

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS ECONÓMICAS
MENCIÓN: PROYECTOS DE INVERSIÓN



**VALOR ECONÓMICO Y CALIDAD FÍSICA, QUÍMICA Y
MICROBIOLÓGICA DE LA MIEL DE ABEJA (*Apis mellifera L.*) EN
LOS APICULTORES DE LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO – 2015**

TESIS

Para optar al grado de

MAESTRO EN CIENCIAS ECONÓMICAS
MENCIÓN: PROYECTOS DE INVERSIÓN

NANCY NERY CONTRERAS GUTIÉRREZ

Tingo María – Perú

2018



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
ESCUELA DE POSGRADO
DIRECCION



Av. Universitaria s/n, Tarma (062) 50 6070 Email: posgrado@unasa.edu.pe
"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS


En la ciudad universitaria, siendo las 10:00 am, del día martes 13 de Marzo del 2018, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado, se instaló el Jurado Calificador a fin de proceder a la sustentación de la tesis titulada:


"VALOR ECONÓMICO Y CALIDAD FÍSICA QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LA MIEL DE ABEJA EN LOS APICULTORES DE LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO - 2015"

A cargo de la candidata al Grado de Maestro en Ciencias en Económicas, mención Proyecto de Inversión, **NANCY NERY CONTRERAS GUTIERREZ**.


Luego de la exposición y absueltas las preguntas de rigor, el Jurado Calificador procedió a emitir su fallo declarando **APROBADO** con el calificativo de **QUINCE**


Acto seguido, a horas 11:40 am el presidente dio por culminada la sustentación; procediéndose a la suscripción de la presente acta por parte de los miembros del jurado, quienes dejan constancia de su firma en señal de conformidad.


MSc. **BARAND HUAMAN BRAVO**
Presidente del Jurado


MSc. **JIMMY BAZAN RIVERA**
Miembro del Jurado




MSc. **ESTELA ZEGARRA ALIAGA**
Miembro del Jurado


Dr. **VALERY ESTEBAN BARZOLA**
Miembro del Jurado - Asesor

DEDICATORIA

*A Dios, por ser siempre mi guía,
que me protege día a día y ayuda
dándome las fuerzas necesarias
para cumplir mis objetivos.*

*A mis padres por su comprensión
y todos los consejos que me brindan*

*A mi asesor Dr. Varely Esteban Barzola por su apoyo
constante a lo largo de la presente investigación.*

*A la MSC. Luz Milagros Follegatti
Romero por su apoyo durante la
investigación realizada y su asesoría
en la parte metodológica.*

Nancy Nery Contreras Gutiérrez

AGRADECIMIENTOS

La presentación del Trabajo de Investigación me ha permitido expresar el más profundo agradecimiento a aquellas personas que contribuyeron eficazmente en el desarrollo y ejecución del mismo.

A las personas que me permitieron encuestarlas por brindarme el apoyo e información necesaria.

A Dios por darme la oportunidad de vivir y aprender de la vida cada día.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado calificador:

Cumpliendo con las disposiciones vigentes emanadas por el Reglamento de Grados y Títulos de la escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, someto a vuestro criterio profesional la evaluación del presente trabajo de Investigación titulado: VALOR ECONÓMICO Y CALIDAD FÍSICA, QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LA MIEL DE ABEJA EN LOS APICULTORES DE LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO – 2015, elaborado con el propósito de obtener el grado de Maestro en Ciencias Económicas, mención: Proyectos de Inversión.

En el presente estudio se ha podido determinar cuál es la relación de la calidad física, química y microbiológica con el valor económico de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.

Con la convicción de que se le otorgará el valor justo y mostrando apertura a sus observaciones, les agradezco por anticipado por las sugerencias y apreciaciones que se brinden a la investigación.

ÍNDICE

	Pag.
<hr/>	
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
PRESENTACIÓN	3
ÍNDICE	4
ÍNDICE DE CUADROS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	15
ABSTRACT	16
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	17
1.1. El Problema central (descripción, explicación)	17
1.2. Interrogantes	22
1.3. Justificación	23
1.4. Objetivos	24
1.5. Hipótesis y modelo	25
1.6. Antecedentes inmediatos	26
CAPÍTULO II METODOLOGÍA	32
2.1. Clase de investigación	32
2.2. Tipo de investigación	32
2.3. Nivel de investigación	32
2.4. Población	33
2.5. Muestra	33
2.6. Objeto de estudio	34
2.7. Métodos	34
2.8. Diseño del estudio	36
2.9. Técnicas	39

CAPÍTULO III REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	40
3.1. Entorno teórico	40
3.2. Aspectos sensoriales de la miel de abeja	46
CAPÍTULO IV RESULTADOS	52
4.1. Resultados de la evaluación de la relación entre la calidad física, química y microbiológica con el valor económico de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.	52
4.2. Verificación de hipótesis	110
4.2.1. Hipótesis	110
4.2.2. Modelo	111
4.2.3. Resultados de análisis físico, químico y microbiológico	112
4.2.4. Resultados de análisis del aspecto externo	113
4.2.5. Ecuación de regresión con las variables: % humedad, °brix, pH, acidez, unidades diastasa, glucoxidasa, azúcares reductores, % de ceniza y unidades formadoras de colonias	114
4.2.6. Ecuación de regresión con las variables pH, acidez, % de ceniza y aspecto externo.	117
CAPÍTULO V DISCUSIÓN DE RESULTADOS	124
5.1. Balance global de interpretación	125
CONCLUSIONES	130
RECOMENDACIONES	132
BIBLIOGRAFÍA	133
ANEXOS	139

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Variabilidad de precios de colonias y miel de abeja.	18
Cuadro 2. Límites en la composición química de toda buena miel para las dosificaciones que se citan y deducción de falsificaciones	41
Cuadro 3. Resultados de la evaluación de calidad de miel de abeja según su procedencia.	53
Cuadro 4. Calidad física de las muestras analizadas por distritos	56
Cuadro 5. Calidad química de las muestras analizadas por distritos	59
Cuadro 6. Calidad microbiológica de las muestras analizadas por distritos	62
Cuadro 7. Calidad de las muestras analizadas del distrito de José Crespo y Castillo	65
Cuadro 8. Calidad de las muestras analizadas del distrito de Hermilio Valdizán	66
Cuadro 9. Calidad de las muestras analizadas del distrito de Padre Felipe Luyando	69
Cuadro 10. Calidad de las muestras analizadas del distrito de Rupa Rupa	70
Cuadro 11. Calidad de las muestras analizadas del distrito de Mariano Dámaso Beraún	72
Cuadro 12. Calidad de las muestras analizadas del distrito de Mariano Dámaso Beraún	73
Cuadro 13. Calidad de las muestras analizadas del distrito de Monzón	75
Cuadro 14. Calidad de las muestras analizadas del distrito de Daniel Alomía Robles	76
Cuadro 15. Valor económico (precio por ml) de las muestras de miel procedentes de la provincia de Leoncio Prado	101
Cuadro 16. Percepción del apicultor sobre calidad de miel procedente de la provincia de Leoncio prado	108
Cuadro 17. Resultados de los análisis realizados a las muestras de miel de abeja de los apicultores de la provincia de Leoncio Prado	112

Cuadro 18. Percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo) en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado	113
Cuadro 19. Coeficientes de la ecuación de regresión con las variables: % de humedad, °brix, pH, acidez, unidades diastasa, glucoxidasa, azúcares reductores, % de ceniza y unidades formadoras de colonias	114
Cuadro 20. Resumen del modelo de la ecuación de regresión con las variables: % de humedad, °brix, pH, acidez, unidades diastasa, glucoxidasa, azúcares reductores, % de ceniza y unidades formadoras de colonias	115
Cuadro 21. Análisis de varianza de la ecuación de regresión con las variables: % de humedad, °brix, pH, acidez, unidades diastasa, glucoxidasa, azúcares reductores, % de ceniza y unidades formadoras de colonias	115
Cuadro 22. Coeficientes de la ecuación de regresión con las variables pH, acidez, % de ceniza y aspecto externo	117
Cuadro 23. Resumen del modelo de regresión con las variables pH, acidez, % de ceniza y aspecto externo	118
Cuadro 24. Análisis de varianza de la ecuación de regresión con las variables pH, acidez, % de ceniza y aspecto externo	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo seguido para la determinación de la calidad física, química y microbiológica de las muestras de miel.	35
Figura 2. Diseño de los análisis realizados a las muestras de miel	36
Figura 3. Promedio de la calidad de las muestras de miel analizadas por distritos	53
Figura 4. Promedio de los niveles de calidad de las muestras de miel analizadas por distritos frente al precio por lt. (S/.)	54
Figura 5. Promedio de los niveles de calidad física, química y Microbiológica de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado	55
Figura 6. Niveles de calidad física de las muestras analizadas según distritos	56
Figura 7. Porcentaje de los niveles de calidad física de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado	56
Figura 8. Calidad física de las muestras de miel versus precio y su frecuencia.	57
Figura 9. Calidad física de las muestras de miel y su precio.	58
Figura 10. Niveles de calidad química de las muestras analizadas según distritos	59
Figura 11. Porcentaje de los niveles de calidad química de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado	59
Figura 12. Calidad química de las muestras de miel versus precio y su frecuencia.	60
Figura 13. Calidad química de las muestras de miel y su precio.	61
Figura 14. Niveles de calidad microbiológica de las muestras analizadas según distritos	62
Figura 15. Porcentaje de los niveles de calidad microbiológica de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado	62
Figura 16. Calidad microbiológica de las muestras de miel versus precio y su frecuencia	63

Figura 17. Calidad microbiológica de las muestras de miel y su precio	64
Figura 18. Calidad de las muestras analizadas procedentes del distrito de José Crespo y Castillo	65
Figura 19. Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras de miel analizadas procedentes del distrito de José Crespo y Castillo	65
Figura 20. Calidad física, química y microbiológica de las muestras analizadas procedentes del distrito de José Crespo y Castillo	66
Figura 21. Calidad de las muestras analizadas procedentes del distrito de Hermilio Valdizán	67
Figura 22. Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras de miel analizadas procedentes del distrito de Hermilio Valdizán	67
Figura 23. Calidad física, química y microbiológica de las muestras analizadas procedentes del distrito de Hermilio Valdizán	68
Figura 24. Calidad de las muestras analizadas procedentes del distrito de Padre Felipe Luyando	69
Figura 25. Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras de miel analizadas procedentes del distrito de Padre Felipe Luyando	69
Figura 26. Calidad física, química y microbiológica de las muestras analizadas procedentes del distrito de Padre Felipe Luyando	70
Figura 27. Calidad de las muestras analizadas procedentes del distrito de Rupa Rupa	71
Figura 28. Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras de miel analizadas procedentes del distrito de Rupa Rupa.	71
Figura 29. Calidad física, química y microbiológica de las muestras analizadas procedentes del distrito de Rupa Rupa.	72
Figura 30. Calidad de las muestras analizadas procedentes del distrito de Mariano Dámaso Beraún.	73
Figura 31. Calidad de las muestras analizadas procedentes del distrito de Mariano Dámaso Beraún	73
Figura 32. Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras de miel analizadas procedentes del distrito de Mariano Dámaso Beraún	74

Figura 33. Calidad física, química y microbiológica de las muestras analizadas procedentes del distrito de Mariano Dámaso Beraún	74
Figura 34. Calidad de las muestras analizadas procedentes del distrito de Monzón	75
Figura 35. Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras de miel analizadas procedentes del distrito de Monzón	75
Figura 36. Calidad física, química y microbiológica de las muestras analizadas procedentes del distrito de Monzón	76
Figura 37. Calidad de las muestras analizadas procedentes del distrito de Daniel Alomía Robles	77
Figura 38. Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras analizadas procedentes del distrito de Daniel Alomía Robles	77
Figura 39. Calidad física, química y microbiológica de las muestras analizadas procedentes del distrito de Daniel Alomía Robles	78
Figura 40. Porcentaje de humedad de las muestras analizadas según su procedencia frente al valor normal	79
Figura 41. Porcentaje de los niveles de calidad (% de humedad) de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado	79
Figura 42. Promedio de los porcentajes de humedad de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al valor normal	80
Figura 43. Porcentaje de humedad de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al precio promedio	80
Figura 44. Grados brix de las muestras analizadas según distritos frente al valor normal	81
Figura 45. Porcentaje de los niveles de calidad (°brix) de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado	82
Figura 46. Promedio del valor de grados brix de las muestras analizadas frente al valor normal	82
Figura 47. Calidad de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado respecto al precio promedio	83

Figura 48 Valores de pH de las muestras de miel analizadas según distritos frente al valor normal	84
Figura 49. Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado	84
Figura 50. Promedio de los valores de pH de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al valor normal	85
Figura 51. Promedio de los valores de pH de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al precio promedio	85
Figura 52. Valores de acidez meq/kg de las muestras de miel analizadas según distritos frente al valor normal	86
Figura 53. Porcentaje de los niveles de calidad (acidez meq/kg) de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado	87
Figura 54. Promedio de los valores de acidez meq/kg de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al valor normal	87
Figura 55. Promedio de los valores de acidez meq/kg de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al precio promedio	88
Figura 56. Valores de unidades diastasa de las muestras de miel analizadas según distritos frente al valor normal	89
Figura 57. Porcentaje de los niveles de calidad (unidades diastasa) de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado	89
Figura 58. Promedio de los valores de unidades diastasa de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al valor normal	90
Figura 59. Promedio de los valores de unidades diastasa de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al precio promedio	90
Figura 60. Valores de glucosa oxidasa meq./kg de las muestras de miel analizadas según distritos frente al valor normal	91
Figura 61. Porcentaje de los niveles de calidad (valores de glucosa	

oxidasa meq./kg) de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado	92
Figura 62. Promedio de los valores de glucosa oxidasa meq./kg de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al valor normal	92
Figura 63. Promedio de los valores de glucosa oxidasa meq./kg de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al precio promedio	93
Figura 64. Valores de % de azúcares reductores de las muestras de miel analizadas según distritos frente al valor normal	93
Figura 65. Porcentaje de los niveles de calidad (% de azúcares reductores) de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado	94
Figura 66. Promedio de los valores de % de azúcares reductores de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al valor normal	94
Figura 67 Promedio de los valores de % de azúcares reductores de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al precio promedio	95
Figura 68. Porcentaje de ceniza de las muestras analizadas según distritos frente al valor normal	95
Figura 69. Porcentaje de los niveles de calidad (porcentaje de ceniza) de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado	96
Figura 70. Promedio del valor de porcentaje de ceniza de las muestras analizadas frente al valor normal	96
Figura 71. Calidad de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al precio promedio	97
Figura 72. Porcentaje de microorganismos encontrados en las muestras de miel analizadas de la provincia de Leoncio Prado	98
Figura 73. Unidades formadoras de colonias por mililitro encontrados en los análisis realizados a las muestras según su procedencia frente al valor aceptable	99

Figura 74. Porcentaje de los niveles de calidad (valores de unidades formadoras de colonias por mililitro) de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado	99
Figura 75. Promedio de los valores de unidades formadoras de colonias por mililitro de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio prado frente al valor aceptable	100
Figura 76. Calidad microbiológica de las muestras de miel analizadas frente al precio promedio	100
Figura 77. Precio de las muestras de miel de abeja en los apicultores de la Provincia de Leoncio Prado	102
Figura 78. Porcentajes de los precios de las muestras de miel procedentes de la provincia de Leoncio Prado	102
Figura 79. Precio promedio de las muestras de miel según Distritos	103
Figura 80. Precio de las muestras de miel procedentes del distrito de José Crespo y Castillo	103
Figura 81. Precio de las muestras de miel procedentes del distrito de Hermilio Valdizán	104
Figura 82. Precio de las muestras de miel procedentes del distrito de Padre Felipe Luyando	104
Figura 83. Precio de las muestras de miel procedentes del distrito de Rupa Rupa	105
Figura 84. Precio de las muestras de miel procedentes del distrito de Mariano Dámaso Beraún	106
Figura 85. Precio de las muestras de miel procedentes del distrito de Mariano Dámaso Beraún	106
Figura 86. Precio de las muestras de miel procedentes del distrito de Monzón	107
Figura 87 Precio de las muestras de miel procedentes del distrito de Daniel Alomía Robles	107
Figura 88. Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras analizadas procedentes de la provincia de Leoncio Prado	108

Figura 89. Percepción del apicultor sobre calidad de miel frente al precio por litro de las mieles procedentes de la provincia de Leoncio Prado	109
Figura 90. Percepción del apicultor sobre calidad de miel versus precio y su frecuencia	109
Figura 91. Percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo) y su precio	110
Figura 92. Gráfico de dispersión valor económico y aspecto externo	119
Figura 93. Distribución F	120
Figura 94. Distribución T	122

RESUMEN

La presente investigación titulada “VALOR ECONOMICO Y CALIDAD FÍSICA, QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LA MIEL DE ABEJA EN LOS APICULTORES DE LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO – 2015”, tuvo como objetivo fundamental determinar cuál es la relación entre la calidad física, química y microbiológica con el valor económico (precio) de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado. La muestra estuvo conformada por mieles de abeja recolectadas de 65 apicultores de la provincia de Leoncio Prado. Se hicieron análisis de la calidad física, química y microbiológica para contrastar con su precio. Se consideró la percepción del apicultor sobre calidad de la miel. El tipo de investigación fue descriptivo correlacional, no experimental y mediante el análisis de la ecuación de regresión lineal, se determinó que la percepción del apicultor sobre calidad de miel y calidad química (pH, acidez y porcentaje de cenizas) fueron los que tuvieron relación directa significativa con el valor económico (precio) de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado. Se demostró que no existe relación directa entre la calidad física y microbiológica con el valor económico (variable precio), de la miel. En cuanto al valor económico de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado existió considerable variación desde S/.30.00 soles por cada litro de miel hasta S/.40.00 soles.

Palabras clave: calidad física, química, microbiológica, valor económico.

ABSTRACT

The present research, entitled, “Economic Value and Physical, Chemical and Microbiological Quality of Honey from Beekeepers in the Leoncio Prado Province – 2015,” had the fundamental objective of determining the relationship between the physical, chemical and microbiological quality with the economic value (price) for the honey from beekeepers in the Leoncio Prado province. The sample was made up of honey samples collected from sixty five beekeepers in the Leoncio Prado province. The analysis of physical, chemical and microbiological quality was done to contrast with the price. The perception of the beekeeper on the quality of the honey was considered. The research type was descriptive correlational, non-experimental and was done through the analysis of the linear regression equation. It was determined that the perception of the beekeeper of the quality of the honey and chemical quality (pH, acidity and ash percentage) were what had a direct, significant relationship on the economic value of the honey from beekeepers in the Leoncio Prado province. It was shown that a direct relationship does not exist between the physical and microbiological quality and the economic value (price variable) of the honey. With respect to the economic value of the honey from beekeepers in the Leoncio Prado province, a considerable variation, from S/.30.00 to S/.40.00 soles per liter of honey, exists.

Keywords: physical quality, chemical, microbiological, economic value

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. EL PROBLEMA CENTRAL

El problema central del estudio se ha definido como: Variabilidad del valor económico (precio) de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.

1.1.1 DESCRIPCIÓN

El valor económico (precio) de la miel de abeja es una cualidad que confiere a la miel una estimación en términos de valor monetario, por lo tanto, la miel de abeja que se ofrece en el mercado tiene un precio, que es el dinero que el comprador debe abonar para concretar la operación (Sosa y Fernández, 2012). El mercado de la miel de abeja se puede analizar desde diferentes puntos de vista, por un lado, los productores que necesitan realmente vender su producto para cubrir necesidades y otros que cuidan de su producción intentando conseguir una mayor rentabilidad, así tenemos que: en los mercados regionales y a nivel estatal, se vende a granel, en el mercado local, existen varias marcas y tipos de envase. La presentación del producto es muy variable, así existen productos con envase y etiquetas bien hechas, y existen presentaciones con envase y etiqueta que no cumplen las normas. El consumidor, busca el producto con envase y etiqueta y en este caso los precios y calidades varían entre algunos productos y marcas. La información existente sobre los productos, no es más que la que va impresa en las etiquetas.

Al respecto, Rosso L, Fonseca Vera, Cortopassi Laurini, (2001) en un estudio que realizaron para conocer las características de la meliponicultura en Brasil, afirmaron que, los meliponicultores que entrevistaron pueden tener más de una razón para dedicarse a la actividad, aproximadamente el 40% de ellos extrae miel de sus

colonias, la cual tiene una comercialización casi exclusivamente local y cuyo precio es bastante alto en comparación con la de *Apis mellifera*. Solamente una persona tiene la meliponicultura como actividad económica principal, pues para la mayoría es sólo un complemento de renta. Un número importante de meliponicultores, dueños del 43,2% de las colonias, crían estas abejas por hobby o conservación y mantiene los meliponarios tanto en áreas rurales como urbanas. Sólo dos de ellos extraen y dan uso al polen, uno a la resina y ninguno manifestó comercializar o utilizar otros productos de la colonia como cerumen, ni utilizar las abejas para la polinización de cultivos comerciales. Los precios más bajos normalmente son ofrecidos por las personas que capturan las colonias o extraen la miel de la naturaleza, llamados “meleiros”. Las primeras son vendidas a los meliponarios, generalmente en mal estado, y la miel es embotellada y vendida en las carreteras, con bajas condiciones de higiene. Algunos meliponicultores comercian sus colonias en diversas colmenas y cajas (lo cual también hace variar el precio) y hay quienes venden o intercambian reinas fecundadas y discos de cría. La miel es colada, raramente pasteurizada, refrigerada y embotellada, en algunos casos con etiqueta del meliponario y en las pocas ocasiones en que es llevada a las grandes ciudades, alcanzan precios más altos. La mayoría de los productores no tienen un estimativo de su producción y además ésta varía mucho de un año para otro, influenciada por el estado de las colonias, las lluvias y la disponibilidad de pasto apícola. Cuando estos factores son favorables pueden llegar a realizar incluso tres cosechas en un año, alcanzando producciones excepcionales. En el cuadro 01, se observa la gran variabilidad en cuanto a precios de colonias y miel, que depende de la región y la especie.

Cuadro 01. *Variabilidad de precios de colonias y miel de abeja.*

Especie	Miel (US\$/lt)	Colonias (US\$/col)
<i>M. scutellaris</i>	10 – 40	10 – 160
<i>M. subnitida</i>	12 – 20	8 – 60
<i>M. rufiventris</i>	8	12 – 28
<i>M. quadrifasciata</i>	6 – 20	4 – 40
<i>S. nigrohirta</i>	8 – 12	-
<i>T. angustula</i>	10 – 60	30 - 48
<i>A. mellifera</i>	1,8 – 8	16 – 28

Fuente: Rosso, *et al.* (2001)

El valor económico de la miel de abeja en la provincia de Leoncio Prado se caracteriza por la existencia de una alta variabilidad de los precios de venta los cuales están en función a su bajo nivel tecnológico de recolección de la miel, sistema de comercialización desordenados y deficientes con muchos intermediarios entre el productor y el consumidor final, que permiten la presencia de un alto índice de miel adulterada, así por ejemplo en la provincia de José Crespo y Castillo el precio promedio de la miel de abeja es S/. 36.00 soles por cada litro de miel, mientras que en los distritos de Hermilio Valdizán, Padre Felipe Luyando, Rupa Rupa, Mariano Dámaso Beraún, Monzón y Daniel Alomía Robles, el precio es de S/.33.00 soles en promedio, además podemos aludir que también la presentación del envase para la venta son diferentes, algunos envases son de plástico y otros envases de vidrio, algunos envases llevan etiqueta y otros no. Al respecto Claridades (2010) menciona que, la apicultura requiere de capacitación para los productores, para cumplir con las exigencias del mercado nacional e internacional. Además de la miel se pueden obtener otros productos como la cera, polen, propóleos y ayudar a algunos cultivos a través de la polinización.

Por otro lado, se observa la falta de formalización del producto en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado. La formalización del producto es un requisito importante que brinda al consumidor una certeza, de que el producto es apto para el consumo humano. Los Alimentos agropecuarios de producción o de procesamiento primario de origen nacional deben contar con un Certificado Oficial expedido por la Autoridad Nacional en Sanidad Agraria o por un Organismo de Certificación Autorizado conforme a los requisitos que establezca el Reglamento Sectorial. Para dicho proceso el productor debe presentar pruebas del laboratorio que demuestren la calidad y las condiciones de aquello que produce. (Normas Sanitarias Peruanas 2015).

1.1.2. EXPLICACIÓN

Las causas preliminares de la variabilidad del valor económico (precio) de la miel de abeja de los apicultores de la provincia de Leoncio Prado son:

Calidad física de la miel de abeja.

Calidad química de la miel de abeja

Calidad microbiológica de la miel de abeja.

Desde el punto de vista económico, el desarrollo de la actividad apícola en la provincia de Leoncio Prado se justifica por la existencia de un gran potencial de recursos naturales y por existir una demanda insatisfecha del mercado nacional, la cual debe ser cubierta. En la provincia de Leoncio Prado existen aproximadamente 116 apicultores la mayoría de ellos producen la miel en forma rústica lo cual impide su desarrollo tecnificado y por ende afecta su calidad, estos productores no son capacitados para el manejo de la apicultura, además, no es una actividad principal que ellos tienen, la mayoría de ellos se dedican a la agricultura y otros a la ganadería. Así mismo se pudo observar que existe una alta variabilidad del valor económico de la miel de abeja, los precios varían de un productor a otro, esto podría explicarse mediante el análisis de la calidad física, química y microbiológica de la miel de abeja. La calidad física, química y microbiológica de la miel de abeja es una condición de este producto el cual no deberá tener ningún sabor, aroma o contaminación inaceptable que haya absorbido de una materia extraña durante su elaboración y almacenamiento. La miel no deberá haber comenzado a fermentar o producir efervescencia, no debe ser calentada en medida tal que se menoscabe su composición, ésta depende principalmente de las fuentes vegetales de las cuales se deriva, pero también de la influencia de factores externos, como: El clima, el manejo de la extracción, envases usados y almacenamiento. Al respecto López (2008) menciona que la determinación de la calidad en este tipo de productos, es de suma importancia para lograr buenas ventas, en donde es importante resaltar la necesidad de cuidar las condiciones óptimas de cosecha por ejemplo el bastidor debe presentar el 75% de su superficie operculada, cuando se retiren las alzas los bastidores que van dentro de ella no lleven muchas abejas, a la hora de extraerla lleven su equipo de trabajo como bata, cubre bocas y cofia, y las de almacenamiento como por ejemplo al acabar de extraer la miel evitar que las abejas que aun estén dentro del cuarto de extracción caigan dentro de la miel

e inmediatamente tapar los bidones para evitar la contaminación por polvo o materia extraña para mantener estable la calidad de la miel.

La calidad microbiológica de la miel de abeja se refiere a una condición de la miel la cual debe ser inocua es decir debe estar libre de microorganismos como hongos, levaduras, etc. que contaminan la miel haciéndola perjudicial para la persona que lo consume. Actualmente, la sociedad demanda que los alimentos que consume no causen daño a su salud, ya que existen sustancias que en forma accidental o inducida pueden contaminarlos (manual de buenas prácticas de producción de miel). La humedad de la miel es un importante factor de conservación, mieles con humedades superiores al 18 % corren riesgo de fermentación, sobre todo cuando comienza la cristalización y los azúcares solidificados por este proceso tienden a decantarse en el fondo de los envases, quedando arriba una parte con una humedad excesiva (Pajuelo, 2009).

Existen muchas teorías para explicar la iniciación del crecimiento de levaduras: Primero, la miel por ser higroscópica se diluye en la superficie, en la que las levaduras empiezan a multiplicarse y enseguida se adaptan a elevadas concentraciones de azúcar; segundo, la cristalización del hidrato de glucosa hace descender la concentración de azúcares que se encuentran en la miel, y tercero con el tiempo las levaduras se adaptan gradualmente a las elevadas concentraciones de azúcar. También manifiesta que el porcentaje de humedad crítica para que las levaduras inicien su crecimiento se ha situado en el 21%. Se ha citado como factores que determinan la posibilidad de que las levaduras crezcan, a la cuantía de la inversión de la sacarosa a glucosa y levulosa llevada a cabo por las abejas y la cantidad de nitrógeno disponible.

La fermentación de la miel producida por levaduras suele ser lenta porque dura varios meses, y los principales productos resultantes de la reacción son bióxido de carbono, alcohol y ácidos no volátiles que confieren a la miel de abeja un mal sabor, además de un oscurecimiento y cristalización de la misma.

1.2. INTERROGANTES

GENERAL

¿Cuál es la relación de la calidad física, química, microbiológica y la percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo) con el valor económico de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado?

ESPECÍFICOS

1. ¿Cuál es la relación de la calidad física, con el valor económico de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado?
2. ¿Cuál es la relación de la calidad química, con el valor económico de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado?
3. ¿Cuál es la relación de la calidad microbiológica, con el valor económico de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado?
4. ¿Cuál es la relación de la percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo), con el valor económico de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado?
5. ¿Cómo es la variación de precios de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado?

1.3. JUSTIFICACIÓN

1.3.1 TEÓRICA

El propósito de esta investigación fue estudiar la influencia de la calidad física, química, microbiológica y la percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo) sobre el valor económico de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.

IMPORTANCIA

El estudio del valor económico y calidad física, química y microbiológica de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado, es importante porque nos permite conocer y evaluar las causas que explican la variabilidad de los precios de venta para la comercialización de la miel de abeja. Así mismo, es necesario mencionar que la demanda de miel de abeja por parte de la Industria de alimentos y el consumidor final se ha vuelto cada vez más exigente, por ello se requiere de productos con características estandarizadas. Lamentablemente no existen reportes de estudios que busquen estandarizar las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de la miel de abeja.

ENFOQUE

El enfoque de esta investigación consiste en un estudio de la calidad física, química y microbiológica de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.

1.3.2 PRÁCTICA

UTILIDAD

Se estudia el valor económico de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado para potencializar el desarrollo económico del apicultor, a fin de contribuir con la formalización del producto y desarrollo del sector apícola en la provincia.

El estudio de la investigación sirve para tomar lineamientos de política que permitan potencializar el sector apícola, mediante asistencia técnica y/o apoyo crediticio fomentado por gobierno regional y central.

BENEFICIARIOS

Todos los apicultores de la provincia de Leoncio Prado

1.4. OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar la relación entre la calidad física, química, microbiológica y la percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo) con el valor económico (precio) de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.

ESPECÍFICOS

1. Evaluar la relación entre la calidad física y el valor económico (precio) de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.
2. Evaluar la relación entre la calidad química y el valor económico (precio) de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.
3. Evaluar la relación entre la calidad microbiológica y el valor económico (precio) de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.
4. Evaluar la relación entre la percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo) y el valor económico (precio) de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.
5. Describir la variación del valor económico (precio) de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.

1.5. HIPÓTESIS Y MODELO

1.5.1. HIPÓTESIS

Los factores que influyen en el valor económico (precio) son la calidad física, química y percepción del apicultor sobre calidad de miel de abeja (aspecto externo) en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado

1.5.2. VARIABLES E INDICADORES

Variable dependiente Y:

Y= Valor económico de la miel de abeja

Indicadores:

Y₁ = Variabilidad de precios de venta

Y₂= Falta de formalización del producto

Variables independientes

X₁ = **Calidad física de la miel de abeja**

Indicadores:

Contenido de humedad

Grados brix

X₂ = **Calidad química de la miel de abeja**

Indicadores:

pH,

Acidez

Unidades diastasa

Glucosa oxidasa

Azúcares reductores

Porcentaje de ceniza

X₃ = Percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo)

Indicadores:

Presentación del envase (vidrio o plástico)

Limpieza del envase

Presencia de efervescencia

Presencia de residuos de insectos

Presencia de residuos de cera

1.5.3. MODELO

El modelo utilizado es el siguiente:

$$Y_i = \alpha_0 \pm \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \varepsilon_i$$

Dónde:

Y = Variable dependiente (valor económico de la miel de abeja)

α_0, α_1 = Coeficientes de regresión

X₁ = Variable independiente (calidad física la miel de abeja)

X₂ = Variable independiente (calidad química de la miel de abeja)

X₃ = Variable independiente (percepción del apicultor sobre calidad de miel)

ε_i = Error del modelo

1.6. ANTECEDENTES INMEDIATOS

Barrios (2015) realizó un estudio sobre evaluación de la calidad microbiológica de la miel de abeja (*Apis Mellifera* L.) en centro de acopio de cuatro regiones apícolas de Guatemala, en este estudio se evaluó la calidad microbiológica de 50 muestras de miel de abejas (*Apis mellifera* L.) provenientes de centros de acopio de

cuatro regiones apícolas del país: Suroccidente, noroccidente, norte y suroriente. Para la obtención del número de muestras se consideró la normativa de la Unión Europea; ésta recomienda tomar 10 muestras por cada 300 toneladas de producción. En cada muestra se determinó las unidades formadoras de colonias de bacterias totales, coliformes totales, *E. coli*, *Clostridium spp*, hongos y levaduras, de las muestras analizadas por cada región apícola, el porcentaje que no cumple con los parámetros microbiológicos de la miel para la Unión Europea fueron: en la región norte el 55.5%, en la región noroccidente el 20%, y en la región suroccidente el 4%. En la región suroriente el 100% de las muestras analizadas cumplen con los parámetros microbiológicos de la miel para la Unión Europea. Estos datos constituyen un aporte importante desde el punto vista de salud pública por la importancia de la producción y comercialización de la miel a nivel nacional e internacional.

Tamayo (2015) realizó un trabajo de investigación Proyecto de Factibilidad para la Producción de Miel de Abeja en la Parroquia Bellavista del Cantón Espíndola, y su Comercialización en la ciudad de Loja, se empleó método deductivo que permitió la recopilación de la información que se utilizó en la revisión literaria, mediante las fuentes bibliográficas y virtuales que tienen relación con el proyecto de inversión, estudio de mercado, estudio técnico, estudio financiero y evaluación financiera, así como también para el desarrollo de la problemática y de las respectivas conclusiones y recomendaciones. El autor concluye que las condiciones climáticas y ambientales que presenta la parroquia Bellavista del Cantón Espíndola, son apropiadas para el desarrollo de la apicultura, sobre todo por la variada existencia de la flora melífera y la presencia de temperaturas relativamente estables. El precio de la miel de abeja está establecido principalmente por libre participación de oferentes y demandantes; aunque de hecho influyen los costos de producción y también la eventual estacionalidad dada por las inclemencias del tiempo que dificultan el trabajo de las abejas. Los apicultores están básicamente divididos en dos grandes grupos, el primero, productores formales que llegan con su propia marca al consumidor final, y el segundo grupo, productores informales que venden su producción a los apicultores formales.

Visquert (2015) en su trabajo de investigación denominado **Influencia de las condiciones térmicas en la calidad de la miel**, tuvo como objetivo general evaluar la influencia que, en la variación de la calidad de las mieles, tiene el tiempo y la temperatura de exposición, tanto para condiciones correspondientes a su procesado industrial (licuación y pasteurización) como previas a él (almacenamiento). El autor concluye que al someter mieles a diferentes condiciones de tiempo/temperatura, en un rango comprendido entre 1 hora y 28 días, y entre 35 y 85°C, el HMF varía significativamente, al contrario de la acidez, la conductividad y la humedad, que no experimentan cambios apreciables.

En la etapa de almacenamiento, los tiempos de residencia prolongados (a temperaturas entre 25 y 40°C) pueden afectar considerablemente a los parámetros de calidad de la miel (HMF, actividad diastásica y color), incluso en mayor medida que en las condiciones de licuación y pasteurización. El color de las mieles, se ve influido por las condiciones de tiempo/temperatura, especialmente en mieles claras como azahar y romero, y en menor medida en las mieles oscuras, como la de mielada. Se ha observado que en mieles claras almacenadas en condiciones similares a las del periodo previo a su industrialización, pueden sufrir cambios de color apreciables por el ojo humano. Los tratamientos de licuación y pasteurización realizados en el presente estudio no han provocado cambios de color apreciables por el ojo humano en las mieles.

La tesis doctoral pone en evidencia la importancia del control de las condiciones (tiempo/temperatura) de exposición de la miel, desde que es recolectada hasta que llega al consumidor, como medida fundamental para preservar sus características intrínsecas y poder cumplir con los requisitos legales y comerciales. Las etapas de licuación y pasteurización, que tienen lugar en el proceso industrial de envasado de la miel, no tienen por qué entrañar un riesgo en la pérdida de calidad de la miel; siempre y cuando las empresas las controlen adecuadamente. Este control suele ser habitual como parte de su sistema de autocontrol, ya que son etapas diseñadas para aplicar en ellas un tratamiento térmico específico.

Lozano (2012) en su estudio denominado Comparativo de carga polínica y rendimiento de miel de abeja con tres tipos de alza melaria en colmenares del Bajo Mayo, San Martín, el autor concluye que los tratamientos evaluados en la localidad de Zapatero respecto a postura de reina (huevos al día) superaron en sus promedios a los tratamientos evaluados en Las Palmas, siendo que el T1 (Rdto de miel en alzas completas), T2 (Rdto de miel en tres cuartos de alza) y T3 (Rdto de miel en medias alzas) en Zapatero obtuvieron promedios de 1689.5, 1672.25 y 1552.5 huevos al día respectivamente y en Las Palmas 1362.75, 1267.0 y 1187.5 huevos al día respectivamente. El mayor promedio de peso en gramos de polen ingresado diariamente a la colmena fue obtenido por los tratamientos evaluados en la localidad de Zapatero, donde el T3 (Rdto de miel en medias alzas) obtuvo el mayor promedio con 103.75 gramos de polen y en Las Palmas el T1 (Rdto de miel en medias alzas) obtuvo el mayor promedio con 77.25 gramos de polen.

Alvarenga, Ramírez & Santamaría (2010) desarrollaron un Proyecto de desarrollo en el sector apícola en los departamentos de Cabañas y Cuscatlan, la ejecución del proyecto duró meses con acompañamiento de los beneficiarios, a través de la formulación de estrategias y el otorgamiento de recursos necesarios, que contribuyen a mejorar su rentabilidad y buscar la sostenibilidad durante un lapso de 10 años, con el fin de incrementar los ingresos y las condiciones de vida de sus beneficiarios.

Se concluye que, en cuanto a la venta de la miel, se pudo determinar que los productores en promedio venden el 90% del total de la producción, ya que el 10% restante lo destinan para el consumo propio. Con la intervención del proyecto y la reactivación de la planta de procesamiento, se lograría procesar la miel para mejorar la calidad y venderla a un mayor precio. Los productores no cuentan con herramientas adecuadas para medir estadísticamente la producción actual, por lo que resulta una limitante al momento de conocer datos confiables en relación a los costos de producción, históricos de ventas e inventarios.

