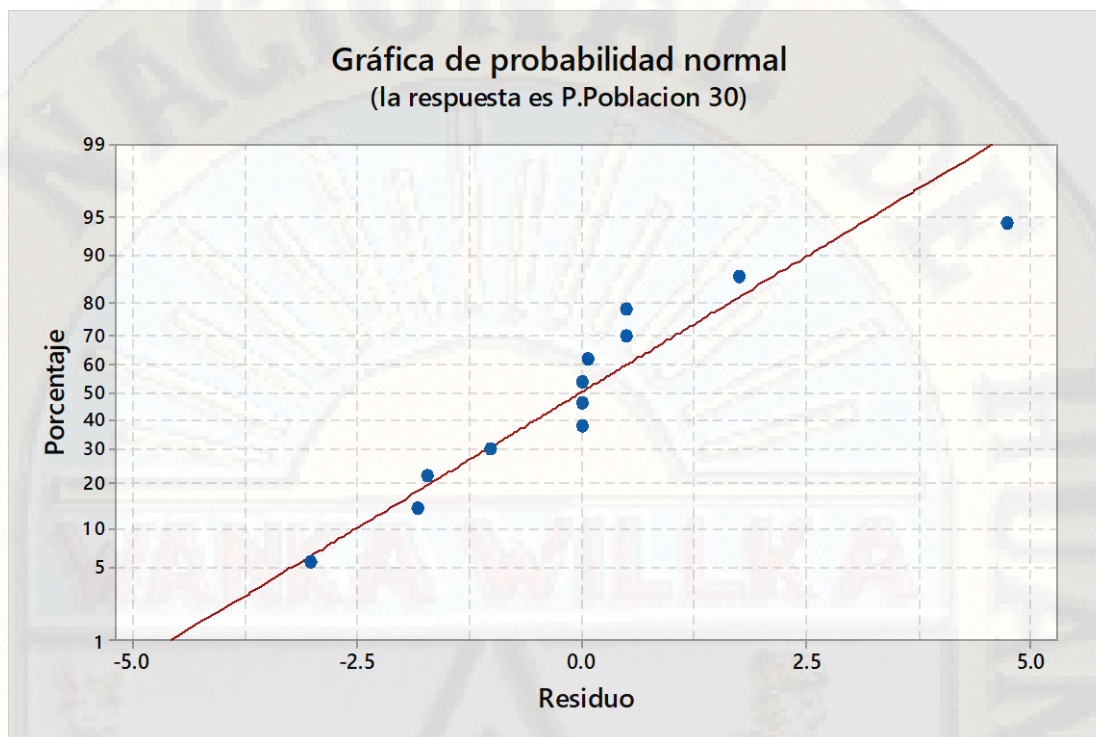
Anexo N° 47. Prueba de varianzas iguales: número de población inicio.



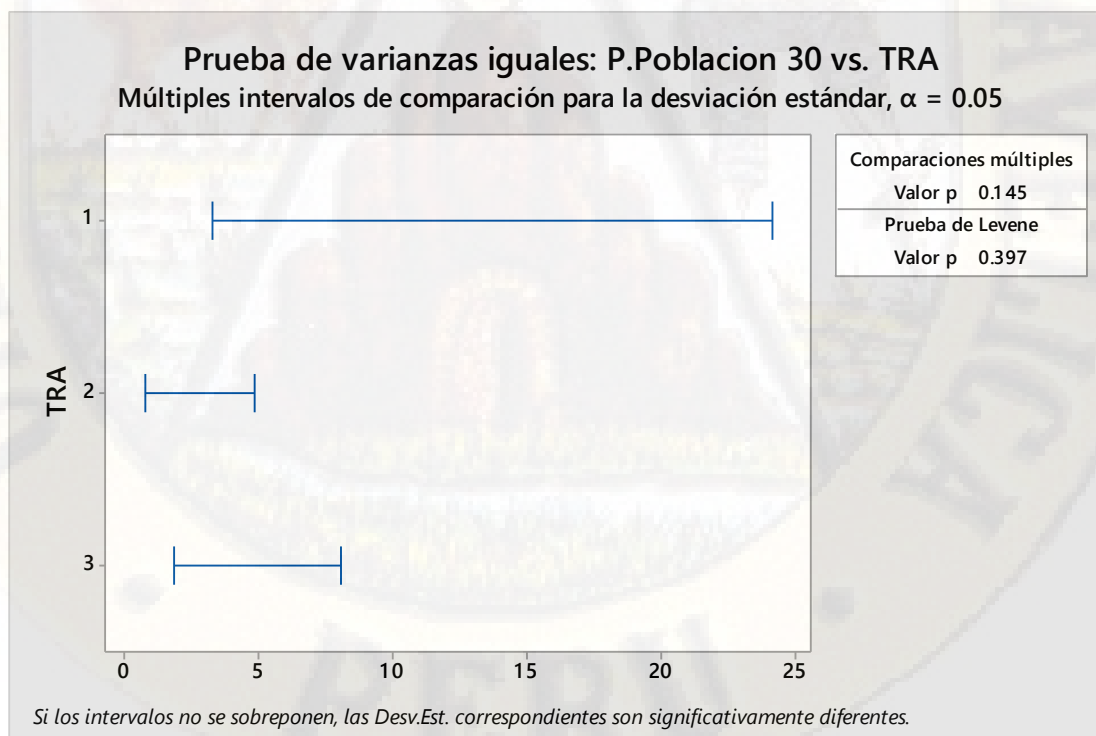
Anexo N° 48. RESUMEN DE SUPUESTOS: número de población a los 30 días.



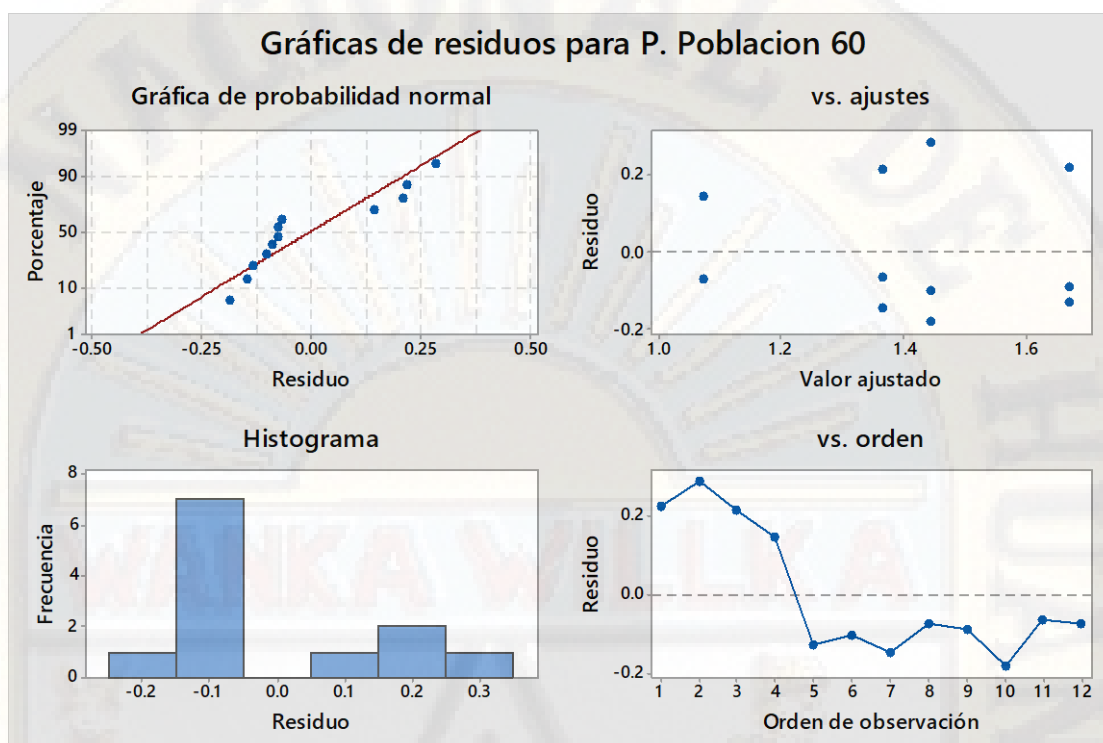
Anexo N° 49. Prueba de normalidad: número de población a los 30 días.



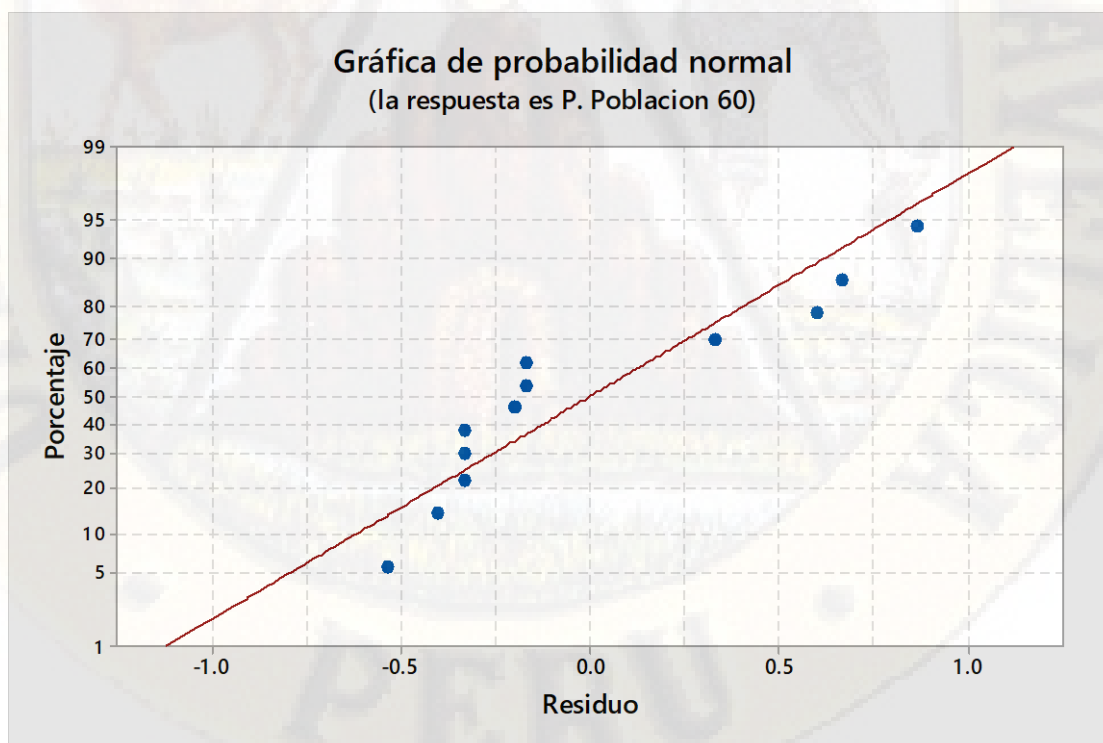
Anexo N° 50. Prueba de varianzas iguales: número de población a los 30 días.



