



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA

AMBIENTAL

“Evaluación de la calidad sensorial del café (Coffea arábica L.) por su altitud y horas de fermentación en tres pisos ecológicos del distrito de Tabaconas”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Bach. Esterli, Nayra Melendrez (ORCID: 0000-0001-8331-6796)

ASESOR:

Dr. John William, Caján Alcántara (ORCID: 0000-0003-2509-9927)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión de los Residuos y Adaptación Cambio Climático

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

A Dios Por darme salud, y la vida para lograr mis objetivos, uno de ellos, llegar a concluir mi formación universitaria, con su acompañamiento día con amor y bondad que él siempre nos brinda.

Agradecer a la Universidad César Vallejo, a la facultad de ingeniería y arquitectura por su aporte a nuestra educación y formación profesional, y brindarnos la oportunidad de formarme profesionalmente y con personalidad propia y seres útiles de la sociedad y aportarnos con conocimientos.

Al tutor John Caján Alcántara, por su aporte con ideas y ayuda durante el proceso y desarrollo de las actividades tanto en campo como en gabinete donde se resolvían las dudas generadas en la elaboración de la tesis.

Y en especial a mi familia por ser las personas quienes me apoyaron en los momentos más difíciles de cada etapa de mi vida y lograr todas las metas que me trazado en la vida.

Esterli

Agradecimiento

A Dios por proporcionarme la fortaleza necesaria para seguir siempre adelante, a pesar de las dificultades, y colocarme en el mejor camino iluminando cada paso de mi vida.

A mi familia como son mis hijos Eva Lym Nayra Cruz, Joan Jhampier Nayra Infante Y Antony Jhampier Nayra Infante y mis padres Samuel Nayra Campos y Asunción Melendrez Castillo y a mis hermanos Maride y Reynaldo, Quienes son parte de mi vida y los que han hecho que logre mis objetivos y metas, y son las principales personas las que hicieron que los sueños se logren.

Al tutor de tesis, Dr. John William Cajan Alcántara a nuestro director de escuela Mg. José Modesto Vásquez Vásquez, con sus conocimientos, su experiencia ha logrado en mi persona lograr que terminar mis estudios con éxito.

A la Universidad César Vallejo por brindarme una enseñanza y aprendizaje de nivel con calidad de docentes que estuvieron durante todo el proceso de mi formación académica.

Asimismo, el agradecimiento Asociación de Productores Agropecuarios Familia Emprendedora San Pedro de Tabaconas; por el alquiler laboratorio de catación.

Esterli

Página del jurado

Declaratoria de autenticidad

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras	viii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	19
2.1 Tipo y diseño de investigación	19
2.2 Operacionalización de variables.....	20
2.3 Población, muestra y muestreo	22
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
2.5 Procedimiento	23
2.6 Método de análisis de datos	24
2.7 Aspectos éticos	24
III. RESULTADOS.....	26
IV. DISCUSIÓN.....	44
V. CONCLUSIONES.....	48
VI. RECOMENDACIONES.....	49
REFERENCIAS	50
ANEXOS	54
Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	74
Reporte de turnitin.....	75
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV.....	76
Autorización de la versión final del trabajo de investigación	77