Pérez & Matos (2009) Análisis Comparativo de la Calidad Físicoquímica, Microbiológica y Organoléptica de la Miel de Abeja (*Apis mellifera*) Producida en Diferentes Regiones de Perú, el trabajo tuvo como objetivo caracterizar las propiedades físicoquímicas, microbiológicas y sensoriales de mieles producidas en Huánuco, Cajamarca y Huarochirí. Se recolectaron tres muestras de cada ciudad para realizar los análisis físicoquímicos: pH, humedad, cenizas, azúcares reductores, acidez, °brix, actividad de agua y sólidos totales; microbiológicos: aerobios mesófilos, hongos y levaduras. Concluyen que, las propiedades físicoquímicas para el caso de pH se tuvo valores que oscilan entre 4.01 a 5.12. Las tres muestras tienen el mismo contenido de sólidos solubles (76°brix). Los valores de actividad de agua tienen una pequeña variación entre 0.512 y 0.528. El contenido de humedad se ubica entre 13.50 % y 14.53 %. El contenido de cenizas tiene valores entre 0.93 % - 0.96 %. Para acidez titulable se tiene valores entre 11.97 y 14.93 meq/kg, en el caso de azúcares reductores los valores fluctúan entre 63 % y 67 %, para las tres muestras. En cuanto a los análisis microbiológicos para el caso de aerobios mesófilos viables, tiene valores menores que 102 ufc/g; en cuanto a levaduras, valores por debajo de 10 ufc/g y no hay mohos en las muestras.

Principal, Barrios et al. (2013) realizaron un trabajo de investigación denominado Caracterización físicoquímica y sensorial de mieles de *Apis mellifera* L. en los estados Lara y Yaracuy, Venezuela; el objetivo principal fue determinar las características físico-químicas y sensoriales de la miel de *Apis mellifera* producida en los estados Lara y Yaracuy. A 30 mieles se les practicaron los siguientes análisis: acidez total, % de humedad, conductividad eléctrica, cloruros, cenizas, densidad, grados brix, pH, glucosa, glucosa/agua, caracterización cromática. Los parámetros: densidad, grados brix, el porcentaje de humedad, los valores de fracción molar azúcar (X_s) y fracción molar agua (X_w) actividad del agua (a_w) y acidez total (AT), estudiados para las mieles de Lara y Yaracuy fueron estadísticamente similares ($P < 0,05$), mientras que los parámetros: conductividad eléctrica, cloruros y cenizas tuvieron diferencias significativas ($P < 0,05$) siendo ésta última mayor en las mieles del estado

Lara comparada con las mieles del estado Yaracuy. El análisis sensorial demostró que el 100% de los jueces estuvieron de acuerdo para el atributo cristalización mientras que los atributos: Fluidez, aroma, sabor y aceptabilidad fueron evaluados por el 60% de los jueces con valores de calificación alto, presentando diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,05$). Los resultados indican que todas las mieles analizadas fueron genuinas y los parámetros estudiados estuvieron dentro de los rangos establecidos por la Comisión Venezolana de Normas Industriales (Covenin) en ambos estados.

Narváez & Ortiz (2010) en su trabajo de investigación denominado **Presencia de microorganismos en la miel de abeja procedente de los apiarios de los municipios de León y El Sauce así como en mieles ofrecidas en el comercio local, junio - noviembre del 2010**, se determinó la presencia de microorganismos y carga microbiana en 29 muestras de miel de abeja procedente de los apiarios del municipio de El Sauce y León de las cuales 23 fueron obtenidas directamente de 11 apiarios del municipio de León y El Sauce. Se les realizaron a las muestras la búsqueda de bacterias y hongos y el recuento de unidades formadoras de colonias (recuento total aerobio, recuento total anaerobio, recuento de esporas, recuento de *Salmonella spp.* Y recuento de Coliformes totales) para ser correlacionadas con las condiciones higiénico sanitarias y ambientales. No se encontró crecimiento de Coliformes y *Salmonella spp.* La condición más relacionada con la carga de esporas fueron los marcos viejos con un 35% y un valor de $p=0.048$, lo que indica que los marcos de los panales deben ser sustituidos con mayor frecuencia.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 CLASE DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es científica, porque busca conocer la realidad de la producción de la miel.

2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es, descriptivo correlacional, no experimental pues no se realizó ningún tipo de manipulación de la variable características físicas químicas, ni de la variable características microbiológicas, solamente se observa y se describen.

El tipo de estudio no experimental, se realiza sin manipular las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Se observa fenómenos tal como suceden en su contexto natural para después analizarlos.

2.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a la naturaleza y relación de sus variables, el estudio corresponde al nivel descriptivo correlacional comparativa, porque pretende describir y correlacionar los factores que influyen en el valor económico de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio prado.

En este tipo de investigación, el investigador toma dos o más muestras y observa el comportamiento de una variable común controlando estadísticamente las otras variables que podrían afectar la variable dependiente.

2.4 POBLACIÓN

2.4.1. Delimitación

Población dedicada a la apicultura.

2.4.2. Distribución

Pobladores apicultores de la provincia de Leoncio Prado, quienes son aproximadamente 116, distribuidos en el ámbito de estudio.

2.5 MUESTRA

2.5.1. Tamaño

N = Tamaño de la población, 116 apicultores.

POBLACIÓN FINITA

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{E^2 (N - 1) + Z^2 P Q}$$

margen de error o nivel de confianza	1.50%
tamaño de la muestra	?
tamaño de la población	116
valor crítico normal que depende del nivel de confianza	90%
(1 - P) =	(1 - 0.95) =
	0.05
	95%

$$n = \frac{(0.90)^2 (0.95) (0.05) (116)}{(0.015)^2 (116 - 1) + (0.95)^2 (0.95) (0.05)}$$

$$n = \frac{(0.81) (0.9) (0.1) (116)}{(0.000225) (116) + (0.9025) (0.95) (0.05)} = \frac{4.4631}{0.0261 + 0.042869} = \frac{4.4631}{0.068969} = 65$$

n = 65 apicultores

2.6 OBJETO DE ESTUDIO

Muestras de miel de abeja de cada uno de los 65 apicultores de la provincia de Leoncio Prado, según muestra obtenida.

Distrito	Abreviaturas	Mieles Muestreadas	
		Nº	%
José Crespo y Castillo	JCC	3	4.62%
Hermilio Valdizán	HV	4	6.15%
Padre Felipe Luyando	FL	10	15.38%
Rupa Rupa	RR	14	21.54%
Mariano Dámaso Beraún	MDB	28	43.08%
Monzón	MZ	3	4.62%
Daniel Alomía Robles	DAR	3	4.62%

2.7 MÉTODOS

Para el desarrollo de la investigación se utilizó el método transversal que permite avanzar de la unidad de análisis al ámbito de estudio. La variable valor económico de la miel de abeja, fue analizada mediante la aplicación de:

- Encuestas
- Entrevistas
- Observación directa
- Análisis de laboratorio para la determinación de la calidad física, química y microbiológica de la miel de abeja realizados a 65 muestras recopiladas de los apicultores de la provincia de Leoncio Prado, para el cual se sigue los siguientes pasos:

Recolección y transporte de muestras

Las operaciones de acondicionamiento de las muestras se llevaron a cabo como se indica en la figura 1.

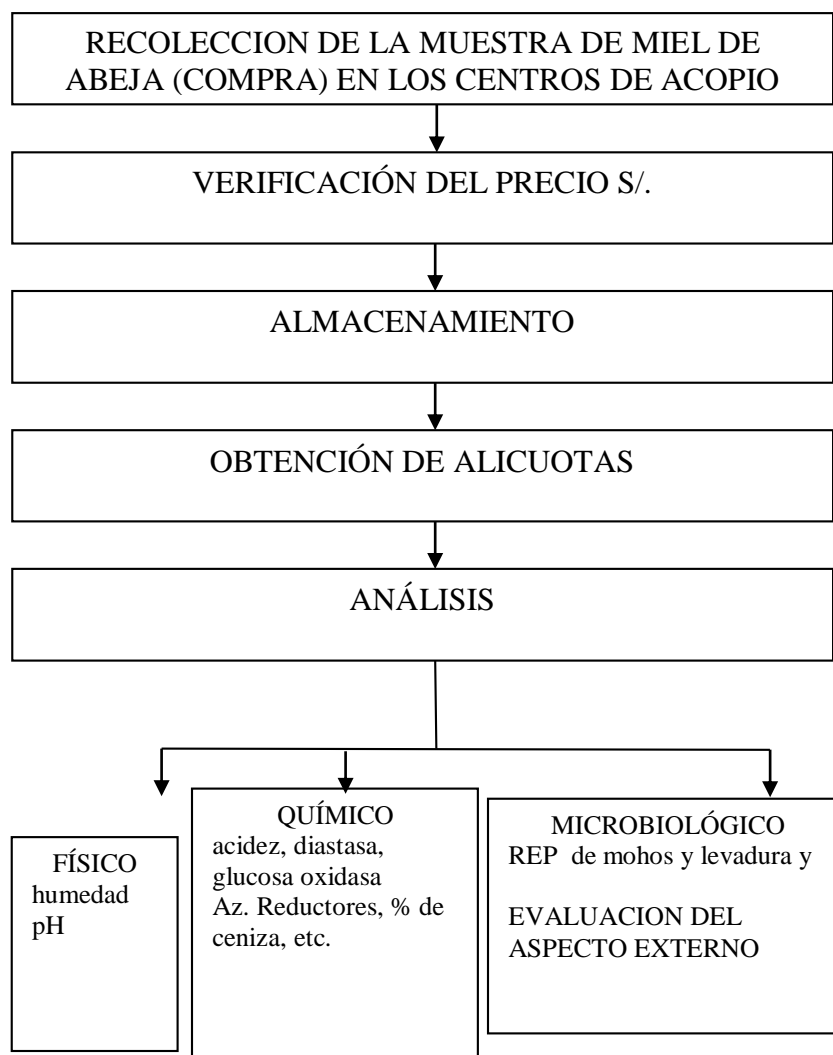
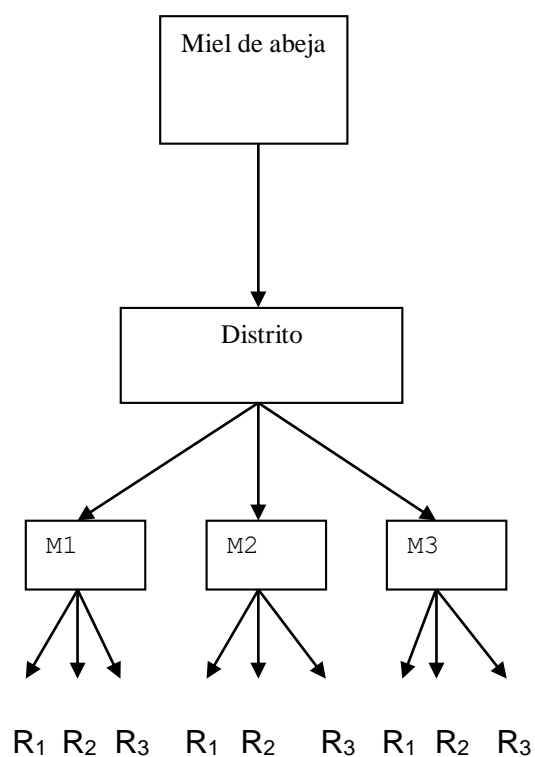


Fig.1. Diagrama de flujo seguido para la determinación de la calidad física, química y microbiológica de las muestras de miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.

2.8. DISEÑO DEL ESTUDIO

En la figura 2, se muestra el diseño del estudio con las diferentes muestras de miel de abeja recolectadas de los distritos de la provincia de Leoncio Prado en donde se encuentran apicultores que desarrollan la actividad como negocio.

Dónde: M = Muestras de miel de abeja
R = Repeticiones



EVALUACIÓN FÍSICA, (% humedad, °brix), QUÍMICA (pH, acidez, diastasa, glucosa oxidasa, azúcares reductores, cenizas), MICROBIOLÓGICA (unidades formadoras de colonias) y percepción del apicultor sobre calidad (aspecto externo)

Figura 2. Diseño de los análisis realizados a las muestras de miel.

El presente trabajo de investigación se realizó en los laboratorios de química, bioquímica, microbiología y análisis sensorial de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en la ciudad de Tingo María-Huánuco, situado a 660 msnm con temperatura ambiente promedio de 25,5°C y humedad relativa de 80%, durante los meses de agosto 2015 a agosto del año 2017.

Material de análisis

La miel de abeja que fue obtenida de los centros de acopio, de los distritos: de la provincia de Leoncio Prado con tres repeticiones cada una.

Material de recolección

- Envases de vidrio limpios con capacidad de 296 ml.
- Plumón para vidrio
- Cinta adhesiva
- Bolsa para transportar los envases con miel

Material de laboratorio

- Tubos de vidrio del 100 ml
- Vasos de beaker de 100 ml y 200 ml.
- Matraz de erlenmeyer de 100 ml y 200 ml.
- Fiolas de 50 ml y 100 ml.
- Probetas de 10 ml.
- Pipetas de 0.5; 1.0; 2.0; 5.0 y 10 ml
- Tubos de ensayo de 10 ml.

Equipos

- Estufa
- PH – metro
- Balanza analítica

Otros

- Cronometro
- Cápsula de porcelana

Reactivos

- Hidróxido de potasio 0.1 N
- Alcohol etílico 95%
- Fenolftaleina 1%
- Hidróxido de sodio 0.1 N
- Ácido sulfúrico 1N.
- Tiosulfato de sodio 0.05N.
- Iodo 0.05 N
- Éter etílico 99%
- Ácido tánico 0.5%
- Resorcinol
- Almidón 0.5 y 1.0 %
- Glucosa al 3%
- Yoduro de potasio al 1%.
- Buffer acetato pH 5.3. (1.59 M).
- Solución de cloruro de sodio al 1%
- Solución de fluoruro de sodio al 2%
- Solución de trabajo de yodo 0.01 n
- Solución de yodo ----- 1 parte
- Solución de fluoruro de sodio ----- 9 parte

2.9 TÉCNICAS

Las técnicas que se utilizaron para obtener la información sobre el valor económico de la miel de abeja son:

Variable valor económico

- **Observación directa:** Esta técnica nos permite captar la información sobre el manejo de la miel de abeja y su precio.
- **Análisis documental:** Nos permite el acopio de información de datos para el sustento teórico del presente trabajo de investigación.

Análisis estadístico

Para realizar estadísticas descriptivas; promedios, desviaciones estándar, cuadros de distribución de frecuencia, gráficos y estadísticas inferenciales; intervalos de confianza y pruebas de hipótesis.

CAPÍTULO III

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. ENTORNO TEÓRICO

La miel es un producto alimenticio líquido, espeso o cristalino, azucarado, producido por las abejas melíferas mediante la recolección del néctar de las flores, de las secreciones procedentes de las partes vivas de las plantas o de excreciones de insectos sobre ellas. Luego, la miel es enriquecida con secreciones propias de la abeja, transformada, almacenada y madurada en los panales de la colmena (Bianchi, 1990).

La composición de la miel depende de muchos factores, tales como especies cosechadas, naturaleza del suelo, raza de abejas, estado fisiológico de la colonia, entre otros (Prost, 1995). Su composición varía según la fuente floral del néctar, y aún para una misma especie botánica presenta fluctuaciones dentro de ciertos límites (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), citado por Figueroa, 2003).

ESTÁNDARES DE CALIDAD PARA LA MIEL DE ABEJA

Los estándares de calidad que se están usando hasta el momento están establecidos en el Codex Alimentarius, estos estándares son válidos para la comercialización de mieles en el mundo entero (FAO, 2012).

Estos estándares están actualmente en revisión por la International Honey Comisión (IHC) “Comisión Internacional de la Miel” formada en 1990. “La IHC considera que con los métodos analíticos modernos se permite obtener resultados mejores y más rápidos” (Bogdanov, 2000).

Cuadro 2. Límites en la composición química de toda buena miel para las dosificaciones que se citan y deducción de falsificaciones

DOSIFICACIONES	LÍMITES		LÍMITES		DEDUCCION DE FALSIFICACIONES
	Mínim	Máxim	Míni	Máxim	
	o	o	mo	o	
Densidad					Un exceso indicará
a+15°(disoluciones al 50%)	1,05	1,2		...	melazas y si son muy
Agua	16%	25%		20%	abundantes materias
Cenizas	0,25%	0,60%		0,80%	minerales.
Acidez (en ácido fórmico)			0,04%	0,18%	
Acidez (en cc. de sosa n/10)					Más del 8% hará
Para 100 g	20,5	86,5	1%	8%	presumir adición de
Sacarosa					sacarosa o melazas.
	62,6	73,5	65%	77%	De 0,085 a 0,10%
Azúcar reductor %	0,01%	0,03%			adición de glucosa,
Ácido fosfórico			1,4%	8%	menos de 0,01 miel
Dextrinas	1,4783	1,4972			artificial.
Índice de refracción a 20°					
Desviación polarimetría.	-1°,34'	-3°,34'			
Laurent (soluciones al 10%)	-2	-3,44'			
Desviación después de la inversión					

Fuente: (Codex FAO 2012).

FACTORES DE CALIDAD SEGÚN EL CODEX ALIMENTARIUS

Según el Codex Alimentarius (2001), "la miel no deberá tener ningún sabor, aroma o contaminación inaceptable que haya sido absorbido de una materia extraña durante su elaboración y almacenamiento. La miel no deberá haber comenzado a

fermentar o producir efervescencia. No deberá calentarse la miel en medida tal que se menoscabe su composición y calidad esenciales”.

Los parámetros más importantes para evaluar la calidad de la miel son la ausencia de contaminantes (antibióticos, pesticidas y metales pesados) y la frescura de la miel. Los índices más utilizados para medir la frescura de dicho alimento son el 5-hidroximetil furfural (HMF) y la actividad diastásica (Ulloa, Mondragón, Rodríguez & Reséndiz).

Actualmente las disposiciones internacionales en materia de calidad e inocuidad alimentaria, propuestas por la FAO y la OMS a través del “Codex Alimentarius” y la Unión Europea, recomiendan la aplicación de estrategias orientadas a lograr mejores alimentos sin riesgos para la población. Entre éstas figuran la aplicación de mecanismos para garantizar la rastreabilidad de los alimentos, la aplicación de Buenas Prácticas en la Producción, durante el Manejo y Envasado y el establecimiento del Sistema de Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos y la trazabilidad, se fundamentan en gran medida en los aspectos de prevención considerados en las Buenas Prácticas, motivo por el cual estas adquieren mayor importancia (Madariaga, D. 2005). Varias prácticas apícolas pueden reducir la calidad del producto extraído. Éstas incluyen con la combinación de tipos florales inferiores o mezclándolos, recogiendo la cosecha en momentos inadecuados, la extracción de la miel no madura, la extracción de panales de cría entre otros (McGregor, S. 1971).

Para ser de máxima calidad, la miel ya sea líquida, cristalizada o en panal debe estar bien madura, con un contenido adecuado de humedad; debe estar libre de agentes contaminantes (químicos físicos y biológicos) o sustancias extrañas, tales como el polen excesivo, polvo, partes de insecto, cera y cristales si es líquida; no debe fermentar y sobre todo debe tener sabor y aroma excelente, característicos del tipo de miel de que se trate. Debe por supuesto estar libre de mal olor y olor de cualquier origen. En realidad, entre más se parezca a la miel madura que se encuentra en la celda del panal, mejor se considerará (Oyarzun y Figueroa, 2005).

Contenido aparente de azúcares reductores

Los carbohidratos son los constituyentes más importantes en la miel, siendo los atributos físicos de la miel determinados por la clase y concentración de estos. Muchos de los carbohidratos presentes en la miel no se forman del néctar, pero sí durante la maduración y almacenamiento de ésta, por acción de enzimas (Bianchi, 1990). La miel es probablemente la mezcla más compleja de oligosacáridos conocida en la naturaleza, lo cual hace muy dificultoso la determinación de estos. Los carbohidratos de la miel son analizados en muchos casos, para obtener información sobre diferentes aspectos de su calidad, de esta forma se tiene la determinación de azúcares reductores, de sacarosa, azúcar total, y glucosa comercial. Debido a que la glucosa y la fructosa representan más del 90% de todos los azúcares reductores, la proporción fructosa/glucosa y las concentraciones de sacarosa son buenos criterios para diferenciar mieles monoflorales (Bogdanov *et al.*, 2000), se estipula como mínimo en miel de mielada un 60%, en miel y en otras 65%.

Contenido de humedad

El contenido de agua de las mieles es una de las características más importantes porque determina su grado de conservación. La humedad de la miel puede aumentar durante su extracción y almacenamiento debido a sus propiedades higroscópicas. Este factor debe tomarse en cuenta en el almacenamiento; cuando el producto es almacenado a temperaturas bajas y en un ambiente húmedo, absorbe humedad y se diluye, lo cual provoca su fermentación. En caso contrario, cuando se almacena en un ambiente con poca humedad, la miel pierde agua, de modo que su cuerpo se vuelve más espeso. La cosecha de mieles no operculadas o inmaduras también ocasiona una humedad elevada en este producto, cuyo mayor inconveniente es el aumento en el riesgo de fermentación (Fuerza Farmacéutica, 2008). El sabor y el aroma de la miel se conservan mejor si se mantiene entre los 18 y los 24o C, es decir, a la temperatura ambiente. La miel almacenada en envases de vidrio o de acero inoxidable sellados puede permanecer estable, en cambio, si la guarda en envases de

polietileno de baja densidad pierde agua y se cristaliza más rápidamente. La mayor parte de las mieles son supersaturadas respecto de la glucosa, la cual se cristaliza de manera espontánea a temperatura ambiente. La cristalización es más rápida entre los 11 y los 15° C; para evitarla se recomienda lo siguiente: Comprar sólo la miel necesaria para no almacenarla durante largos periodos. • Mantenerla a temperaturas que retrasen la cristalización. Prevenir la absorción de la humedad ambiental guardándola en recipientes cerrados. Poder endulzante. En cuanto a dulzor, la fructosa es ligeramente más dulce que la sacarosa (azúcar comercial), le siguen la glucosa y la maltosa, que es la menos dulce. En la mayoría de las mieles predomina la fructosa, por ello suelen ser muy dulces. En promedio, la miel es de 1 a 1.5 veces más dulce que el azúcar (Revista del Consumidor, 2001).

El sabor es una de las características más apreciadas en la miel y está condicionado por la existencia, cantidad y naturaleza de sustancias orgánicas volátiles que tienen su origen en el néctar de las flores. Hay especies de sabor muy pronunciado como la lima, el tomillo, etc. y otras de sabor discreto como el castaño, sauce, etc. Si las abejas han sido alimentadas con jarabe de azúcar o la miel ha sido intencionadamente adulterada, carecerá de sustancias orgánicas naturales y no tendrá el sabor de la miel natural (Fuerza Farmacéutica, 2008).

Contenido de sustancias minerales (cenizas)

Se acepta como máximo 1.0% en miel de mielada o mezcla de ésta y miel de flores y de 0.6% para la otra miel. Según McGregor (1989) el contenido de minerales varía bastante, desde 0.02% a poco más de 1.0%. Según Piana *et al.* (1989), esto se debe al origen botánico, las condiciones climáticas y la forma de extracción.

Acidez

Se acepta como máximo 40 miliequivalentes de ácido por kilogramo de miel. La miel normalmente contiene cantidades mínimas de ácidos orgánicos. Al

fermentarse la miel aumenta el contenido de ácidos y en esas condiciones la miel ya no puede comercializarse. Ya que esto perjudica la consistencia color y el sabor (Portal Alimentario, s.f.).

pH

La miel de abeja tiene un pH bastante variable, esto se debe a las diferentes fuentes de néctar que las abejas pueden encontrar a sus alrededores. Según Espina & Ordex (1984), el pH de la miel está generalmente entre 3.3–4.9, Crane (1990) establece que el pH de la miel es 3.9.

Grados brix

Esta variable se utiliza para evaluar el porcentaje de azúcares totales en la miel. Según Espina y Ordex (1984) la densidad de la miel está en relación directa a su contenido de humedad y éste también está relacionado con, los grados brix y viceversa. Estos autores tienen una tabla donde establecen rangos de humedad y sus valores correspondientes de grados brix, la cual se utiliza, para comparar los datos obtenidos de la medición del refractómetro.

ORIGEN BOTÁNICO DE LA MIEL

Según la Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria (2004). La miel es una sustancia viscosa, muy dulce, elaborada por diversos himenópteros, en especial y en mayor abundancia por las abejas, a partir de las flores; la composición química de la miel depende principalmente de las fuentes vegetales de factores externos como el clima, el manejo de extracción y el almacenamiento. El sabor y el aroma de la miel se conservan mejor si se mantiene entre los 18 y los 24 °C, es decir, a la temperatura ambiente. “La miel es la sustancia natural dulce producida por la abeja *Apis mellifera* L. a partir del néctar de plantas o de secreciones de partes vivas de plantas o de excreciones de insectos chupadores presentes en las partes vivas de

plantas, que las abejas recolectan, transforman combinándolas con sustancias específicas propias, depositan, deshidratan, almacenan y dejan en colmenas para que madure”, es la definición para miel que de acuerdo a la directiva 2001/110/CE de la comunidad europea, establece el Real Decreto 1049/2003 mediante el que se aprueba la norma de calidad relativa a la miel en España (Boletín Oficial Español, 2003).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y la Organización Mundial de la Salud (FAO/WHO, 2001) se entenderá por miel a la sustancia dulce natural producida por las abejas obreras, a partir del néctar de las flores o de exudaciones de otras partes vivas de las flores o presentes en ellas, que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenan y dejan en los panales para que madure. La miel almacenada en envases de vidrio o de acero inoxidable sellados puede permanecer estable, en cambio sí se guarda en envases de polietileno de baja densidad pierde agua y se cristaliza más rápidamente. Al respecto Ramírez (2000) afirma que la mayor parte de las mieles son súper saturadas respecto de la glucosa, la cual se cristaliza de manera espontánea a temperatura ambiente. La cristalización es más rápida entre los 11 y los 15 °C.

3.2. ASPECTOS SENSORIALES DE LA MIEL DE ABEJA

Desde el punto de vista físico, la miel es extraída del panal como dispersión acuosa, que cubre un amplio rango de tamaño de partículas, de iones inorgánicos, sacáridos y otros minerales asociados a compuestos orgánicos en solución verdadera y macromoléculas dispersables coloidalmente, como proteínas y polisacáridos, esporas de hongos y levaduras, partículas mayores y granos de polen (Soto, 2008).

Color: Según Soto (2008) el color de la miel está relacionado con la parte floral y se debe a la naturaleza química del néctar, en cuanto a los componentes menores tales como los minerales (hierro, cobre y manganeso), las dextrinas y la materia nitrogenada. El color también varía con el contenido de agua.

Sabor y aroma: Algunas de las sustancias que dan a la miel su aroma son comunes para todas las mieles, sin embargo, otras son derivadas de plantas específicas y se da sólo en las mieles de dichas plantas. El sabor es producido por un número de componentes que actúan en conjunto, lo que a su vez está unido con el aroma (Crane, 1990).

Humedad: El contenido de humedad es una de las características más importantes de la miel, tiene una gran influencia en la calidad del almacenamiento (Soto, 2008).

La miel según su origen vegetal, se diferencia entre:

- **Miel de flores:** La producida por las abejas a partir del néctar de las flores. Se distinguen muchas variedades:

Mono floral: Predominio del néctar de una especie. Las más usuales son de castaño, romero, ulmo, tomillo, brezo, naranjo o azahar, tilo, acacia, eucalipto, lavanda o cantueso, zarzamora, alfalfa, etcétera.

Multi floral («varias flores»): Del néctar de varias especies vegetales diferentes, y en proporciones muy variables o de la sierra o de montaña, y del desierto (*varadulce*, *mezquite*, *gatun*), que son tipos especiales de mil flores.

- **Miel de mielada o mielato**, rocío de miel, miel de rocío o miel de bosque:

Es la producida por las abejas a partir de las secreciones dulces de áfidos pulgones, cochinitas y otros insectos chupadores de savia, normalmente de pinos, abetos, encinas, alcornoques y otras plantas arbustivas.

Estas mieles suelen ser menos dulce, de color muy oscuro, se solidifica con dificultad, y no es raro que exhiba olor y sabor especiados, resinosos.

COMPOSICIÓN MICROBIOLÓGICA DE LA MIEL DE ABEJA

Según Frazier, Westhoff, (2003) citado por Barrios (2015) sostiene que la carga microbiana de la miel, en principio, se puede considerar baja si se compara con otros productos de origen animal como la leche; debido a que es un medio hostil que se opone a la proliferación de los microorganismos. Aunque estos pueden permanecer bajo la condición de viables durante largo tiempo, desarrollándose bajo circunstancias favorables.

Se ha demostrado que las levaduras que contiene la miel proceden tanto del néctar como del contenido intestinal de las abejas. Las bacterias también tienen la última de la procedencia indicada. En la miel rara vez se encuentran estafilococos y bacterias entéricas. Los aislamientos habituales suelen ser levaduras acidófilas y levaduras glucolíticas las cuales son capaces de alterar el alimento (Frazier, W; Westhoff, D. 2003 citado por Barrios, 2015). Barrios (2015) manifiesta que, dentro de las cargas microbianas normales de la miel de abeja, se encuentran ciertas bacterias y levaduras. Esta carga microbiana de la miel suele ser baja y proviene de la misma flora bacteriana y fúngica de las abejas, así como del néctar de las flores (microorganismos propios de la miel); generalmente va a estar constituida por esporas del género *Bacillus* (aunque en mieles recientes se pueden encontrar formas vegetativas) y por levaduras del género *Saccharomyces*, que, cuando crecen y se multiplican, son las causantes de la fermentación de la miel. Se trata de microorganismos que no tienen acción negativa sobre la miel y no son peligrosos para la salud humana, pero si dañan la calidad de la miel (Fernández, L., Gallez, L. 2008) Los microorganismos con capacidad de evolucionar en un ambiente tan concentrado como los azúcares presentes en una miel, se conocen como osmófilos o sacarófilos. Estos microorganismos están en las flores, en el ambiente y el equipo utilizado en las operaciones de extracción de la miel; sobre todo en el envasado. Las flores se enriquecen de levaduras durante la polinización y cuando están en zonas donde existen frutos en descomposición (Frazier, W., Westhoff, D.2003).

Por otra parte, se debe tomar en cuenta que una manipulación inadecuada durante la recolección, procesamiento y almacenamiento de la miel, puede llevar a su contaminación con microorganismos patógenos (secundarios ocasionales o accidentales) (Fernández, L., Gallez, L. 2008).

La presencia de bacterias coliformes (origen fecal) y/o abundancia de hongos y levaduras en la miel sugieren una falta general de higiene y saneamiento en la manipulación del alimento, en el proceso de extracción, envasado y/o almacenamiento (Frazier, W., Westhoff, D. 2003).

La alteración más frecuente que presentan las mieles durante su almacenamiento es debido al crecimiento de mohos y levaduras. Los mohos más comunes pertenecen al género *Penicillium* y *Mucor*; las levaduras son fundamentalmente del género *Saccharomyces* (Barrios, 2015). La miel posee una carga de levaduras debido a que estos hongos unicelulares prosperan típicamente en ambientes con azúcares tales como frutos y flores. Estos se conocen como osmófilos o sacarófilos. Las levaduras pertenecientes al género *Saccharomyces* constituyen la microbiota de importancia comercial de la miel, ya que pueden causar la fermentación de la misma si la aw (actividad del agua) es suficientemente elevada (por encima de 0,75). Incluso existe una levadura; *Zygosaccharomyces rouxii*, que puede crecer con una aw inferior a 0,75. Una miel fermentada pierde sus características organolépticas originales, su acidez es mayor y posee un olor alcohólico indeseable. También se pueden encontrar levaduras banales; esta flora propia de la miel es introducida por la abeja en la colmena con el néctar, polen o mielato, o por las mismas abejas durante las operaciones de limpieza, al vincularlos sobre o dentro de su organismo. Otros agentes encontrados pertenecerían a los géneros *Schizosaccharomyces* y *Turula* (Frazier, W. & Westhoff, D. 2003).

El número de células de levaduras por gramo de miel resulta significativamente variable desde 1 a 100,000. Este número sin embargo no representa un índice de calidad como para establecer el grado de fermentación porque la actividad de agua y

la temperatura son factores favorables para el proceso de fermentación de la miel. (Frazier, W. & Westhoff, D. 2003).

En general, la acción de mohos y levaduras sobre alimentos edulcorados es meramente infectiva (*Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans*), pero es a nivel de mohos donde se deben tomar precauciones y controles en virtud de la formación de micotoxinas (*Aspergillus* spp, *Fusarium* spp), no obstante, ciertos mohos pueden generar intoxicaciones en niños o adultos con problemas digestivos (Polanco, G. & Maya, M. 2004).

Durante la extracción y beneficio, las fuentes de esta contaminación residen en la manipulación incorrecta de la miel durante la cosecha y envasado, el uso de material con deficientes procedimientos de desinfección, locales no apropiados incidencia del viento, presencia de insectos y permanencia de animales de compañía. Entre estos microorganismos existen diferentes géneros, pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae y algunos otros patógenos de las abejas (Polanco, G., Maya, M. 2004). Factores antimicrobianos de la miel. Los valores de aw (actividad del agua) de la miel de abeja se encuentran entre 0,56 y 0,62, valor que impide el crecimiento de casi cualquier microorganismo con excepción de algunas levaduras y bacterias osmofílicas. Sin embargo, si la miel es diluida, el aw alcanzado ya no sería efectivo para inhibir el crecimiento de los microorganismos. La miel tiene un pH ácido (3.5 - 4.5); esta acidez se debe a la presencia de ácidos orgánicos y representa un importante factor antimicrobiano. El principal ácido orgánico presente en la miel es el ácido glucónico, producto de la acción de la glucosa oxidasa (Frazier, W. & Westhoff, D. 2003).

Se han identificado varias sustancias en la miel con propiedades antimicrobianas; diversos estudios han encontrado que la principal actividad antimicrobiana se debe a la presencia de peróxido de hidrógeno producido por la enzima glucosa-oxidasa. También, los fitoquímicos, especialmente los flavonoides y ácidos aromáticos y los antioxidantes fenólicos son reconocidos por inhibir un amplio

rango de bacterias Gram positivas y Gram negativas. Por otro lado, aun cuando la presencia de lisozima en la miel no está bien esclarecida, en algunos reportes se menciona ésta como uno de los antimicrobianos presentes en la miel (Barrios, 2015).

Características de algunos microorganismos presentes en la miel.

Bacterias aerobias mesófilos.

Los mesófilos aerobios son microorganismos que crecen de 10°C a 50°C con óptimo de crecimiento entre 20°C a 40°C. Las mieles cosechadas en ambientes tropicales exhiben en algunos casos bacterias del género *Bacillus* que se presentan en estado esporulado (Frazier, W. & Westhoff, D. 2003).

Mohos y levaduras

Son organismos heterotróficos carecen de clorofila y por lo tanto son incapaces de obtener energía solar y sintetizar sus propios alimentos (Frazier, W. & Westhoff, D. 2003). Estos se hallan muy difundidos en la naturaleza, en las frutas, granos y otras materias nutritivas que contienen azúcares; en el suelo (especialmente en los viñedos y en los huertos), en el aire, en la piel y en el intestino de animales y de algunos insectos (Frazier, W. & Westhoff, D. 2003). Los mohos en comparación con las levaduras necesitan menos humedad disponible para su crecimiento. Los mohos son de crecimiento lento si se comparan con las bacterias y levaduras. Las levaduras crecen mejor que la mayoría de las bacterias en sustratos que contienen elevadas concentraciones de solutos (de azúcar y sal, por ejemplo) de ello se puede deducir que esta clase de levaduras necesita menos humedad que la mayoría de bacterias (Grupo Latino Editores. 2008). Se han encontrado levaduras que crecen lentamente en medios con un a_w (actividad del agua) 0.62 y 0.65. El género *Sygosacharomyces* tiene la capacidad de crecer en medios con elevada concentración de azúcar (se conoce con el calificativo de osmófilos) interviniendo en la alteración de la miel, jarabes y melaza. *Z. nussbaumeri*, *Z. mellis*, *Z. richteries* son especies que crecen en miel (Frazier, W. & Westhoff, D. 2003).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA RELACION ENTRE LA CALIDAD FÍSICA, QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA CON EL VALOR ECONOMICO DE LA MIEL DE ABEJA EN LOS APICULTORES DE LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO.

4.1.1. EVALUACION DE LA CALIDAD FÍSICA, QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA RESPECTO AL PRECIO

En el cuadro 3 se puede evidenciar que; de las 65 muestras analizadas (100%): las 3 muestras (4,62%) procedentes del distrito de José Crespo y Castillo resultaron de una calidad regular; de las 4 muestras (6.2%) procedentes del distrito de Hermilio Valdizán, 3 muestras (4,6%) no son de calidad, mientras que 1 muestra (1,5%) resultó de calidad; de las 10 muestras (15,4%) procedentes del distrito de Padre Felipe Luyando 8 de ellas (12,3%) son de calidad regular y 2 (3,1%) resultaron de calidad; de las 14 muestras (21,5%) procedentes del distrito de Rupa Rupa 2 (3,1%) no son de calidad, 5 (7,7%) resultaron de regular calidad y 7 (18,8%) son de calidad; de las 28 muestras (43,1%) procedentes del distrito de Mariano Damaso Beraun, 2 (3,1%) no son de calidad, 17 (26,2%) son de regular calidad y 9 (13,8%) son de calidad; las 3 muestras (4,6%) procedentes del distrito de Monzón resultaron de regular calidad y finalmente de las 3 muestras (4,6%) procedentes del distrito de Daniel Alomia Robles 2 muestras (3,1%) son de una calidad regular y 1 muestra (1,5%) resultó de calidad.

Cuadro. 3 Resultados de la evaluación de calidad de miel de abeja según su procedencia

Departamento	Provincia	Distrito	Código	Muestras analizadas		muy mala calidad		mala calidad		regular calidad		buena calidad		muy buena calidad	
				Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Huánuco	Leoncio P.	José Crespo y Castillo	JCC	3.0	4.6	0.0	0	0	0	3	4.6	0	0.0	0	0.0
		Hermilio Valdizán	HV	4.0	6.2	1.0	1.5	2	3.1	1	1.5	0	0.0	0	0.0
		Padre Felipe Luyando	FL	10.0	15.4	0.0	0	0	0	8	12.3	2	3.1	0	0.0
		Rupa Rupa	RR	14.0	21.5	0.0	0	2	3.1	5	7.7	4	6.2	3	4.6
		Mariano Dámaso Beraún	MDB	28.0	43.1	0.0	0	2	3.1	17	26.2	6	9.2	3	4.6
		Monzón	MZ	3.0	4.6	0.0	0	0	0	3	4.6	0	0.0	0	0.0
		Daniel Alomía Robles	DAR	3.0	4.6	0.0	0	0	0	2	3.1	1	1.5	0	0.0
Total				65.0	100.0	1.0	1.5	6.0	9.2	39.0	60.0	13.0	20.0	6.0	9.2

Fuente: Resultados obtenidos en los análisis.