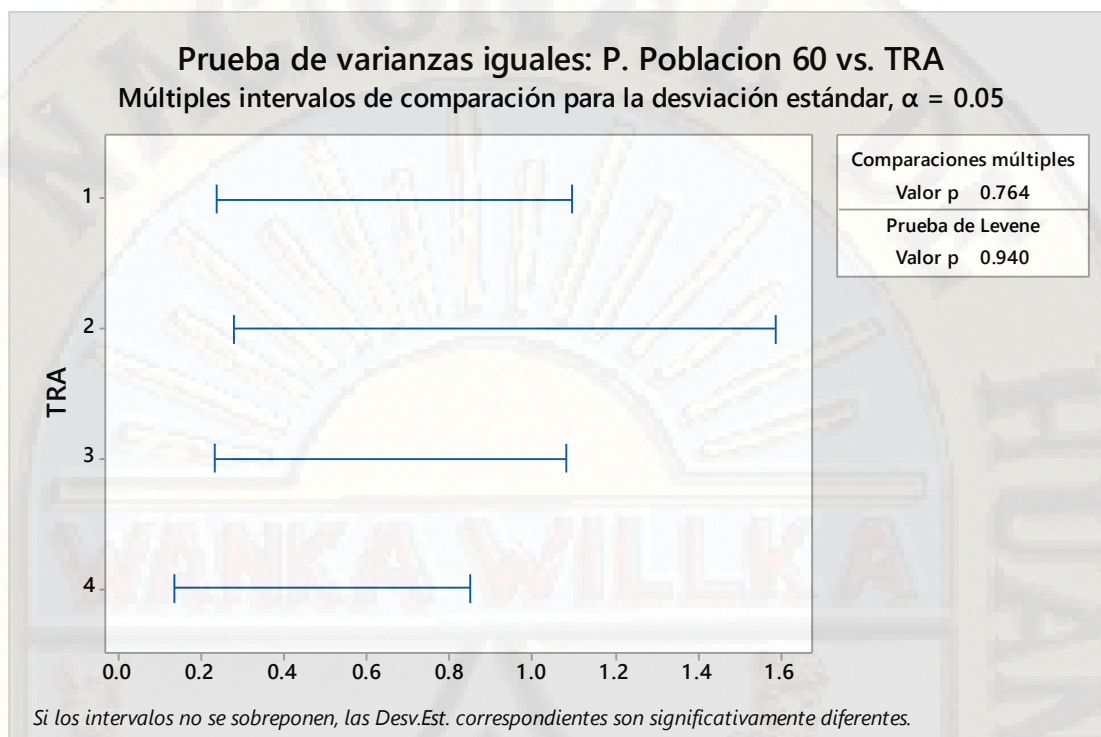
Anexo N° 51. RESUMEN DE SUPUESTOS: número de población a los 60 días.



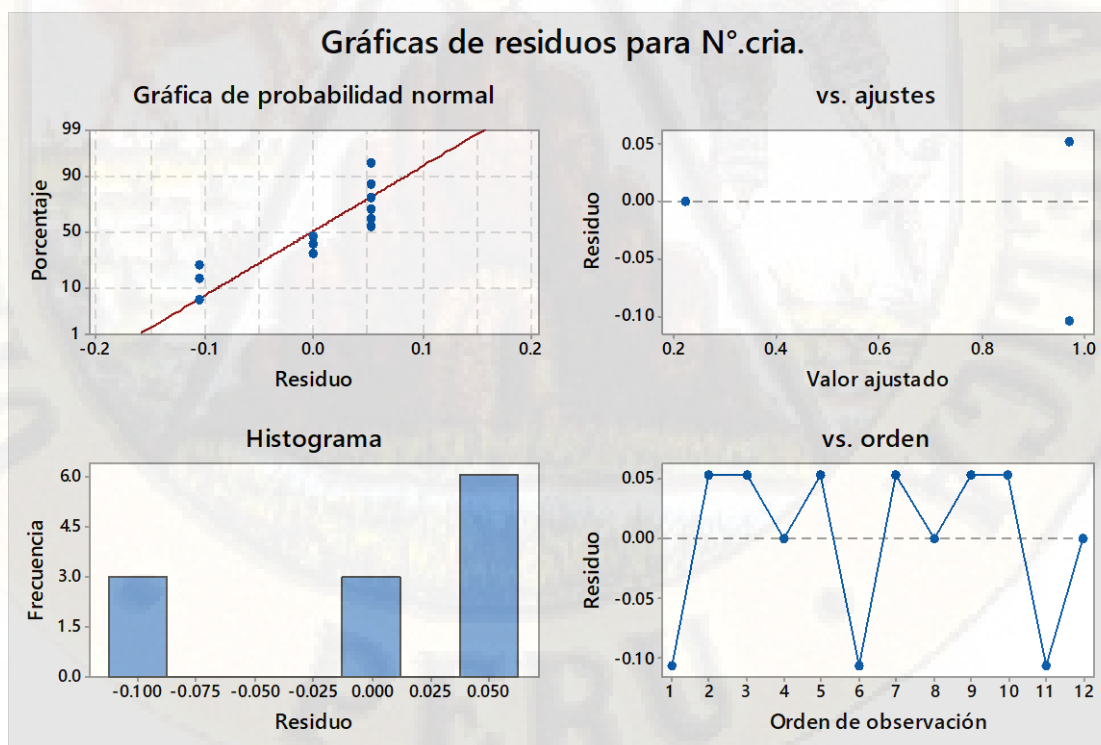
Anexo N° 52. Prueba de normalidad: número de población a los 60 días.



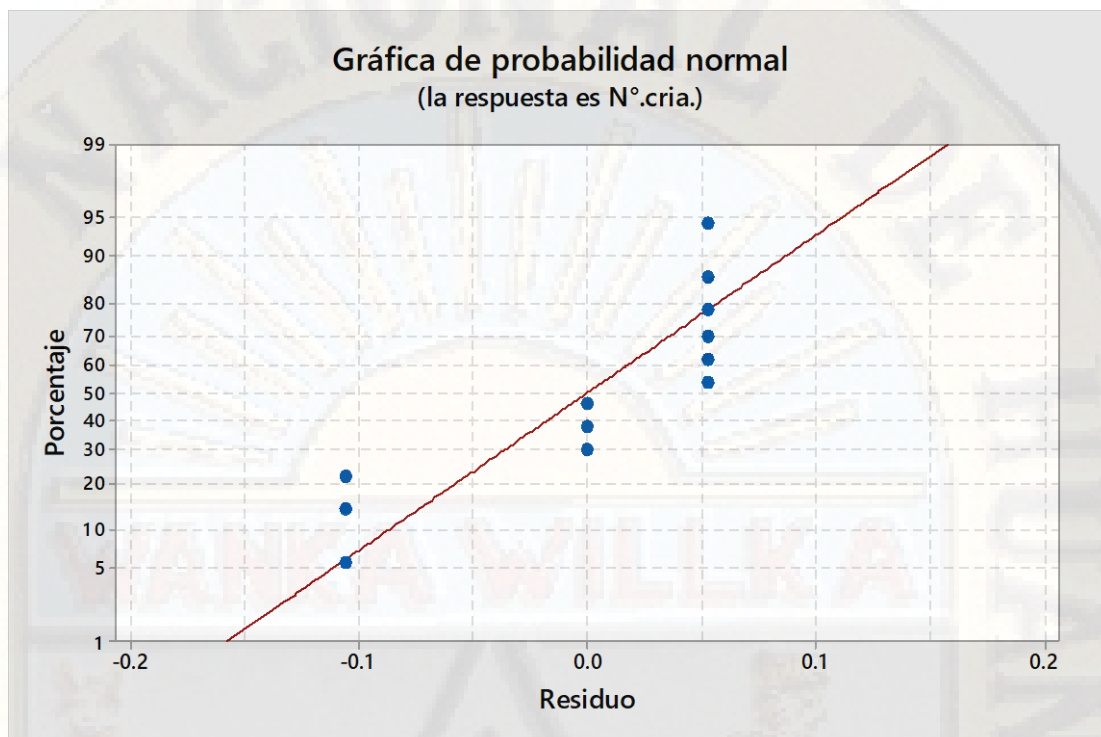
Anexo N° 53. Prueba de varianzas iguales: número de población a los 60 días.



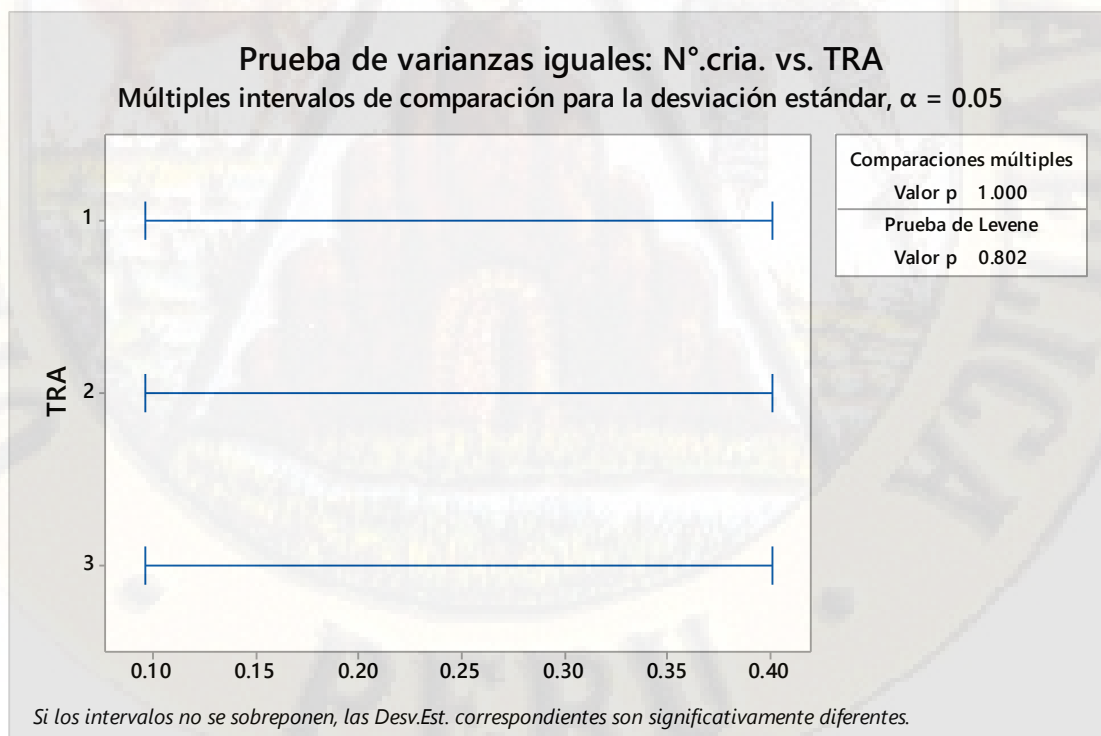
Anexo N° 54. RESUMEN DE SUPUESTOS: número de crías a los inicios.