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Medición de la altitud de acuerdo a cada piso altitudinal del cultivo de café.....</i>	26
Tabla 2. <i>Comparación de los puntos en taza con respecto a las horas de fermentación a una altitud de 1090 msnm, desarrollado en el caserío Palla Peña distrito de Tabaconas.</i>	28
Tabla 3. <i>Comparación de los puntos en taza con respecto a las horas de fermentación a una altitud de 1450 msnm, desarrollado en el caserío Nuevo San José del distrito de Tabaconas</i>	30
Tabla 4. <i>Comparación de los puntos en taza con respecto a las horas de fermentación a una altitud de 1860 msnm, desarrollado en el caserío San Pedro del distrito de Tabaconas</i>	32
Tabla 5. <i>Relación puntos en taza por altitud con relación a 11 horas de fermentación tanto para la zona baja con 1090 msnm, zona media con 1450msnm y la zona alta con 1860 msnm. En el distrito de Tabaconas</i>	34
Tabla 6. <i>Relación puntos en taza por altitud con relación a 16 horas de fermentación tanto para la zona baja con 1090 msnm, zona media con 450msnm y la zona alta con 1860 msnm. En el distrito de Tabaconas</i>	35
Tabla 7. <i>Relación puntos en taza por altitud con relación a 20 horas de fermentación tanto para la zona baja con 1090 msnm, zona media con 450msnm y la zona alta con 1860 msnm. En el distrito de Tabaconas.....</i>	36
Tabla 8. <i>Relación puntos en taza por altitud con relación a 24 horas de fermentación tanto para la zona baja con 1090 msnm, zona media con 450msnm y la zona alta con 1860 msnm. En el distrito de Tabaconas.</i>	37
Tabla 9. <i>Comparación de los puntos en aroma por el tiempo de fermentación a una altura de 1090 msnm</i>	38
Tabla 10. <i>Comparación de los puntos en sabor por el tiempo de fermentación a una altura de 1090 msnm</i>	39
Tabla 11. <i>Comparación de los puntos en aroma por el tiempo de fermentación a una altura de 1450 msnm.</i>	40
Tabla 12. <i>Comparación de los puntos en sabor por el tiempo de fermentación a una altura de 1450 msnm.....</i>	41
Tabla 13. <i>Comparación de los puntos en aroma por el tiempo de fermentación a una altura de 1860 msnm.</i>	42
Tabla 14. <i>Comparación de los puntos en aroma por el tiempo de fermentación a una altura de 1860 msnm.....</i>	43

Índice de figuras

<i>Figura 01.</i> Puntos en taza por el tiempo de fermentación.	28
<i>Figura 02.</i> Puntos en taza por el tiempo de fermentación	30
<i>Figura 03.</i> Puntos en taza por el tiempo de fermentación	32
<i>Figura 04.</i> Relación puntos en taza 11 horas de fermentación para cada piso altitudinal..	34
<i>Figura 05.</i> Relación puntos en taza 16 horas de fermentación para cada piso altitudinal..	35
<i>Figura 06.</i> Relación puntos en taza 20 horas de fermentación para cada piso altitudinal.	36
<i>Figura 07.</i> Relación puntos en taza 24 horas de fermentación para cada piso altitudinal..	37
<i>Figura 08.</i> Comparación puntos en aroma para la zona baja a una altura de 1090 msnm.	38
<i>Figura 09.</i> Comparación puntos en sabor para la zona baja a una altura de 1090 msnm...	39
<i>Figura 10.</i> Comparación puntos en aroma para la zona media a una altura de 1450 msnm.	40
<i>Figura 11.</i> Comparación puntos en sabor para la zona media a una altura de 1450 msnm.	41
<i>Figura 12.</i> Comparación puntos en aroma para la zona alta a una altura de 1860 msnm. .	42
<i>Figura 13.</i> Comparación puntos en sabor para la zona alta a una altura de 1860 msnm....	43

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad determinar la calidad sensorial del café (*Coffea arabica L.*) por su altitud y horas de fermentación en tres pisos ecológicos del distrito de Tabaconas, para este estudio se trabajó con tiempos de fermentación 11, 16, 20, 24 horas, los pisos ecológicos o zonas fueron: Zona baja oscila 600-1200 m.s.n.m, zona media oscila 1201-1500 msnm y zona oscila 1501-2000msnm; en la zona baja se desarrolló el caserío Palla Peña con una altitud de 1090 msnm, en la zona baja se desarrolló el caserío Nuevo San José del con una altitud de 1450 msnm y para la zona alta se desarrolló el caserío San Pedro con una altitud de 1860 msnm, pertenecientes del distrito de Tabaconas ; la variedad de café con la que se realizó el estudio fue catimor. Los análisis sensoriales se realizaron en los laboratorios de control de calidad de la Asociación de Productores Agropecuarios Familia Emprendedora San Pedro – Tabaconas. Los resultados obtenidos en para lo zona baja las horas de fermentación optimas son 24 horas con 83.17 puntos en tasa; sus atributos de sabor y aroma con 15.33 y 7.83 puntos en 16 y 20 horas; para lo zona media las horas de fermentación optimas son 24 horas con 83.33 puntos en tasa; sus atributos de sabor y aroma con 14.33 y 7.66 puntos en 24 y 16 horas; para lo zona altas las horas de fermentación optimas son 16 y 24 horas con 84.66 puntos en tasa; sus atributos de sabor y aroma con 15.33 y 8 puntos en 24 y 16 horas.