En la figura 3 se muestran los niveles de calidad de las muestras de miel de abeja analizadas según distritos encontrándose que, las muestras de miel provenientes del distrito de Hermilio Valdizán resultaron no aceptables, en contraste con las mieles del distrito de Rupa Rupa que resultaron de calidad, mientras que las muestras provenientes de los demás distritos resultaron de una calidad regular.

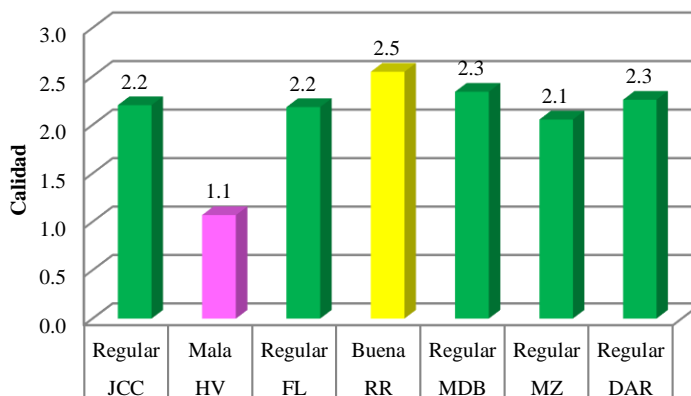


Figura 3. Promedio de la calidad de las muestras de miel analizadas por distritos

LEYENDA		
Calidad	Color	Puntaje
muy mala		0
mala		1
regular		2
buena		3
muy buena		4
excelente		5

En la figura 4 observamos que la calidad de las mieles de abeja procedentes de la provincia de Leoncio Prado no tiene correlación alguna con sus respectivos precios, así, observamos que, las mieles del distrito de Hermilio Valdizán que no son de calidad, tienen un precio de S/. 33.00 soles, el mismo precio tienen las mieles del distrito de Rupa Rupa cuyas mieles resultaron de calidad; otro caso podemos observar entre las mieles del distrito de José Crespo y Castillo, Padre Felipe Luyando, Mariano Dámaso Beraún, Monzón y Daniel Alomía Robles que resultaron de regular calidad, pero sus precios son diferentes (S/.36.00, S/. 33.00 y S/.31.00 soles).

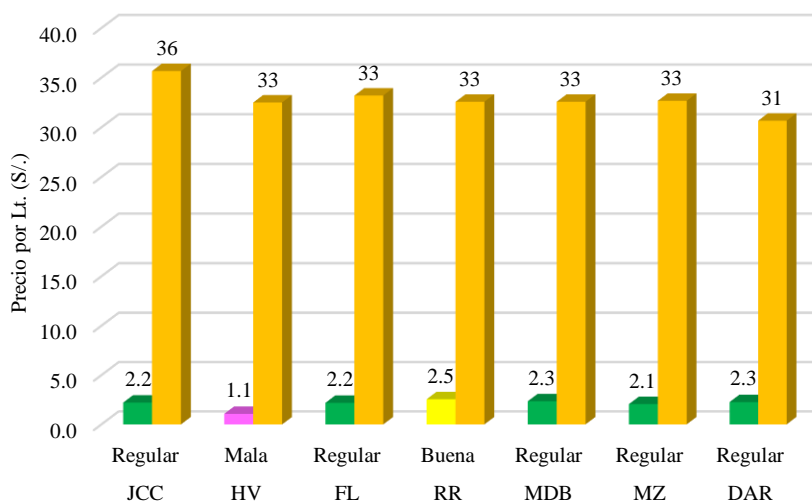


Figura 4 Promedio de los niveles de calidad de las muestras de miel analizadas por distritos frente al precio por lt. (S/.)

4.1.1.1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD FÍSICA, QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LAS MUESTRAS DE MIEL

En la figura 5 se puede apreciar que, las muestras de miel analizadas de la provincia de Leoncio Prado, respecto a la calidad física resultaron de calidad, respecto a la calidad química resultaron de un nivel regular y en lo referente al aspecto microbiológico no son de calidad.

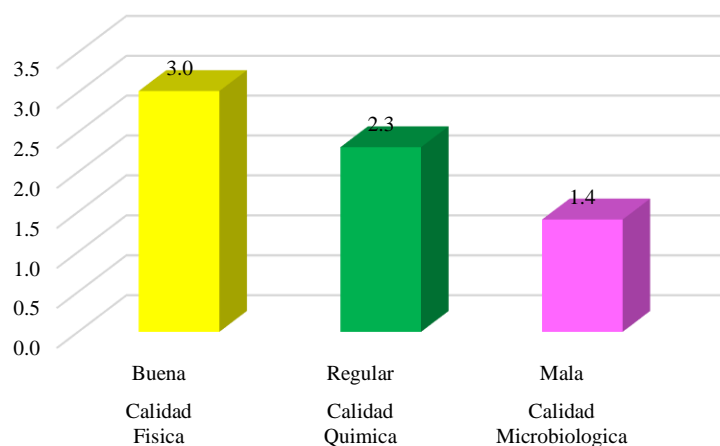


Figura 5 Promedio de los niveles de calidad física, química y microbiológica de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado

4.1.2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN DE LA CALIDAD FÍSICA CON EL VALOR ECONÓMICO DE LA MIEL DE ABEJA EN LOS APICULTORES DE LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO

De los análisis realizados a las muestras de miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado, respecto a la calidad física, todos presentaron buenas características de calidad, con excepción de las muestras provenientes del distrito de Hermilio Valdizán que resultaron de calidad no aceptable, tal como se puede evidenciar en el cuadro 4 y la figura 6, en conclusión, podemos

afirmar que 14% de las muestras analizadas resultaron no aceptables mientras que el 86% resultaron de calidad tal como se presenta en la figura 7.

Cuadro 4. Calidad Física de las muestras de miel de abeja analizadas por distritos

Distrito	calidad física	nivel de calidad física
JCC	Buena	2.8
HV	Mala	0.5
FL	Buena	3.1
RR	Buena	3.3
MDB	Buena	3.3
MZ	Buena	2.5
DAR	Buena	3.3

Fuente: *Resultados de los análisis realizados*

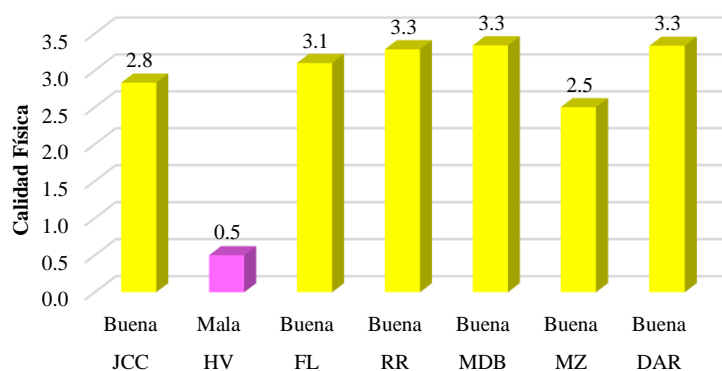


Figura 6. *Niveles de calidad física de las muestras analizadas según distritos*

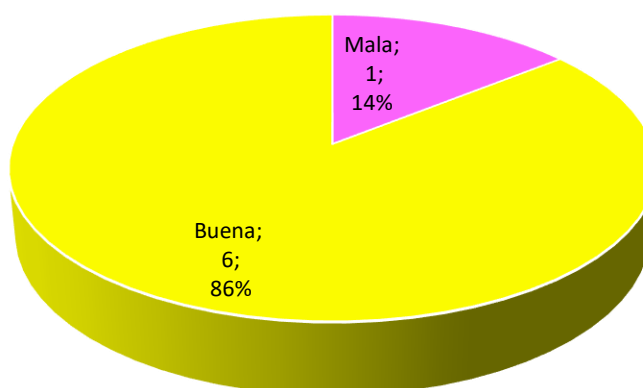


Figura 7. *Porcentaje de los niveles de calidad física de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado*

En los análisis realizados a las muestras de miel de procedentes de la provincia de Leoncio Prado se observa que, 3 muestras resultaron no aceptables con un precio de S/. 30.00 soles, así mismo 3 muestras resultaron de regular calidad con un precio de S/. 40.00 soles, por otro lado, para las mieles que resultaron de calidad se encontró alta variabilidad de precios así tenemos que 11 muestras tienen un precio de S/. 30.00 soles, 1 muestra un precio de S/. 40.00 soles; para las muestras de muy buena calidad también se encontró varios precios desde S/30.00 soles que es la mayoría hasta S/. 40.00 soles, ver figuras 8 y 9.

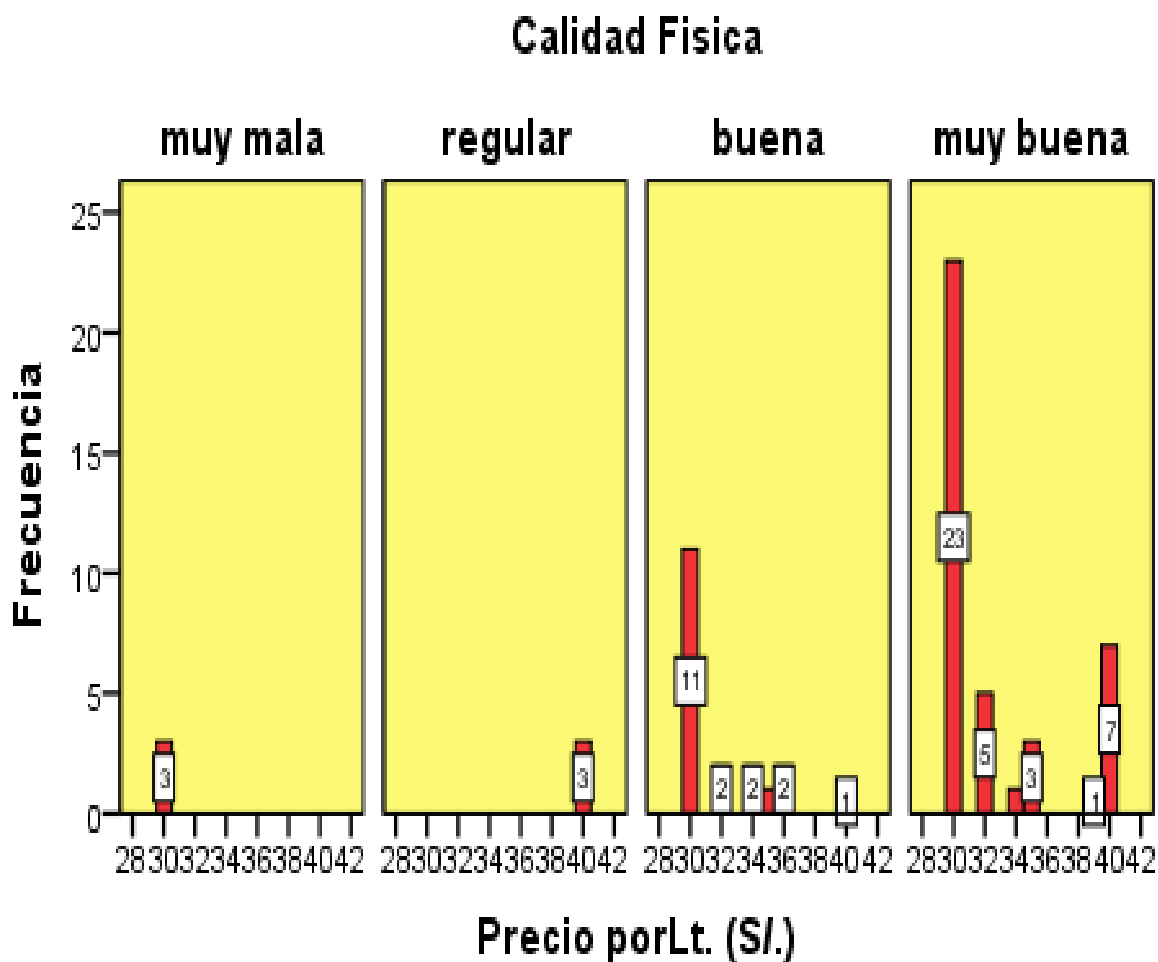


Figura 8. Calidad física de las muestras de miel versus precio y su frecuencia.

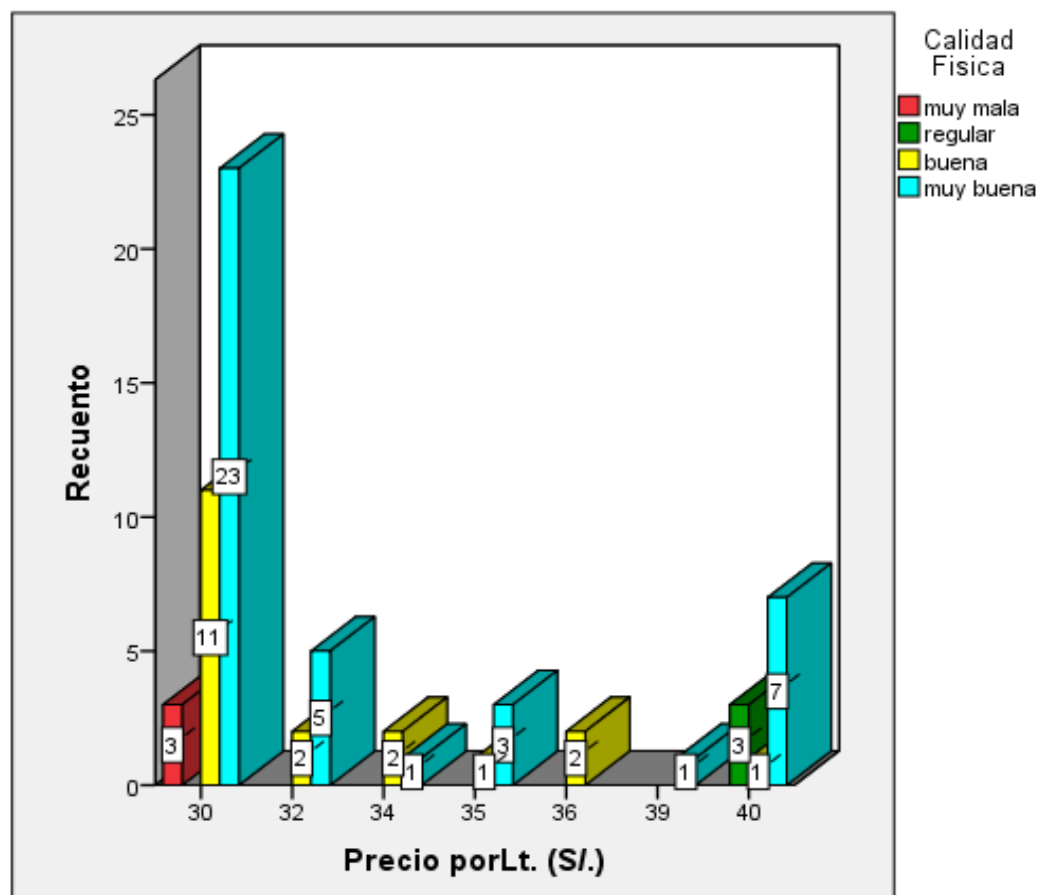


Figura 9. Calidad física de las muestras de miel y su precio.

4.1.3. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN DE LA CALIDAD QUÍMICA CON EL VALOR ECONÓMICO DE LA MIEL DE ABEJA EN LOS APICULTORES DE LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO

De los análisis realizados a las muestras de miel de abeja según Distritos, las muestras del distrito de Hermilio Valdizán no son de calidad, las muestras de miel analizadas del distrito de Monzón resultaron de calidad, los demás distritos presentan una miel de abeja de regular calidad tal como se muestra en el cuadro 5 y figura 10. Según la figura 11 se concluye que del total de muestras analizadas el 14% resultaron no aceptables, otro 14% resultó de calidad y el 72% de calidad regular.

Cuadro 5 *Calidad química de las muestras de miel de abeja analizadas por distritos*

Distrito	calidad química	nivel de calidad química
JCC	Regular	2.1
HV	Mala	1.5
FL	Regular	2.3
RR	Regular	2.4
MDB	Regular	2.4
MZ	Buena	3.3
DAR	Regular	1.8

Fuente: *Resultado de los análisis realizados*

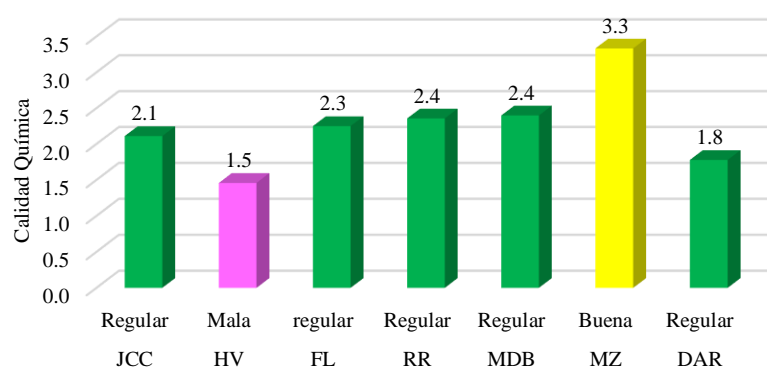


Figura 10. *Niveles de calidad química de las muestras analizadas según distritos*

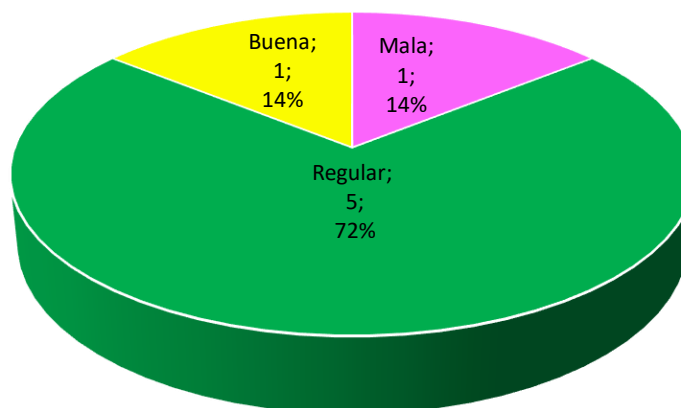


Figura 11. *Porcentaje de los niveles de calidad química de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado*

En los análisis realizados a las muestras de miel de procedentes de la provincia de Leoncio Prado respecto a la calidad química, se tienen que, las muestras que no resultaron aceptables, tienen dos precios entre S/.30.00 y 32.00 soles; las que resultaron de regular calidad tienen precios entre S/.30.00 y 40 soles; así mismo las muestras de calidad presentan precios desde S/.30.00 y 40 soles, ver figuras 12 y 13.

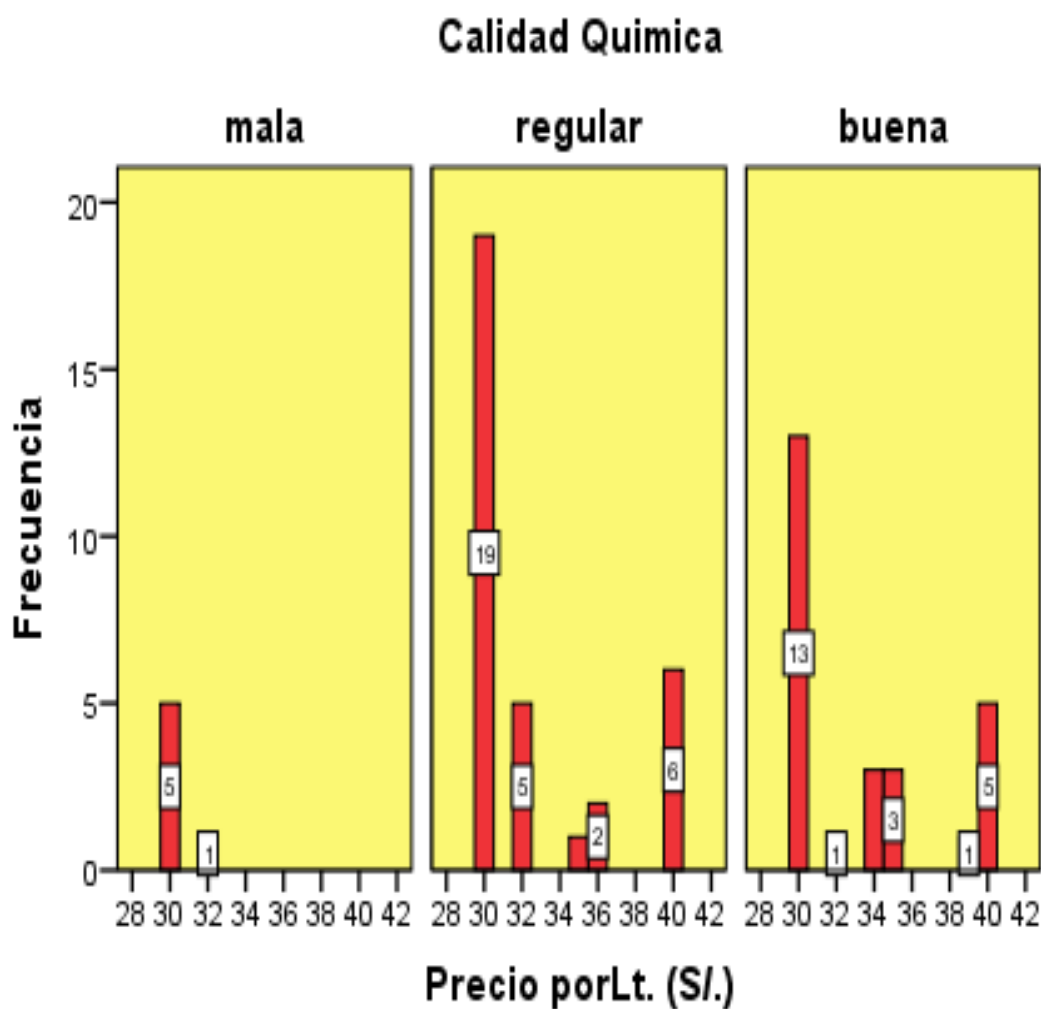


Figura 12. Calidad química de las muestras de miel versus precio y su frecuencia.

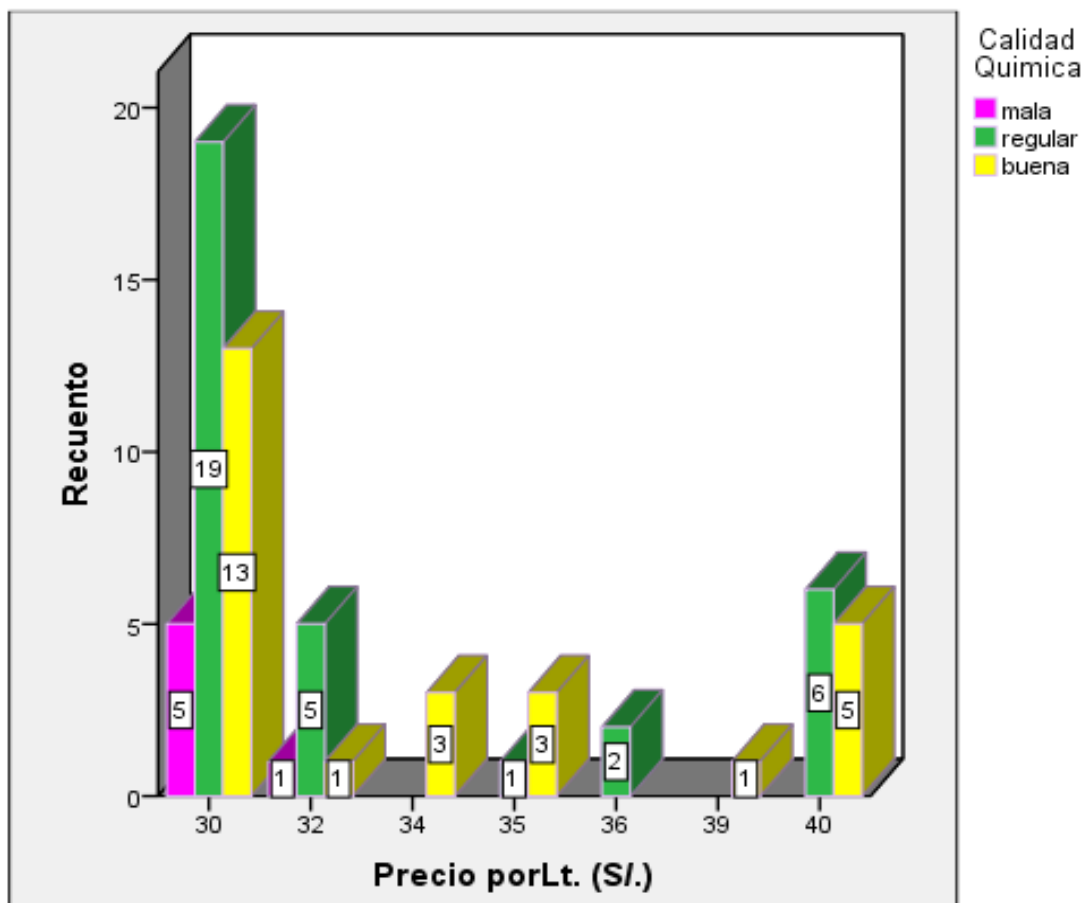


Figura 13. Calidad química de las muestras de miel y su precio.

4.1.4. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA RELACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA CON EL VALOR ECONÓMICO DE LA MIEL DE ABEJA EN LOS APICULTORES DE LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO

En la evaluación de la calidad microbiológica de las muestras de miel de abeja según distritos se encontró que las mieles de los distritos de Hermilio Valdizán, Padre Felipe Luyando, Mariano Dámaso Beraún y Monzón, son microbiológicamente no aceptables, por otro lado, las muestras de los distritos de José Crespo y Castillo, Rupa Rupa y Daniel Alomía Robles presentan una miel de calidad microbiológica regular, estos datos se presentan el cuadro 6 y figuras 14 y 15.

Cuadro 6 Calidad microbiológica de las muestras de miel analizadas por distritos

Distrito	calidad microbiológica	nivel de calidad microbiológica
JCC	Regular	1.7
HV	Mala	1.3
FL	Mala	1.2
RR	Regular	2.0
MDB	Mala	1.3
MZ	Muy mala	0.3
DAR	Regular	1.7

Fuente: Resultado de los análisis realizados

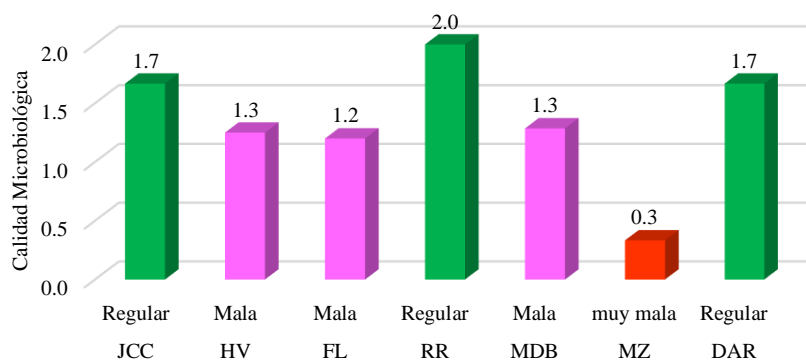


Figura 14. Niveles de calidad microbiológica de las muestras analizadas según distritos

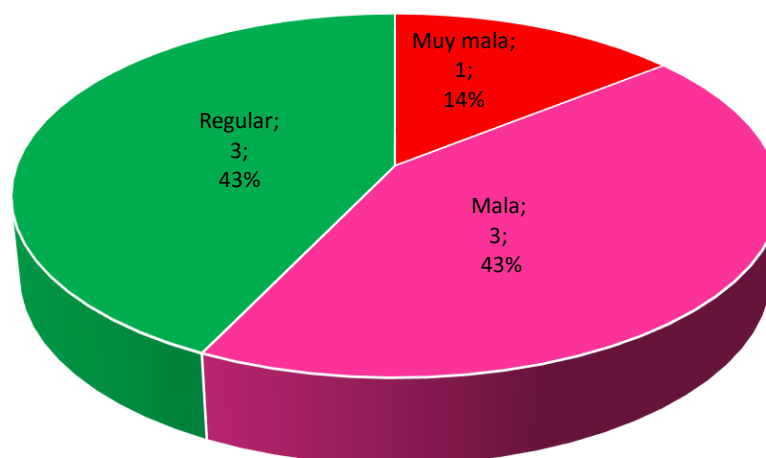


Figura 15. Porcentaje de los niveles de calidad microbiológica de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado

En los análisis de la calidad microbiológica de las muestras de miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado se encontró mieles que no son de calidad, otras regulares o aceptables, pero también se encontró mieles de calidad y excelente calidad, sin embargo se observa que existen varios precios en un mismo nivel de calidad, así tenemos por ejemplo las muestras que no son de calidad presentan precios desde S/.30.00 hasta S/.40.00 soles, lo mismo ocurre con las mieles de calidad, regular calidad, y excelente calidad que son las que presentan los más bajos precios (S/.30 y S/.32.00 soles) tal como se observa en las figuras 16 y 17.

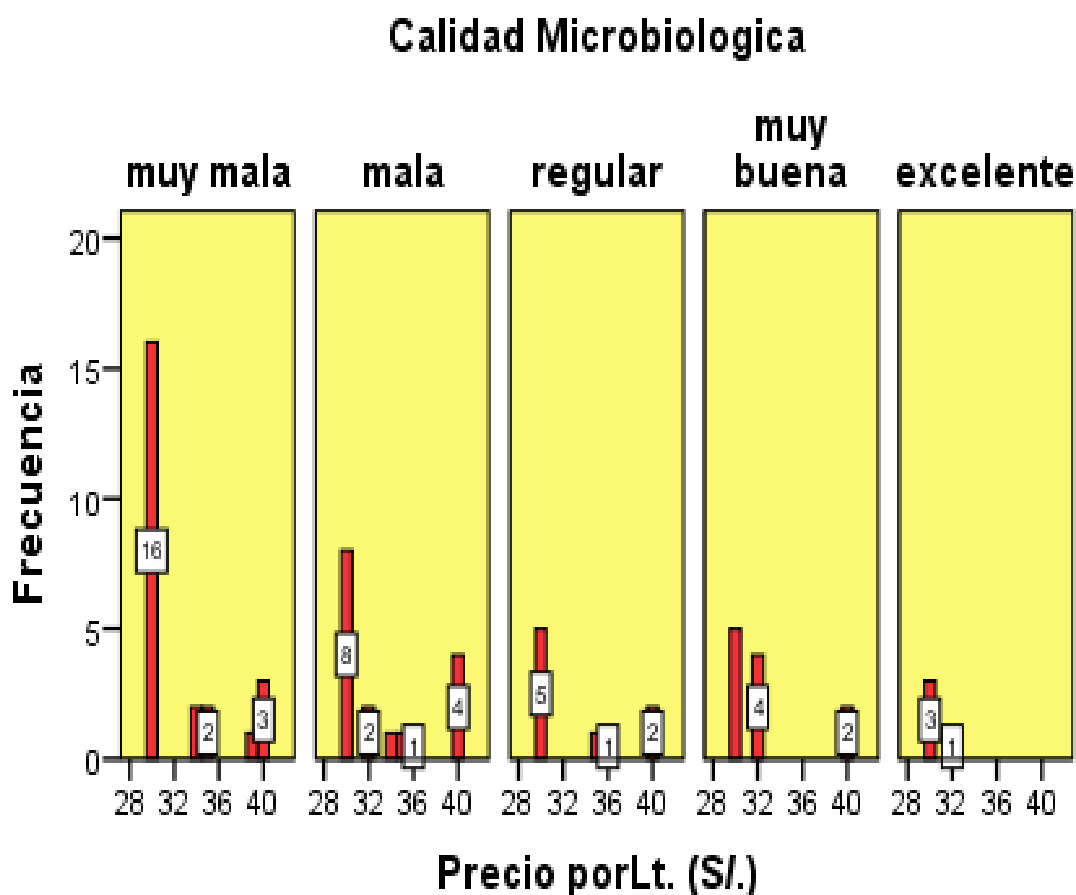


Figura 16. Calidad microbiológica de las muestras de miel versus precio y su frecuencia.

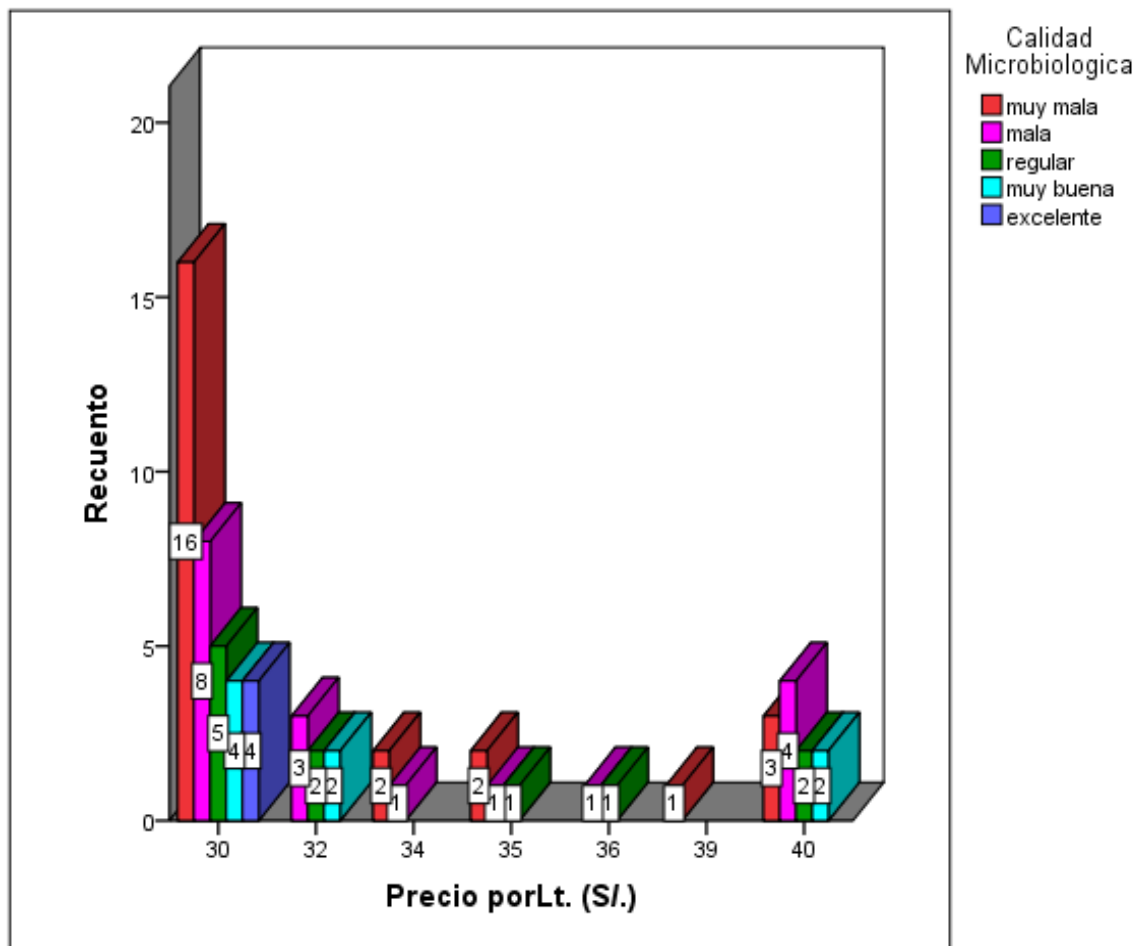


Figura 17. Calidad microbiológica de las muestras de miel y su precio.

4.1.5. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS POR DISTRITOS

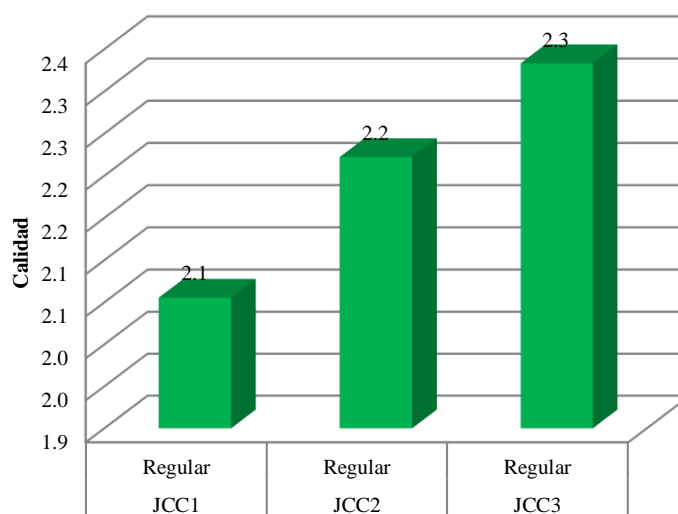
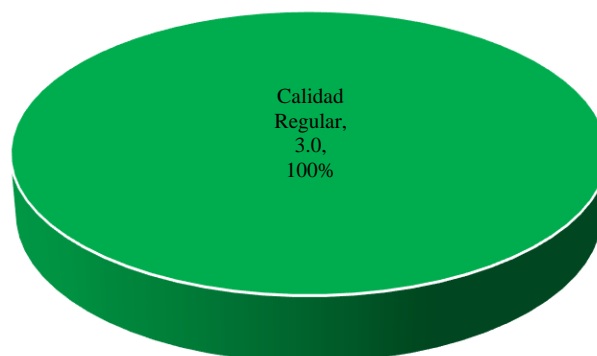
4.1.5.1. Resultados de los análisis de calidad de las muestras de miel procedentes del distrito de José Crespo y Castillo

De los análisis de calidad de las muestras de miel provenientes del distrito de José Crespo y Castillo se encontró que las tres son de calidad regular, tal como se presenta en el cuadro 7 y figuras 18 y 19.

Cuadro 7 *Calidad de las muestras analizadas del distrito de José Crespo y Castillo*

JCC1	JCC2	JCC3
Regular	Regular	Regular

Fuente: *Resultado de los análisis realizados*

Figura 18. *Calidad de las muestras analizadas procedentes del distrito de José Crespo y Castillo.*Figura 19. *Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras de miel analizadas procedentes del distrito de José Crespo y Castillo*

En cuanto al análisis de la calidad física, las mieles del distrito de José Crespo y Castillo resultaron de calidad y en cuanto al aspecto químico y microbiológico resultaron de una calidad regular, esto se muestra en la figura 20.