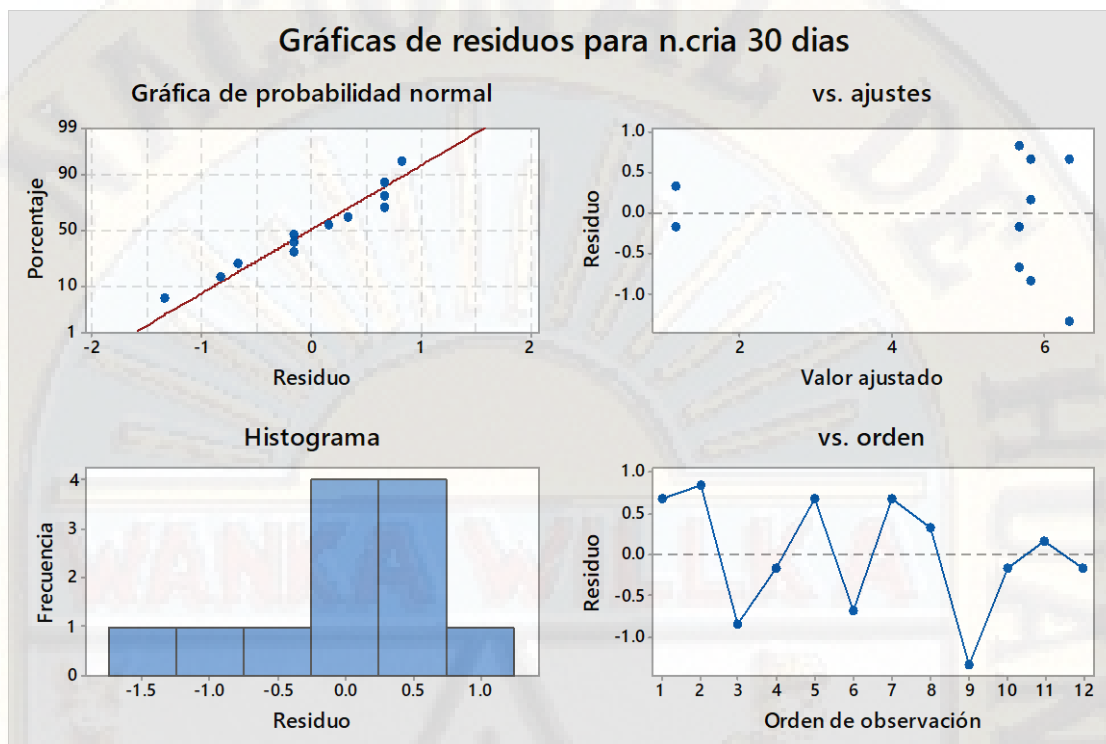
Anexo N° 55. Prueba de normalidad: número de crías a los inicios.



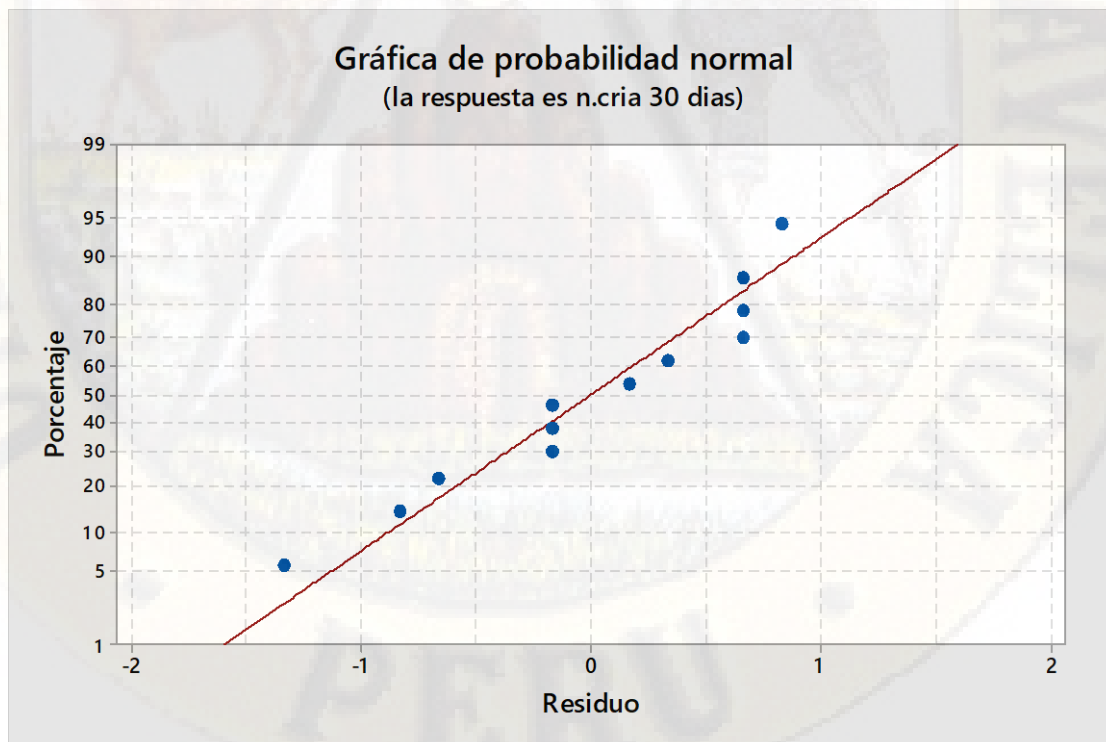
Anexo N° 56. Prueba de varianzas iguales: número de crías a los inicios.



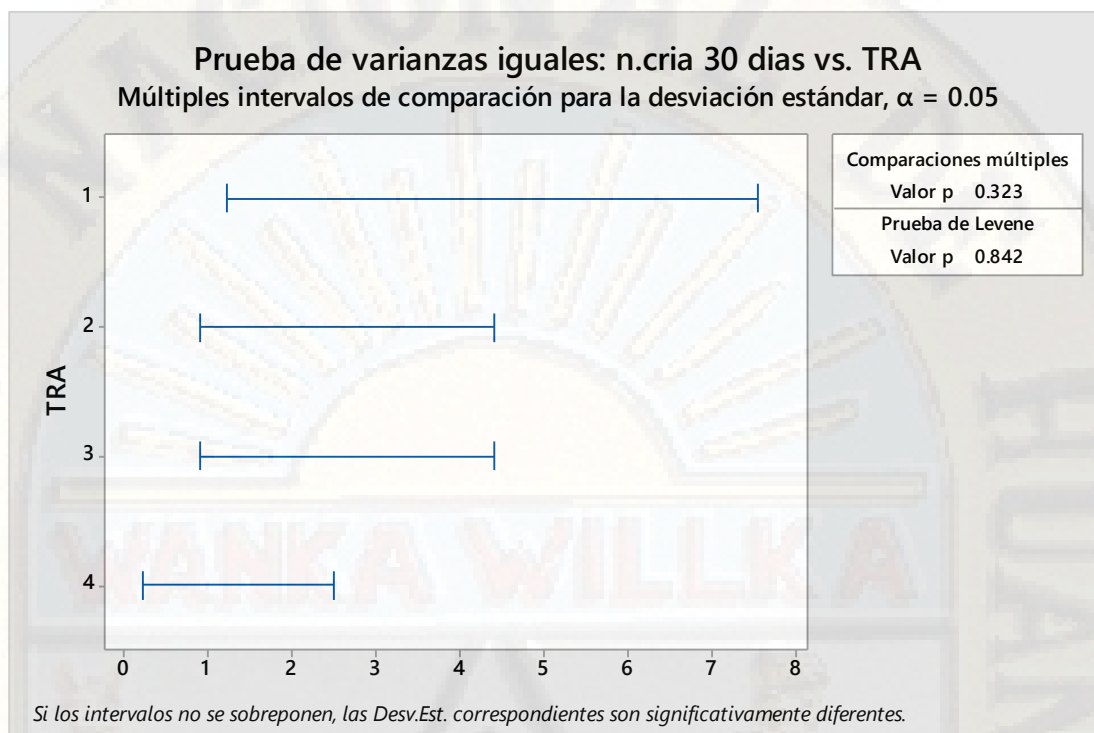
Anexo N° 57. RESUMEN DE SUPUESTOS: número de crías a los 30 días.



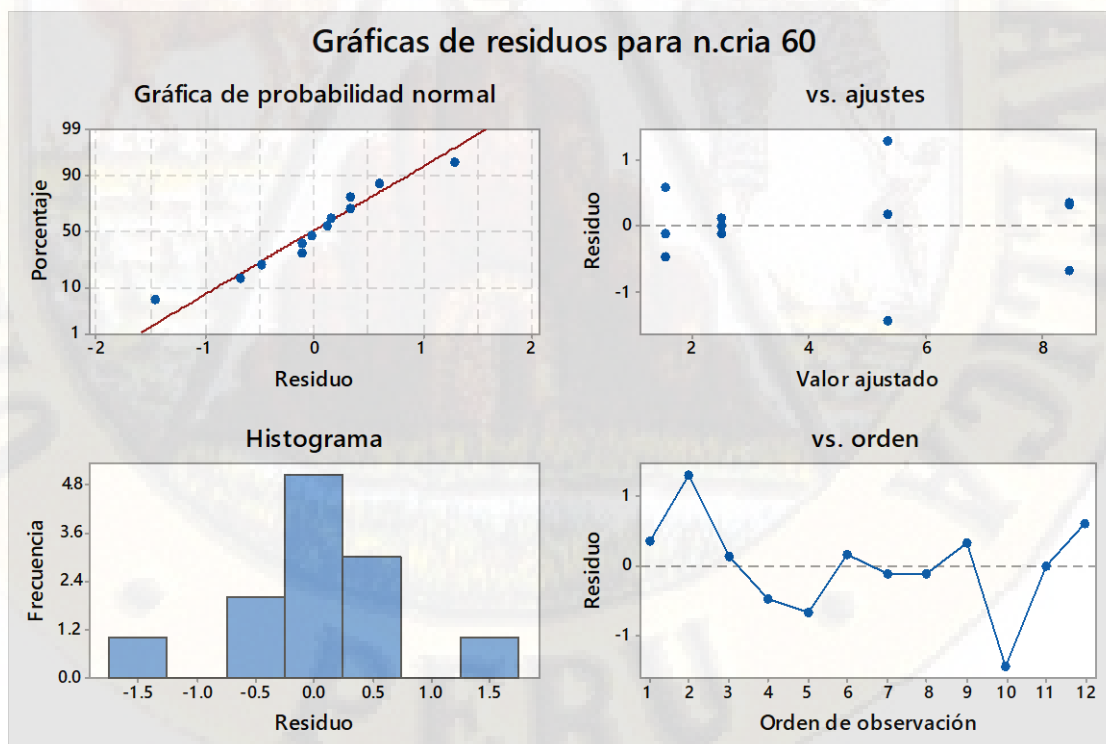
Anexo N° 58. Prueba de normalidad: número de crías a los 30 días.



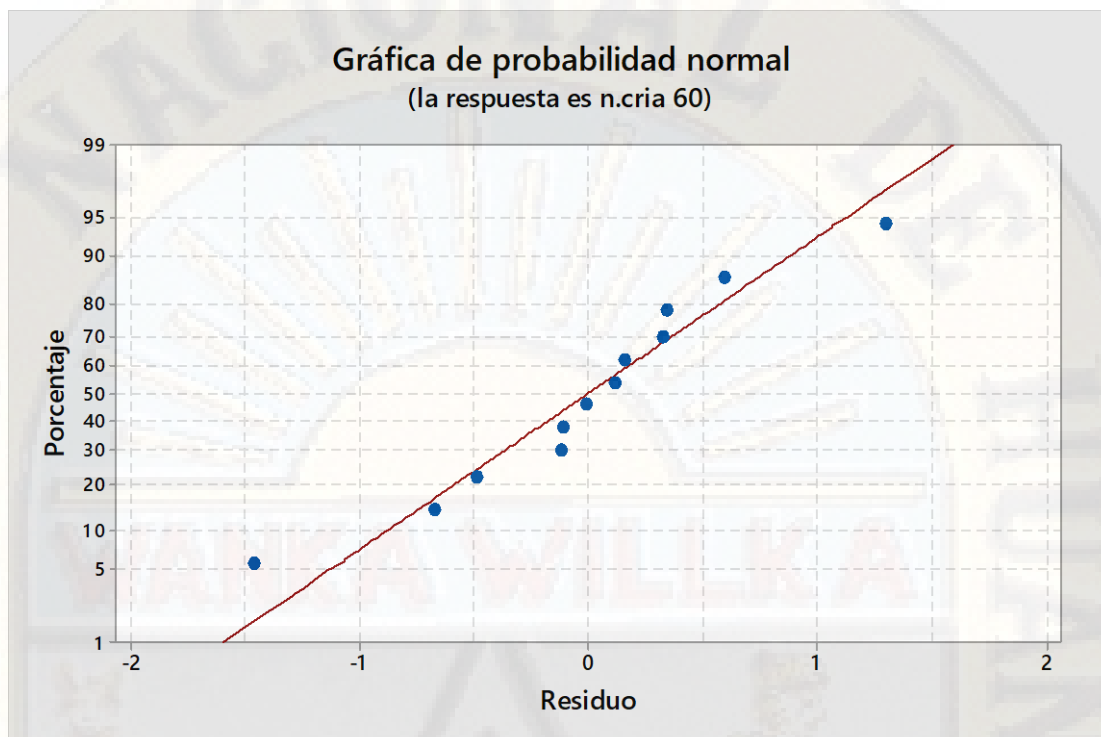
Anexo N° 59. Prueba de varianzas iguales: número de crías a los 30 días.



