

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

“COMPORTAMIENTO DE LAS ABEJAS (*Apis mellifera*) A SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS A BASE DE SOYA (*Glycine max*(L) Merr), LENTEJA (*Lens culinaris Medik*) Y ARVEJA (*Pisum sativum L.*) EN LA TEMPORADA DE INVIERNO EN LA COMUNIDAD DE GUERRA HUAYCO, PROVINCIA CERCADO-TARIJA”

Por:

GABRIEL MÉNDEZ LEÓN

Tesis de grado presentada a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

GESTION 2025

TARIJA – BOLIVIA

VºBº

M.Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López

PROFESOR GUÍA

Ing. Milton Javier Caba Olguin

DECANO

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRICOLAS Y FORESTALES**

M.Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López

VICEDECANO

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

APROBADA POR:

M.Sc. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz

TRIBUNAL

M.V.Z.M.Sc. José Nicolas Romero Romero

TRIBUNAL

M.Sc. Ing. Edwin Dellmis Florez Segovia

TRIBUNAL

El Tribunal Calificador del presente Trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo esta responsabilidad únicamente del (la) autor (a).

DEDICATORIA:

Esta tesis está dedicada a mi hijo
Gabriel Arturo Méndez Muñoz
por darme las fuerzas de seguir
adelante y nunca rendirme en
todo el camino, también a mi
familia que siempre estuvieron
apoyándome
incondicionalmente en toda mi
formación profesional

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a toda mi familia por brindarme su apoyo incondicional en todo el transcurso académico de mi formación profesional, a mis compañeros y futuros colegas por el apoyo en su momento y el sacrificio durante estos años apoyándonos mutuamente, a mis docentes por la enseñanza, a mi docente guía, y a mis tribunales y sobre todo gracias a dios por lograr culminar mis estudios.

INDICE

INTRODUCCION	2
JUSTIFICACION	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
OBJETIVOS	5
Objetivo General	5
Objetivos Específicos	5
HIPOTESIS	5
CAPITULO I	6
MARCO TEORICO	6
1.1 Biología General y Ciclo Ontogénico de Apis mellifera: Desarrollo de las Castas en la Colonia	7
1.1.1 clasificación taxonómica de la abeja mellifera	7
1.2. Organización Social	7
1.3. Ciclo Ontogénico (Desarrollo Holometábolo)	8
1.3.1 Fase de Huevo (Días 1 a 3)	9
1.3.2 Fase de Larva (Días 4 a 8/9)	9
1.3.3. Fase de Pupa o Ninfa (Días de transición interna)	10
1.3.4 Emergencia del Adulto (Fase Imago)	10
1.4. Dinámica de la Invernada en los Valles Interandinos de Tarija.....	11
1.5. Fisiología Nutricional de Apis mellifera y el Rol del Cuerpo Graso (Fat Body)	11
1.6. Biología, Organización Social y Termorregulación en Apis mellifera	12
1.7. Requerimientos de Aminoácidos Esenciales en la Dieta Apícola	13

1.8. Tecnología De La Suplementación Artificial, Tortas Proteicas.....	15
1.9. Clasificación Taxonómica y Ubicación Botánica de las Leguminosas de Uso Apícola	16
1.10. Caracterización Bromatológica de las Harinas de Soya, Lenteja y Arveja....	18
1.10.1 Análisis Individual de las Materias Primas	19
CAPITULO II	22
MATERIALES Y METODOS	22
2.1. localización	23
2.1.1. ubicación Política y Geográfica	23
2.1.2. ubicación	23
2.2. características del área.....	24
2.3. principales especies vegetales de la zona	24
2.4. Materiales	25
2.4.1 material biológico.....	25
2.4.2. materiales de campo	25
2.4.3. equipos	25
2.4.4. insumos para elaboración de tratamientos	25
2.5. Metodología	25
2.6. Diseño Experimental	26
2.7. Diseño De Campo	26
2.8. Procedimiento Experimental	26
2.8.1. Implementación de la torta proteica a base de leguminosas	27
2.8.2. Frecuencia y Técnica de Suministro en Campo	27
2.8.3. Pesaje de las colmenas	27