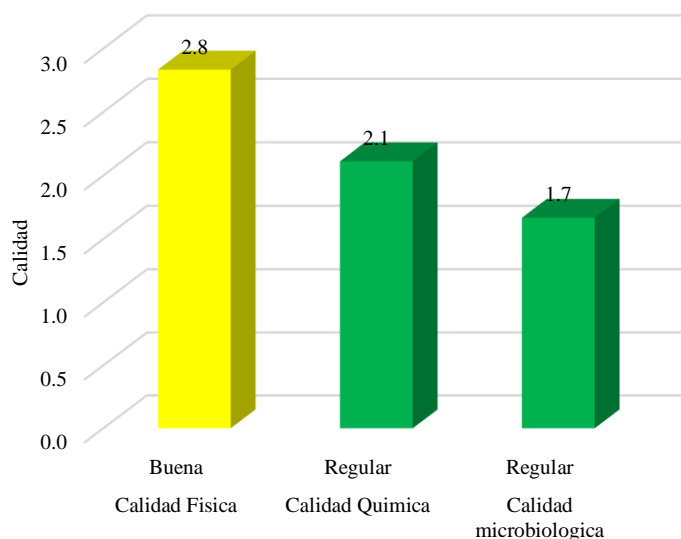


Figura 20. *Calidad física, química y microbiológica de las muestras analizadas procedentes del distrito de José Crespo y Castillo*

4.1.5.2. Resultados de los análisis de calidad de las muestras de miel procedentes del distrito de Hermilio Valdizán

Según el cuadro 8 y figura 21, se percibe que, de las cuatro muestras procedentes del distrito de Hermilio Valdizán, tres de ellas resultaron no aceptables y sólo una muestra resultó de regular calidad, así concluimos que, el 50% de las muestras resultaron no aceptables y otro 50% de regular calidad tal como se muestra en la figura 22.

Cuadro 8 *Calidad de las muestras analizadas del distrito de Hermilio Valdizán*

HV1	HV2	HV3	HV4
Muy mala	Mala	Regular	Mala

Fuente: *Resultado de los análisis realizados*

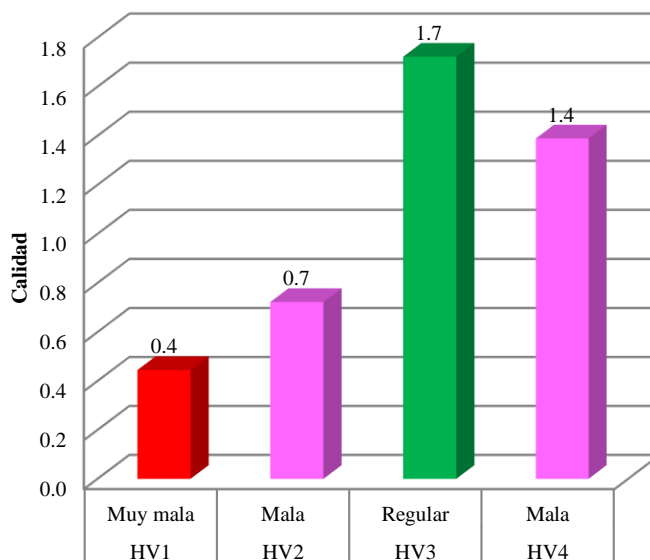


Figura 21. Calidad de las muestras analizadas procedentes del distrito de Hermilio Valdizán.

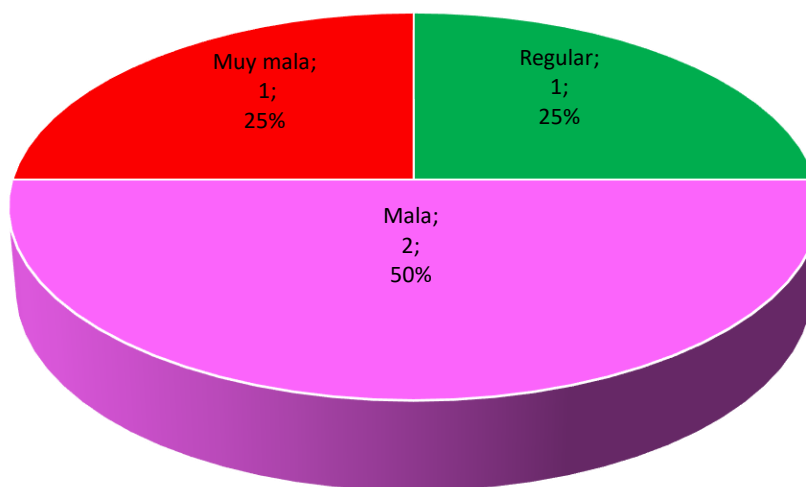


Figura 22. Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras de miel analizadas procedentes del distrito de Hermilio Valdizán

En cuanto al aspecto físico, químico y microbiológico de las mieles procedentes del distrito de Hermilio Valdizán, podemos afirmar que todas resultaron no aceptables tal como se presenta en la figura 23.

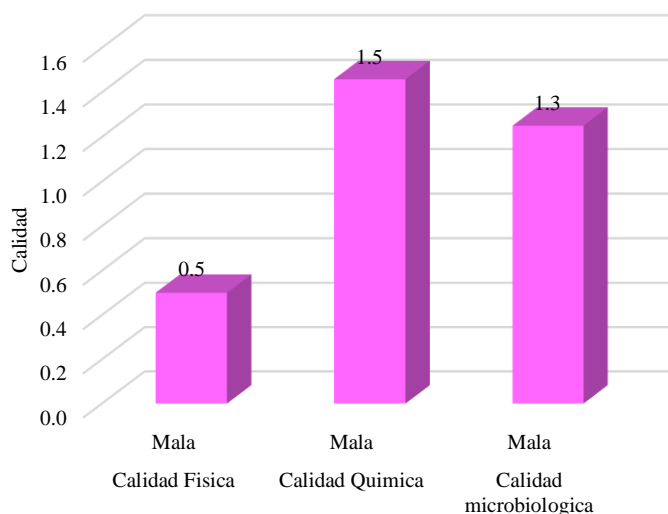


Figura 23 *Calidad física, química y microbiológica de las muestras analizadas procedentes del distrito de Hermilio Valdizán.*

4.1.5.3. Resultados de los análisis de calidad de las muestras de miel procedentes del distrito de Padre Felipe Luyando

Según el cuadro 9 y figuras 24 y 25, se distingue que, de las diez muestras procedentes del distrito de Padre Felipe Luyando, el 20% (2 muestras) son de calidad, mientras que el 80% (8 muestras) son de regular calidad.

Cuadro 9. *Calidad de las muestras analizadas del distrito de Padre Felipe Luyando*

FL1	FL2	FL3	FL4	FL5	FL6	FL7	FL8	FL9	FL10
Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Buena	Buena	Regular	Regular

Fuente: *Resultado de los análisis realizados*

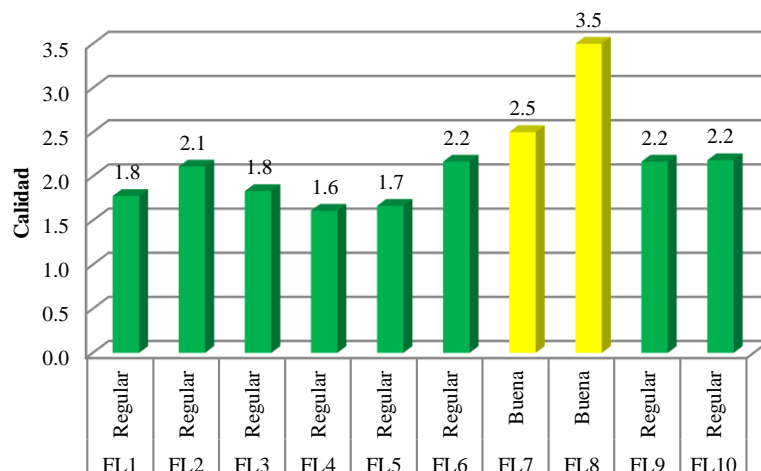


Figura 24. Calidad de las muestras analizadas procedentes del distrito de Padre Felipe Luyando.

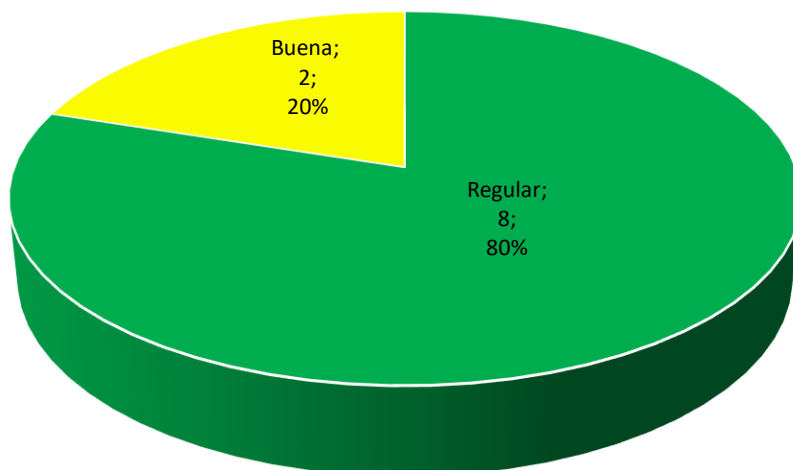


Figura 25. Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras de miel analizadas procedentes del distrito de Padre Felipe Luyando.

En la figura 26 se observa que las muestras de miel procedentes del distrito de Padre Felipe Luyando referente al aspecto físico son de calidad, en el aspecto químico de regular calidad y en el aspecto microbiológico resultaron no aceptables.

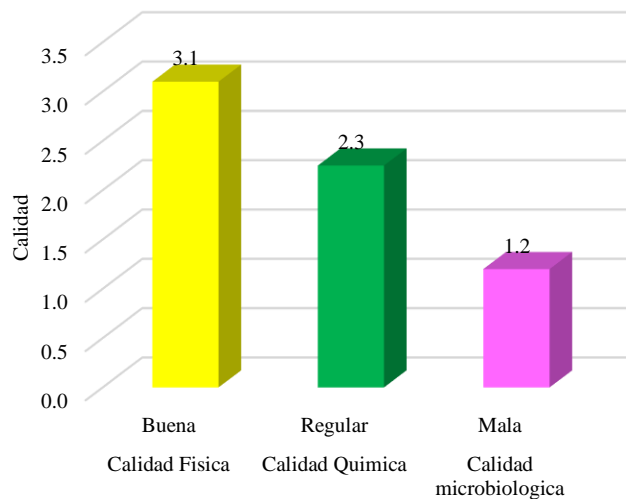


Figura 26. Calidad física, química y microbiológica de las muestras analizadas procedentes del distrito de Padre Felipe Luyando.

4.1.5.4. Resultados de los análisis de calidad de las muestras de miel procedentes del distrito de Rupa Rupa

En el cuadro 10 y figura 27 se presenta los resultados de los análisis de las muestras procedentes del distrito de Rupa Rupa en el cual podemos apreciar que, existen dos muestras que no son calidad, el resto de las muestras están dentro de los parámetros aceptables.

Cuadro 10. Calidad muestras analizadas del distrito de Rupa Rupa

RR1	RR2	RR3	RR4	RR5	RR6	RR7	RR8	RR9	RR10	RR11	RR12	RR13	RR14
Mala	Mala	Regular	Regular	Muy buena	Buena	Regular	Buena	Buena	Muy buena	Muy buena	Regular	Buena	Buena

Fuente: Resultado de los análisis realizados

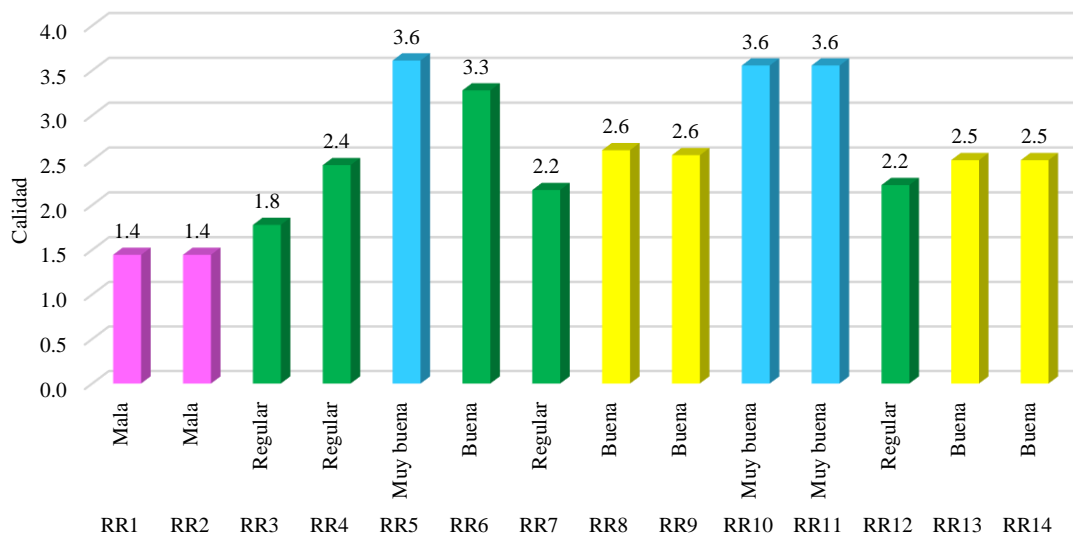


Figura 27. Calidad de las muestras analizadas procedentes del distrito de Rupa Rupa.

En la figura 28 se observa que, el 2% de las muestras procedentes del distrito de Rupa Rupa no son de calidad, el 36% son de regular calidad y el 50% resultaron de calidad.

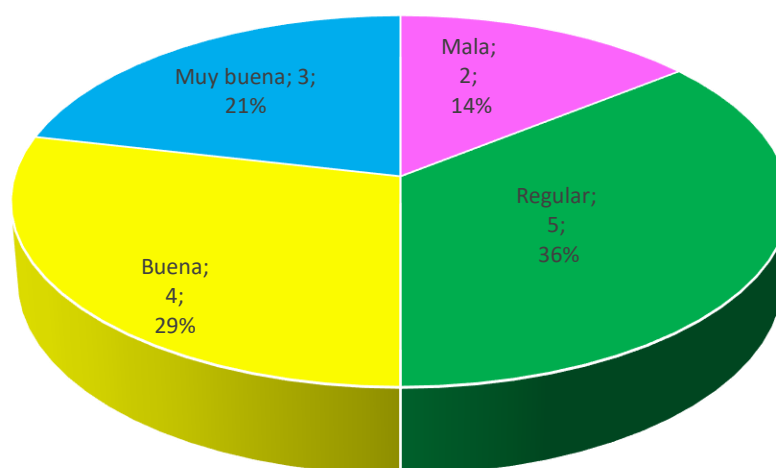


Figura 28. Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras de miel analizadas procedentes del distrito de Rupa Rupa.

En la figura 29 se observa que, las muestras de miel analizadas del distrito de Rupa Rupa en el aspecto físico son de calidad, en cuanto al aspecto químico y microbiológico resultaron de una calidad regular.

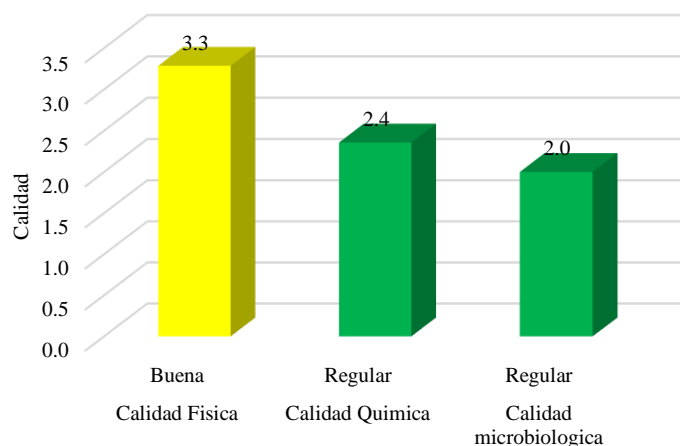


Figura 29. *Calidad física, química y microbiológica de las muestras analizadas procedentes del distrito de Rupa Rupa.*

4.1.5.5. Resultados de los análisis de calidad de las muestras de miel procedentes del distrito de Mariano Dámaso Beraún

En los cuadros 11 y 12 y figuras 30, 31 y 32 se presentan los resultados de los análisis de calidad de las muestras de miel procedentes del distrito de Mariano Dámaso Beraún, en la cual podemos observar que, 2 muestras (7%) son no aceptables, en tanto que la mayoría de las muestras (61%) resultaron de calidad regular, así mismo 9 muestras (32%) resultaron de calidad.

Cuadro 11 *Calidad de las muestras analizadas del distrito de Mariano Dámaso Beraún*

MDB1	MDB2	MDB3	MDB4	MDB5	MDB6	MDB7	MDB8	MDB9	MDB10	MDB11	MDB12	MDB13	MDB14
Regular	Buena	Muy buena	Regular	Regular	Buena	Regular	Regular	Buena	Regular	Regular	Regular	Buena	Mala

Fuente: *Resultado de los análisis realizados*

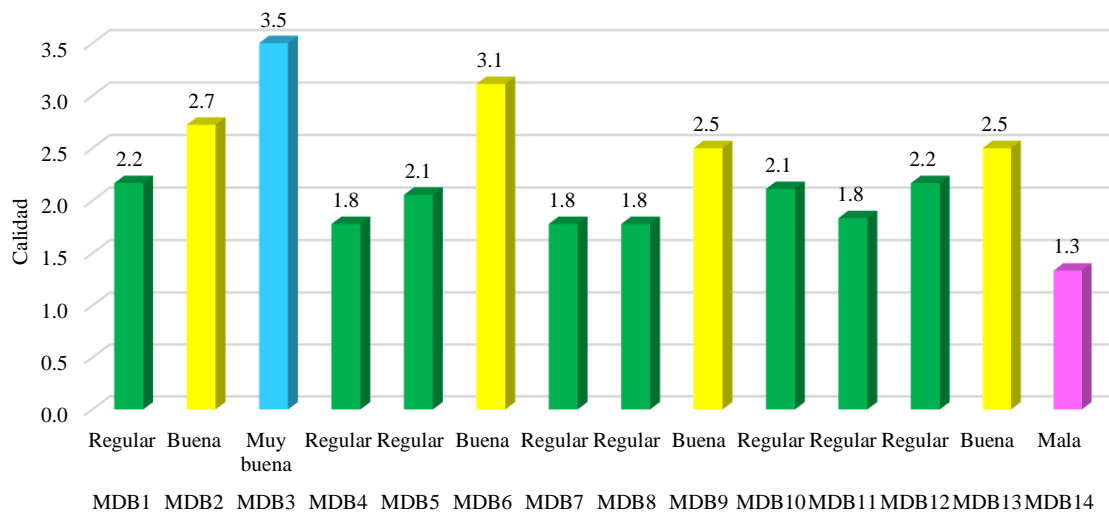


Figura 30. Calidad de las muestras analizadas procedentes del distrito de Mariano Dámaso Beraún.

Cuadro 12 Calidad de las muestras analizadas del Distrito Mariano Dámaso Beraún

MDB15	MDB16	MDB17	MDB18	MDB19	MDB20	MDB21	MDB22	MDB23	MDB24	MDB25	MDB26	MDB27	MDB28
Mala	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular	Buena	Muy buena	Regular	Buena	Muy buena	Regular	Regular

Fuente: Resultado de los análisis realizados

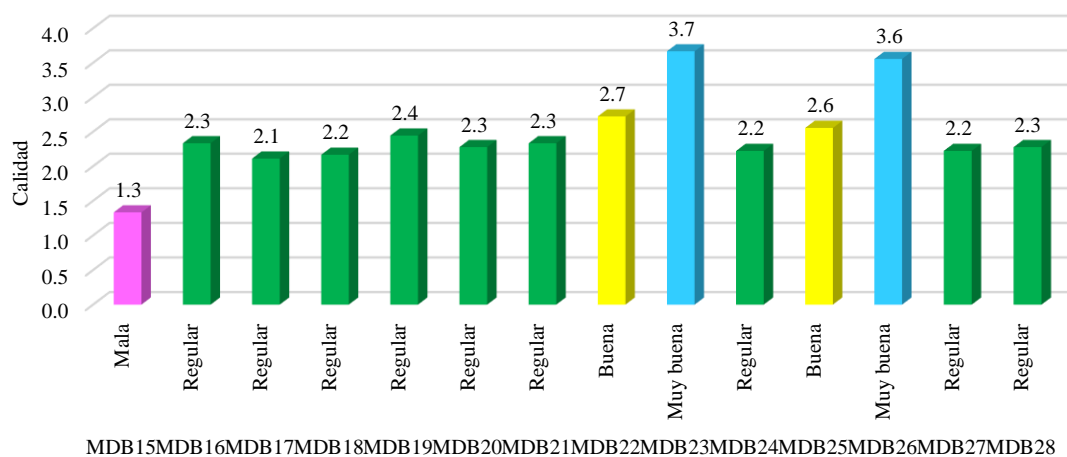


Figura 31. Calidad de las muestras analizadas procedentes del distrito de Mariano Dámaso Beraún.

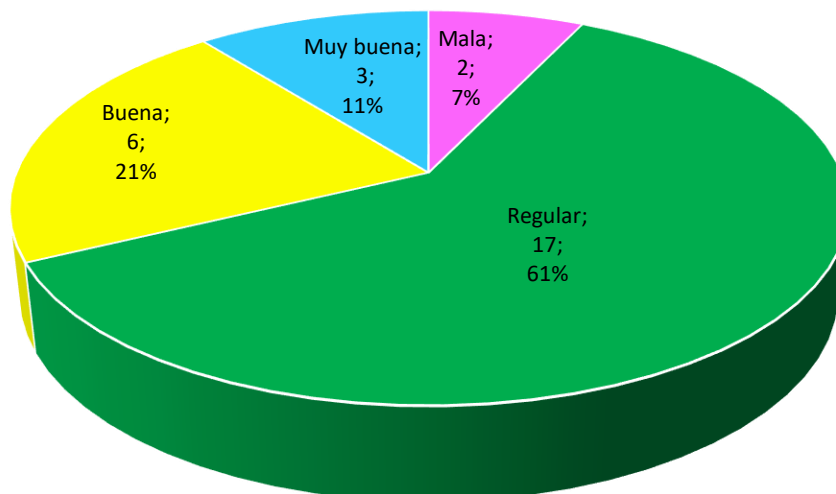


Figura 32. *Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras de miel analizadas procedentes del distrito de Mariano Dámaso Beraún.*

En la figura 33 se observa que las muestras de miel del distrito de Mariano Dámaso Beraún en lo referente al aspecto físico son de calidad, en el aspecto químico resultaron de regular calidad y en el aspecto microbiológico no resultaron aceptables.

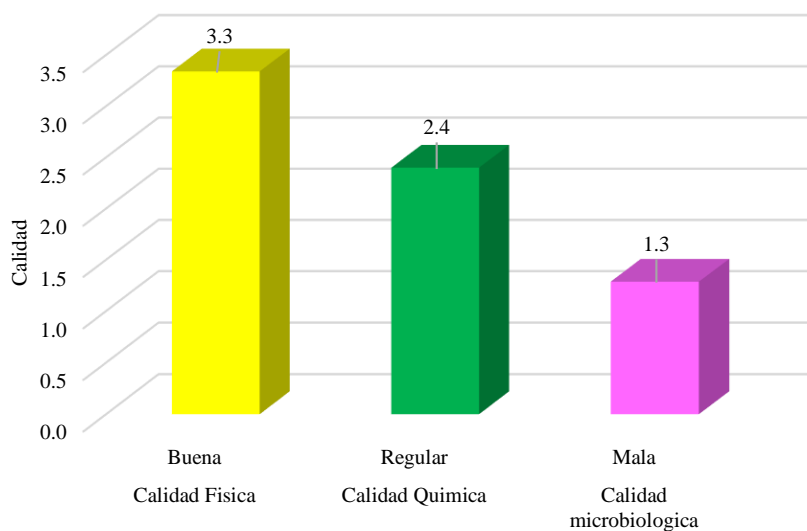


Figura 33 *Calidad física, química y microbiológica de las muestras analizadas procedentes del distrito de Mariano Dámaso Beraún.*

4.1.5.6. Resultados de los análisis de calidad de las muestras de miel procedentes del distrito de Monzón

De los análisis realizados a las muestras de miel del distrito de Monzón podemos concluir que todas resultaron de regular calidad, tal como se muestra en el cuadro 13 y figuras 34 y 35.

Cuadro 13. *Calidad de las muestras analizadas del distrito Monzón*

MZ1	MZ2	MZ3
Regular	Regular	Regular

Fuente: *Resultado de los análisis realizados*

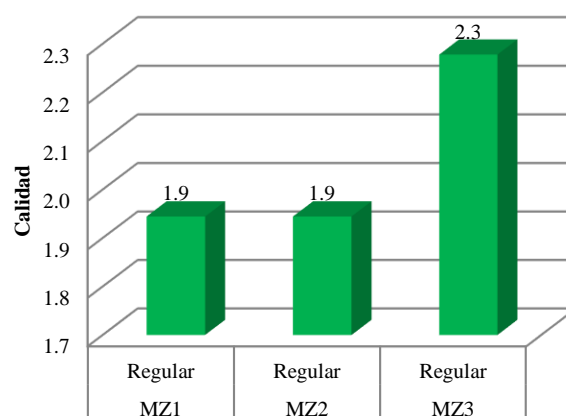


Figura 34. *Calidad de las muestras analizadas procedentes del distrito de Monzón.*

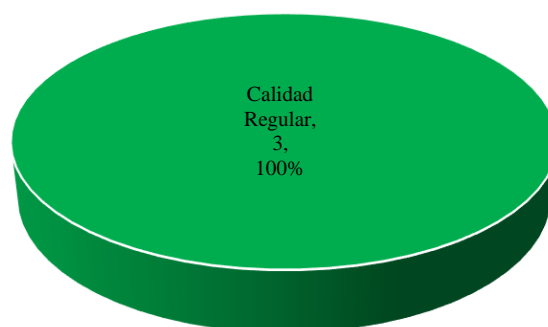


Figura 35. *Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras de miel analizadas procedentes del distrito de Monzón.*

Analizando la calidad en el aspecto físico y químico las muestras resultaron de calidad, con respecto al análisis microbiológico las muestras resultaron no aceptables, ver figura 36.

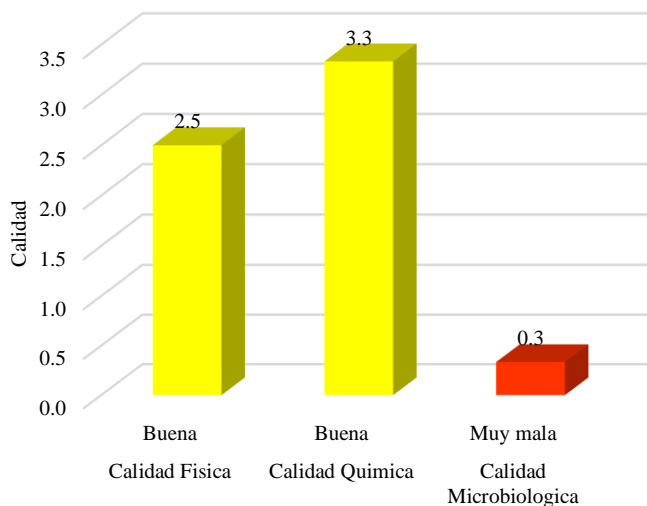


Figura 36. *Calidad física, química y microbiológica de las muestras analizadas procedentes del distrito de Monzón.*

4.1.5.7. Resultados de los análisis de calidad de las muestras de miel procedentes del distrito de Daniel Alomía Robles

De los análisis de calidad realizados a las muestras de miel procedentes del distrito de Daniel Alomía Robles, podemos concluir que, dos muestras son de regular calidad y la otra muestra resultó de calidad así se muestra en el cuadro 14 y figura 37.

Cuadro 14 *Calidad de las muestras analizadas del distrito Daniel Alomía Robles*

DAR1	DAR2	DAR3
Regular	Regular	Buena

Fuente. *Resultado de los análisis realizados*

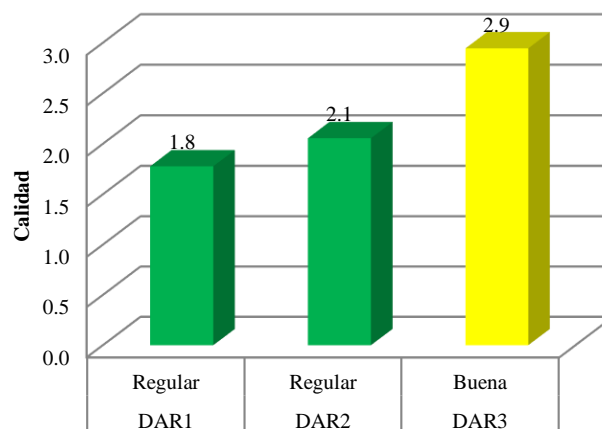


Figura 37. Calidad de las muestras analizadas procedentes del distrito de Daniel Alomía Robles

En términos generales, de los análisis realizados sobre las calidades de las muestras de miel del distrito de Daniel Alomía Robles, sólo el 33% (1 muestra) es de calidad mientras que el 67% (2 muestras) son de calidad regular, ver figura 38.

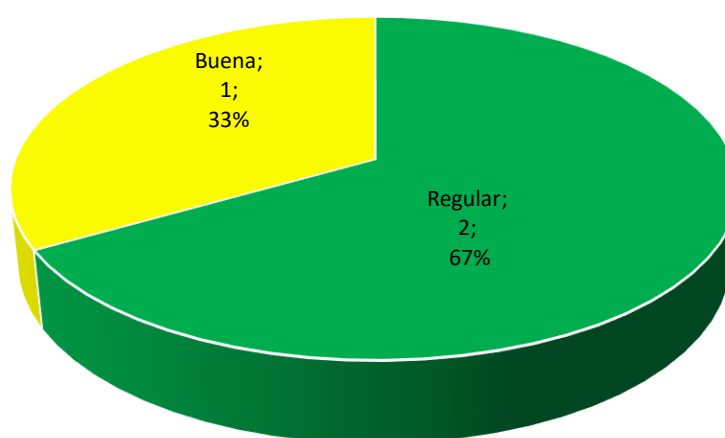


Figura 38. Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras de miel analizadas procedentes del distrito de Daniel Alomía Robles

Analizando la calidad de las muestras de miel procedentes del distrito de Daniel Alomía Robles con relación al aspecto físico resultaron de calidad mientras que en el aspecto químico y microbiológico resultaron de regular calidad, ver figura 39.

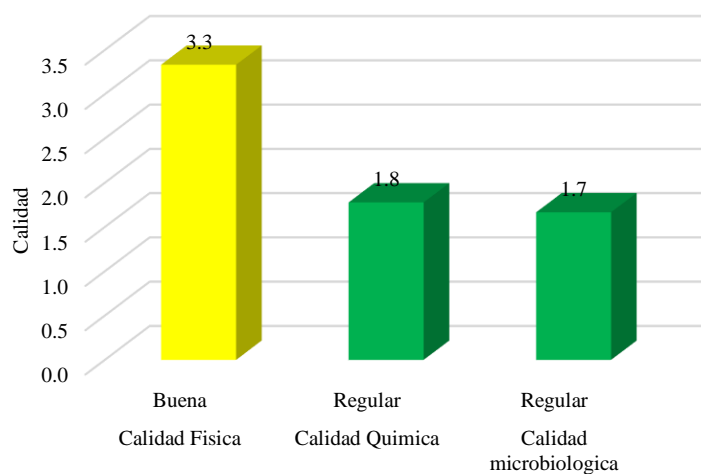


Figura 39. *Calidad física, química y microbiológica de las muestras analizadas procedentes del distrito de Daniel Alomía Robles*

4.1.6. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD FÍSICA DE LAS MUESTRAS DE MIEL DE ABEJA EN LOS APICULTORES DE LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO

4.1.6.1. ANÁLISIS DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD

En la figura 40 podemos percibir que, en los análisis de humedad de las mieles procedentes de la provincia de Leoncio Prado se encontró que las muestras procedentes de la provincia de Hermilio Valdizán son las que presentan mayor % de Humedad con un 25%, seguido de las muestras del distrito de José Crespo y Castillo con un 22% de Humedad, resultando en mieles no aceptables, en contraste con las

mieles procedentes de la provincia de Mariano Dámaso Beraún que presentan el menor porcentaje de humedad (17%) resultando mieles de excelente calidad.

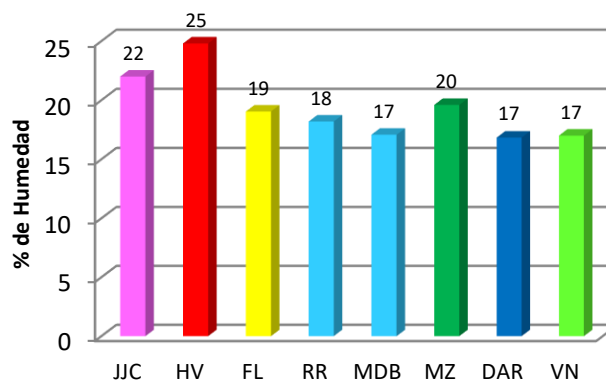


Figura 40. Porcentaje de humedad de las muestras analizadas según su procedencia frente al valor normal (VN).

En la figura 41 podemos observar que, de las 65 muestras analizadas el 15% resultó de muy mala calidad, el 14% de mala, regular y excelente calidad y por último el 29% resultó de muy buena calidad.

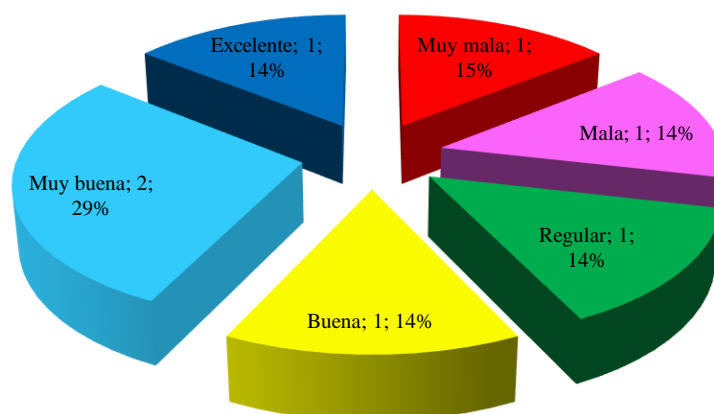


Figura 41. Porcentaje de los niveles de calidad (% de humedad) de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado.

En promedio las mieles de la provincia de Leoncio Prado resultan de calidad con un promedio de 18% de humedad con un precio promedio de S/. 33.00 soles tal como se muestra en la figura 42 y 43.

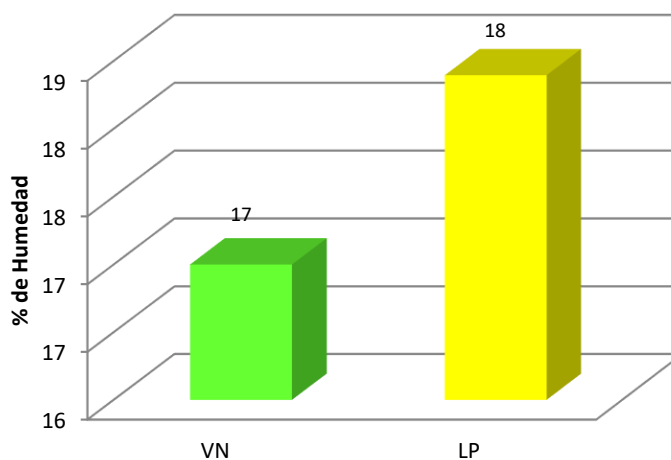


Figura 42. Promedio de los porcentajes de humedad de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al valor normal.

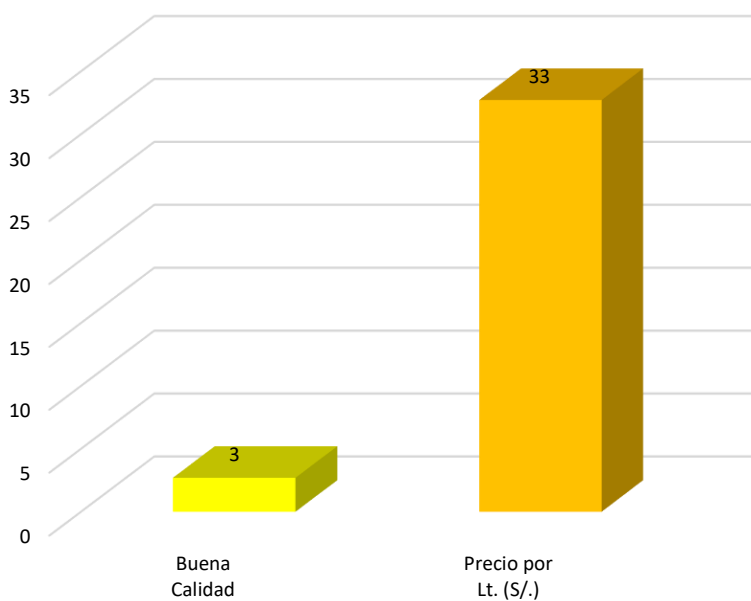


Figura 43. Calidad (% de humedad) de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado respecto al precio promedio.

4.1.6.2. ANÁLISIS DE GRADOS BRIX

En la figura 44 podemos observar que, en los análisis de grados Brix de las mieles procedentes de la provincia de Leoncio Prado se encontró que las muestras procedentes del distrito de Hermilio Valdizán son las que presentan mayor % de humedad ya que presenta valores de 61 °brix resultando mieles de calidad no aceptable, seguido de las muestras del distrito de Padre Felipe Luyando, Mariano Damas Beraún y Daniel Alomía Robles con un valor de 82°brix resultando mieles de regular calidad, así mismo, las muestras de miel de los distritos de Rupa Rupa y Monzón son de calidad con 80 y 79°brix respectivamente, finalmente las muestras de José Crespo y Castillo resultaron de excelente calidad con valores de 75°brix.