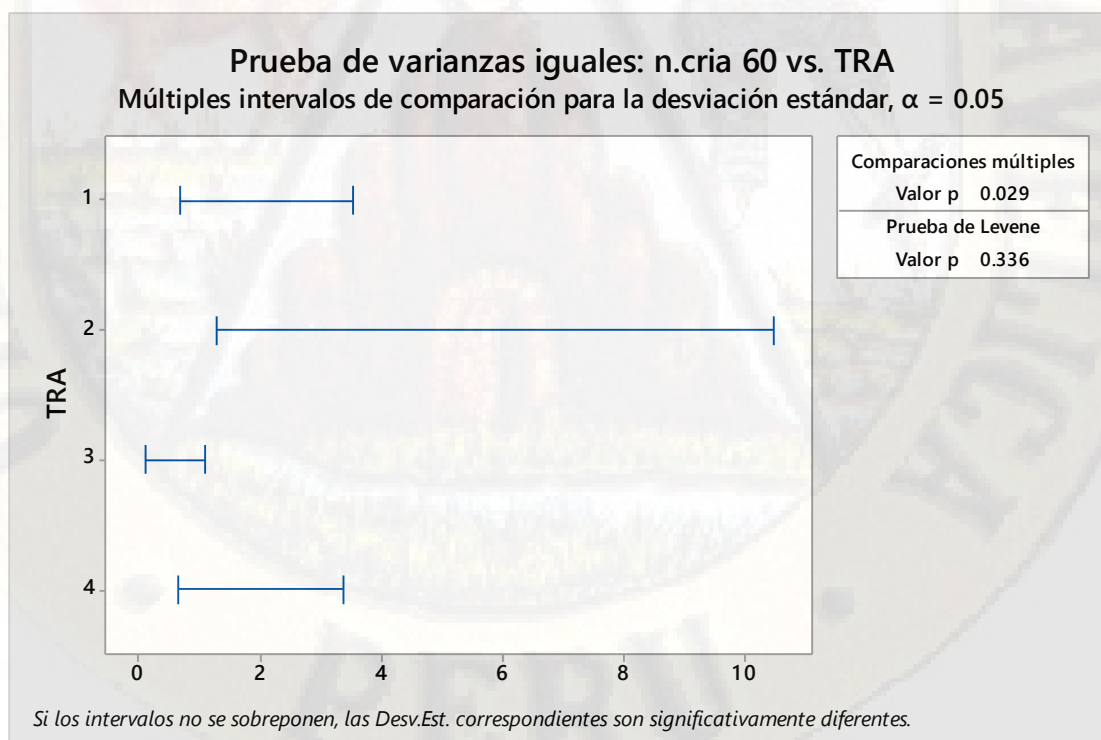
Anexo N° 60. RESUMEN DE SUPUESTOS: número de crías a los 60 días.



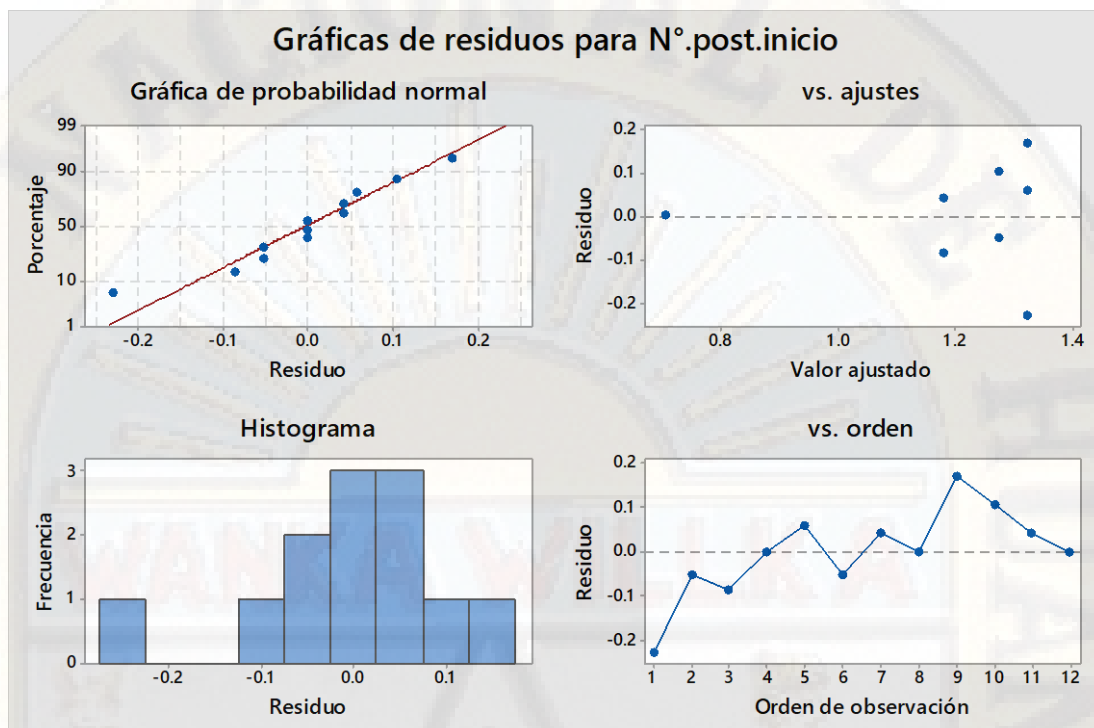
Anexo N° 61. Prueba de normalidad: número de crías a los 60 días.



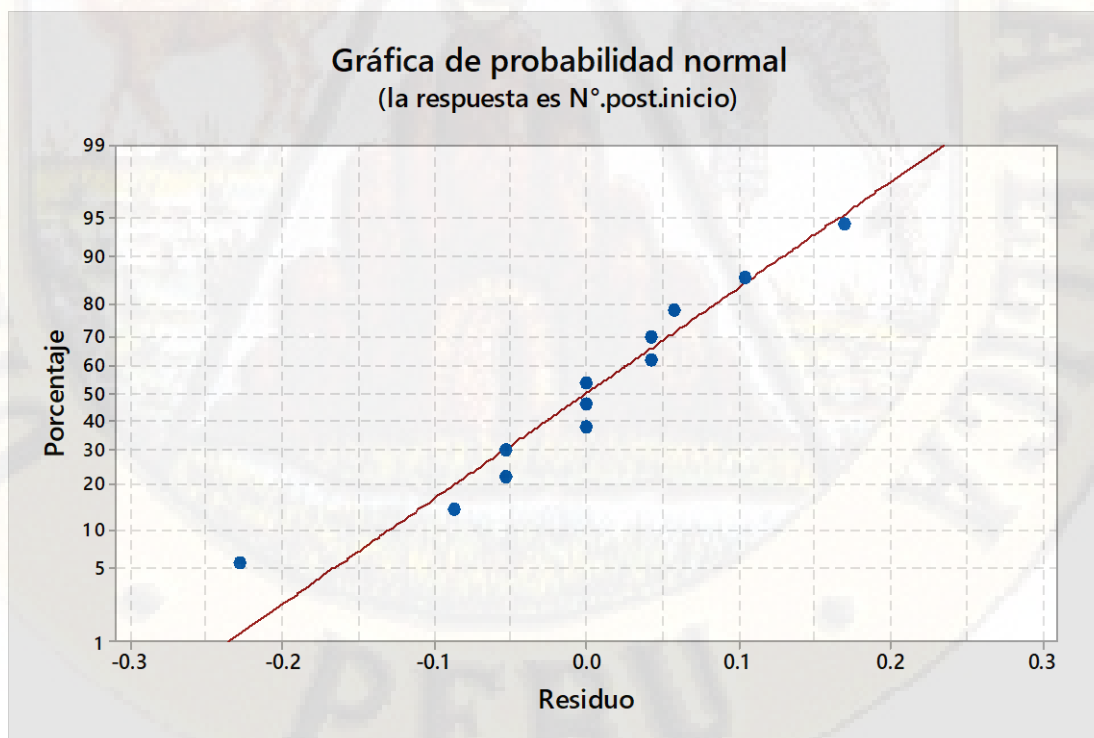
Anexo N° 62. Prueba de varianzas iguales: número de crías a los 60 días.



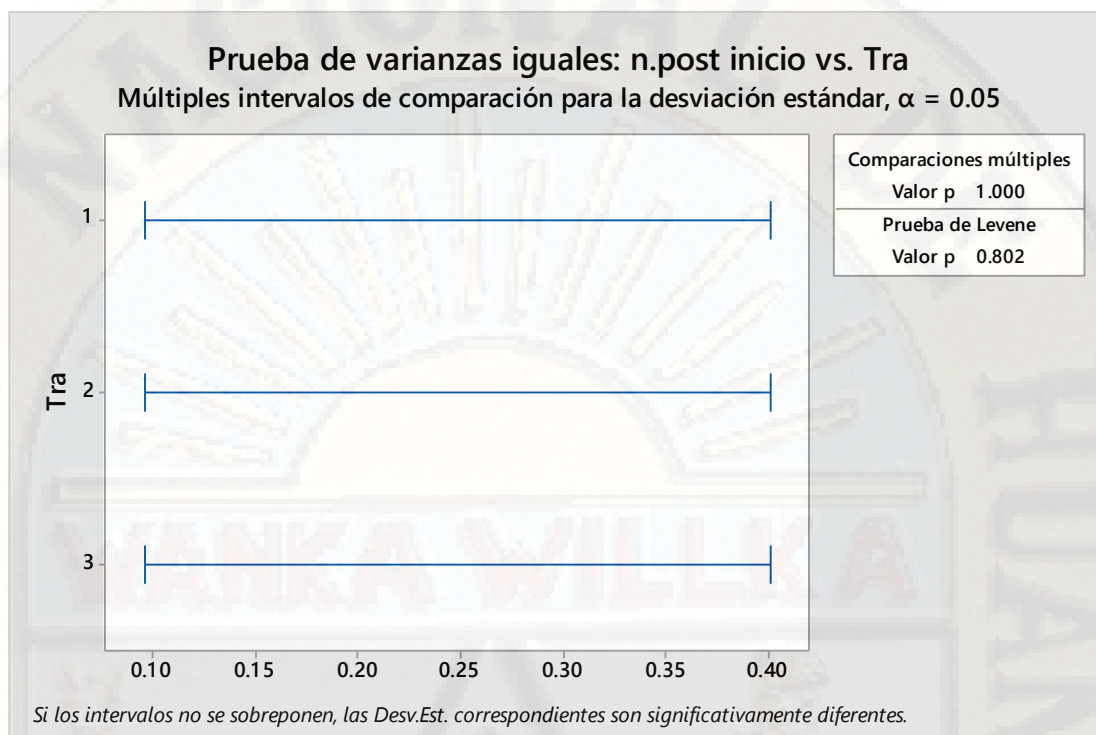
Anexo N° 63. RESUMEN DE SUPUESTOS: número de postura a los inicios.