2.8.4. Preparación de tortas proteicas.....	28
2.8.4.1. Protocolo de preparación Cuantitativa del Tratamiento 1 (Torta de Lenteja)	
.....	28
2.8.4.2. Procedimiento de Mezclado:	28
2.8.5. Protocolo de Preparación Cuantitativa del Tratamiento 2 (Torta de Soya)	
.....	29
2.8.6. Protocolo de Preparación Cuantitativa del Tratamiento 3 (Torta de Arveja)	
.....	30
2.9. VARIABLES RESPUESTAS	31
2.9.1. Determinación de las poblaciones semanales, kg	31
2.9.2. Variable Económica y de Viabilidad	31
CAPITULO III	32
RESULTADOS Y DISCUSION	32
3.1. Resultados	33
3.1.1. evaluación de la fluctuación de peso de las colmenas	33
3.2. Análisis del Comportamiento Biológico y Estadístico en el Mes de Julio	33
3.3. Análisis del Comportamiento Biológico y Estadístico en el Mes de agosto ...	36
3.4. Análisis del Comportamiento Biológico y Estadístico en el Mes de Septiembre	
.....	40
3.5. Análisis de la Fluctuación Global:	43
3.6. Evaluación de los costos de Producción de los Suplementos Artesanales:	44
CAPITULO IV	45
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
4.1. Conclusiones	46

4.2. Recomendaciones	47
BIBLIOGRAFIA	48
ANEXOS	53

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la abeja	7
Tabla 2. Ciclo de desarrollo de las castas de la abeja (<i>Apis mellifera</i>)	10
Tabla 3. Perfil analítico de los requerimientos nutricionales esenciales y fuentes biológicas en <i>Apis mellifera</i>	14
Tabla 4. Clasificación taxonómica de la lenteja (<i>Lens culinaris</i> Medik.)	16
Tabla 5. Clasificación taxonómica de la soja (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	17
Tabla 6. Clasificación taxonómica de la arveja (<i>Pisum sativum</i> L.)	18
Tabla 7. Composición nutricional comparativa de la harina de soja, arveja y lenteja (Valores expresados en base a 100g de materia seca).....	21
Tabla 8. Especies vegetales de la zona	24
Tabla 9. Peso inicial de cada tratamiento en Kg	33
Tabla 10. Registro y evolución del peso semanal de las colmenas según tratamiento durante el mes de julio.	34
Tabla 11. Análisis de varianza (ANOVA) de los pesos mensuales de las unidades experimentales durante el periodo de evaluación.	35
Tabla 12. Prueba de varianza (ANOVA) para la fluctuación de peso de las colmenas (Julio).	36
Tabla 13. Registro y evolución del peso semanal de las colmenas según tratamiento durante el mes de agosto	37

Tabla 14. Análisis de varianza (ANOVA) de los pesos mensuales de las unidades experimentales durante el periodo de evaluación.	38
Tabla 15. Prueba de varianza (ANOVA) para la fluctuación de peso de las colmenas (agosto).	39
Tabla 16. Registro y evolución del peso semanal de las colmenas según el tratamiento durante el mes de septiembre.	40
Tabla 17. Análisis de varianza (ANOVA) de los pesos promedios mensuales de las colonias durante el periodo de evaluación (septiembre)	41
Tabla 18. Prueba de varianza (ANOVA) para la fluctuación de peso de las colmenas (septiembre).....	42
Tabla 19. Costos de producción de los suplementos	44

INDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Ciclo De Vida	9
Figura 2. Ubicación Del Área De Estudio	23
Figura 3. Comportamiento De Los Cuatro Tratamientos Mensuales	43
Figura 4. Aplicación de torta de soya a unidad experimental	54
Figura 5. Aplicación de torta de soya a unidad experimental	54
Figura 6. Aplicación de torta proteica a base de arveja en unidad experimental	55
Figura 7. Aplicación de torta de soya a unidad experimental	55
Figura 8. Procedimiento de alimentación suplementaria mediante torta proteica de lenteja en colmena experimental	56
Figura 9. Monitoreo y registro de datos en campo durante el periodo de evaluación	57
Figura 10. Inspección física de colmena experimental	57