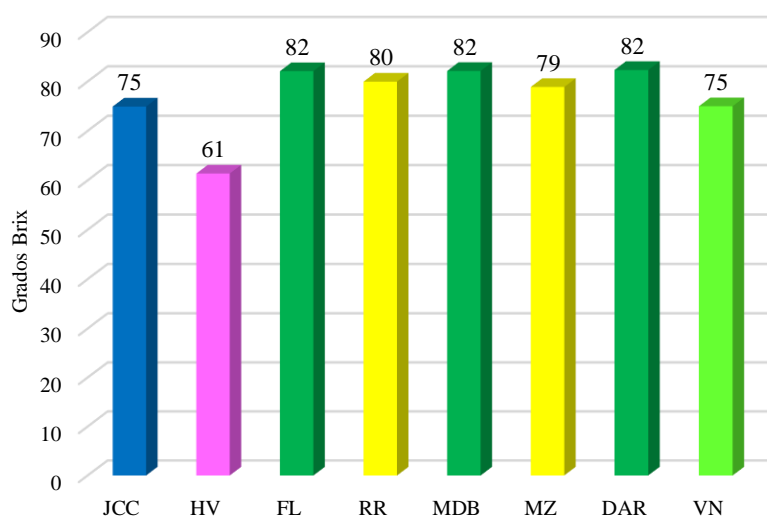


Figura 44. Grados brix de las muestras analizadas según distritos frente al valor normal.

En la figura 45 podemos ver que existen varios niveles de calidad de las muestras de miel analizadas, así tenemos que, el 14% de las muestras resultaron no aceptables, la mayoría con un 43% resultaron de regular calidad, el 29% son de calidad y finalmente sólo un 14 % resultó de excelente calidad.

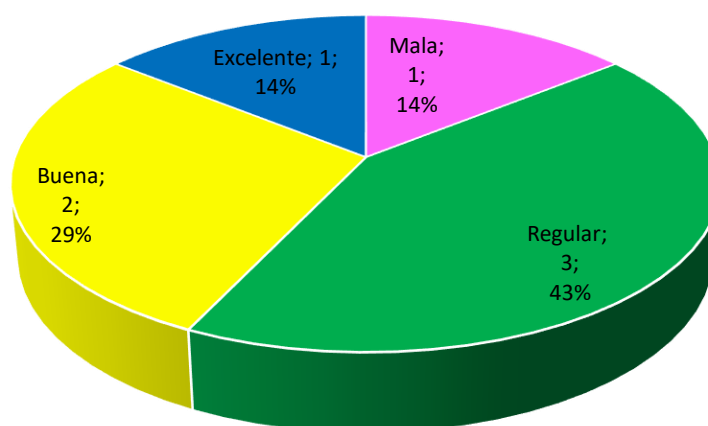


Figura 45. *Porcentaje de los niveles de calidad (°brix) de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado.*

En promedio las mieles de la provincia de Leoncio Prado alcanzan un valor promedio de 75 grados brix, resultando en mieles de calidad y con un precio promedio de S/. 33.00 soles tal como se muestra en la figura 46 y 47.

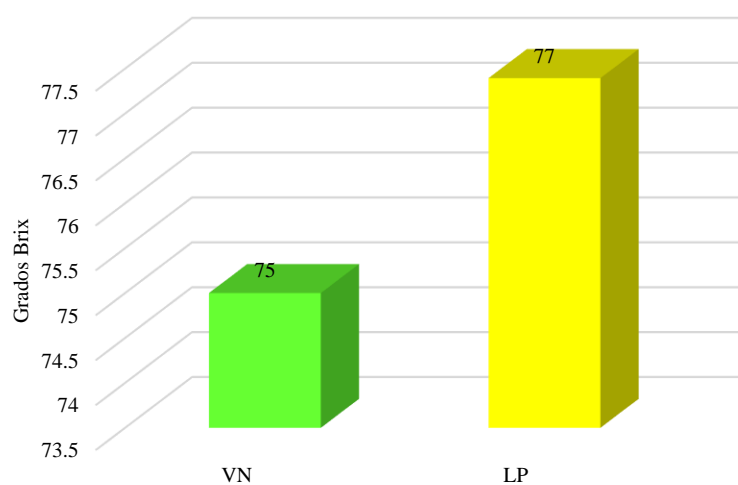


Figura 46. *Promedio del valor de grados brix de las muestras analizadas frente al valor normal.*

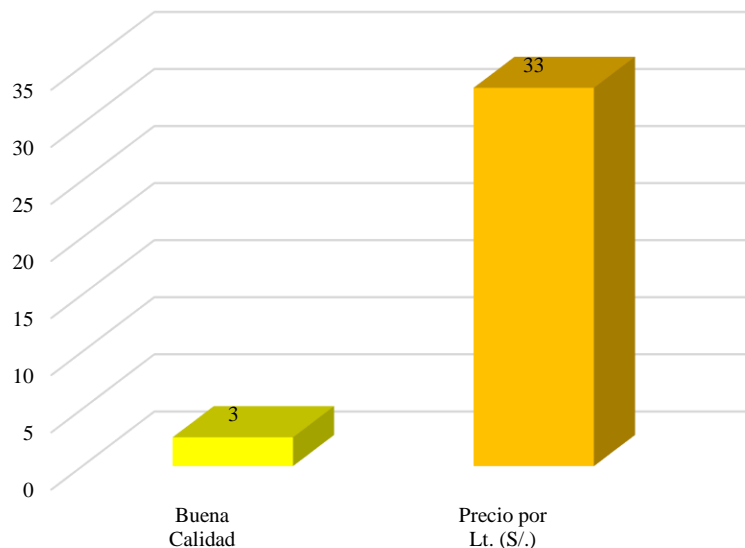


Figura 47. Calidad de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado respecto al precio promedio.

4.1.7. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD QUÍMICA DE LAS MUESTRAS DE MIEL DE ABEJA EN LOS APICULTORES DE LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO

4.1.7.1. ANÁLISIS DE pH

En las figuras 48 se observa que los valores de pH de las muestras de miel analizadas provenientes de la provincia de Leoncio Prado, alcanzaron un valor promedio de pH de 3 quedando las muestras de regular calidad, así, si analizamos por distritos podemos apreciar que, los valores de pH de las muestras del distrito de Padre Felipe Luyando se alejan más de los valores establecidos por las Normas Técnicas Peruanas resultando por tanto en mieles de calidad no aceptable, por otro lado, las muestras analizadas de los distritos de José Crespo y Castillo, Hermilio Valdizán, Rupa Rupa, Mariano Dámaso Beraún, Monzón y Daniel Alomía Robles, presentaron valores cercanos al valor normal alcanzando un nivel de calidad regular.

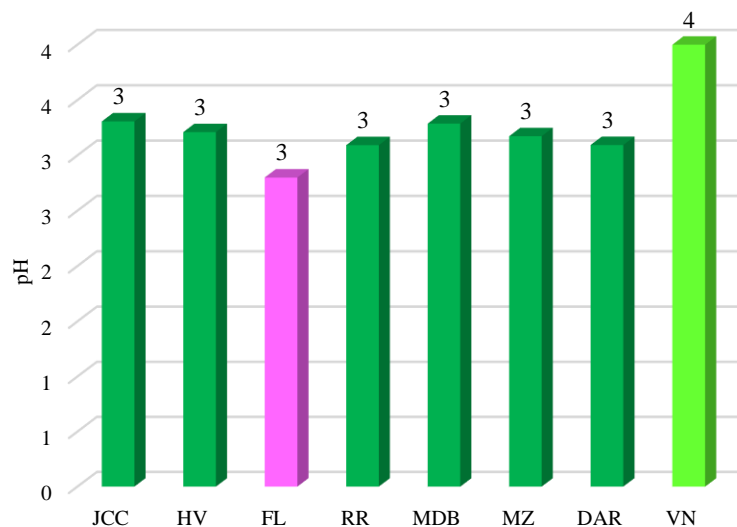


Figura 48 Valores de pH de las muestras de miel analizadas según distritos frente al valor normal

En la figura 49 se presenta los porcentajes de los niveles de calidad de las muestras de miel analizadas provenientes de la provincia de Leoncio Prado, de la cual podemos afirmar que el 29% de las muestras no resultaron de calidad en tanto que los restantes sólo alcanzaron un nivel de calidad regular

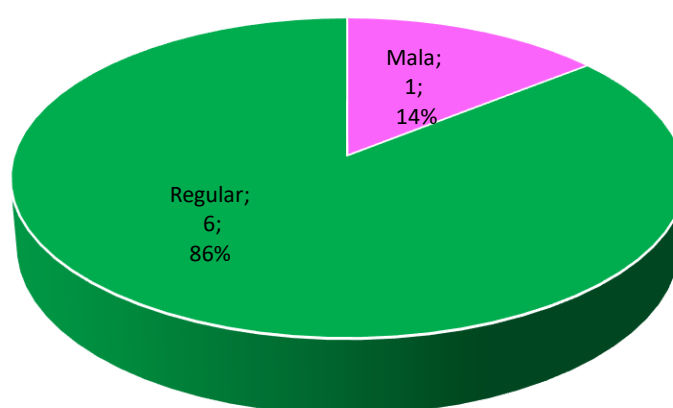


Figura 49. Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado

De las figuras 50 y 51 podemos deducir que las muestras de miel de la provincia de Leoncio Prado resultaron de calidad regular con un valor promedio de pH de 2, cuyo precio promedio es de 33 soles por litro de miel.

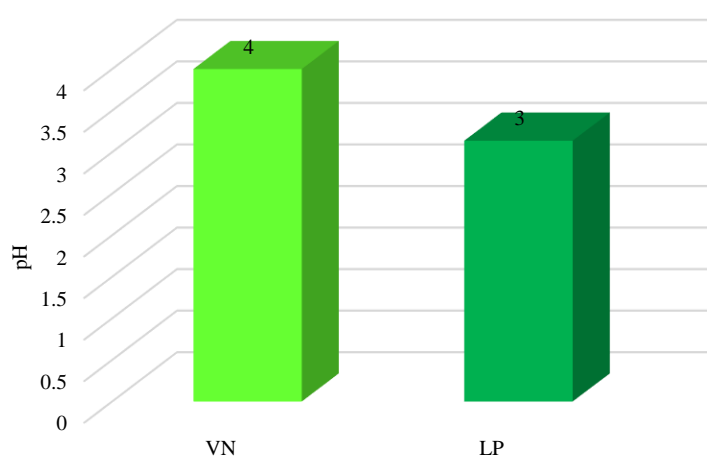


Figura 50. Promedio de los valores de pH de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al valor normal

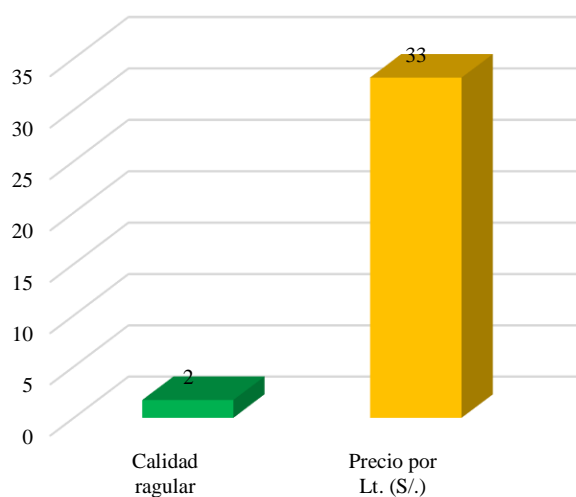


Figura 51. Promedio de los valores de pH de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al precio promedio

4.1.7.2. ANÁLISIS DE ACIDEZ (Meq/Kg)

En la figura 52 se puede evidenciar que, las muestras de miel procedentes del distrito de Hermilio Valdizán y Padre Felipe Luyando presentan los valores de acidez muy elevados 74 y 80meq/Kg. respectivamente, seguido de las muestras de miel procedentes de los distritos de José Crespo y Castillo y Rupa Rupa que presentan valores de acidez de 64 y 59meq/kg. resultando en mieles no aceptables por, otro lado también tenemos mieles de calidad, tal es el caso de las mieles procedentes de los distritos de Mariano Dámaso Beraún, Monzón y Daniel Alomía Robles con valores de acidez de 45, 34 y 31meq/Kg. respectivamente.

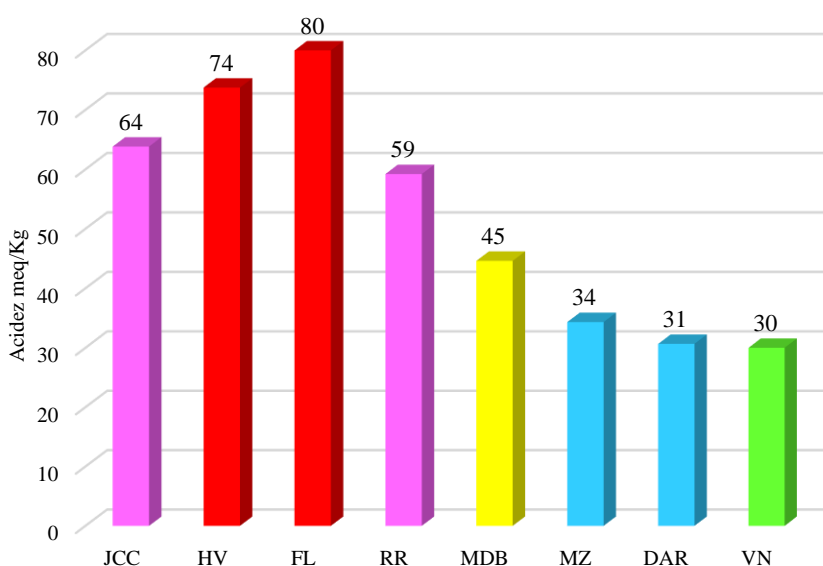


Figura 52. Valores de acidez meq/kg de las muestras de miel analizadas según distritos frente al valor normal

Las muestras de miel analizadas procedentes de la provincia de Leoncio Prado presentan varios niveles de calidad, así tenemos que el 28% de las muestras analizadas (muy mala), el 29% (mala), no resultaron aceptables; el 14% (buena) y el 29% (muy buena) resultaron aceptables, tal como se muestra en la figura 53.

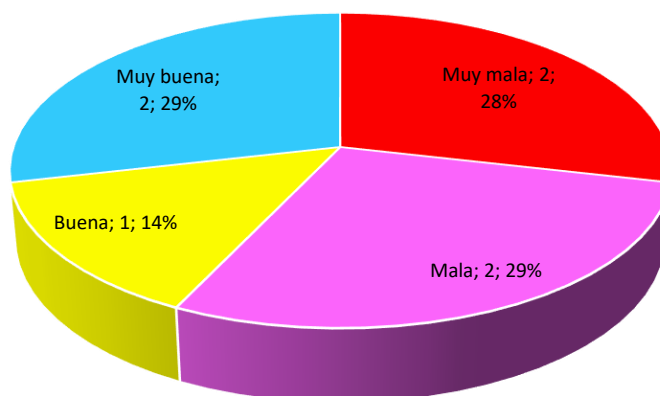


Figura 53. *Porcentaje de los niveles de calidad (acidez meq/kg) de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado*

Analizando las muestras de miel procedentes de la provincia de Leoncio Prado resultaron en promedio de regular calidad con valores de acidez de 55meq/Kg y cuyo precio promedio es de S/. 33.00 soles. Ver figuras 54 y 55.

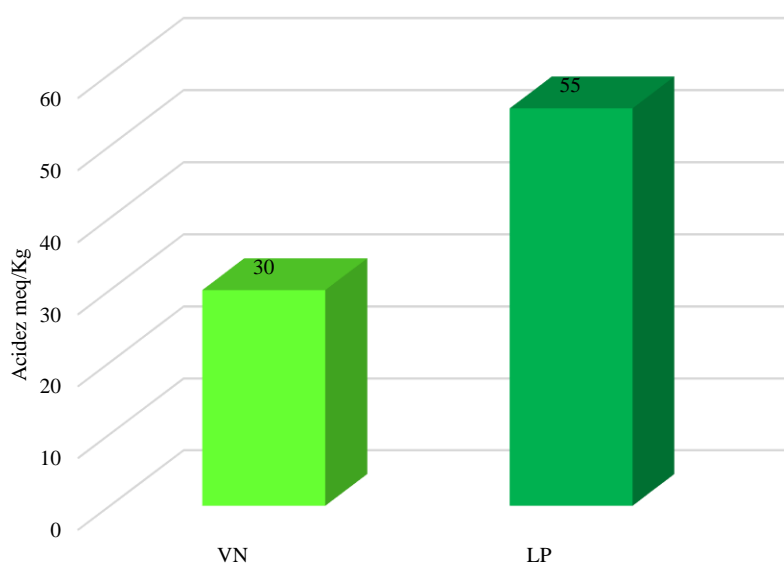


Figura...54. *Promedio de los valores de acidez meq/kg de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al valor normal*

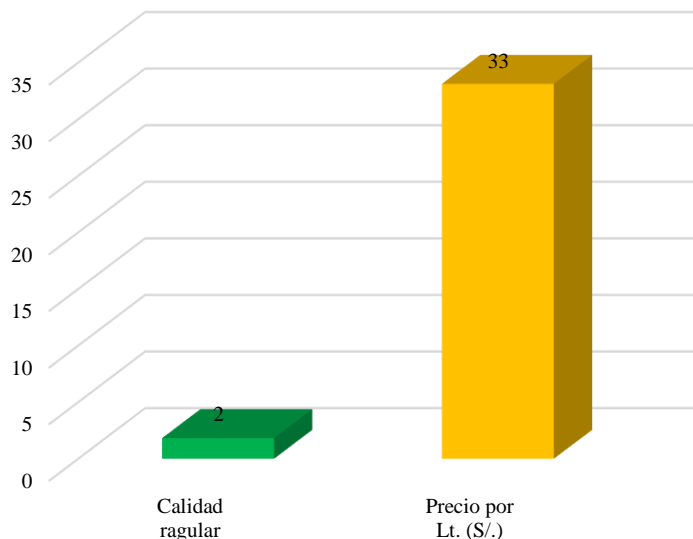


Figura...55. Promedio de los valores de acidez meq/kg de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al precio promedio

4.1.7.3. ANÁLISIS DE UNIDADES DIASTASA

En la figura 56 se evidencia los valores de unidades diastasa encontrados en los análisis de las muestras de miel clasificados por distritos de procedencia y se puede deducir que, las muestras de miel procedentes de los distritos de Hermilio Valdizán y Daniel Alomía Robles presentan bajos valores de unidades diastasa (28 y 32 UD respectivamente) resultando por lo tanto en mieles que no son de calidad, por otro lado tenemos a las muestras procedentes de los distritos de José Crespo y Castillo, Padre Felipe Luyando, Rupa Rupa y Mariano Dámaso Beraún, las cuales presentaron valores de unidades diastasa dentro de los parámetros establecidos por la FAO (no menos de 64UD, resultando en mieles de calidad, por último tenemos a las muestras de miel procedentes del distrito de Monzón que presentaron valores altos de unidades diastasa (91UD) resultando por tanto en mieles de excelente calidad.

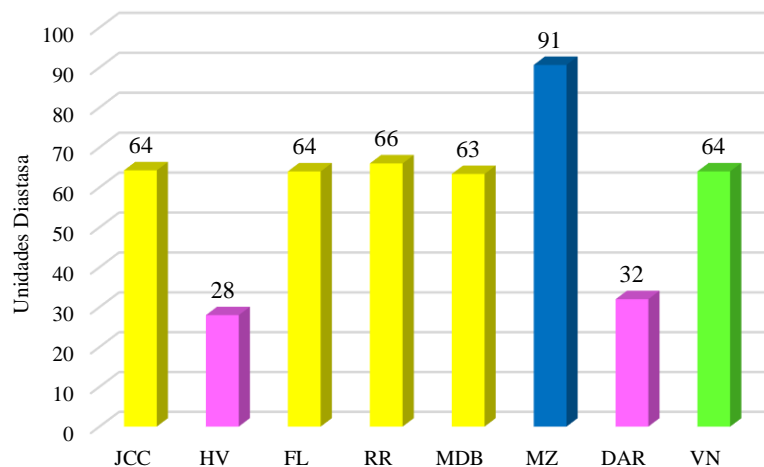


Figura 56. Valores de unidades diastasa de las muestras de miel analizadas según distritos frente al valor normal

En la figura 57 se muestra que, el 29% de las muestras de miel analizadas procedentes de la provincia de Leoncio Prado, resultaron no aceptables, el 57% son de calidad y sólo el 14% resultado de excelente calidad.

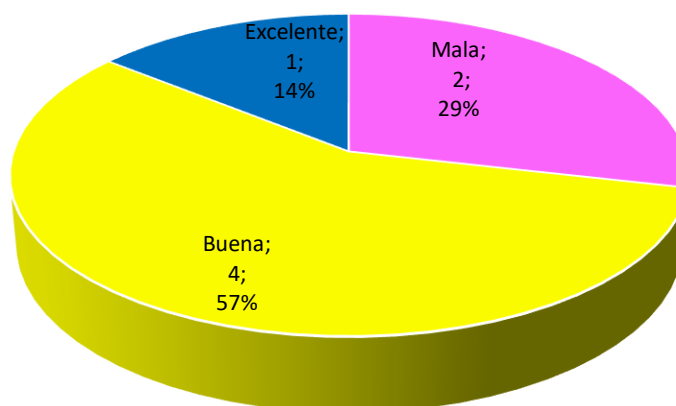


Figura 57. Porcentaje de los niveles de calidad (unidades diastasa) de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado

En cuanto a unidades diastasa las muestras resultaron de calidad con un precio promedio de S/.33.99 soles tal como se muestran en las figuras 58 y 59.

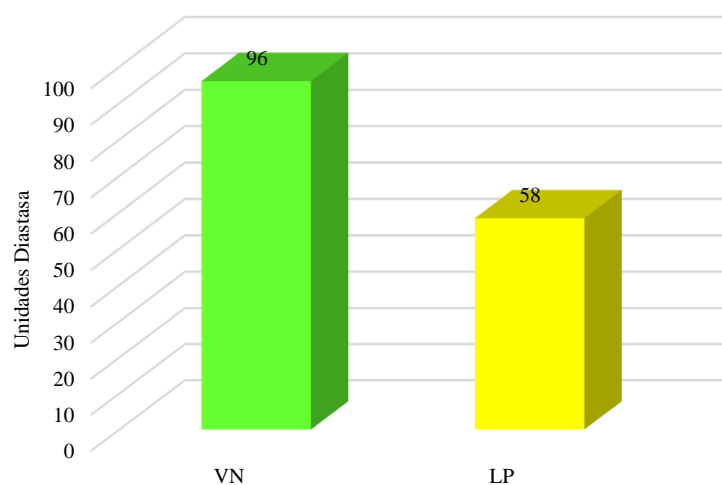


Figura 58. Promedio de los valores de unidades diastasa de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al valor normal.

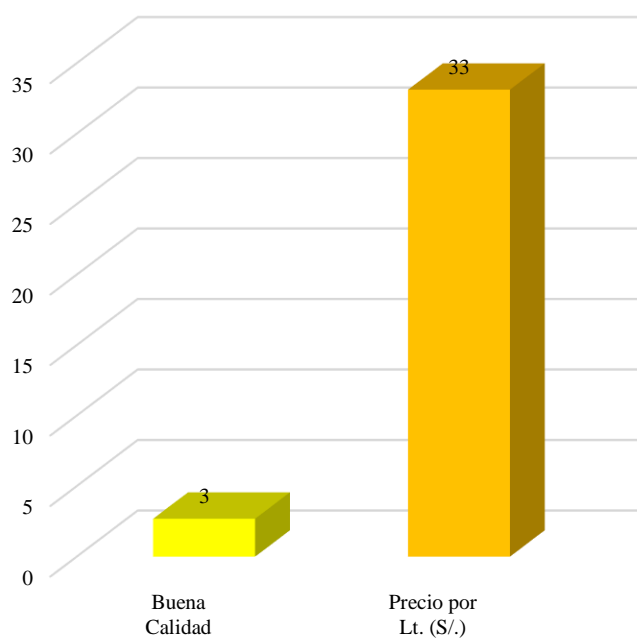


Figura...59. Promedio de los valores de unidades diastasa de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al precio promedio

4.1.7.4. ANÁLISIS DE GLUCOSA OXIDASA Meq./Kg.

Según la figura 60 podemos apreciar que, las muestras del distrito de José Crespo y Castillo, presentan bajos valores en glucosa oxidasa (41 meq/Kg) resultando en mieles no aceptables, en cambio las muestras de los distritos de Hermilio Valdizán, Padre Felipe Luyando, Rupa Rupa y Mariano Dámaso Beraún, presentan valores de glucosa oxidasa aceptables por tanto resultan mieles de calidad regular, las muestras del distrito de Daniel Alomía Robles resultaron de calidad y por último se tiene que las muestras de miel analizadas procedentes del distrito de Monzón resultaron de excelente calidad.

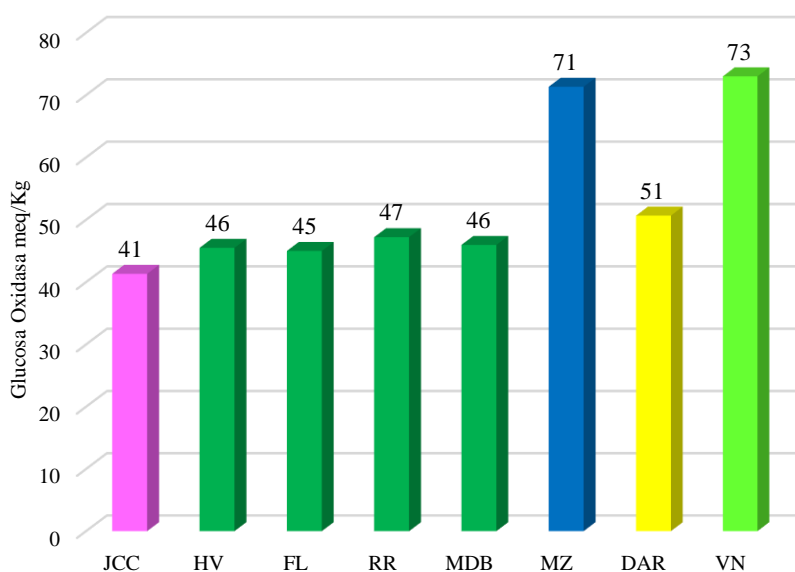


Figura 60. Valores de glucosa oxidasa meq./kg de las muestras de miel analizadas según distritos frente al valor normal

Como se puede apreciar en la figura 61 podemos aclarar que, existe alto porcentajes de mieles de regular calidad con un 57% del total de muestras analizadas, el 14% resultaron de excelente calidad, otro 14% resultó de calidad y el 15% de las muestras analizadas implicaron mieles no aceptables.

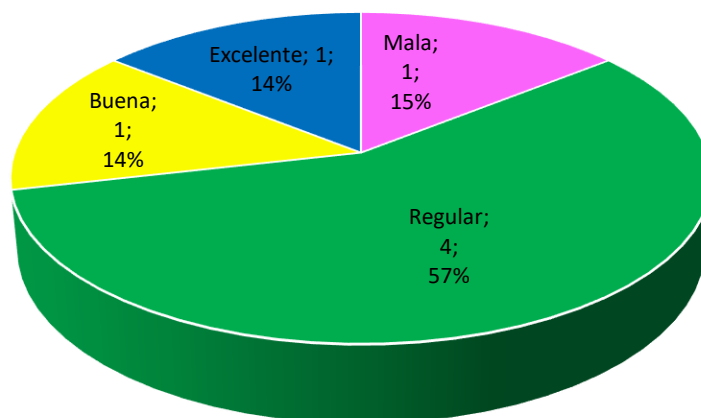


Figura...61. Porcentaje de los niveles de calidad (valores de glucosa oxidasa meq./kg) de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado

En términos generales podemos señalar que, las muestras de miel analizadas de la provincia de Leoncio Prado, resultaron en mieles de regular calidad en promedio, cuyo precio promedio es de S/. 33.00 soles, esto podemos observar en las figuras 62 y 63.

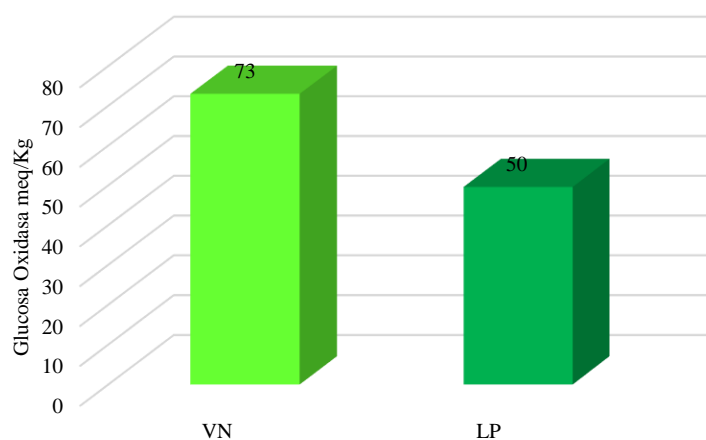


Figura...62. Promedio de los valores de glucosa oxidasa meq./kg de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al valor normal

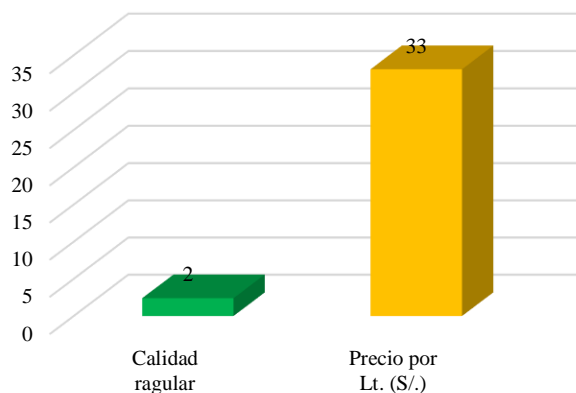


Figura...63. Promedio de los valores de glucosa oxidasa meq./kg de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al precio promedio

4.1.7.5. ANÁLISIS DE AZÚCARES REDUCTORES

Según la figura 64 podemos opinar que, las muestras de los distritos de Hermilio Valdizán y Padre Felipe Luyando presentan valores de 60% y 74% de azúcares reductores respectivamente resultando en mieles que no son de calidad frente a las mieles procedentes de los distritos de José Crespo y Castillo, Rupa Rupa, Mariano Dámaso Beraún, Monzón y Daniel Alomía Robles que presentan valores aceptables, por tanto, resultaron mieles de regular calidad.

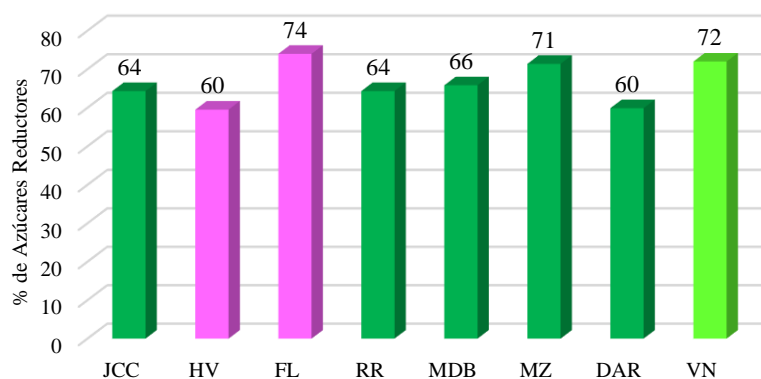


Figura 64. Valores de % de azúcares reductores de las muestras de miel analizadas según distritos frente al valor normal

Según la figura 65 podemos concluir que, el 29% de las muestras analizadas resultaron no aceptables frente a un 71% que resultaron en mieles de regular calidad.

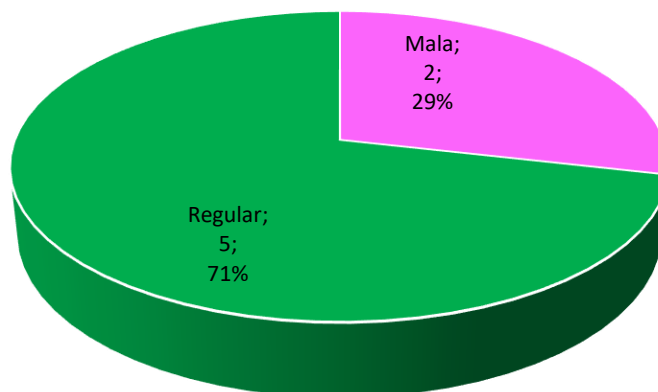


Figura...65. porcentaje de los niveles de calidad (% de azúcares reductores) de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado

De la figura 66 y 67 se concluye que, en promedio las mieles procedentes de la provincia de Leoncio Prado resultaron de regular calidad con un precio promedio de S/. 33 soles.

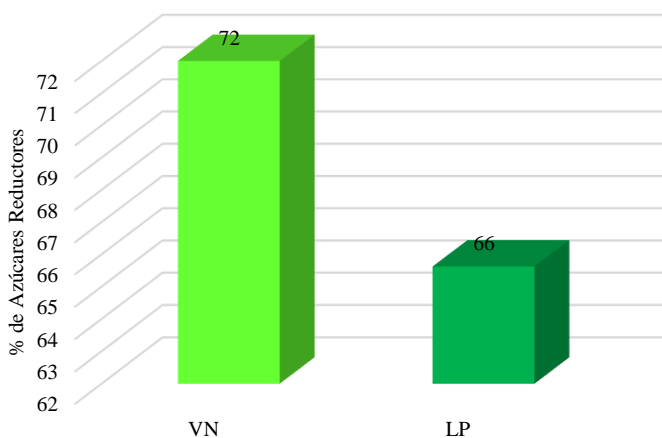


Figura 66. Promedio de los valores de % de azúcares reductores de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al valor normal

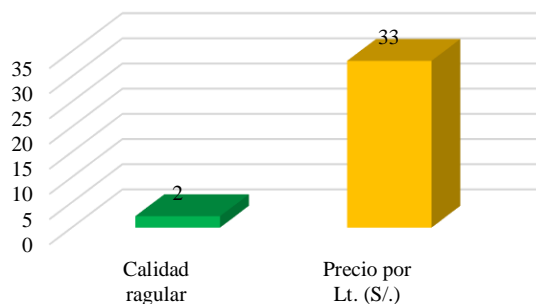


Figura 67 Promedio de los valores de % de azúcares reductores de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al precio promedio

4.1.7.6. ANÁLISIS DE PORCENTAJE DE CENIZA

En los análisis de porcentaje de cenizas presentes en las muestras de miel procedentes de la provincia de Leoncio Prado se descubrió que, las muestras de los distritos de Monzón, Daniel Alomía Robles y Padre Felipe Luyando presentan altos porcentajes en cenizas por tanto no son aceptables por las normas establecidas en el Codex Alimentario, por otro lado, se encontró muestras que presentan valores aceptables por ejemplo tenemos que, las muestras procedentes del distrito de Mariano Dámaso Beraún, Hermilio Valdizán y Rupa Rupa son de calidad, y por último las muestras procedentes del distrito de José Crespo y Castillo resultan de excelente calidad, esto podemos observar en la figura 68.

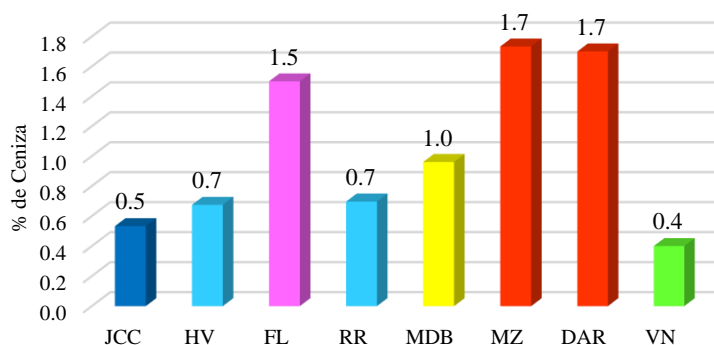


Figura 68. Porcentaje de ceniza de las muestras analizadas según distritos frente al valor normal

Según la figura 69 se concluye que, el 29% de las muestras analizadas (muy mala) y el 14% (mala) resultaron de calidad no aceptable, el 14% (buena) y el 29% (muy buena) resultaron mieles de calidad en tanto que un 14% de excelente calidad.

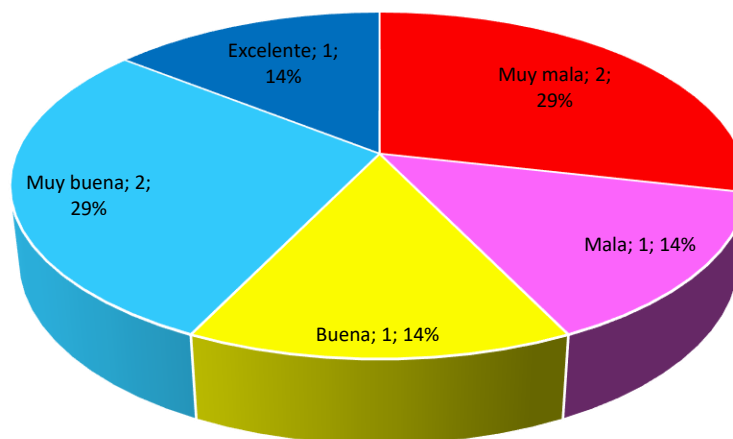


Figura 69. Porcentaje de los niveles de calidad (porcentaje de ceniza) de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado.

En términos generales podemos concluir según las figuras 70 y 71 que, las muestras de la provincia de Leoncio Prado resultaron en mieles de regular calidad en promedio y un precio de S/. 33 soles en promedio.

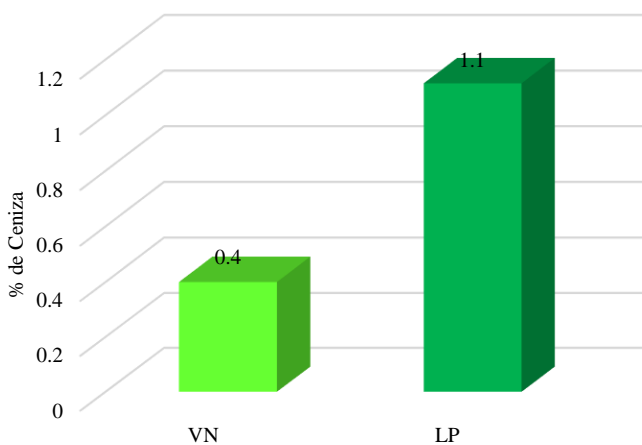


Figura 70. Promedio del valor de porcentaje de ceniza de las muestras analizadas frente al valor normal.