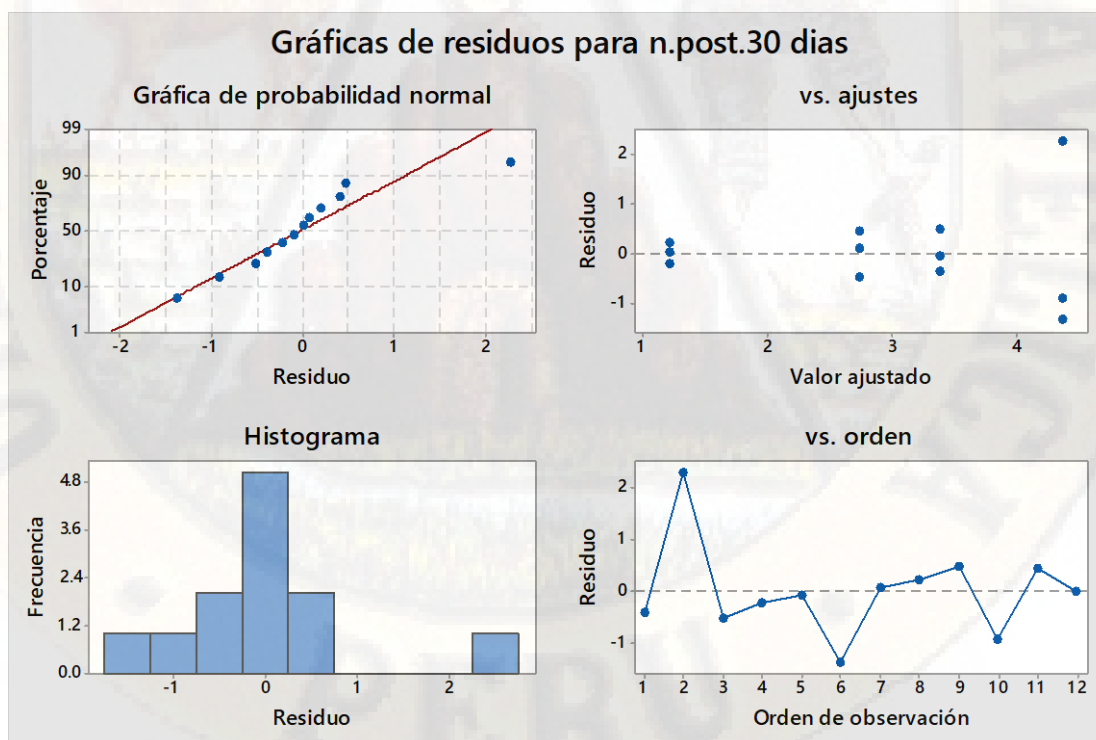
Anexo N° 64. Prueba de normalidad: número de postura a los inicios.



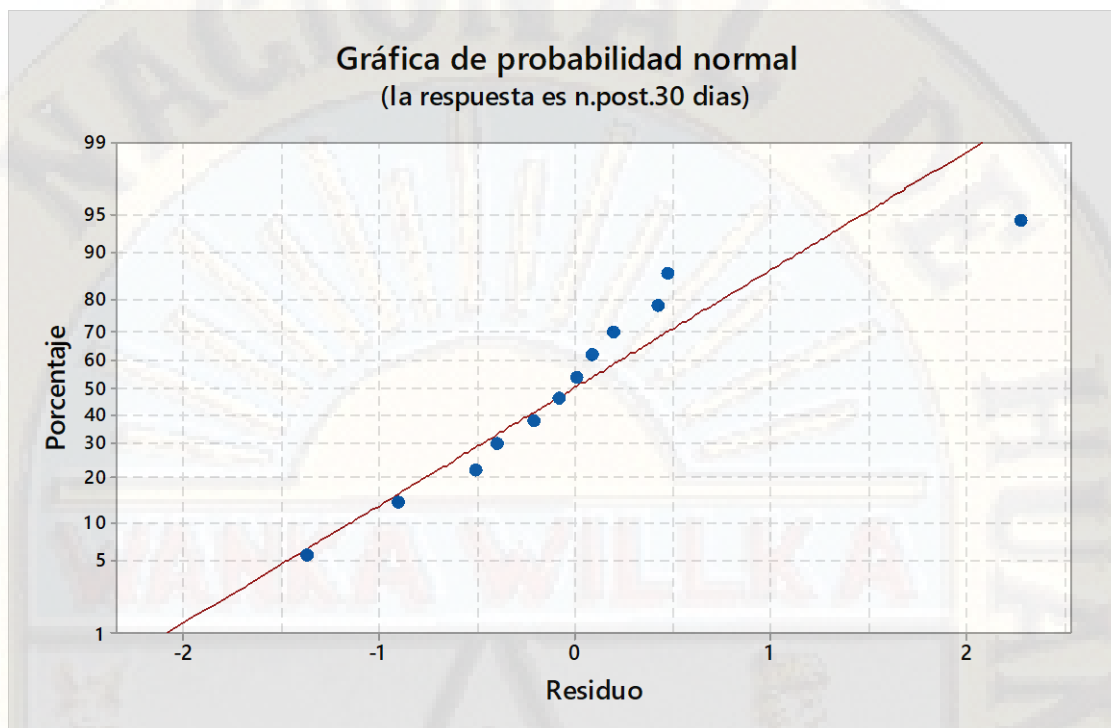
Anexo N° 65. Prueba de varianzas iguales: número de postura a los inicios



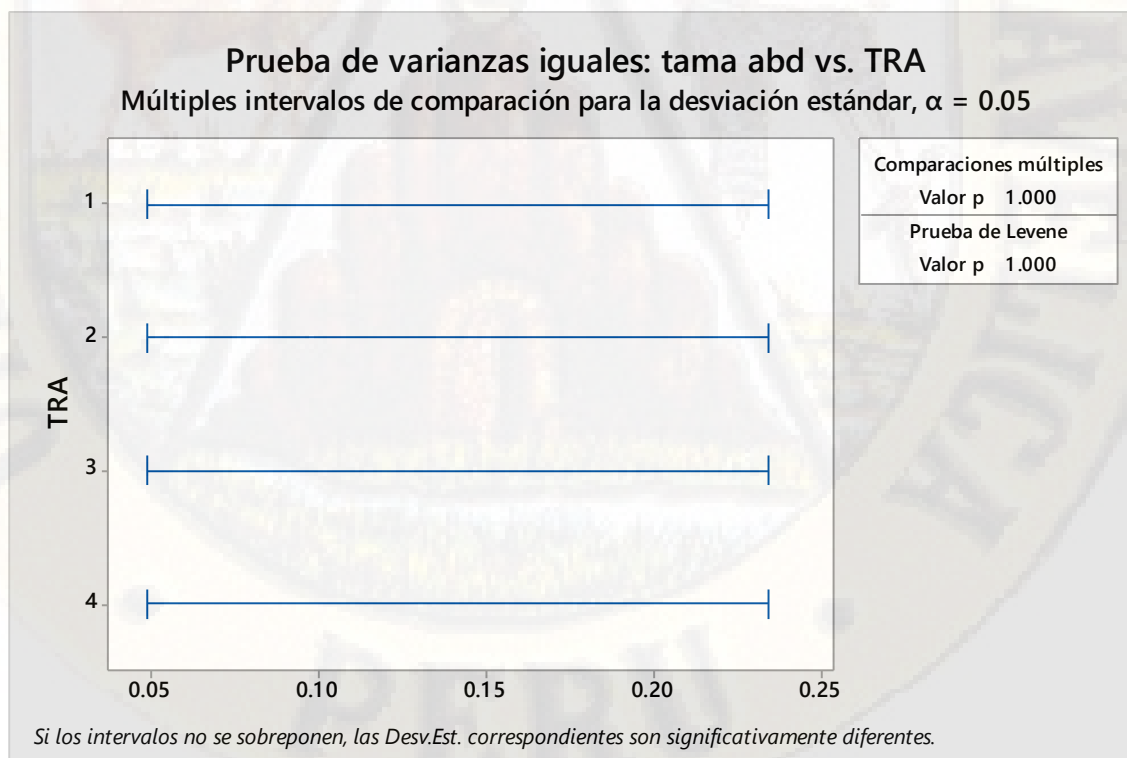
Anexo N° 66. RESUMEN DE SUPUESTOS: número de postura a los 30 días.



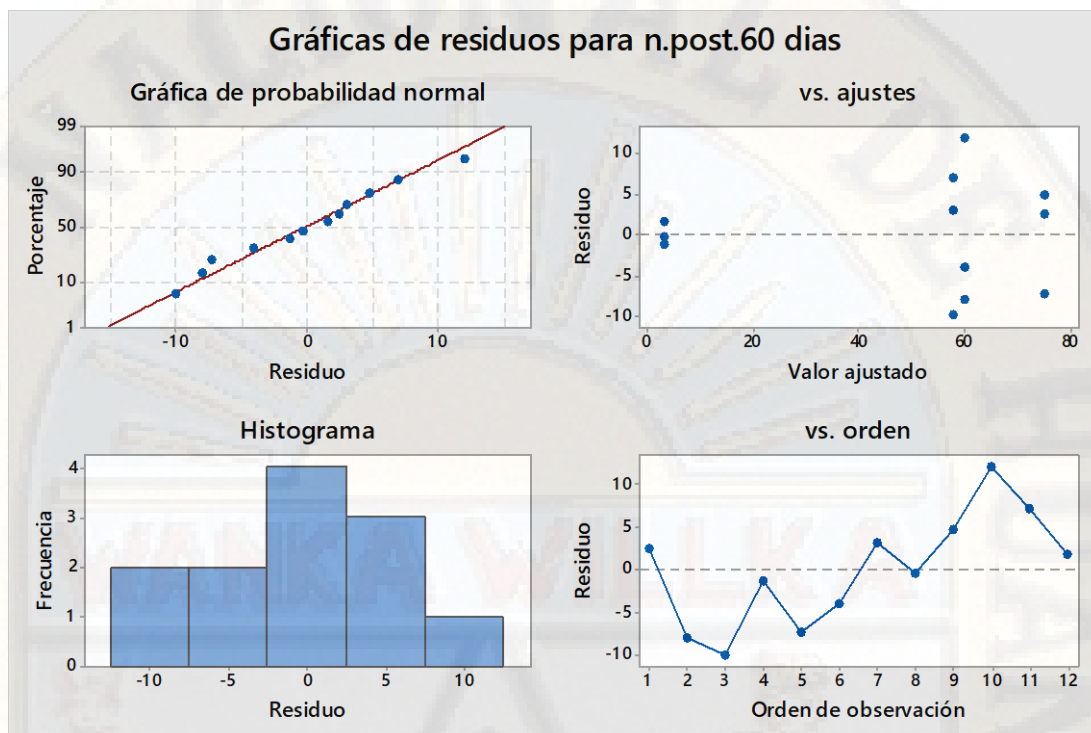
Anexo N° 67. Prueba de normalidad: número de postura a los 30 días.