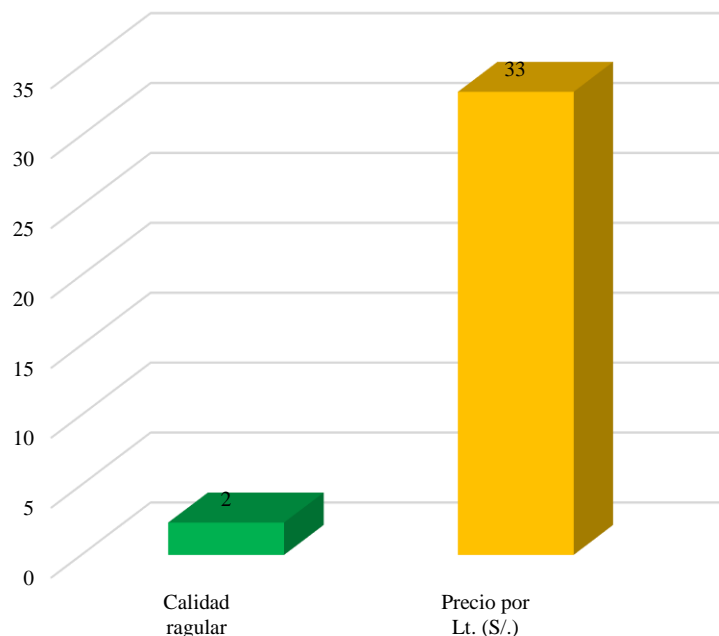


Figura 71. Promedio de los valores de porcentaje de ceniza de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado respecto al precio promedio.

4.1.8. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LAS MUESTRAS DE MIEL DE ABEJA EN LOS APICULTORES DE LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO

En la figura 72 podemos distinguir que, las muestras de miel de abeja analizadas presentan microorganismos como levaduras y hongos, así mismo podemos afirmar que, de todos los microorganismos encontrados en las muestras de miel de abeja se encontró en mayor porcentaje a *Geotrichum sp* (24,6%), seguido de *Aspergillus sp* (21,5%), *Penicillo sp* (15%), también se observa presencia de 2 o más microorganismos en la misma muestras tal es el caso de *Aspergillus sp* y *Geotrichum sp* (20%), *Aspergillus sp* y *Penicillo sp* (6,2%), *Rizopus sp* y *Aspergillus sp* (1,5%), *Penicillo sp* y *Geotrichum sp* (4,6%), *Penicillo sp*, *Aspergillus sp* y *Geotrichum sp* (15,4%) y finalmente sólo un 4,6% resultaron libres de microorganismos constituyendo mieles de excelente calidad.

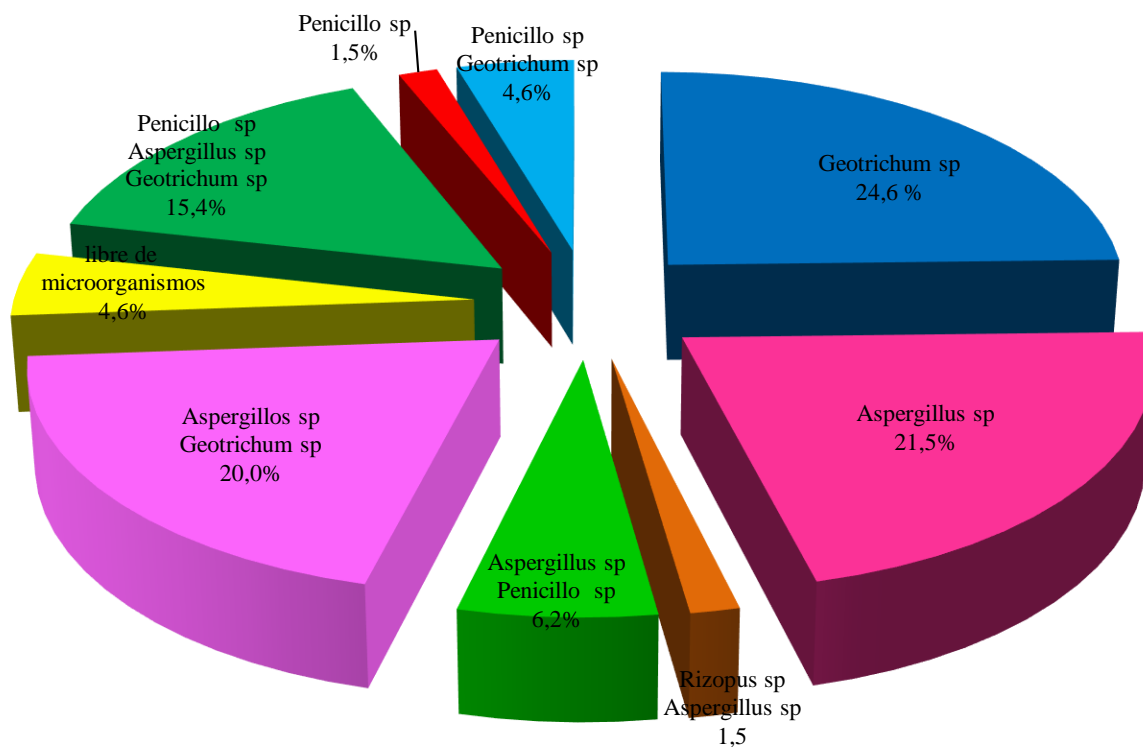


Figura 72. Porcentaje de microorganismos encontrados en las muestras de miel analizadas de la provincia de Leoncio Prado

En los análisis se determinó que, las mieles procedentes del distrito de Monzón presentan mayor cantidad de microorganismos (más de 500 unidades formadoras de colonias), seguido de las muestras de Hermilio Valdizán, Padre Felipe Luyando y Mariano Dámaso Beraún las cuales presentaron entre 396 y 400 unidades formadoras de colonias constituyendo mieles no aptas para el consumo humano y finalmente las muestras de José Crespo y Castillo, Rupa Rupa y Daniel Alomía Robles que presentaron entre 233 a 300 unidades formadoras de colonias (UFC) resultando en mieles de regular calidad, esto se presenta en la figura 73.

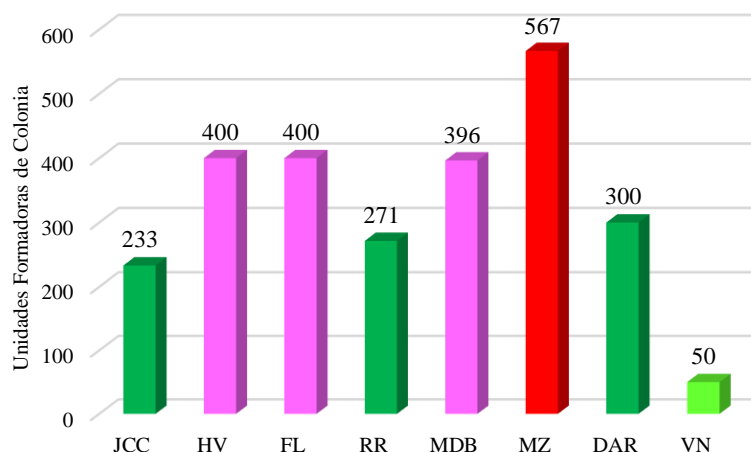


Figura73. Unidades formadoras de colonias por mililitro encontrados en los análisis realizados a las muestras según su procedencia frente al valor aceptable

Con respecto a la calidad microbiológica de las muestras de miel analizadas procedentes de la provincia de Leoncio Prado podemos afirmar según la figura 74 que, el 14% de las muestras (muy mala) y el 43% (mala) resultaron no aptas para el consumo humano y otro 43% resultó de regular calidad.

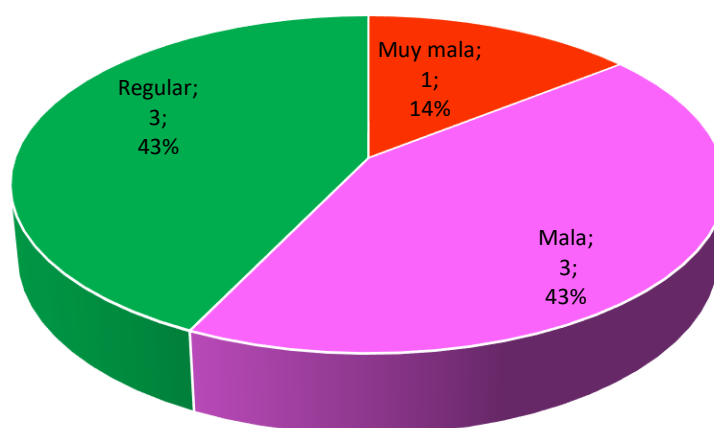


Figura 74. Porcentaje de los niveles de calidad (valores de unidades formadoras de colonias por mililitro) de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado.

En resumen, las muestras de miel analizadas procedentes de la provincia de Leoncio Prado resultaron en promedio mieles no aptas para el consumo humano, con un precio promedio de S/.33.00 soles, ver figuras 75 y 76.

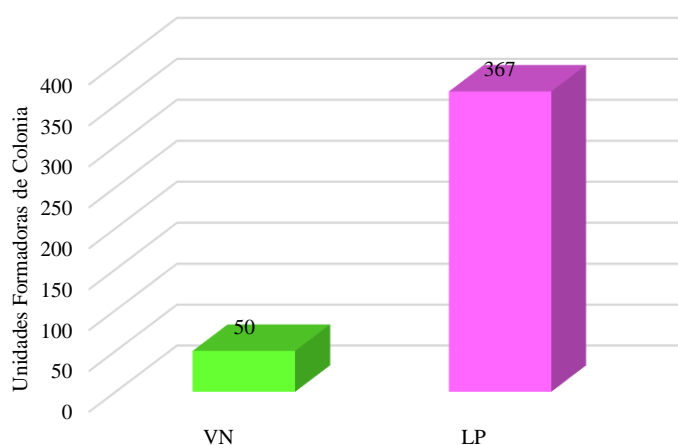


Figura 75. Promedio de los valores de unidades formadoras de colonias por mililitro de las muestras analizadas de la provincia de Leoncio Prado frente al valor aceptable.

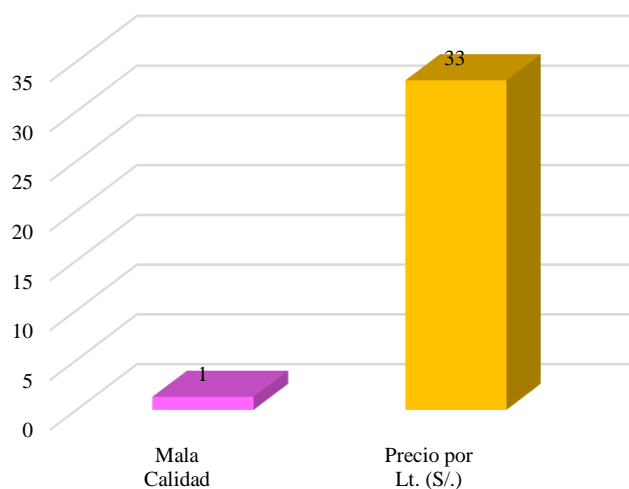


Figura 76. Calidad microbiológica (unidades formadoras de colonias por mililitro) de las muestras de miel analizadas respecto al precio promedio.

4.1.9. EVALUACIÓN DE LA VARIACION DEL VALOR ECONÓMICO (precio) DE LA MIEL DE ABEJA EN LOS APICULTORES DE LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO

En el cuadro 15 se observa que, el valor económico de las mieles de abeja de la provincia de Leoncio Prado varía entre S/. 30.00 y S/. 40.00 soles, así, tenemos que el 56,9% de las muestras de miel procedentes de la provincia de Leoncio Prado tienen un precio de S/.30.00 soles, el 10,8% tiene un precio de S/.32.00 soles, el precio más alto de las mieles es de S/.40.00 soles representando un 16,9% del total de muestras analizadas.

Cuadro 15. *Valor económico (precio por ml S/.) de las muestras de miel procedentes de la provincia de Leoncio Prado*

Precio por Lt. de Miel (S/.)			
	Precio (S/.)	Frecuencia	Porcentaje
Válidos	30,00	37	56.9
	32,00	7	10.8
	34,00	3	4.6
	35,00	4	6.2
	36,00	2	3.1
	39,00	1	1.5
	40,00	11	16.9
	Total	65	100.0

Fuente: *Resultados obtenidos en los análisis.*

En las figuras 77 y 78 se muestra que existe variabilidad en el precio de las mieles procedentes de la provincia de Leoncio Prado, siendo el precio más frecuente de S/. 30.00 soles.

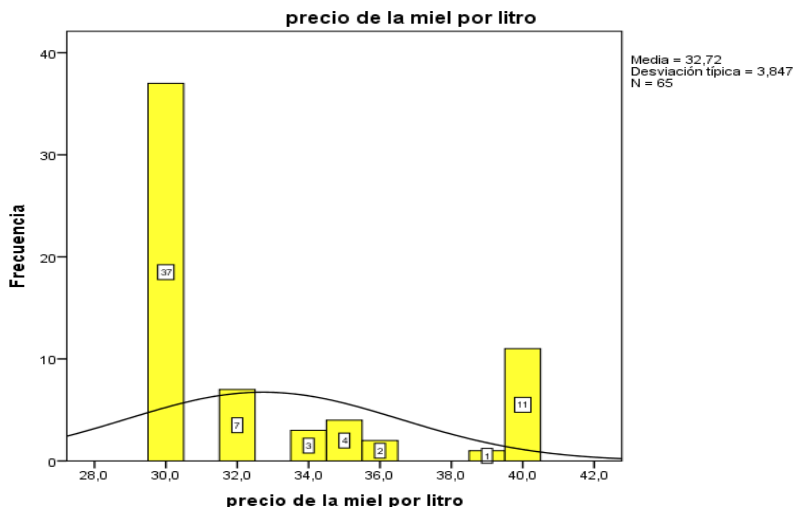


Figura 77. Precio de las muestras de miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.

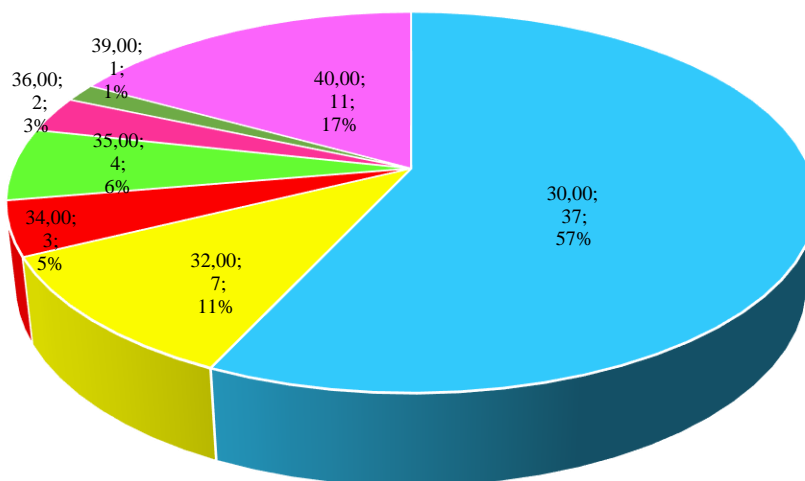


Figura 78. Porcentaje de los precios de las muestras de miel procedentes de la provincia de Leoncio Prado.

En la figura 79 se observa que, las muestras de miel de abeja del distrito de José Crespo y Castillo son los que tienen el más alto precio en promedio S/. 36.00 soles las mismas que resultaron de regular calidad; por otro lado, se observa que las muestras de miel del distrito de Rupa Rupa que resultaron de calidad tienen un precio menor siendo de S/. 33.00 soles en promedio.

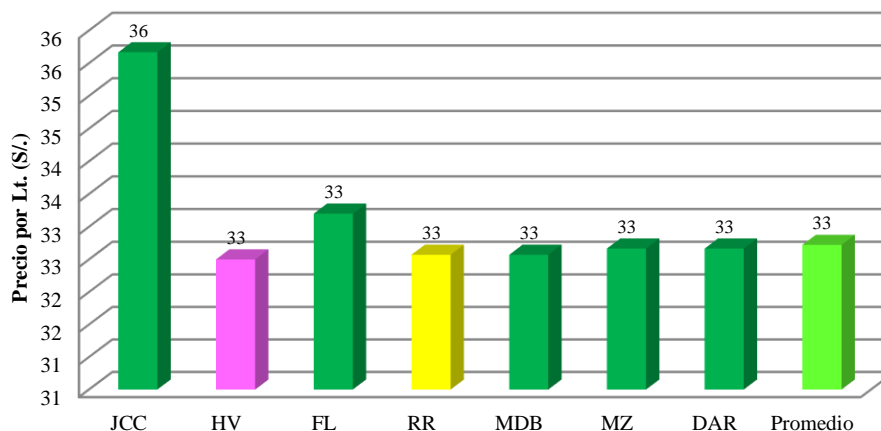


Figura 79. Precio promedio de las muestras de miel según Distritos.

En la figura 80 se ve claramente que no hay mucha variación de precios entre las muestras del distrito de José Crespo y Castillo (entre S/36.00 y S/ 35.00 soles) teniendo como precio promedio de S/ 36.00 soles.

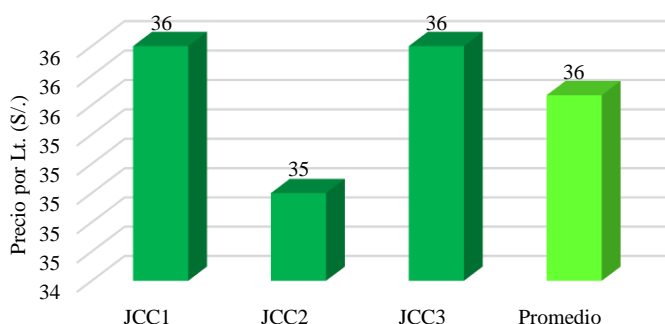


Figura 80. Precio de las muestras de miel procedentes del distrito de José Crespo y Castillo

En la figura 81 se aprecia claramente que existe alta variabilidad de precios entre las muestras del distrito de Hermilio Valdizán (entre S/30.00 y S/ 40.00 soles) teniendo como precio promedio de S/ 33.00 soles, además, podemos afirmar que no existe reciprocidad entre la calidad de las muestras y su precio, tal es el caso de la muestra 1 (HV1) que resultó no aceptable pero su precio es similar a la muestra 3 (HV3) que resultó de regular calidad, por otro lado, tenemos a la muestra 4 (HV4) cuyo precio es de S/40.00 soles, pero resultó no ser de calidad.

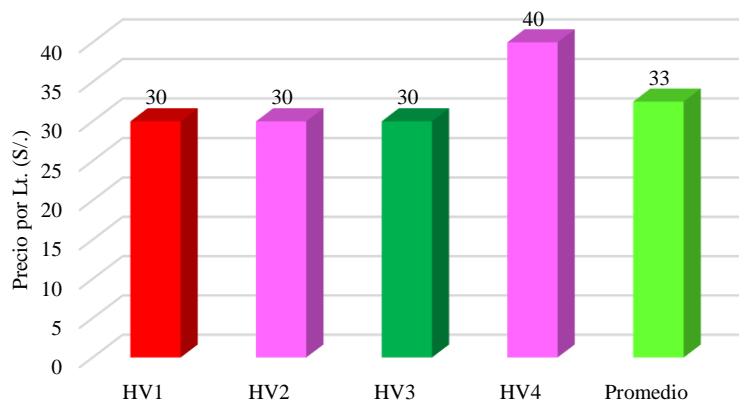


Figura 81. Precio de las muestras de miel procedentes del distrito de Hermilio Valdizán.

En la figura 82 se ve claramente que hay mucha variación de precios entre las muestras del distrito de Padre Felipe Luyando (entre S/.30.00 y S/. 40.00 soles) teniendo como precio promedio el de S/. 33.00 soles. También podemos aseverar que no existe concordancia entre la calidad de las muestras de miel y su precio, así tenemos que, la muestra 1 y 2 (FL1 y FL2) que resultaron de regular calidad presentan los precios más altos (S/. 40.00 soles) en contraste con las muestras 7 y 8 (FL7 y FL8) que resultaron de calidad y su precio es menor (S/. 30.00 soles).

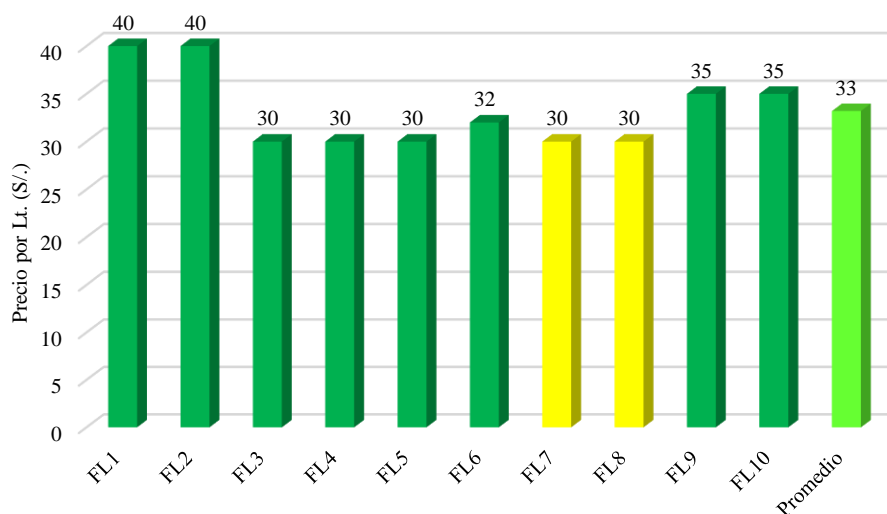


Figura 82. Precio de las muestras de miel procedentes del distrito de Padre Felipe Luyando

En la figura 83 podemos observar que existe mucha variación de precios entre las muestras de miel procedentes del distrito de Rupa Rupa (entre S/.30.00 y S/. 40.00 soles) teniendo como precio promedio de S/. 33.00 soles. Por otro lado podemos afirmar que no existe analogía entre la calidad de las muestras de miel y su precio, por ejemplo las muestras 4 y 6 (RR4 y RR6) presentan el precio más alto (S/.40.00 soles) pero son de regular calidad en tanto que la muestra 5 también presenta un precio de S/.40.00 soles, pero resultó de calidad, otro caso se ve con las muestras 1 y 2 (RR1 y RR2) que resultaron no aceptables y presentan un precio (S/.30.00 soles) similar a las muestras 8 y 9 (RR8 y RR9) que son calidad.

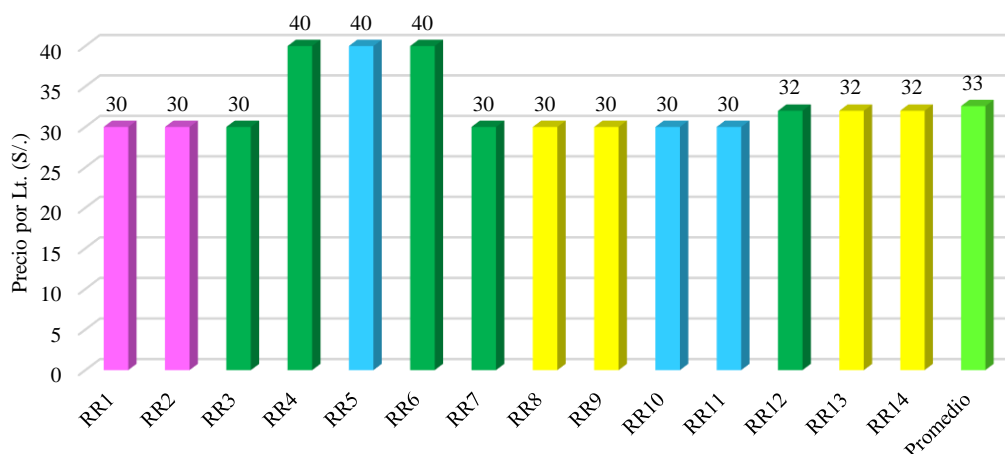


Figura 83. Precio de las muestras de miel procedentes del distrito de Rupa Rupa

En la figura 84 y 85 podemos observar que existe considerable variación de precios entre las muestras de miel procedentes del distrito de Mariano Dámaso Beraún (entre S/.30.00 y S/. 40.00 soles) teniendo como precio promedio de S/. 33.00 soles. Por otro lado podemos afirmar que no existe correlación entre la calidad de las muestras de miel analizadas y su precio, por ejemplo las muestras 14 y 15 (MDB14 y MDB15) presentan un precio entre S/.30.00 y S/.32.00 soles las cuales no son de calidad; por otro lado tenemos que, las muestras que resultaron de calidad (MDB2, MDB6, MDB9, MDB22 y MDB25) presentan un precio inferior (S/.30.00 soles) frente a las muestras que resultaron de regular calidad (MDB10, MDB11 y MDB 12) que tienen el precio más alto (S/.40.00 soles).

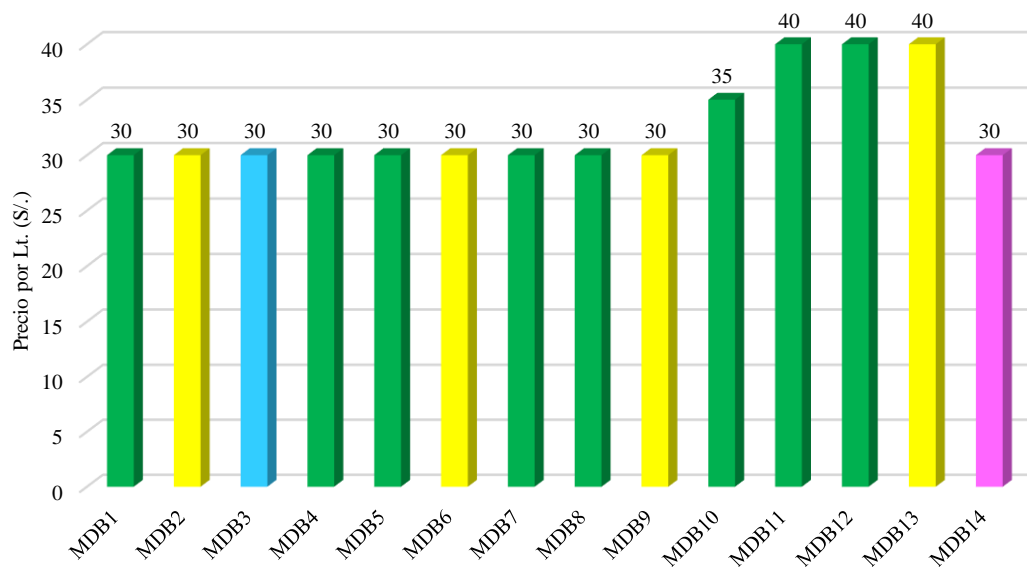


Figura 84. Precio de las muestras de miel procedentes del distrito de Mariano Dámaso Beraún

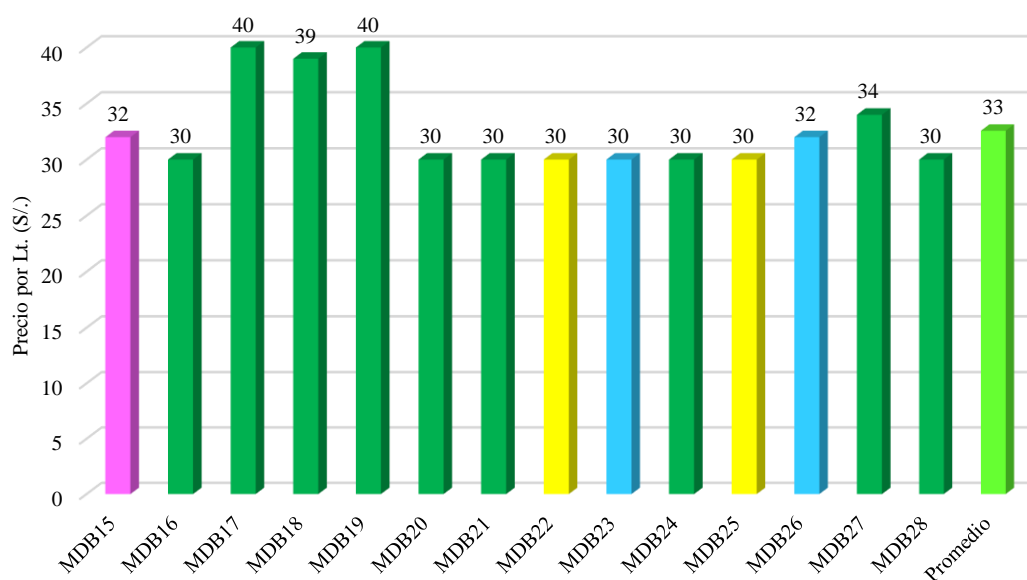


Figura 85. Precio de las muestras de miel procedentes del distrito de Mariano Dámaso Beraún

En la figura 86 se observa que, las muestras procedentes del distrito de Monzón resultaron de regular calidad, pero existe variación de precios (entre S/.30.00 y S/. 34.00 soles) teniendo como precio promedio de S/. 33.00 soles.

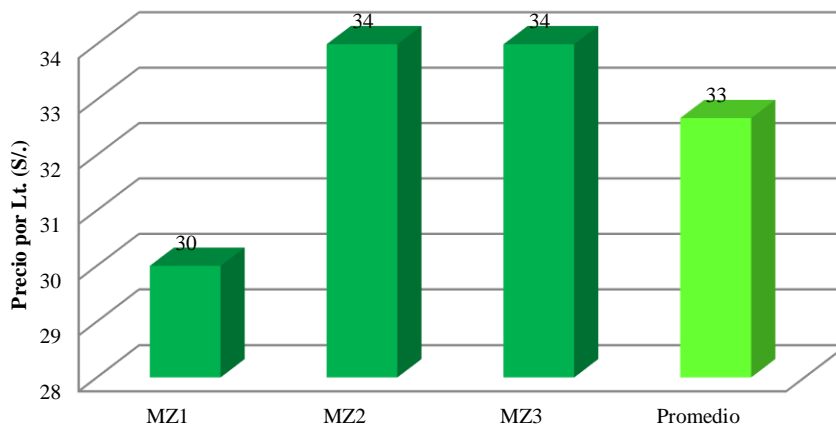


Figura 86. Precio de las muestras de miel procedentes del distrito de Monzón

En la figura 87 se aprecia que, existe variación de precios entre las muestras del distrito de Daniel Alomía Robles (entre S/.30.00 y S/. 34.00 soles) teniendo como precio promedio de S/. 33.00 soles, aquí podemos observar que no existe correlación entre calidad y precio ya que la muestra 2 (DAR2) que resultó de regular calidad presenta el mismo precio que la muestra 3 (DAR3) que resultó de calidad.

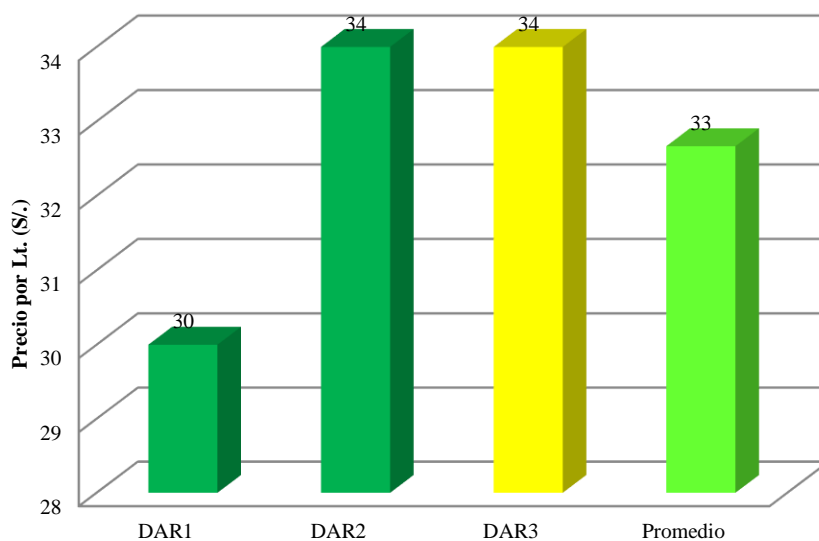


Figura 87 Precio de las muestras de miel procedentes del distrito de Daniel Alomía Robles

4.1.10.-RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LA RELACIÓN EXISTENTE ENTRE LA PERCEPCIÓN DEL APICULTOR SOBRE CALIDAD DE MIEL CON EL VALOR ECONÓMICO DE LA MIEL DE ABEJA EN LOS APICULTORES DE LA PROVINCIA DE LEONCIO PRADO.

En los análisis sobre la percepción del apicultor sobre calidad de miel de las muestras se encontró que, 2 muestras (3% muy mala), 6 muestras (9% mala) resultaron no aceptables, así mismo tenemos que, 13 muestras (20% buena) y 12 muestras (18% muy buena) resultaron mieles de calidad, y finalmente 3 muestras (5%) resultaron de excelente calidad, esto podemos observar en el cuadro 16 y figura 88.

Cuadro 16. *Percepción del apicultor sobre calidad de miel procedentes de la provincia de Leoncio prado*

Excelente	3
Muy buena	12
Buena	13
Regular	29
Mala	6
Muy mala	2
Total	65

Fuente: *Resultados obtenidos en los análisis*

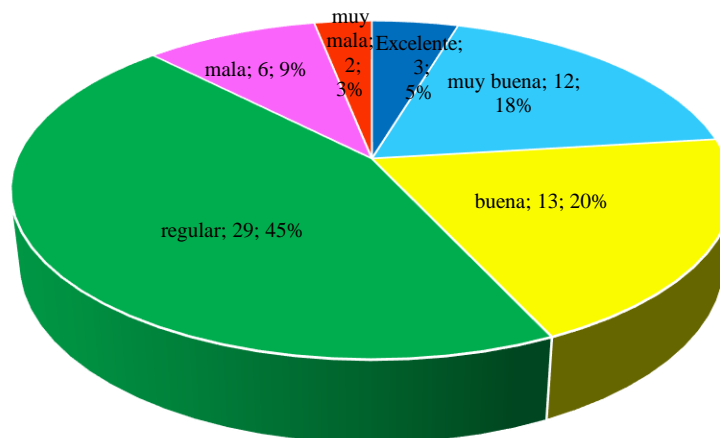


Figura 88. *Porcentaje de los niveles de calidad de las muestras analizadas procedentes de la provincia de Leoncio Prado.*

Comparando los precios con la percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo) nos damos cuenta que, las mieles que resultaron no aceptables presentan los precios más bajos, mientras que las mieles que resultaron aceptables y de calidad presentan los precios más altos, esto afirma que la percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo) influye en el precio de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado, esto se muestra en la figura 89 y 90.

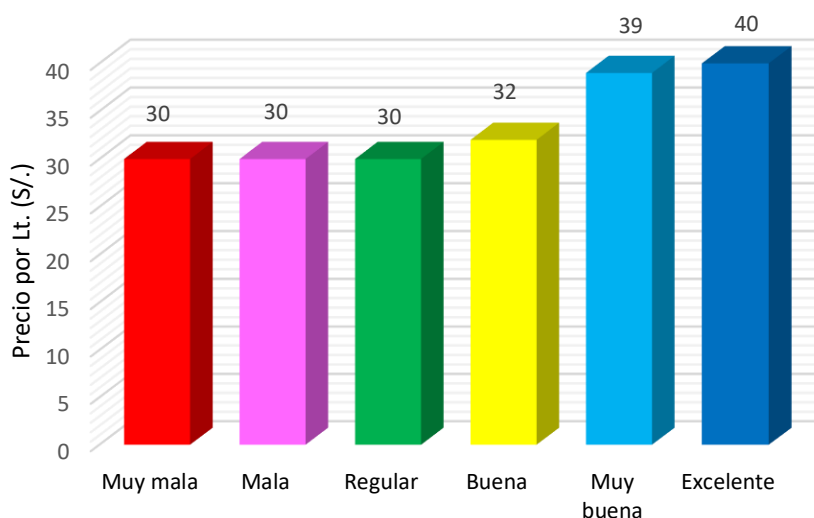


Figura 89. Percepción del apicultor sobre calidad de miel frente al precio por lt. de las mieles procedentes de la provincia de Leoncio Prado.

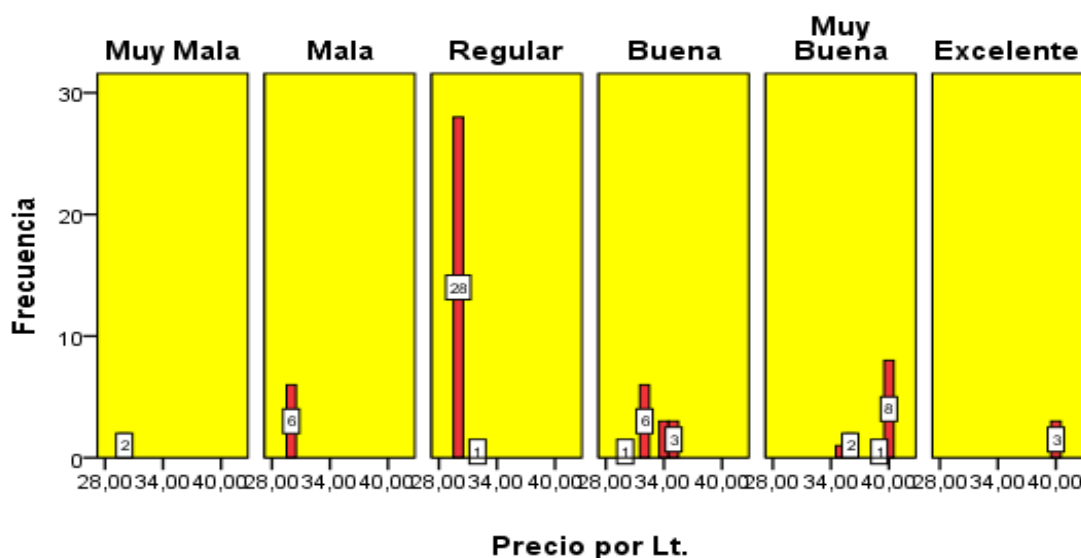


Figura 90. Percepción del apicultor sobre calidad de miel versus precio y su frecuencia.

En la figura 91 observamos que, la mayoría de las muestras son de regular calidad, seguido de las muestras de calidad y excelente calidad y sólo 6 muestras resultaron de calidad no aceptable.

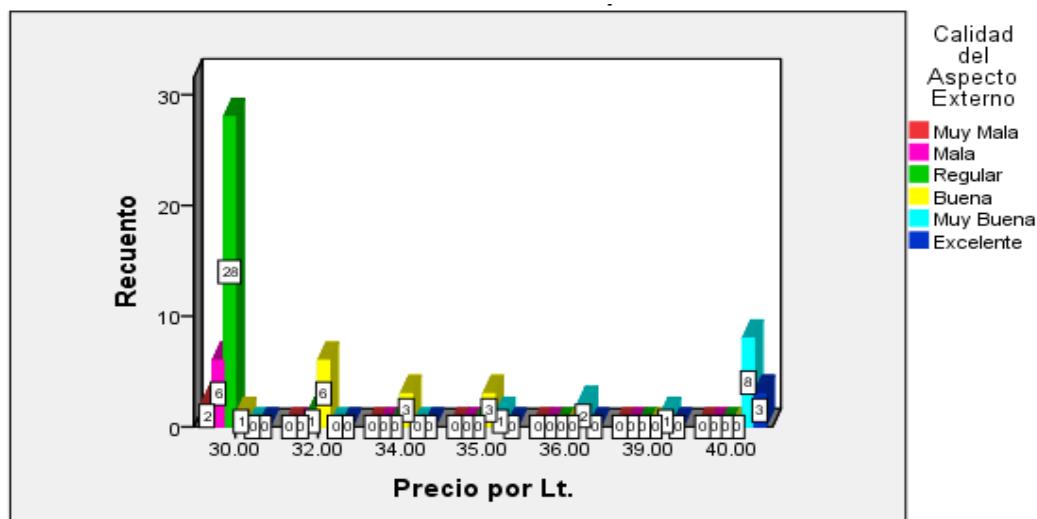


Figura 91. *Precepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo) y su precio.*

4.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

4.2.1 HIPÓTESIS

Los factores que influyen en el valor económico (precio) son la calidad física, química y la percepción del apicultor sobre calidad de miel de abeja (aspecto externo) en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado

Variable dependiente Y:

Y= Valor económico de la miel de abeja

Indicadores:

Y_1 = Variabilidad de precios de venta

Y_2 = Falta de formalización del producto

Variables independientes

X_1 = **Calidad física de la miel de abeja**

Indicadores:

Contenido de humedad

Grados brix

X₂ = Calidad química de la miel de abeja

Indicadores:

pH
 Acidez
 Unidades diastasa
 Glucosa oxidasa
 Azúcares reductores
 % de cenizas

X₃ = Percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo)

Indicadores:

Presentación del envase (vidrio o plástico)
 Limpieza del envase
 Presencia de efervescencia
 Presencia de residuos de insectos
 Presencia de residuos de cera

4.2.2 MODELO

El modelo utilizado es el siguiente:

$$Y_i = \alpha_0 \pm \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \varepsilon_i$$

Dónde:

Y = Variable dependiente (valor económico de la miel de abeja)
 $\alpha_0, \alpha_1,$ = Coeficientes de regresión
 X₁ = Calidad física de la miel de abeja (°brix y % humedad)
 X₂ = Calidad química de la miel de abeja (pH, acidez, unidades diastasa, glucosa oxidasa, azúcares reductores y % de cenizas).
 X₃ = Percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo)
 ε_i = error del modelo

4.2.3 RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICO, QUIMICO Y MICROBIOLOGICO

Cuadro 17. Resultados de los análisis realizados a las muestras de miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado

número	Procedencia	Preci o por litro de miel S/.	° Brix	humedad	Nivel de Calid ad Fisic a	pH	acidez meq/kg	unidad es diasta sa	gluco sa oxida sa meq/k g	azucar es reduct o res (%)	% ceni za	Nivel de Calida d Quimi ca	análisis microbi ológico colonia s/ml	nivel de calida d micro biológ ica
1	JCC1	36	75.20	22.00	3	3.32	65.00	64	39	64.50	0,5	2	300	1
2	JCC2	35	74.36	22.00	3	3.30	60.50	64	43	64.50	0,6	2	200	2
3	JCC3	36	75.26	22.00	3	3.30	66.00	65	42	64.00	0,5	2	200	2
4	HV1	30	57.00	25.00	0	3.00	76.00	16	47	64.40	0,6	1	600	0
5	HV2	30	57.50	25.00	0	3.00	73.00	16	48	54.90	0,6	1	400	1
6	HV3	30	57.50	25.00	0	3.00	74.00	16	47	54.50	0,6	1	100	4
7	HV4	40	73.50	24.20	2	3.84	72.00	64	40	64.30	0,9	2	500	0
8	FL1	40	73.40	24.00	2	3.83	69.00	64	43	64.30	0,9	2	300	1
9	FL2	40	73.50	24.20	2	3.84	68.00	64	43	64.30	0,9	2	200	2
10	FL3	30	76.00	20.50	4	2.30	79.00	64	46	66.10	0,3	2	900	0
11	FL4	30	76.50	21.10	3	2.30	78.00	64	40	66.10	0,3	2	500	0
12	FL5	30	76.00	21.50	3	2.40	75.00	65	47	66.10	0,3	2	500	0
13	FL6	32	82.10	15.90	4	2.80	80.00	64	45	74.00	1,5	2	400	1
14	FL7	30	82.90	15.50	4	2.78	80.00	65	46	74.00	1,5	2	200	2
15	FL8	30	82.17	15.90	4	2.80	80.00	64	45	74.00	1,5	2	0	5
16	FL9	35	84.00	15.90	4	4.05	26.00	95	45	64.33	1,6	3	600	0
17	FL10	35	84.00	15.90	4	4.02	25.00	90	45	64.30	1,6	3	400	1
18	RR1	30	73.00	22.90	3	2.61	80.00	64	50	60.5	0,3	2	600	0
19	RR2	30	74.50	23.00	3	2.60	80.00	64	47	60.50	0,3	2	500	0
20	RR3	30	73.00	22.90	3	2.61	80.00	64	45	60.50	0,3	2	300	1
21	RR4	40	81.00	17.00	4	2.95	79.00	64	67	74.20	1,0	3	400	1
22	RR5	40	79.90	17.00	4	2.98	79.00	64	67	74.20	1,0	3	100	4
23	RR6	40	81.00	17.20	3	2.95	69.00	64	67	74.20	1,0	3	100	4
24	RR7	30	84.20	16.50	4	3.33	44.00	64	51	71.40	0,7	3	500	0
25	RR8	30	84.10	16.00	4	3.32	43.00	92	51	71.40	0,7	3	300	1
26	RR9	30	83.60	16.00	4	3.15	50.00	64	33	59.90	0,5	2	200	2
27	RR10	30	83.50	16.20	4	3.16	49.00	64	33	59.90	0,5	2	0	5
28	RR11	30	83.60	16.00	4	3.15	49.00	64	33	59.90	0,5	2	0	5
29	RR12	32	79.40	18.00	4	3.50	45.00	64	39	64.50	1,0	2	400	1
30	RR13	32	79.40	18.00	4	3.48	40.00	64	39	54.90	1,0	2	200	2
31	RR14	32	79.40	18.00	4	3.50	42.00	64	39	54.90	1,0	2	200	2
32	MDB1	30	82.5	16.00	4	2.96	60.00	95	73	63.3	0,3	3	500	0
33	MDB2	30	81.5	16.10	4	2.95	61.00	64	72	63.3	0,3	3	200	2
34	MDB3	30	82.5	16.00	4	2.96	61.00	94	73	63.3	0,3	3	100	4
35	MDB4	30	78.90	19.00	3	3.40	44.00	64	71	64.5	1,5	2	500	0
36	MDB5	30	78.00	19.50	3	3.41	42.00	64	70	64.5	1,6	2	400	1
37	MDB6	30	78.90	19.00	3	3.40	44.00	64	71	64.5	1,5	2	100	4
38	MDB7	30	83.00	16.00	4	3.49	47.00	94	48	54.9	1,6	2	900	0
39	MDB8	30	83.00	16.00	4	3.50	40.00	64	48	54.9	1,8	2	500	0
40	MDB9	30	83.00	16.00	4	3.49	40.00	95	48	54.9	1,8	2	200	2
41	MDB10	35	84.00	15.90	4	4.01	29.00	93	45	64.3	1,6	3	900	0
42	MDB11	40	84.00	15.90	4	3.50	36.00	64	40	66.1	1,6	2	500	0
43	MDB12	40	84.30	15.90	4	3.51	39.00	64	41	66.1	1,7	2	300	1
44	MDB13	40	84.00	16.00	4	3.50	38.00	64	40	66.1	1,6	2	200	2
45	MDB14	30	77.80	20.80	3	2.30	81.00	16	30	60.5	1,1	1	400	1
46	MDB15	32	77.90	20.70	3	2.30	84.00	32	30	60.5	1,2	1	300	1
47	MDB16	30	77.80	20.80	3	2.30	85.00	16	30	60.5	1,1	1	100	4
48	MDB17	40	82.00	16.80	4	3.46	36.00	90	40	63.3	0,3	3	700	0
49	MDB18	39	83.00	16.00	4	3.54	39.00	94	41	63.3	0,3	3	600	0
50	MDB19	40	82.00	16.80	4	3.46	39.00	95	40	63.3	0,3	3	400	1
51	MDB20	30	84.10	16.00	4	3.32	33.00	64	51	71.4	0,7	3	600	0
52	MDB21	30	84.30	16.00	4	3.48	36.00	16	40	74.0	0,7	3	400	1
53	MDB22	30	84.50	16.20	4	3.50	38.00	32	42	74.0	0,6	3	200	2
54	MDB23	30	84.30	16.00	4	3.48	36.00	16	40	74.0	0,7	3	0	5
55	MDB24	30	82.50	17.00	4	3.37	32.00	64	28	74.2	0,5	3	500	0
56	MDB25	30	83.00	16.80	4	3.38	33.00	64	28	74.2	0,5	3	300	1
57	MDB26	32	82.50	17.00	4	3.37	32.00	64	28	74.2	0,5	3	100	4
58	MDB27	34	82.50	17.00	4	3.37	32.00	64	28	74.2	0,5	3	600	0
59	MDB28	30	84.10	16.90	4	3.32	33.00	64	51	71.4	0,7	3	600	0
60	MZ1	30	78.90	19.60	3	3.16	35.00	87	72	71.40	1,7	3	900	0
61	MZ2	34	78.90	19.60	3	3.20	34.00	89	70	71.40	1,8	3	500	0
62	MZ3	34	78.90	19.60	3	3.16	34.00	96	72	71.40	1,7	3	300	1
63	DAR1	30	82.50	16.00	4	3.10	31.00	32	51	59.90	1,7	2	500	0
64	DAR2	34	82.00	17.00	4	3.08	30.00	32	50	59.90	1,7	2	300	1
65	DAR3	34	82.50	17.50	3	3.10	31.00	32	51	59.90	1,7	2	100	4

Fuente: Elaboración de acuerdo a los resultados de los análisis.

4.2.4. RESULTADOS DE LA EVALUACION DEL ASPECTO EXTERNO DE LA MIEL

Cuadro 18. *Percepción del Apicultor sobre Calidad de Miel de Abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.*

Procedencia	presentación (Vidrio 4 plástico 0)	limpieza del envase	efervescencia	residuos de insectos	residuos de cera	Escala de puntaje
JCC1	4	2	5	5	5	21
JCC2	4	2	5	5	3	19
JCC3	4	2	5	5	5	21
HV1	4	2	2	2	2	12
HV2	0	2	2	2	3	9
HV3	0	2	2	2	2	8
HV4	4	4	4	5	5	22
FL1	4	3	5	5	5	22
FL2	4	3	5	5	5	22
FL3	0	2	2	2	1	7
FL4	0	2	3	3	3	11
FL5	0	2	2	1	2	7
FL6	0	3	3	3	4	13
FL7	0	2	3	3	4	12
FL8	0	2	3	3	4	12
FL9	4	2	3	4	4	17
FL10	4	3	3	3	4	17
RR1	0	2	3	3	3	11
RR2	0	2	3	3	3	11
RR3	0	2	3	3	3	11
RR4	4	4	5	5	5	23
RR5	4	4	5	5	5	23
RR6	4	2	5	5	5	21
RR7	0	3	3	3	3	12
RR8	0	3	3	3	5	14
RR9	0	2	3	3	4	12
RR10	0	2	3	3	4	12
RR11	0	2	3	3	4	12
RR12	0	2	3	5	3	13
RR13	0	2	3	4	4	13
RR14	0	2	5	5	5	17
MDB1	0	2	2	2	5	11
MDB2	0	2	3	2	5	12
MDB3	0	1	3	4	4	12
MDB4	0	0	1	1	0	2
MDB5	0	0	1	1	0	2
MDB6	0	2	3	3	3	11
MDB7	0	2	3	3	4	12
MDB8	0	1	2	2	2	7
MDB9	0	1	2	2	2	7
MDB10	0	2	4	4	4	14
MDB11	4	3	5	5	5	22
MDB12	4	2	5	5	5	21
MDB13	4	4	5	5	5	23
MDB14	0	1	4	4	3	12
MDB15	0	1	5	5	5	16
MDB16	0	1	4	4	3	12
MDB17	4	2	4	5	5	20
MDB18	4	2	5	5	5	21
MDB19	4	3	4	4	3	18
MDB20	0	1	4	4	3	12
MDB21	0	1	4	4	3	12
MDB22	0	3	3	3	3	12
MDB23	0	1	3	4	4	12
MDB24	0	1	3	3	5	12
MDB25	0	1	3	4	4	12
MDB26	0	2	5	5	5	17
MDB27	0	2	5	5	5	17
MDB28	0	1	4	4	3	12
MZ1	0	1	2	2	2	7
MZ2	0	2	3	3	5	13
MZ3	0	2	3	4	5	14
DAR1	0	2	1	2	2	7
DAR2	0	2	3	4	3	12
DAR3	0	2	4	3	3	12

LEYENDA					
calidad	presentación (Vidrio con etiqueta 5; sin etiqueta 4) plástico con etiqueta 1; sin etiqueta 0)	limpieza	efervescencia	residuos de insectos	residuos de cera
muy mala		ausencia	bastante	bastante	bastante
mala		muy poco	regular	regular	regular
regular		poco	ligero	ligero	ligero
buena		ligero	poco	poco	poco
muy buena		regular	muy poco	muy poco	muy poco
excelente		bastante	ausencia	ausencia	ausencia

Fuente: *Resultados obtenidos en los análisis*

4.2.5 ECUACIÓN DE REGRESIÓN CON LAS VARIABLES: % HUMEDAD, °BRIX, PH, ACIDEZ, UNIDADES DIASTASA, GLUCOSA OXIDASA, AZÚCARES REDUCTORES, % DE CENIZA y UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS.

A continuación, se muestran los resultados de la regresión realizado con el programa estadístico spss (Statistical Package for Social Sciences).

Cuadro 19. *Coefficientes de la ecuación de regresión con las variables: % humedad, °brix, pH, acidez, unidades diastasa, glucosa oxidasa, azúcares reductores, % de ceniza y unidades formadoras de colonias.*

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
(Constante)	-7,468	18,947		-,394	,695
grados brix	,103	,169	,159	,606	,547
porcentaje de humedad	,423	,318	,323	1,331	,189
valor de pH	3,721	,909	,527	4,092	,000
acidez meq/kg	,045	,030	,225	1,507	,138
unidades diastasa	,050	,025	,293	2,022	,048
glucosa oxidasa meq/kg	-,041	,038	-,136	-1,079	,285
porcentaje de azúcares reductores	,136	,076	,212	1,797	,078
% de cenizas	,590	,903	,081	,653	,516
unidades formadoras de colonias	-,001	,002	-,069	-,582	,563

a. Variable dependiente: precio de la miel por litro

Cuadro 20. *Resumen del modelo de regresión con las variables: % humedad, °brix, pH, acidez, unidades diastasa, glucosa oxidasa, azúcares reductores, % de ceniza y unidades formadoras de colonias.*

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,620 ^a	,385	,284	3,2544

a. Variables predictoras: (constante), unidades formadoras de colonias, porcentaje de azúcares reductores, valor de pH, glucosa oxidasa meq/kg, porcentaje de humedad, % de cenizas, unidades diastasa, acidez meq/kg, grados brix

b. Variable dependiente: precio de la miel por litro

Cuadro 21. *Análisis de varianza de la ecuación de regresión con las variables: % humedad, °brix, pH, acidez, unidades diastasa, glucosa oxidasa, azúcares reductores, % de ceniza y unidades formadoras de colonias.*

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	364,507	9	40,501	3,824	,001 ^b
Residual	582,509	55	10,591		
Total	947,015	64			

a. Variable dependiente: precio de la miel por litro

b. Variables predictoras: (constante), unidades formadoras de colonias, porcentaje de azúcares reductores, valor de pH, glucosa oxidasa meq/kg, porcentaje de humedad, % de cenizas, unidades diastasa, acidez meq/kg, grados brix

La ecuación de regresión resultó;

$$VE = -7.468 + 0.103*GB + 0.423*\%H + 3.721*pH + 0.045*AC + 0.050*UD - 0.041*GO + 0.136*\%AR + 0.590*\%CN - 0.001*UFC$$

Donde;

VE = Valor Económico (precio por Lt.)

GB = Grados brix

%H = Porcentaje de humedad

pH = Potencial de hidrogeno

AC = Acidez (meq/kg.)

UD = Unidades diastasa

GO = Glucosa oxidasa

%AR = Porcentaje de azúcares reductores

%CN = Porcentaje de cenizas

UFC = Unidades formadoras de colonias

Considerando el modelo de regresión que se presenta en el cuadro 19 podemos expresar que no existe relación directa entre el valor económico (precio por Lt.) y la calidad física, química y microbiológica de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado, además se observa que, el parámetro de calidad glucosa oxidasa en la miel de abeja tiene relación inversa al precio

El intercepto estimado es -7.468 lo cual indica que, si los parámetros de calidad de la miel de abeja tendrían valores de cero, el precio de la miel sería negativo lo cual no es correcto.

4.2.6. ECUACIÓN DE REGRESIÓN CON LAS VARIABLES PH, ACIDEZ, % DE CENIZA y ASPECTO EXTERNO.

Los resultados de la regresión realizado con el programa estadístico spss se muestra a continuación:

Cuadro 22. *Coefficientes del modelo de regresión con las variables pH, acidez, % de ceniza y aspecto externo*

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
(constante)	20,542	1,942		10,581	,000
valor de pH	,697	,553	,099	1,262	,212
acidez meq/kg	,006	,014	,030	,425	,672
1 % de cenizas	1,007	,470	,139	2,141	,036
percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo)	,634	,053	,838	12,041	,000

a. Variable dependiente: precio de la miel por litro

a). ANÁLISIS DE LA ECUACIÓN DE REGRESIÓN

La ecuación de regresión resultó;

$$VE = 20,542 + 0,697 * pH + 0,006 * AC + 1,007 * \%CN + 0,634 AE$$

Donde;

VE = Valor económico (precio por Lt.)

pH = Potencial de hidrogeno

AC = Acidez (meq/kg.)

%CN = Porcentaje de cenizas

AE = Percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo)

Considerando el modelo de regresión que se presenta en el cuadro 22 podemos expresar que los parámetros de calidad que influyen en el valor económico de la miel de abeja son: pH = potencial de hidrógeno, AC = acidez (meq/kg., %CN = porcentaje de cenizas y percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo).

b). PRUEBAS DE RELEVANCIA GLOBAL

1° COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (R²)

Cuadro 23. Resumen del modelo de regresión con las variables pH, acidez, % de ceniza y aspecto externo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	,887 ^a	,787	,772	1,8349	1,324

a. Variables predictoras: (constante), percepción del apicultor sobre calidad de miel, acidez meq/kg, % de cenizas, valor de pH

b. Variable dependiente: precio de la miel por litro

Partimos de la siguiente consideración:

acepto la hipótesis si : $R^2 \geq 75\%$

rechazo la hipótesis si: $R^2 < 75\%$

Analizando los resultados del cuadro 23 se concluye que, el coeficiente de determinación $R^2 = 0,787$, revela que el 78% de la variación en el valor económico (precio) de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado es explicada por el valor de pH, acidez, porcentaje de ceniza y percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo).

2° ANOVA

Cuadro 24. Análisis de varianza de la ecuación de regresión con las variables pH, acidez, % de ceniza y aspecto externo

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
1	Regresión	745,006	4	186,252	55,320	,000 ^b
	Residual	202,009	60	3,367		
	Total	947,015	64			

a. Variable dependiente: precio de la miel por litro

b. Variables predictoras: (constante), percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo), acidez meq/kg, % de cenizas, valor de pH

El cuadro 24 nos demuestra que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que el valor económico (precio por Lt.) de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado depende del valor de pH, acidez, porcentaje de ceniza y la percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo).

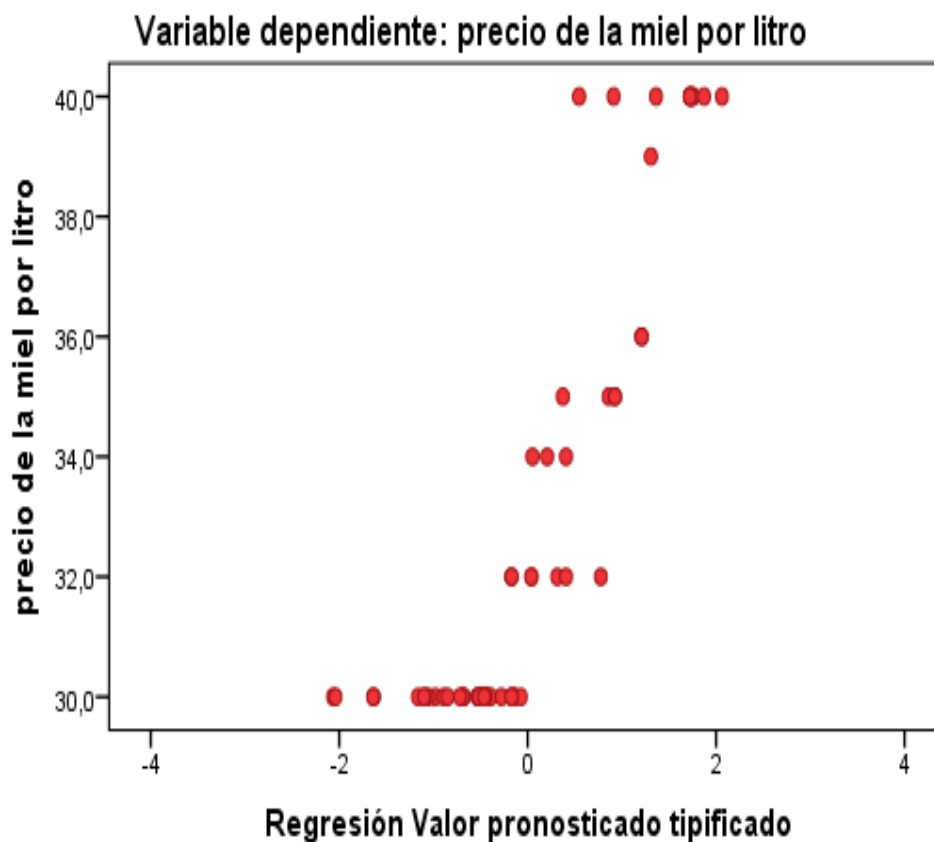


Figura 92. Gráfico de dispersión valor económico y aspecto externo.

3° TEST DE FISHER (F_c y F_t)

Se decide comparando el valor de F calculada (F_c) con un valor estadístico de F tabla (F_t) de la tabla de distribución F.

Acepto la hipótesis planteada si : $F_c \geq F_t$

Rechazo la hipótesis planteada si : $F_c < F_t$

El software nos da el valor de F_c (F en el resultado de ANOVA). Luego hallamos el valor de F_t con los siguientes considerandos:

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

Se trabaja con 1 cola

$$\text{GL de numerador} = k - 1 = 5 - 1 = 4$$

$$\text{GL de denominador} = n - k = 65 - 5 = 60$$

Siendo:

k = Número de variables, indicadores o columnas de datos.

n = Número de unidades de análisis o de filas de datos.

$$F_t = [(k - 1), (n - k), \alpha]$$

$$F_t = 2,758$$

$$F_t = (4, 60, 0.05)$$

$$F_c = 55,320$$

GRÁFICA DE LA DISTRIBUCIÓN (F)

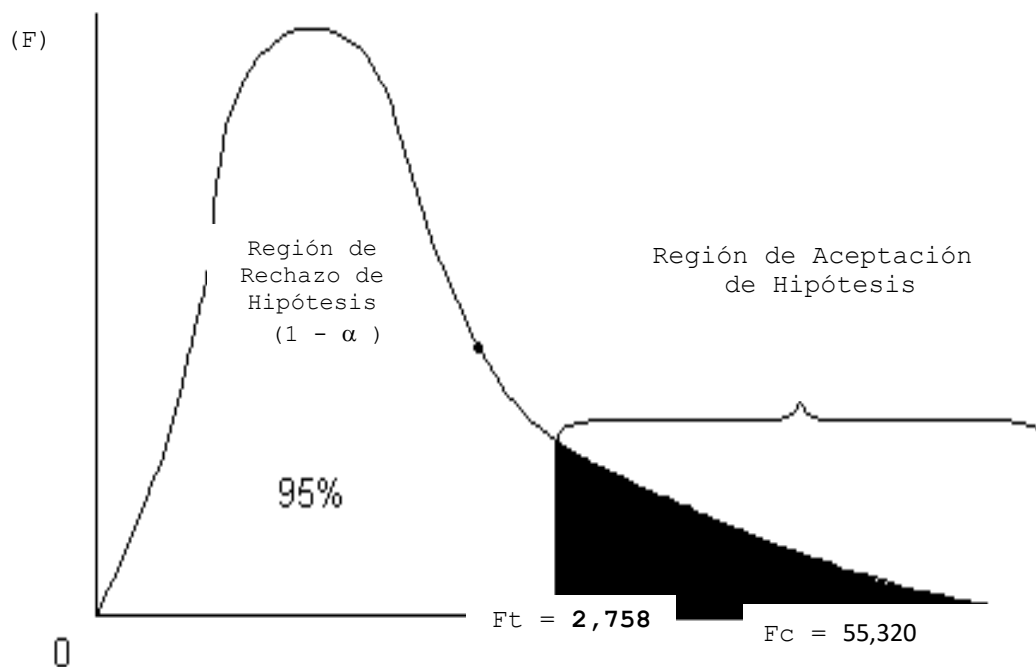


Figura 93. Distribución F

Considerando la figura 93 podemos observar que, como $F_c > F_t$ (**55,320 > 2,758**), aceptamos la hipótesis planteada. A un nivel de significancia del 5%, los indicadores de la variable explicativa pH = potencial de hidrogeno, AC = acidez (meq/kg.), %CN = porcentaje de cenizas y la percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo), en conjunto, influyen de manera significativa sobre la variable explicada valor económico (precio por Lt.) de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.

4° PRUEBA P

Acepto la hipótesis si : $P < 0.05$

Rechazo la hipótesis si: $P \geq 0.05$

La prueba P sirve para confirmar lo que nos indican el coeficiente de determinación (R^2) y la prueba de Fisher (F_c y F_t). Como el resultado es: **P = 0.000096 < 0.05** (Prob F-statistic), se trata de una segura convicción de que la hipótesis planteada sí es auténtica.

C) PRUEBA DE RELEVANCIA INDIVIDUAL

1°TEST DE STUDENT (T_c y T_t)

Permite establecer si existe o no relevancia del regresor de la ecuación, es decir, si los indicadores de la variable explicativa pH = Potencial de hidrogeno, AC = Acidez (meq/kg.), %CN = Porcentaje de cenizas y la Percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo), intervienen de manera significativa en el valor económico de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado. Para ello comparamos la T calculada (T_c) y la T tabular (T_t).

Es significativa si: $T_c \geq T_t$ ó $-T_c \leq -T_t$

No es significativa si: $T_c < T_t$ ó $-T_c > -T_t$

El Programa spss arroja el valor de las T_c de los indicadores en resultados de regresión. Luego hallamos el valor de T_t , con los siguientes considerandos:

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

Se trabaja con 2 colas

$$\text{Grado de libertad} = n - k = 65 - 5 = 60$$

$$T_t = (n - k, \alpha)$$

$$T_t = (60, 0.05)$$

$$T_t = \pm 1,6706$$

T_C de potencial de hidrogeno (pH)

$$T_C = 1,262$$

T_C de acidez (meq/kg.) (AC)

$$T_C = 0,425$$

T_C de porcentaje de cenizas (%CN)

$$T_C = 2,141$$

T_C de aspecto externo (AE)

$$T_C = 12,041$$

T_C de Constante (Intercepto)

$$T_C = 10,581$$

GRÁFICA DE LA DISTRIBUCIÓN (T)

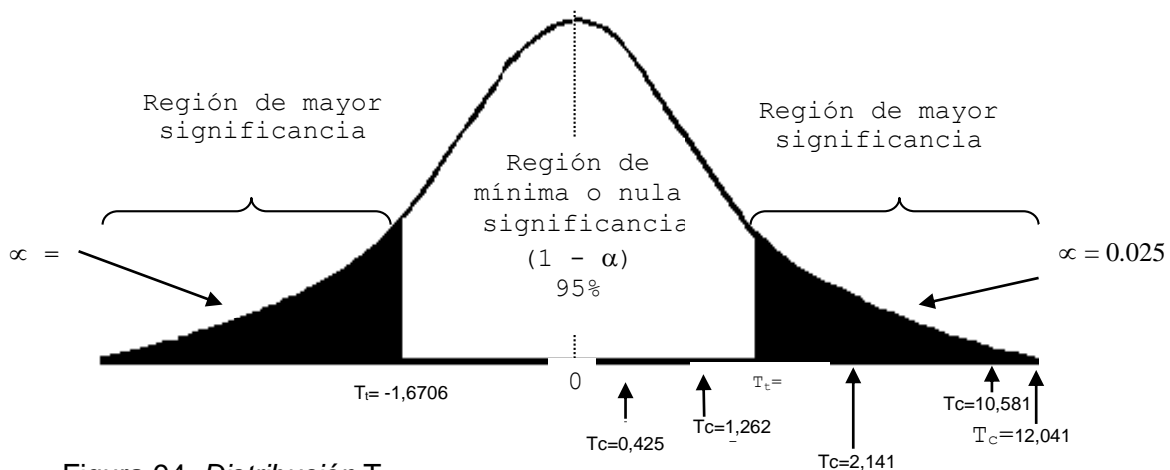


Figura 94. Distribución T

En la figura 94 se verifica que, los resultados nos muestran que el parámetro de calidad de la miel de abeja potencial de hidrogeno (pH) tiene relativa influencia sobre en el valor económico (VE), ya que posee un $T_c = 1,262 < T_t = 1,6706$; el parámetro de calidad acidez (meq/kg.) (AC) no tiene significancia, pues posee un $T_c = 0,425 < T_t = 1,6706$; mientras que porcentaje de cenizas (%CN) tiene significancia ya que posee un $T_c = 2,141 > T_t = 1,6706$, por otro lado, obtenemos que la percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo), tiene marcada influencia sobre el valor económico de la miel de abeja ya que posee un $T_c = 12,041 > T_t = 1,6706$ así mismo la constante (C) es significativa ya que posee un $T_c = 10,581 > T_t = 1,6706$.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 BALANCE GLOBAL DE INTERPRETACIÓN

Relación entre calidad física, química y microbiológica con el valor económico (precio) de las muestras de miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.

En el estudio realizado se encontró que la mayoría de apicultores (43%), son del distrito de Mariano Dámaso Beraún, 14% son del distrito de Rupa Rupa, 15% de Padre Felipe Luyando, 6% de Hermilio Valdizán y 3% de los distritos de José Crespo y Castillo, Daniel Alomía Robles y Monzón. Analizando el modelo de regresión planteado en el presente estudio podemos sintetizar que, la percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo) y la calidad química con sus parámetros (pH = potencial de hidrogeno, AC = acidez meq/kg. y %CN = porcentaje de cenizas) influyen de manera significativa en el valor económico de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado. En tanto que las variables calidad física y calidad microbiológica no guardan correspondencia con el valor económico de la misma. En el presente estudio se muestra que, de todas las muestras analizadas, el 2% resultaron de muy mala calidad, el 9% de mala calidad, el 60% de regular calidad, el 20% de buena calidad y el 9% de muy buena calidad, esta variación en la calidad de la miel se debe a las malas prácticas pos cosecha puesto que los apicultores de la provincia de Leoncio Prado no cuentan con asistencia técnica.

Con respecto a la determinación de la calidad física las muestras analizadas resultaron de buena calidad con respecto a su calidad química que resulto de regular calidad y finalmente con relación a su calidad microbiológica resultaron de mala calidad.

Relación entre calidad física y el valor económico (precio) de las muestras de miel de abeja de los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.

Respecto a la relación existente entre **calidad física** y precio de la miel, no se encontró ninguna relación ya que los precios varían indistintamente a su calidad física, esto podría revelar que los apicultores no llevan un control de los gastos que efectúan durante el proceso y manejo de la apicultura

Para la determinación de la calidad física se consideró los valores de grados brix y porcentaje de humedad de las muestras. En los análisis realizados, las muestras alcanzaron un valor promedio de 79 °Brix, mayor a lo indicado por la AOAC (75 °Brix), esto nos indica que en su mayoría corresponderían a mieles maduras y que fueron recolectadas en su debido tiempo es decir, cuando la miel alcanzó su estado maduro; por ejemplo, las muestras del distrito de José Crespo Castillo alcanzaron valores de 74.9 °brix,, sin embargo, algunas muestras procedentes del distrito de Rupa Rupa, Padre Felipe Luyando, Mariano Dámaso Beraún y Daniel Alomía Robles, alcanzaron valores de hasta 84.2°brix, ubicándose dentro de los parámetros según CODEX miel mielada con miel flores. Estos parámetros se utilizan para evaluar el porcentaje de azúcares totales en la miel. Según Espina y Ordetx (1984), la densidad de la miel está en relación directa a su contenido de humedad y éste también está relacionado con, los grados brix y viceversa.

En los análisis de porcentaje de humedad, las muestras de miel de los apicultores de la provincia de Leoncio Prado analizadas, alcanzaron un porcentaje de humedad promedio de 18% corroborando con los valores de °brix ya que a mayor °brix menor porcentaje de humedad; del cual se puede concluir que estas mieles son de buena calidad física, sin descartar la posibilidad de que algunas muestras (82,4°Brix) corresponderían a mieles de mielada con flores. Según Bogdanov *et al.* la humedad en la miel es utilizada como un indicador de la madurez y capacidad de permanecer estable durante el almacenamiento. Así tenemos que, Sauri *et al.* (1986) en un estudio realizado con mieles de Tajonal durante la etapa de acopio, encontraron que las

muestras de miel presentaban un valor promedio de 18.9 % de humedad, resultado similar al que se observa en el presente trabajo, esto se debe a que los productores, esperan el tiempo adecuado de maduración de los panales para la cosecha. Así mismo, Moguel *et al.* (2000) encontraron que panales muestreados durante el periodo de floración de Tajonal y que contaban con el 100 % y 50 % de celdas operculadas, presentaron un 16.3 % y 18.5 % de humedad respectivamente, esto nos dice que, un porcentaje de humedad del 18% tal como resultó en este estudio se debe a que los apicultores de la provincia de Leoncio Prado, cosechan los panales con porcentajes de operculado cercanos al 50 %. Por otro lado, Bogdanov, *et al.* (2000), afirma que, se ha reportado que mieles obtenidas durante periodos de altas precipitaciones (época de lluvias) presentan un mayor contenido de humedad que las mieles producidas durante épocas de bajas precipitaciones.

Relación entre calidad química y el valor económico (precio) de las muestras de miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.

En cuanto a la relación entre el precio de las mieles con su **calidad química**, se observa que los parámetros de calidad (pH = Potencial de hidrogeno, AC = Acidez (meq/kg.) y %CN = Porcentaje de cenizas) son los que guardan correspondencia.

Para la determinación de la calidad química se tuvo en cuenta los parámetros necesarios como para identificar la calidad química de la miel de abeja con base en los estándares de calidad estipulado en el Codex Alimentarius. En éste análisis se constató la existencia de mieles de calidad química no aceptable (14%) como es el caso de las muestras del distrito de Hermilio Valdizán, también se encontró mieles de calidad (14%) como es el caso de las muestras de miel del distrito de Monzón, el resto de las muestras (72%) resultaron de regular calidad. Para la determinación de la calidad química de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado se tomó atención a los siguientes parámetros:

pH. La miel de abeja tiene un pH bastante variable, esto se debe a las diferentes fuentes de néctar que las abejas pueden encontrar a sus alrededores. Según Espina y Ordex (1984), el pH de la miel está generalmente entre 3.3–4.9, Crane (1980) establece que el pH de la miel es 3.9 y según las Normas Técnicas Peruanas el pH está dentro 3,5 y 4,5. En los análisis realizados a las muestras de miel en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado se encontró un valor promedio de pH 3.2, estando un poco inferior a los parámetros establecidos en las Normas Técnicas Peruanas. Debido a que este parámetro es importante durante la extracción y el almacenamiento e influye en la textura, estabilidad y vida útil de la miel (Terrab, *et al.*, 2005), se puede especular que las muestras de miel analizadas en el presente trabajo no son muy estables.

En cuanto a **acidez** se observó que algunas muestras provenientes del distrito de Mariano Dámaso Beraún, presentaron valores altos (45meq/kg) que las muestras de los distritos de Monzón y Daniel Alomía Robles e incluso superiores al valor máximo establecido en las Normas Técnicas Peruanas (máximo 40meq/kg.). En razón a que la acidez en la miel es debida a la presencia de ácidos orgánicos, principalmente ácido glucónico, su respectiva lactona y de iones inorgánicos (Nanda, *et al.* 2003) y, de acuerdo con el lugar de procedencia, se puede asociar los mayores valores de acidez de las mieles, a su origen botánico pues en su mayoría los apiarios están cerca a los cafetales. Los resultados coinciden con los reportados por Velásquez (2013) cuyos valores de acidez, en mieles del suroeste antioqueño, zona altamente cafetalera, oscilaron entre 38,0 y 45,3 meq/kg.

Por otro lado, tenemos las muestras de los distritos de Hermilio Valdizán y Padre Felipe Luyando que alcanzaron valores muy altos (74 y 80meq/kg respectivamente) este resultado nos da un indicio de algunas fermentaciones convirtiéndose el alcohol formado en ácido acético. La miel normalmente contiene cantidades mínimas de ácidos orgánicos. Al fermentar la miel aumenta el contenido de ácidos y en esas condiciones la miel cambia de color y sabor (Portal Alimentario, s.f).

Con respecto al contenido de enzimas como **diastasa** se encontró un promedio de 58 unidades diastasa, un poco inferior a los estándares establecidos, esto es debido a un almacenamiento inadecuado de la miel ya que el almacenamiento a temperaturas elevadas sobrelleva a que la miel pierda por degradación el contenido de sus enzimas naturales; por ello, algunos autores indican que bajos valores en la actividad diastasa podrían estar relacionados con un inadecuado procesamiento o mal manejo pos cosecha del producto durante la pasteurización, o el almacenamiento de la miel por periodos largos con incrementos de temperatura. Según Código Alimentario Argentino (2012), la actividad diastasa, así como el contenido de HMF, son parámetros ampliamente reconocidos por diferentes regulaciones para evaluar la frescura y el sobre calentamiento del producto. Bajos valores en actividad diastasa también están asociados con la alimentación artificial de las abejas con azúcares (Guler, *et al.* 2014).