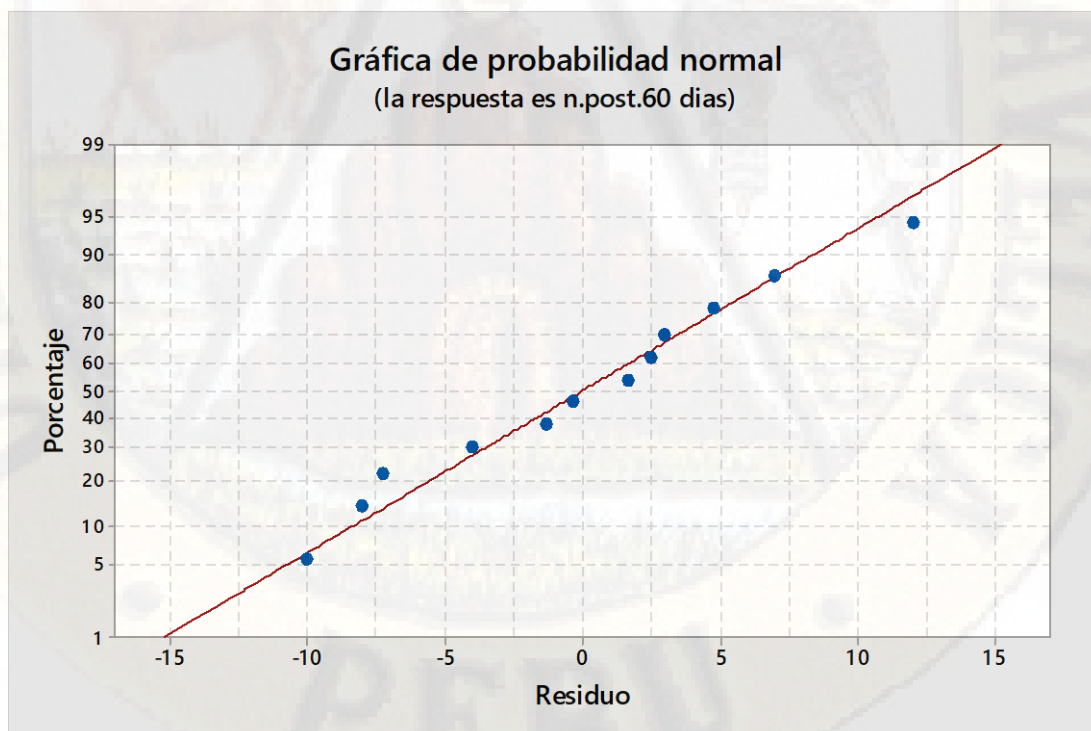
Anexo N° 68. Prueba de varianzas iguales: número de postura a los 30 días.



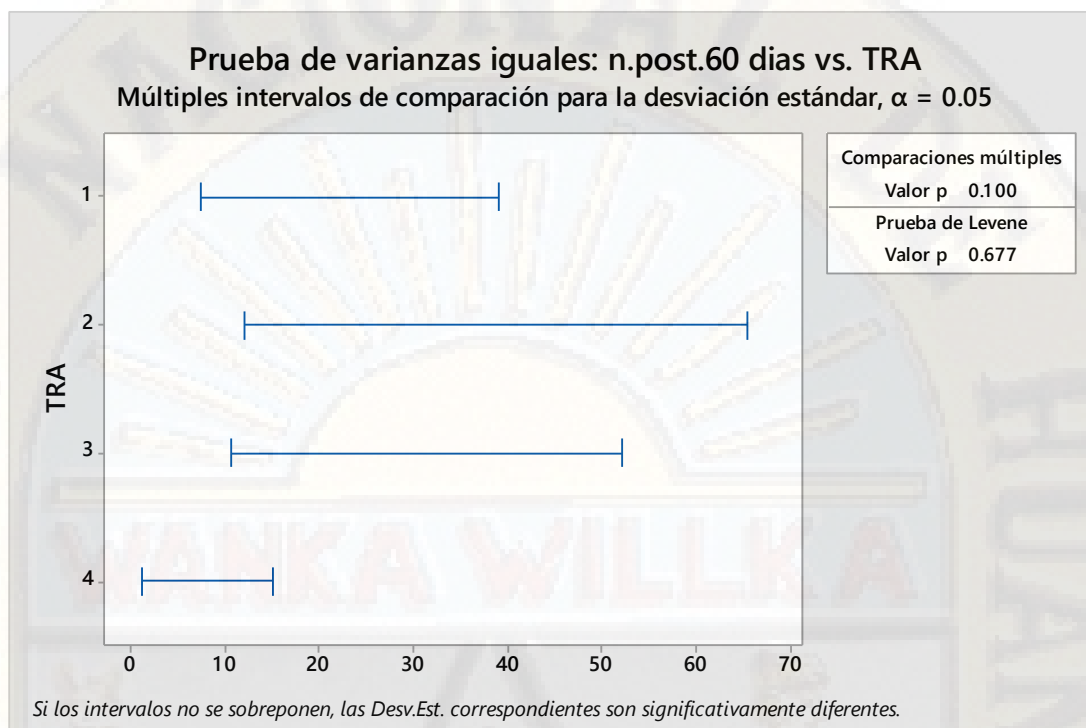
Anexo N° 69. RESUMEN DE SUPUESTOS: número de postura a los 60 días.



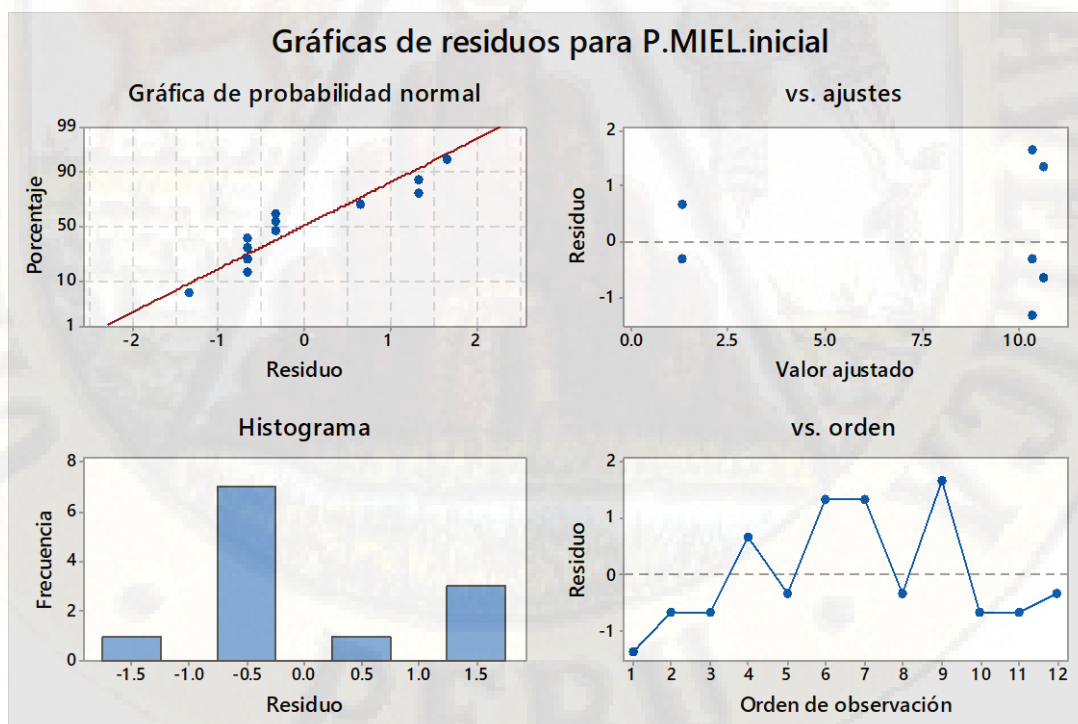
Anexo N° 70. Prueba de normalidad: número de postura a los 60 días.



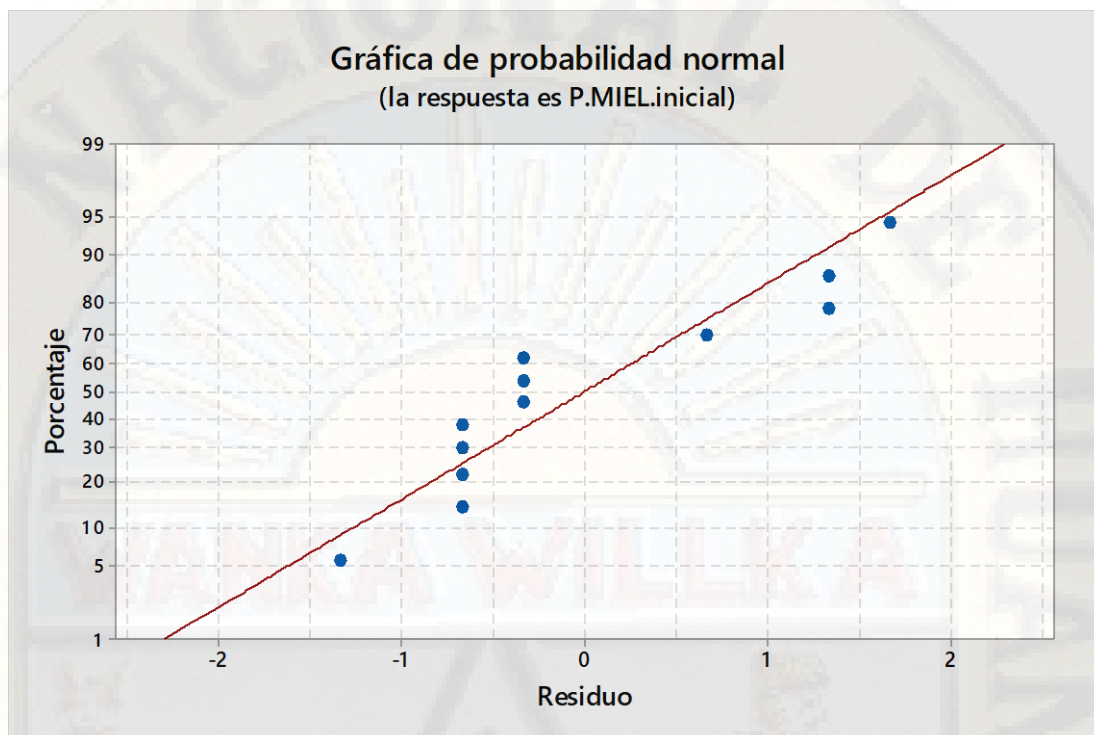
Anexo N° 71. Prueba de varianzas iguales: número de postura a los 60 días.



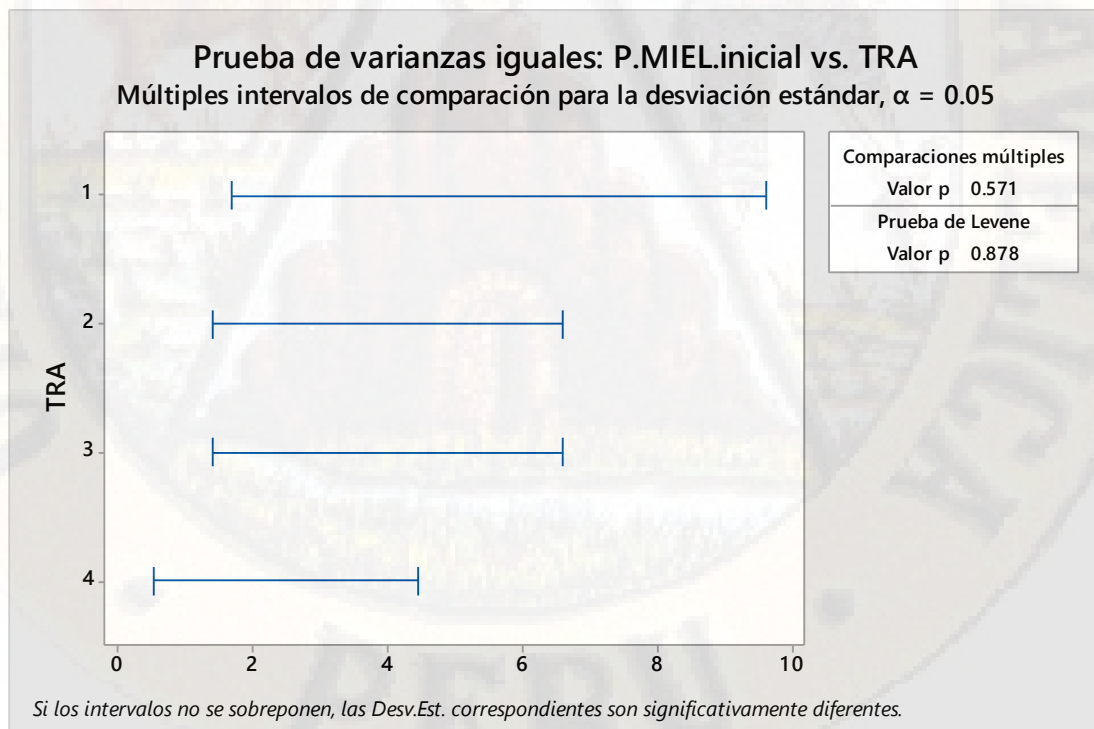
Anexo N° 72. RESUMEN DE SUPUESTOS: producción de miel a los inicios.