En relación al contenido de **glucosa oxidasa**, Hanile (2007), afirma que, no se ha descrito un valor determinado como esperado para la actividad de la enzima glucosa oxidasa, sólo se evalúa la presencia o ausencia de su actividad. En el presente estudio se encontró un promedio de glucosa oxidasa de 50 Meq/kg. Esta enzima al igual que la diastasa es bastante sensible al calor y a la luz visible, por ello, aquellas mieles que fueron sometidas a elevadas temperaturas durante su almacenamiento o un manejo inapropiado de ésta presentan valores bajos. Bianchi (1990), manifiesta que, cantidades menores de glucosa oxidasa en la miel no son aceptables, indicaría que sufrió un calentamiento, mal procesamiento o se trata de una miel vieja o adulterada.

En cuanto a los valores promedio de **azúcares reductores** en las mieles de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado fue de 66%. De acuerdo con los estándares del Codex Alimentarius Comisión (2001) y la normatividad colombiana, la cantidad mínima de azúcares reductores en miel floral es del 60%. Así mismo, las Normas Técnicas Peruanas 2009, establecen un mínimo de 65%

Los contenidos de **cenizas** en mieles varían entre 0.02 y 1.1% con valores promedios de 0.17% (Chakir, *et al.* 2011), éste contenido se relaciona con el del néctar y el del polen de las flores ya que es transportado a la colmena adherido al cuerpo de la abeja e incorporado a la miel (Crane 1990). La normativa colombiana Ministerio de la protección social (2010) establece valores menores a 0.6%, mientras que el Codex Alimentario establece para miel de flores no más de 0,6%. Los valores promedio de porcentaje de ceniza encontrados en las muestras de las mieles de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado fue de 1,1%, siendo las muestras de los distritos de Monzón y Daniel Alomía Robles las que presentaron los valores más altos (1,7%) y las muestras de la provincia de José Crespo y Castillo, los valores más bajos (0,5%). Los bajos valores de cenizas indican que las mieles son de origen floral y posiblemente no hay adulteración, (Méndez *et al.* 1998).

Relación entre calidad microbiológica y el valor económico (precio) de las muestras de miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.

En los análisis de **calidad microbiológica** se encontró que las muestras de miel analizadas del distrito de Monzón presentaron los valores más elevados de microorganismos (567 UFC) resultando mieles de muy mala calidad, respecto a lo aceptado (máximo 100UFC) por la Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, sin embargo, no hay correspondencia con su precio. Por otro lado, podemos mencionar que las muestras de miel de los distritos de Hermilio Valdizán, Padre Felipe Luyando y Mariano Dámaso Beraún presentaron valores de 400 UFC resultando en mieles de mala calidad, así mismo, las muestras de miel procedentes de los distritos de José Crespo y Castillo, Rupa Rupa y Daniel Alomía Robles, resultaron de regular calidad. Entre los microorganismos encontrados en las muestras de miel analizadas, destaca *Geotrichum sp* (24,6% del total de microorganismos encontrados) frente a *Penicillo sp* (1,5%). En el control de calidad, éste análisis es importante debido a que la presencia de esporas de hongos en la miel da indicios de contaminación de la misma (Von Der, *et al.* 2004).

CONCLUSIONES

La percepción del apicultor sobre calidad de miel (aspecto externo) y los parámetros de calidad química (pH = Potencial de hidrogeno, AC = Acidez (meq/kg. y %CN = Porcentaje de cenizas) son los que determinan el valor económico de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado.

No hay correspondencia entre la calidad física, y microbiológica con el valor económico (variable precio) de la miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado. Las mieles que se comercializan en la provincia de Leoncio Prado, presentan diferentes precios, que oscilan desde S/.30.00 a S/.40.00 donde en algunos casos el volumen de la que tiene el valor de S/.30.00 es mayor que la de S/.40.00. Tomando esta gran variación de precios entre mieles, se detectó que hay una alta variación en la calidad de estas mismas desde no aceptables, hasta mieles de excelente calidad.

No hay relación directa entre la calidad física y el valor económico (variable precio) de la miel de abeja, es decir que no hay reciprocidad entre la calidad física y su precio. En el aspecto físico las muestras de miel resultaron de calidad, con un % de humedad dentro de los parámetros aceptables, en lo concerniente a los grados brix un alto porcentaje se encuentra dentro de los parámetros de miel mielada con miel flores y un porcentaje menor dentro de los parámetros de miel de flores, sin embargo, existe alta variación de los precios siendo en promedio de S/. 33.00 soles.

En el aspecto químico las muestras analizadas resultaron de calidad regular, así tenemos que, el valor de pH resultó un poco inferior a los parámetros establecidos, acidez por encima de los valores establecidos, unidades diastasa un poco inferior a lo establecido, bajos niveles de glucosa oxidasa, bajo contenido de azúcares reductores y elevados porcentajes de cenizas.

En el aspecto microbiológico el 43% de las muestras de miel de abeja analizadas son de calidad no aceptable, siendo el microorganismo encontrado en la mayoría de las muestras, *Geotrichum sp*

Existe una gran diferencia de precios de las mieles de abeja que se comercializan en la provincia de Leoncio Prado que oscilan desde S/. 30.00 soles por cada litro hasta S/. 40.00 soles siendo el precio más frecuente S/. 30.00 soles, los precios más altos se encontraron en las muestras procedentes del distrito de José Crespo y Castillo las cuales resultaron de calidad regular.

Los apicultores de la provincia de Leoncio Prado comercializan la miel de abeja mediante una manera informal, así mismo, desarrollan sus actividades sin asistencia técnica con poca disponibilidad de capital y equipamiento, que se convierten en un desafío constante a su creatividad ya que deben adaptarse a los limitados recursos tecnológicos y financieros de su realidad empresarial.

La apicultura en la provincia de Leoncio Prado, es una actividad complementaria a la actividad agrícola principal, constituyéndose en una fuente secundaria de ingresos para las familias dedicadas a la apicultura.

RECOMENDACIONES

Los apicultores de la provincia de Leoncio Prado deben aplicar las buenas prácticas apícolas y de manufactura en las unidades de producción y centros de acopio de miel de abeja respectivamente.

Evaluar la calidad microbiológica de la miel de abejas, tomando las muestras directamente del panal, para determinar el grado de contaminación primaria de la misma.

Los apicultores de la provincia de Leoncio Prado deben realizar análisis de rutina para determinar la calidad microbiológica de la miel de abejas que ofrecen a los consumidores.

Evaluar los sistemas de producción de miel de abeja en los apicultores de la provincia de Leoncio Prado. Esta evaluación permitirá conocer el diagnóstico situacional apícola en forma global de la provincia y así poder encuadrar en el Plan Nacional Apícola, permitiendo que el estado pueda desarrollar su plan de acción o intervención en el fortalecimiento de la apicultura para que mejoren su productividad a través del uso de nuevas tecnologías.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVES, R., CARVALHO, C., SOUZA, B., SODRE, G. & MARCHINI, L. (2005). Características Físico-Químicas de amostras de mel de *Melipona mandacaia* Smith (Hymenoptera: Apidae). Cien. Tecnol. Alim. 25p.
- ALVARENGA, RAMÍREZ & SANTAMARÍA (2010). Proyecto de desarrollo en el sector apícola en los departamentos de Cabañas y Cuscatlan. Tesis para optar el grado de Maestro en consultoría empresarial. Recuperado de <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/622/1/10136459.pdf>
Revisado el 23 de diciembre 2015.
- ANTONIO G. PAJUELO. (2009). Control de calidad en mieles. Recuperado de <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/3825/articulos-otros-temas-archivo/control-de-calidad-en-mieles.html>, revisado 24-11-2017.
- AVILÉS & MATOS (2009). Análisis Comparativo de la Calidad Físicoquímica, Microbiológica y Organoléptica de la Miel de Abeja (*Apis mellifera*) Producida en Diferentes Regiones de Perú,
[file:///C:/Users/katy/Downloads/5-57-1-PB%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/katy/Downloads/5-57-1-PB%20(4).pdf) Revisado el 23 de diciembre 2015.
- BARRIOS, D. (2015). Evaluación de la calidad microbiológica de la miel de abeja (*Apis Mellifera* L.) en centro de acopio de cuatro regiones apícolas de Guatemala. Universidad de San Carlos, Guatemala.
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/792/1/Tesis%20MV%20Aaron%20Barrios.pdf> Revisado el 23 de diciembre 2015.
- BIANCHI, E. (1990). Control de calidad de la miel y cera. Centro de Investigaciones Apícolas. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Argentina. 69 p.
- BOGDANOV, S. y MARTIN, P. LULLMAN, C. 2000. Harmonised methods of the European Honey

- CHAKIR, A.; ROMANE, A., BARBAGIANNI, N. y BARTOLI, D. (2011). Major and trace elements in different types of Moroccan honeys. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(4), 223–231.
- CLARIDADES AGROPECUARIAS (2010). Situación actual y perspectivas de la apicultura en México, 199, pp. 3-34, recurso electrónico www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/199/ca199-3.pdf consultado el 26 noviembre de 2017.
- CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION (2001). *Codex Alimentarius Commission Standards*. Codex Stan 12–1981.
- CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO (2012). Capítulo X. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp.
- COORDINACIÓN GENERAL DE GANADERÍA (CGG) Y EL SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA (SENASICA) (2017). *Manual de Buenas prácticas de manufactura de Miel*.
- CRANE, E. (1990). *Bees and Beekeeping: Practice and world resources*. New York, U.S.A. Cornell University Press. 614 p.
- ESPINA PEREZ, D. & ORDET, G. (1984). *Apicultura Tropical*. 4ta ed. Costa Rica, Editorial Tecnológica de Costa Rica. 506p.
- FAO.(2013). *FAO Statistical yearbook 2013*. Recuperado de <http://ldvapp07.fao.org:8030/wds/api?db=faosyb>.
- FIGUEROA, A. (2003). *Análisis de residuos de aceite esencial mentol en miel de abeja*. Tesis Lic. Ing. en Alimentos. Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 88 p.
- GULER, A., KOCAOKUTGEN, H., GARİPOGLU, A. V., ONDER, H., EKINCI, D. & BIYIK, S. (2014). Detection of adulterated honey produced by honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies fed with different levels of commercial industrial sugar (C3 and C4 plants) syrups by the carbon isotope ratio analysis. *Food Chemistry*, 155, 155–160. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.01.033>

- GOZÁLVEZ, F. (1990). Agroindustria de la miel. Aspectos técnicos. En: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Santiago, Chile. 5 – 11 p.
- HANILE ELIZABETH BACHMANN LOVECE VALDIVIA – CHILE (2007). Tesis Estudios Preliminares De Caracterización De Miel De Abeja: Determinación De Carbohidratos Por Gc/Ms y Análisis Enzimáticos
- HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ & BAPTISTA. (2010). Metodología de la investigación científica. Interamericana Editores S.A. de CV; Quinta Edición, México.
- HOYOS, D. (2007). Manejo Sostenible De La Producción De Miel De Abejas Para El Pequeño Productor. Bogotá, España. Recuperado de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1179/T87.08%20H853m.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Revisado el 23 de diciembre 2015.
- JEAN PROST, P. (1995). Apicultura. Mundi – Prensa. Madrid, España. 741 p.
- LOZANO, R. (2012). Comparativo de carga polínica y rendimiento de miel de abeja con tres tipos de alza melaria en colmenares del Bajo Mayo, San Martín. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, Tarapoto, Perú. Recuperado de <http://tesis.unsm.edu.pe/jspui/bitstream/11458/378/1/Jhin%20Lozano%20R%C3%ADos.pdf> Revisado el 23 de diciembre 2015.
- LÓPEZ, J. (2002). Desarrollar Conceptos de Física a través del Trabajo Experimental. Evaluación de Auxiliares Didácticos, Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas.
- MANUAL DE BUENAS PRACTICAS DE PRODUCCION DE MIEL. Recuperado de: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20de%20Buenas%20Prcticas/Attachments/1/mbpp.pdf>.
- MARIO VISQUERT FAS (2015). Influencia de las Condiciones térmicas en la calidad de la miel. (tesis doctoral) . Universitat Politècnica de Valencia.

- MENDES, E., BROJO PROENÇA, E., FERREIRA, I. M. P. L. V. & FERREIRA, M. (1998). Quality evaluation of Portuguese honey. *Carbohydrate Polymers*, 37(3), 219–223. [https://doi.org/10.1016/S0144-8617\(98\)00063-0](https://doi.org/10.1016/S0144-8617(98)00063-0).
- MOGUEL O., ECHAZARRETA G. & MORA, E. 2000. Evaluación de la calidad fisicoquímica de la miel de abeja producida en el estado de Yucatán XXXVI Reunión de investigación pecuaria, Sonora 2000:253.
- MINISTERIO DE LA PROTECCION SOCIAL (2010). Resolución 1057. Reglamento técnico sobre requisitos sanitarios que debe cumplir la miel de abejas para consumo humano. Bogotá: Ministerio de la Protección Social.
- NANDA, V., SARKAR, B. C., SHARMA, H. K. & BAWA, A. S. (2003). Physico-chemical properties and estimation of mineral content in honey produced from different plants in Northern India. *Journal of Food Composition and Analysis*, 16(5), 613–619. [https://doi.org/10.1016/S0889-1575\(03\)00062-0](https://doi.org/10.1016/S0889-1575(03)00062-0)
- NARVÁEZ & ORTIZ (2010) Presencia de microorganismos en la miel de abeja procedente de los apiarios de los municipios de León y El Sauce, así como en mieles ofrecidas en el comercio local, junio - noviembre del 2010. Tesis para optar el título de licenciado en medicina veterinaria. Universidad Autónoma de Nicaragua. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3532/1/217935.pdf> Revisado el 23 de diciembre 2015.
- NTS N° MINSA/DIGESA-V.01. NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO
- SAURI D. & MANGAS A. (1986). Estudio de algunos factores de calidad de tahonal recolectada en Yucatán. *Gestión tecnológica CONACYT* 1986;(4):45-51.
- NORMAS TECNICAS PERUANAS (2009). 209.038. Alimentos Envasados. Etiquetados. 7^{ma} edición
- PRINCIPAL, JUDITH., BARRIOS, CARLOS. & COLMENARES DAVID (2013). Caracterización fisicoquímica y sensorial de mieles de *Apis mellifera* L. en los estados Lara y Yaracuy, Venezuela;

- PORTAL ALIMENTARIO. s.f. Seguridad de la producción de la miel y derivados. (en línea). Consultado el 15 de febrero del 2016. Recuperado de http://www.portalalimentario.com/produccion_miel.htm
- REVISTA DEL CONSUMIDOR No. 287, (Enero 2001). Recuperado de www.profeco.gob.mx/revista/pdf/est_01/miel.pdf.
- REVISTA MATEMÁTICA (2006). Recuperado de http://www.tecdigital.itcr.ac.cr/revistamatematica/ContribucionesV7_n2_2006/IMPACTO/ImpactoTecn.html. Revisado el 10/01/14
- ROSSO L., JUAN M., IMPERATRIZ-FONSECA VERA L. & CORTOPASSI LAURINO MARILDA. (2001). Meliponicultura en Brasil II. Tecnicas de Manejo.
- SOSA DIOS, M. & PACHECO FERNÁNDEZ, M. (2012). Aplicación de test de precios al mercado de la miel natural cubana exportable en Observatorio de la Economía Latinoamericana, N° 176, 2012. Texto completo en <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2012a/>.
- TAMAYO, D. (2015). Proyecto de Factibilidad para la Producción de Miel de Abeja en la Parroquia Bellavista del Cantón Espíndola, y su Comercialización en la Ciudad de Loja. Tesis para obtener el título de Ingeniería en Administración de Empresas. Ecuador. Recuperado de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10793/1/TESIS%20DIANA%20TAMAYO.pdf> Revisado el 23 de diciembre 2015.
- TERRAB, A., RECAMALES, A. F., GONZ´ALEZ MIRET, M. L. & HEREDIA, F. J. (2005). Contribution to the study of avocado honeys by their mineral contents using inductively coupled plasma optical emission spectrometry. Food Chemistry, 92(2), 305–309. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.07.033>.
- VARBANOVA, ELENA. (2005). SUPPORTED ENVIRONMENT FOR LEARNING AND TEACHING CALCULUS, Tesis. International Symposium on Enhancing University, Daejeon , Korea

- VELASQUEZ GIRALDO, A. V. (2013). Caracterización físico-química y microbiológica de la miel de *Apis mellifera* sp. del Suroeste de Antioquia, Colombia. *Ingeniería y Ciencia – Ing.cienc.*, 9 (18), 61– 74. Recuperado de <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ingciencia/article/view/1843>
- VISQUERT, M. (2015). Influencia de las condiciones térmicas en la calidad de la miel, Tesis doctoral, España.
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/59393/Visquert%20-%20Influencia%20de%20las%20condiciones%20t%C3%A9rmicas%20en%20la%20calidad%20de%20la%20miel.pdf?sequence=1> Revisado el 23 de Diciembre 2015.
- VON DER, W., PERSANO, L., PIANA, M., MORLOT, M. & MARTIN, P. (2004). Harmonized methods of melissopalynology. *Apidologie*, 35, S18–S25. <https://doi.org/10.1051/apido:2004050>
- YOLANDA BEATRIZ MOGUEL ORDÓÑEZA, CARLOS ECHAZARRETA GONZALEZB & ROSALVA MORA ESCOBEDOC (2005). Calidad Físicoquímica de la miel de abeja *Apis mellifera* producida en el estado de Yucatán durante diferentes etapas del proceso de producción y tipos de floración.
- WHITE, J. (1975). Composition of honey. In Crane, E., *Honey: A Comprehensive Survey*, Heinemann, London, England. 180 – 194 p.

ANEXOS

EVALUACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD

(no más de 21% CODEX)

Distrito	Precio por Lt. (S/.)	% de Humedad	Calidad	Media	Varianza	Desv. Estándar	Rango	Mínimo	Máximo
JJC	36	22	1	22.0	0.0	0.0	0.0	22.0	22.0
HV	33	25	0	24.8	0.0	0.4	0.8	24.2	25.0
FL	33	19	3	19.0	12.8	3.6	8.7	15.5	24.2
RR	33	18	4	18.2	7.1	2.7	7.0	16.0	23.0
MDB	33	17	4	17.1	2.7	1.6	4.9	15.9	20.8
MZ	33	20	2	19.6	0.0	0.0	0.0	19.6	19.6
DAR	33	17	5	16.8	0.6	0.8	1.5	16.0	17.5
VN		17	5						
LP	33	18	3	19.6	3.3	1.3	3.3	18.5	21.7

Fuente: *Elaboración en base a los resultados de los análisis*

EVALUACIÓN DE GRADOS BRIX

(AOC 932,12 75°Brix) (CODEX no menos de 60°Brix)

Distrito	Precio por Lt. (S/.)	° Brix	Calidad	Media	Varianza	Desv. Estándar	Rango	Mínimo	Máximo
JCC	36	75	5	74.9	0.3	0.5	0.9	74.4	75.3
HV	33	61	1	61.4	65.4	8.1	16.5	57.0	73.5
FL	33	82	2	79.1	19.0	4.4	10.6	73.4	84.0
RR	33	80	3	80.0	15.7	4.0	11.2	73.0	84.2
MDB	33	82	2	82.1	5.0	2.2	6.7	77.8	84.5
MZ	33	79	3	78.9	0.0	0.0	0.0	78.9	78.9
DAR	33	82	2	82.3	0.1	0.3	0.5	82.0	82.5
VN		75	5						
LP	33	77	3	77	15	3	7	74	80

Fuente: *Elaboración en base a los resultados de los análisis*

EVALUACIÓN DE pH

pH (3,5 a 4,5 NTP 1999)

Distrito	Precio por Lt. (S/.)	pH	Calidad	Media	Varianza	Desv. Estándar	Rango	Mínimo	Máximo
JCC	36	3	2	3.3	0.0	0.0	0.0	3.3	3.3
HV	33	3	2	3.2	0.2	0.4	0.8	3.0	3.8
FL	33	3	1	3.1	0.5	0.7	1.8	2.3	4.1
RR	33	3	2	3.1	0.1	0.3	0.9	2.6	3.5
MDB	33	3	2	3.3	0.2	0.4	1.7	2.3	4.0
MZ	33	3	2	3.2	0.0	0.0	0.0	3.2	3.2
DAR	33	3	2	3.1	0.0	0.0	0.0	3.1	3.1
VN		4	5						
LP	33	3	2	3	0	0	0.75	2.82	3.57

Fuente: *Elaboración en base a los resultados de los análisis*

EVALUACIÓN DE ACIDEZ

acidez libre máximo 40meq/Kg (FAO - NTP 1999)

Distrito	Precio por Lt. (S/.)	Acidez meq/kg	Calidad	Media	Varianza	Desv. Estándar	Rango	Mínimo	Máximo
JCC	36	64	1	63.8	8.6	2.9	5.5	60.5	66.0
HV	33	74	0	73.8	2.9	1.7	4.0	72.0	76.0
FL	33	80	0	66.0	475.1	21.8	55.0	25.0	80.0
RR	33	59	1	59.2	294.6	17.2	40.0	40.0	80.0
MDB	33	45	3	44.6	255.6	16.0	55.5	29.0	84.5
MZ	33	34	4	34.3	0.3	0.6	1.0	34.0	35.0
DAR	33	31	4	30.7	0.3	0.6	1.0	30.0	31.0
VN		30	5						
LP	33	55	2	53	148	9	23	42	65

Fuente: *Elaboración en base a los resultados de los análisis*

EVALUACIÓN DE UNIDADES DIASTASA

Unidades Diastasa (FAO 64,128) (CODEX no menos de 8 unid)

Distrito	Precio por Lt. (S/.)	Unidades Diastasa	Calidad	Media	Varianza	Desv. Estándar	Rango	Mínimo	Máximo
JCC	36	64	3	64.3	0.3	0.6	1.0	64.0	65.0
HV	33	28	1	28.0	576.0	24.0	48.0	16.0	64.0
FL	33	64	3	69.9	143.4	12.0	31.0	64.0	95.0
RR	33	66	3	66.0	56.0	7.5	28.0	64.0	92.0
MDB	33	63	3	63.4	679.7	26.1	79.0	16.0	95.0
MZ	33	91	5	90.7	22.3	4.7	9.0	87.0	96.0
DAR	33	32	1	32.0	0.0	0.0	0.0	32.0	32.0
VN		64	5						
LP	33	58	3	59	211	11	28	49	77

Fuente: *Elaboración en base a los resultados de los análisis*

EVALUACIÓN DE GLUCOSA OXIDASA

presencia

Distrito	Precio por Lt. (S/.)	Glucosa Oxidasa meq/kg	Calidad	Media	Varianza	Desv. Estándar	Rango	Mínimo	Máximo
JCC	36	41	1	41.3	4.0	4.3	39.0	43.0	124.0
HV	33	46	2	45.5	8.0	13.7	40.0	48.0	182.0
FL	33	45	2	44.5	7.0	4.1	40.0	47.0	445.0
RR	33	47	2	47.2	34.0	155.7	33.0	67.0	661.0
MDB	33	46	2	46.0	45.0	235.9	28.0	73.0	1287.0
MZ	33	71	5	71.3	2.0	1.3	70.0	72.0	214.0
DAR	33	51	3	50.7	1.0	0.3	50.0	51.0	152.0
VN		73	5						
LP	33	50	2	50	14	59	43	57	438

Fuente: *Elaboración en base a los resultados de los análisis*

EVALUACIÓN DE PORCENTAJE DE AZUCARES REDUCTORES

(mínimo 65% NTP 1999)

Distrito	Precio por Lt. (S/.)	(%) Azucares Reductores	Calidad	Media	Varianza	Desv. Estándar	Rango	Mínimo	Máximo
JCC	36	64	1	64.3	0.1	0.3	0.5	64.0	64.5
HV	33	60	1	59.5	31.1	5.6	9.9	54.5	64.4
FL	33	74	5	67.8	19.2	4.4	9.7	64.3	74.0
RR	33	64	2	64.4	51.8	7.2	19.3	54.9	74.2
MDB	33	66	2	65.8	38.2	6.2	19.3	54.9	74.2
MZ	33	71	4	71.4	0.0	0.0	0.0	71.4	71.4
DAR	33	60	1	59.9	0.0	0.0	0.0	59.9	59.9
VN		72	5						
LP	33	66	2	65	20	3	8	61	69

Fuente: *Elaboración en base a los resultados de los análisis*

EVALUACIÓN DE PORCENTAJE DE CENIZAS

CODEX no más de 0.60 (flores)

Distrito	Precio por Lt. (S/.)	% Ceniza	Calidad	Media	Varianza	Desv. Estándar	Rango	Mínimo	Máximo
JCC	36	0.5	5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.6
HV	33	0.7	4	0.7	0.1	0.2	0.5	0.6	1.1
FL	33	1.5	1	1.6	1.1	1.1	2.4	0.3	2.6
RR	33	0.7	4	0.7	0.1	0.3	0.7	0.3	1.0
MDB	33	1.0	3	1.3	1.1	1.1	2.7	0.1	2.8
MZ	33	1.7	0	2.7	0.0	0.0	0.0	2.7	2.8
DAR	33	1.7	0	2.7	0.0	0.0	0.0	2.7	2.7
VN		0.4	5						
LP	33	1.1	2	1	0	0	1	1	2

Fuente: *Elaboración en base a los resultados de los análisis*

CUADRO GENERAL PARA EVALUAR LA CALIDAD FÍSICA

número	Procedencia	Precio por litro de miel S/.	° Brix	Nivel de calidad ° brix	humedad	nivel de calidad % humedad	Nivel de Calidad Física
1	JCC1	36	75.20	5	22.00	1	3
2	JCC2	35	74.36	4	22.00	1	3
3	JCC3	36	75.26	5	22.00	1	3
4	HV1	30	57.00	0	25.00	0	0
5	HV2	30	57.50	0	25.00	0	0
6	HV3	30	57.50	0	25.00	0	0
7	HV4	40	73.50	4	24.20	0	2
8	FL1	40	73.40	4	24.00	0	2
9	FL2	40	73.50	4	24.20	0	2
10	FL3	30	76.00	5	20.50	2	4
11	FL4	30	76.50	5	21.10	1	3
12	FL5	30	76.00	5	21.50	1	3
13	FL6	32	82.10	2	15.90	5	4
14	FL7	30	82.90	2	15.50	5	4
15	FL8	30	82.17	2	15.90	5	4
16	FL9	35	84.00	2	15.90	5	4
17	FL10	35	84.00	2	15.90	5	4
18	RR1	30	73.00	4	22.90	1	3
19	RR2	30	74.50	4	23.00	1	3
20	RR3	30	73.00	4	22.90	1	3
21	RR4	40	81.00	2	17.00	5	4
22	RR5	40	79.90	3	17.00	5	4
23	RR6	40	81.00	2	17.20	4	3
24	RR7	30	84.20	2	16.50	5	4
25	RR8	30	84.10	2	16.00	5	4
26	RR9	30	83.60	2	16.00	5	4
27	RR10	30	83.50	2	16.20	5	4
28	RR11	30	83.60	2	16.00	5	4
29	RR12	32	79.40	3	18.00	4	4
30	RR13	32	79.40	3	18.00	4	4
31	RR14	32	79.40	3	18.00	4	4
32	MDB1	30	82.5	2	16.00	5	4
33	MDB2	30	81.5	2	16.10	5	4
34	MDB3	30	82.5	2	16.00	5	4
35	MDB4	30	78.90	3	19.00	3	3
36	MDB5	30	78.00	3	19.50	3	3
37	MDB6	30	78.90	3	19.00	3	3
38	MDB7	30	83.00	2	16.00	5	4
39	MDB8	30	83.00	2	16.00	5	4
40	MDB9	30	83.00	2	16.00	5	4
41	MDB10	35	84.00	2	15.90	5	4
42	MDB11	40	84.00	2	15.90	5	4
43	MDB12	40	84.30	2	15.90	5	4
44	MDB13	40	84.00	2	16.00	5	4
45	MDB14	30	77.80	3	20.80	2	3
46	MDB15	32	77.90	3	20.70	2	3
47	MDB16	30	77.80	3	20.80	2	3
48	MDB17	40	82.00	2	16.80	5	4
49	MDB18	39	83.00	2	16.00	5	4
50	MDB19	40	82.00	2	16.80	5	4
51	MDB20	30	84.10	2	16.00	5	4
52	MDB21	30	84.30	2	16.00	5	4
53	MDB22	30	84.50	2	16.20	5	4
54	MDB23	30	84.30	2	16.00	5	4

55	MDB24	30	82.50	2	17.00	5	4
56	MDB25	30	83.00	2	16.80	5	4
57	MDB26	32	82.50	2	17.00	5	4
58	MDB27	34	82.50	2	17.00	5	4
59	MDB28	30	84.10	2	16.90	5	4
60	MZ1	30	78.90	3	19.60	2	3
61	MZ2	34	78.90	3	19.60	2	3
62	MZ3	34	78.90	3	19.60	2	3
63	DAR1	30	82.50	2	16.00	5	4
64	DAR2	34	82.00	2	17.00	5	4
65	DAR3	34	82.50	2	17.50	4	3

Fuente: *Elaboración en base a los resultados de los análisis*

LEYENDA	
excelente	5
muy bueno	4
bueno	3
regular	2
malo	1
muy malo	0

CUADRO GENERAL PARA EVALUAR LA CALIDAD QUÍMICA

número	Procedencia	Precio por litro de miel S/.	pH	nivel de calidad pH	acidez meq/kg	nivel de calidad acidez meq/kg	unidades diastasa	nivel de calidad unidades diastasa	glucosa oxidada meq/kg	nivel de calidad glucosa oxidada meq/kg	azúcares reductores (%)	nivel de calidad azúcares reductores	% ceniza	nivel de calidad % ceniza	Nivel de Calidad Química
1	JCC1	36	3.32	2	65.00	1	64	3	39	1	64.50	1	0,5	5	2
2	JCC2	35	3.30	2	60.50	1	64	3	43	2	64.50	1	0,6	4	2
3	JCC3	36	3.30	2	66.00	0	65	3	42	1	64.00	1	0,5	5	2
4	HV1	30	3.00	1	76.00	0	16	0	47	2	64.40	1	0,6	4	1
5	HV2	30	3.00	1	73.00	0	16	0	48	2	54.90	0	0,6	4	1
6	HV3	30	3.00	1	74.00	0	16	0	47	2	54.50	0	0,6	4	1
7	HV4	40	3.84	5	72.00	0	64	3	40	1	64.30	1	0,9	3	2
8	FL1	40	3.83	5	69.00	0	64	3	43	2	64.30	1	0,9	3	2
9	FL2	40	3.84	5	68.00	0	64	3	43	2	64.30	1	0,9	3	2
10	FL3	30	2.30	0	79.00	0	64	3	46	2	66.10	2	0,3	5	2
11	FL4	30	2.30	0	78.00	0	64	3	40	1	66.10	2	0,3	5	2
12	FL5	30	2.40	0	75.00	0	65	3	47	2	66.10	2	0,3	5	2
13	FL6	32	2.80	1	80.00	0	64	3	45	2	74.00	5	1,5	1	2
14	FL7	30	2.78	1	80.00	0	65	3	46	2	74.00	5	1,5	1	2
15	FL8	30	2.80	1	80.00	0	64	3	45	2	74.00	5	1,5	1	2
16	FL9	35	4.05	5	26.00	5	95	5	45	2	64.33	1	1,6	0	3
17	FL10	35	4.02	5	25.00	5	90	5	45	2	64.30	1	1,6	0	3
18	RR1	30	2.61	0	80.00	0	64	3	50	2	60.5	1	0,3	5	2

19	RR2	30	2.60	0	80.00	0	64	3	47	2	60.50	1	0,3	5	2
20	RR3	30	2.61	0	80.00	0	64	3	45	2	60.50	1	0,3	5	2
21	RR4	40	2.95	1	79.00	0	64	3	67	5	74.20	5	1	3	3
22	RR5	40	2.98	1	79.00	0	64	3	67	5	74.20	5	1	3	3
23	RR6	40	2.95	1	69.00	0	64	3	67	5	74.20	5	1	3	3
24	RR7	30	3.33	2	44.00	2	64	3	51	3	71.40	4	0,7	4	3
25	RR8	30	3.32	2	43.00	2	92	5	51	3	71.40	4	0,7	4	3
26	RR9	30	3.15	2	50.00	2	64	3	33	0	59.90	1	0,5	5	2
27	RR10	30	3.16	2	49.00	2	64	3	33	0	59.90	1	0,5	5	2
28	RR11	30	3.15	2	49.00	2	64	3	33	0	59.90	1	0,5	5	2
29	RR12	32	3.50	3	45.00	2	64	3	39	1	64.50	1	1	3	2
30	RR13	32	3.48	2	40.00	3	64	3	39	1	54.90	0	1	3	2
31	RR14	32	3.50	3	42.00	2	64	3	39	1	54.90	0	1	3	2
32	MDB1	30	2.96	1	60	1	95	5	73	5	63.3	1	0,3	5	3
33	MDB2	30	2.95	1	61	1	64	3	72	5	63.3	1	0,3	5	3
34	MDB3	30	2.96	1	61	1	94	5	73	5	63.3	1	0,3	5	3
35	MDB4	30	3.40	2	44	2	64	3	71	5	64.5	1	1,5	1	2
36	MDB5	30	3.41	2	42	2	64	3	70	5	64.5	1	1,6	0	2
37	MDB6	30	3.40	2	44	2	64	3	71	5	64.5	1	1,5	1	2
38	MDB7	30	3.49	2	47	2	94	5	48	2	54.9	0	1,6	0	2
39	MDB8	30	3.50	3	40	3	64	3	48	2	54.9	0	1,8	0	2
40	MDB9	30	3.49	2	40	3	95	5	48	2	54.9	0	1,8	0	2
41	MDB10	35	4.01	5	29	4	93	5	45	2	64.3	1	1,6	0	3
42	MDB11	40	3.50	3	36	3	64	3	40	1	66.1	2	1,6	0	2
43	MDB12	40	3.51	3	39	3	64	3	41	1	66.1	2	1,7	0	2
44	MDB13	40	3.50	3	38	3	64	3	40	1	66.1	2	1,6	0	2
45	MDB14	30	2.30	0	81	0	16	0	30	0	60.5	1	1,1	2	1
46	MDB15	32	2.30	0	84	0	32	0	30	0	60.5	1	1,2	2	1
47	MDB16	30	2.30	0	85	0	16	0	30	0	60.5	1	1,1	2	1
48	MDB17	40	3.46	2	36	3	90	5	40	1	63.3	1	0,3	5	3
49	MDB18	39	3.54	3	39	3	94	5	41	1	63.3	1	0,3	5	3
50	MDB19	40	3.46	2	39	3	95	5	40	1	63.3	1	0,3	5	3
51	MDB20	30	3.32	2	33	4	64	3	51	3	71.4	4	0,7	4	3
52	MDB21	30	3.48	2	36	3	16	0	40	1	74	5	0,7	4	3
53	MDB22	30	3.50	3	38	3	32	0	42	1	74	5	0,6	4	3
54	MDB23	30	3.48	2	36	3	16	0	40	1	74	5	0,7	4	3
55	MDB24	30	3.37	2	32	4	64	3	28	0	74.2	5	0,5	5	3
56	MDB25	30	3.38	2	33	4	64	3	28	0	74.2	5	0,5	5	3
57	MDB26	32	3.37	2	32	4	64	3	28	0	74.2	5	0,5	5	3
58	MDB27	34	3.37	2	32	4	64	3	28	0	74.2	5	0,5	5	3
59	MDB28	30	3.32	2	33	4	64	3	51	3	71.4	4	0,7	4	3
60	MZ1	30	3.16	2	35	4	87	5	72	5	71.40	4	1,7	0	3
61	MZ2	34	3.20	2	34	4	89	5	70	5	71.40	4	1,8	0	3
62	MZ3	34	3.16	2	34	4	96	5	72	5	71.40	4	1,7	0	3
63	DAR1	30	3.10	2	31	4	32	1	51	3	59.90	1	1,7	0	2
64	DAR2	34	3.08	1	30	5	32	1	50	2	59.90	1	1,7	0	2
65	DAR3	34	3.10	2	31	4	32	1	51	3	59.90	1	1,7	0	2

Fuente: *Elaboración en base a los resultados de los análisis*

LEYENDA

excelente	5
muy bueno	4
bueno	3
regular	2
malo	1
muy malo	0

CUADRO GENERAL PARA EVALUAR LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA

número	Procedencia	Precio por litro de miel S/.	análisis microbiológico colonias/ml	nivel de calidad microbiológica
1	JCC1	36	300	1
2	JCC2	35	200	2
3	JCC3	36	200	2
4	HV1	30	600	0
5	HV2	30	400	1
6	HV3	30	100	4
7	HV4	40	500	0
8	FL1	40	300	1
9	FL2	40	200	2
10	FL3	30	900	0
11	FL4	30	500	0
12	FL5	30	500	0
13	FL6	32	400	1
14	FL7	30	200	2
15	FL8	30	0	5
16	FL9	35	600	0
17	FL10	35	400	1
18	RR1	30	600	0
19	RR2	30	500	0
20	RR3	30	300	1
21	RR4	40	400	1
22	RR5	40	100	4
23	RR6	40	100	4
24	RR7	30	500	0
25	RR8	30	300	1
26	RR9	30	200	2
27	RR10	30	0	5
28	RR11	30	0	5
29	RR12	32	400	1
30	RR13	32	200	2
31	RR14	32	200	2
32	MDB1	30	500	0
33	MDB2	30	200	2
34	MDB3	30	100	4
35	MDB4	30	500	0
36	MDB5	30	400	1
37	MDB6	30	100	4
38	MDB7	30	900	0
39	MDB8	30	500	0
40	MDB9	30	200	2
41	MDB10	35	900	0
42	MDB11	40	500	0
43	MDB12	40	300	1
44	MDB13	40	200	2
45	MDB14	30	400	1
46	MDB15	32	300	1
47	MDB16	30	100	4
48	MDB17	40	700	0
49	MDB18	39	600	0
50	MDB19	40	400	1
51	MDB20	30	600	0
52	MDB21	30	400	1
53	MDB22	30	200	2
54	MDB23	30	0	5
55	MDB24	30	500	0
56	MDB25	30	300	1
57	MDB26	32	100	4
58	MDB27	34	600	0

59	MDB28	30	600	0
60	MZ1	30	900	0
61	MZ2	34	500	0
62	MZ3	34	300	1
63	DAR1	30	500	0
64	DAR2	34	300	1
65	DAR3	34	100	4

Fuente: *Elaboración en base a los resultados de los análisis*