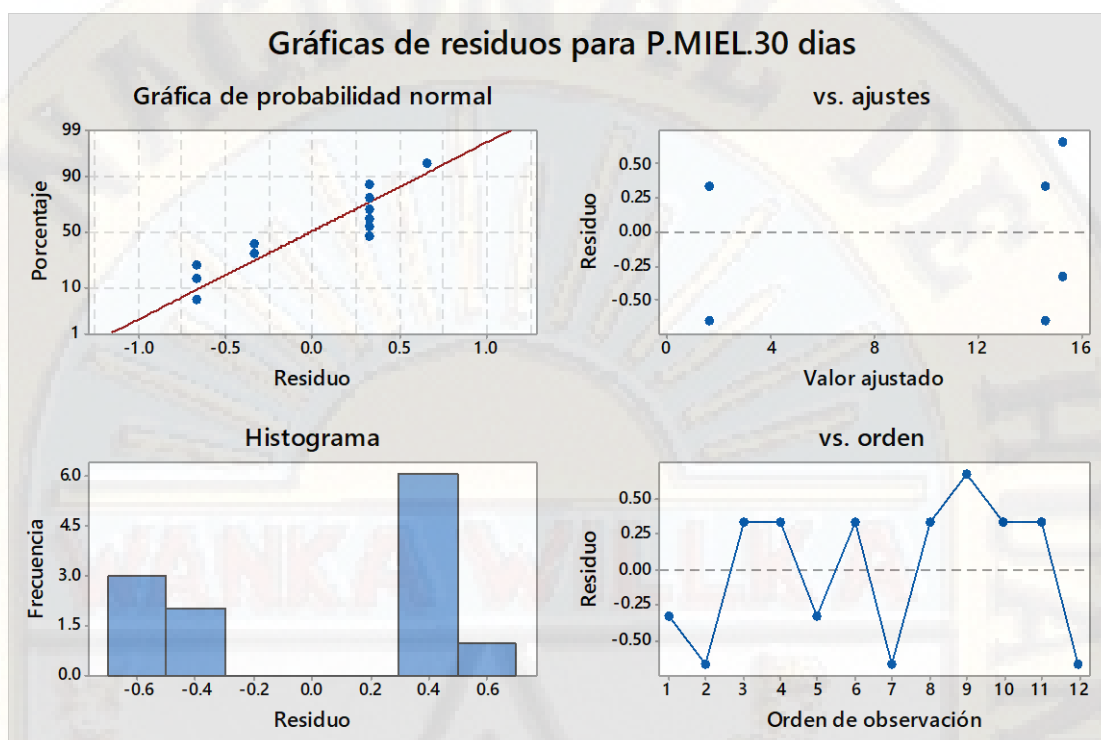
Anexo N° 73. Prueba de normalidad: producción de miel a los inicios.



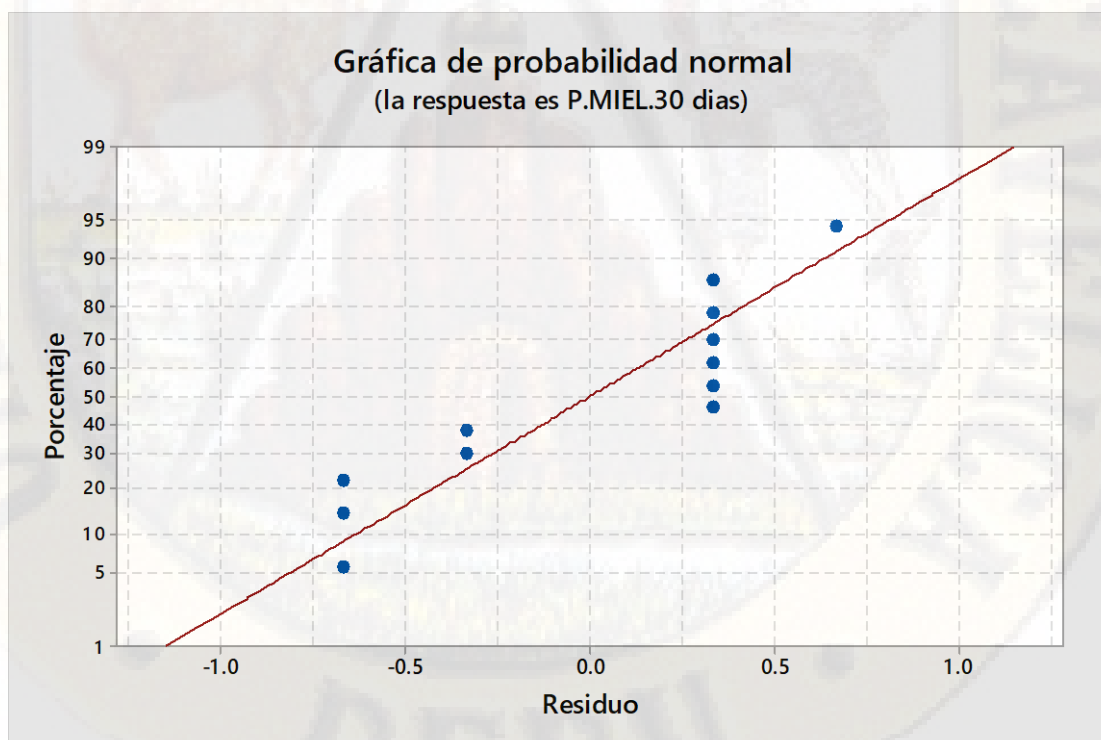
Anexo N° 74. Prueba de varianzas iguales: producción de miel a los inicios.



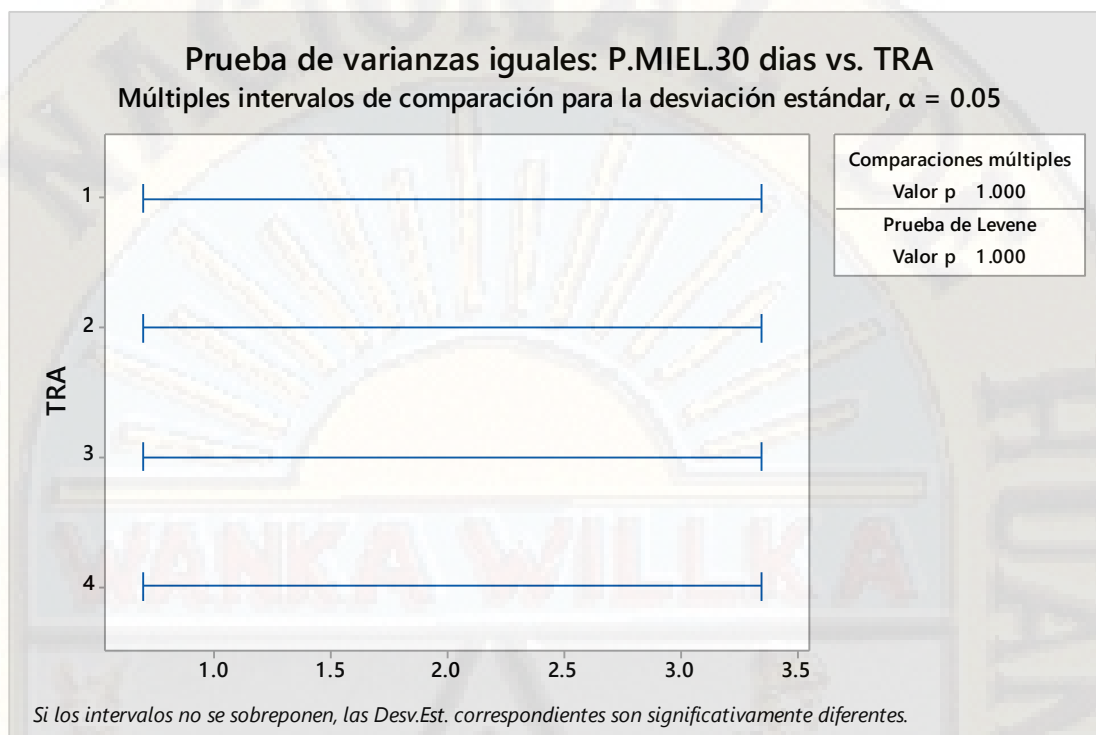
Anexo N° 75. RESUMEN DE SUPUESTOS: producción de miel a los 30 días.



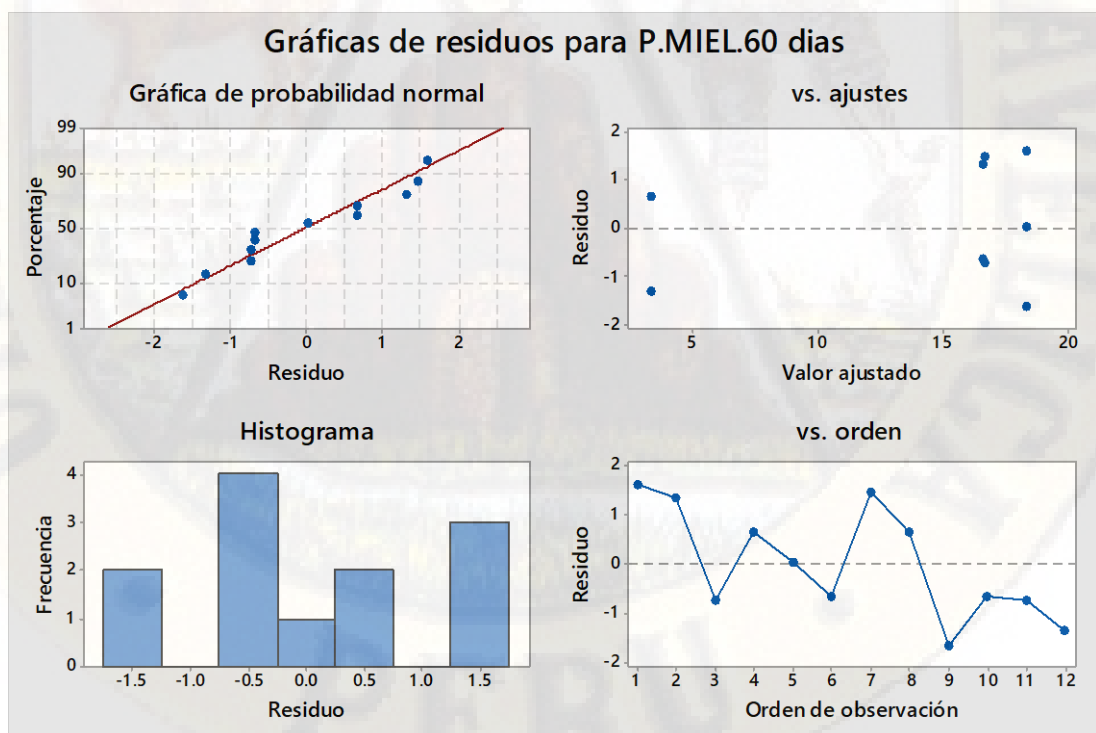
Anexo N° 76. Prueba de normalidad: producción de miel a los 30 días.



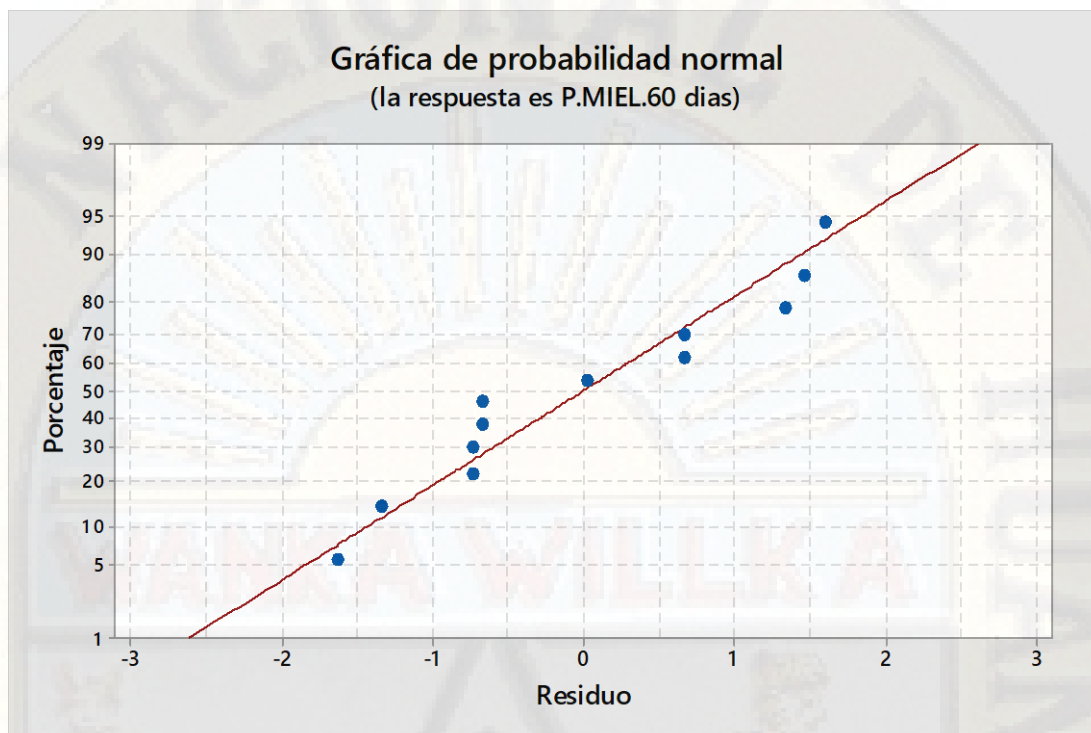
Anexo N° 77. Prueba de varianzas iguales: producción de miel a los 30 días.



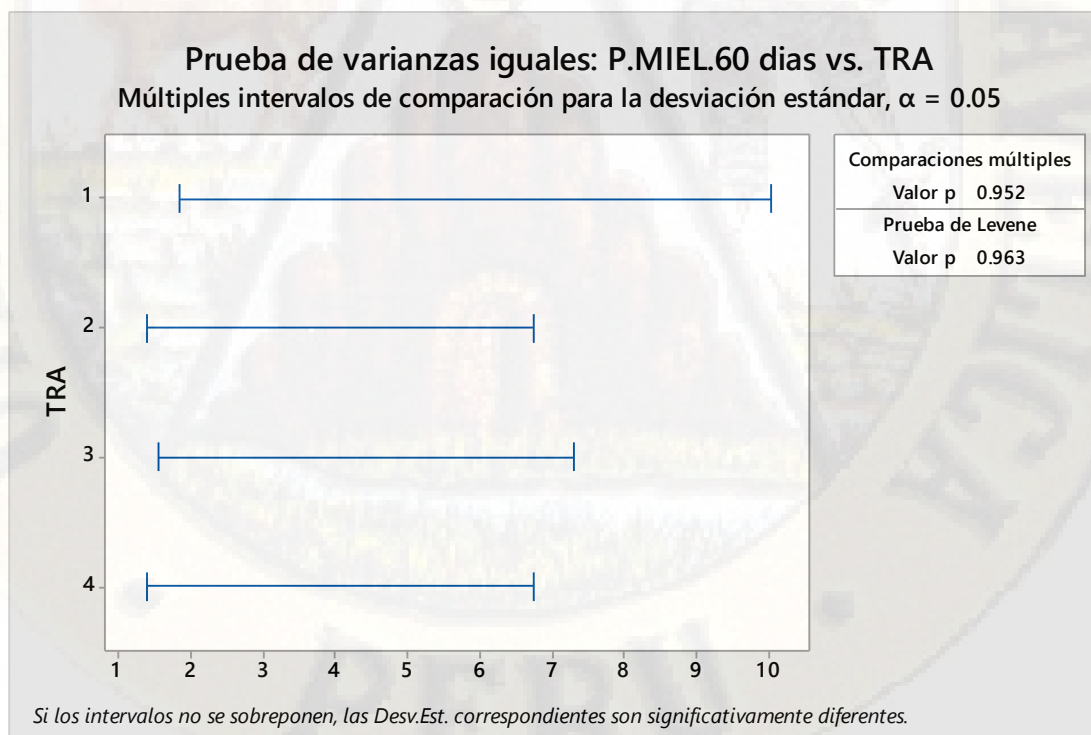
Anexo N° 78. RESUMEN DE SUPUESTOS: producción de miel a los 60 días.



Anexo N° 79. Prueba de normalidad: producción de miel a los 60 días.



Anexo N° 80. Prueba de varianzas iguales: producción de miel a los 60 días.



PRUEVA DE COMPARACIONES DE TUKEY ($\alpha = 0.05$)

Anexo N° 81. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY ($\alpha: 0.05$): tamaño de abdomen al inicio.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T2	0.676667	A
2	T4	0.653333	A
3	T1	0.653333	A
4	T3	0.653333	A

Anexo N° 82. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY ($\alpha: 0.05$): tamaño de abdomen a los 30 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T2	0.866667	A
2	T3	0.833333	A
3	T1	0.766666	A
4	T4	0.466667	B

Anexo N° 83. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY ($\alpha: 0.05$): tamaño de abdomen a los 60 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	0.966667	A
2	T2	0.900000	A
3	T3	0.866667	A
4	T4	0.466667	B

Anexo N° 84. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY ($\alpha: 0.05$): número de celdas reales al inicio.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	1.08590	A
2	T3	0.22361	B
3	T4	0.22361	B
4	T2	0.22361	B

Anexo N° 85. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de celdas reales a los 30 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T2	1.41912	A
2	T1	1.32960	A
3	T3	1.27717	A B
4	T4	0.87965	B

Anexo N° 86. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de celdas reales a los 60 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	3.50333	A
2	T2	3.26000	A
3	T3	2.92000	A B
4	T4	2.07667	B

Anexo N° 87. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de población inicio.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	73.3333	A
2	T2	70.0000	A
3	T3	61.6667	A
4	T4	1.9333	B

Anexo N° 88. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de población a los 30 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	21.7167	A
2	T2	16.8167	A B
3	T3	14.0633	B
4	T4	1.5800	C

Anexo N° 89. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de población a los 60 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	1.67000	A
2	T2	1.44333	A B
3	T3	1.36667	A B
4	T4	1.07333	B

Anexo N° 90. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de crías a los inicios.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T2	0.971805	A
2	T1	0.971805	A
3	T3	0.971805	A
4	T4	0.223607	B

Anexo N° 91. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de crías a los 30 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T2	6.33333	A
2	T1	5.83333	A
3	T3	5.66667	A
4	T4	1.16667	B

Anexo N° 92. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de crías a los 60 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	8.48000	A
2	T2	5.36000	B
3	T3	2.51000	C
4	T4	1.52333	C

Anexo N° 93. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de postura a los inicios.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T2	0.971805	A
2	T3	0.971805	A
3	T1	0.971805	A
4	T4	0.223607	B

Anexo N° 94. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de postura a los 30 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	7.00000	A
2	T2	5.66667	A B
3	T3	4.33333	B
4	T4	1.50000	C

Anexo N° 95. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): número de postura a los 60 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	75.2333	A
2	T2	60.0000	A
3	T3	58.0000	A
4	T4	3.3333	B

Anexo N° 96. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05): producción de miel a los inicios.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T2	10.6667	A
2	T3	10.6667	A
3	T1	10.6667	A
4	T4	1.3333	B

Anexo N° 97. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05):
producción de miel a los 30 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	15.3333	A
2	T2	14.6667	A
3	T3	14.6667	A
4	T4	1.6667	B

Anexo N° 98. COMPARACIONES DE MEDIAS POR TUKEY (A: 0.05):
producción de miel a los 60 días.

ORDEN DE MERITO	TRATAMIENTO	MEDIA	AGRUPACION
1	T1	18.3933	A
2	T3	16.7333	A
3	T2	16.6667	A
4	T4	3.3333	B

VISTAS FOTOGRAFICAS DEL PROCESO DE INVESTIGACION

Anexo N° 99. Reconocimiento del módulo apícola



Anexo N° 100. Preparación de pasta alimenticia de las abejas.



Anexo N° 101. Perforación de la bolsa y la colocación al interior de las alzas.



Anexo N° 102. Medición del tamaño de abdomen



Anexo N° 103. Conteo de celdas reales.



Anexo N° 104. Conteo número de postura



Anexo N° 105. Conteo número de población



Anexo N° 106. Conteo de número de crías



MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables
¿Cuáles son las respuestas a la alimentación artificial de las abejas (<i>Apis mellifera</i> .) en condiciones de “Común Era” - Llohegua?	Objetivo General: Evaluar la respuesta a la alimentación artificial de las abejas (<i>Apis mellifera</i>) en los meses (agosto-septiembre) de estudio sobre las variables cría de colmena 1, 2,3 en abejas melíferas mediante la observación del grado de desarrollo de los habitantes de la colonia en un apiario de Común Era-Acobamba-Huancavelica. Objetivo específico: c. Evaluar el estado de desarrollo de las abejas alimentadas en forma artificial, a través de la observación de las etapas de desarrollo encontradas en la cámara de cría. d. Medir los efectos de la respuesta a la alimentación artificial en el desarrollo de las abejas a través de la observación de las etapas de desarrollo encontrados en la cámara de cría.	Hipótesis general (Hg) La alimentación artificial de las abejas (<i>Apis mellifera</i>) influye en la producción de miel. Hipótesis nula (Ho) La alimentación artificial no satisficera a la demanda de los alimentos de las abejas. Hipótesis alternante (Ha) La alimentación artificial satisficera la demanda de alimentos de las abejas	a). variable independiente. ❖ Tipos de alimentación b). variable dependiente. ❖ Factor de alimentación ❖ Uso eficiente de alimentos ❖ Rentabilidad económica c). variables intervinientes. ❖ Condiciones medioambientales