En conclusión, la variedad catimor, producido a 1860 m.s.n.m en un tiempo de fermentación de 24 horas presenta mejor puntaje en tasa y las mejores características organolépticas de aroma, sabor y puntaje catador

Palabras claves: (*Coffea arabica L.*) Fermentación, calidad sensorial, pisos ecológicos.

Abstract

The purpose of this research work was to determine the sensory quality of coffee (*Arabica coffea*) by its altitude and fermentation hours in three ecological floors of the Tabaconas district, for this study we worked with fermentation times 11, 16, 20,24 hours, the ecological floors or zones were: Low zone oscillates 600-1200 masl, middle zone oscillates 1201-1500 masl and zone oscillates 1501-2000msnm; in the low zone the Palla Peña hamlet was developed with an altitude of 1090 meters above sea level, in the low zone the Nuevo San José farm was developed with an altitude of 1450 meters above sea level and for the high zone the San Pedro farm was developed with an altitude of 1860 masl, belonging to the district of Tabaconas; The variety of coffee with which the study was conducted was catimor. The sensory analyzes were carried out in the quality control laboratories of the Association of Agricultural Producers Family Entrepreneurs San Pedro - Tabaconas. The results obtained in the low zone the optimal fermentation hours are 24 hours with 83.17 points in rate; its flavor and aroma attributes with 15.33 and 7.83 points in 16 and 20 hours; for the middle zone the optimal fermentation hours are 24 hours with 83.33 points in rate; its flavor and aroma attributes with 14.33 and 7.66 points in 24 and 16 hours; for the high zone the optimal fermentation hours are 1 and 24 hours with 84.66 points in rate; its flavor and aroma attributes with 15.33 and 8 points in 24 and 16 hours. In conclusion, the catimor variety, produced at 180 m.s.n.m in a 24-hour fermentation time, has a better rate score and the best organoleptic characteristics of aroma, taste and tasting score.

Keywords: (*Coffea arabica L.*) Fermentation, sensory quality, ecological floors

I. INTRODUCCIÓN

La primera aparición de café fue en la región de Kaffa (Eutopia) de donde proviene se renombre fue en el año 850, cuenta la leyenda que un pastor llamado Kaldi percibió a sus cabras un comportamiento extraño, después de haber consumido unos frutos rojos de un árbol desconocido. El cual fue poco a poco sirviendo de alimento para los ciudadanos de la región, quien comentaba que se sentían felices, inquietos y que no tenían sueño con el consumo de esta bebida.

El mejor clima para la producción del café es Sudamérica, siendo los principales productores de café Brasil con el 50% de la producción mundial de café seguidamente por Colombia, México, Costa De Marfil, Angola, El Salvador, Guatemala Y Etiopia según el (Instituto del café de Costa Rica- 1998)

El café es uno de los principales productos que se comercializan en grano oro a nivel mundial, dicho café contiene atributos sensoriales para ello se le considerado un plus más en el precio a los cafés que tiene las mejores cualidades organolépticas como: aroma / fragancia, sabor, cuerpo acides ,balance sabor residual y el dulzor atributos que el cliente se motivan a pagar un precio diferenciado por el mismo café y del mismo rendimiento físico, lo que representa mejorar los ingresos económicos de las familias caficultoras. (ESTRELLA, 2014)

El café especial, es valorado por los atributos consistentes, sostenibles y verificables en campo por los cuales son pagados a mejores precios los que permitan obtener un mayor ingreso económico y por ende tener un mejorar el bienestar de las familias cafetaleras. Según la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC)

En los últimos años el crecimiento y la dinámica de los cafés especiales, ha crecido notablemente y sobresaliente por ciertos componentes que tienen que deleitar, como mínimo todos los cafés especiales, dependiendo de las preferencias que exigen los consumidores y clientes exclusivos. Validado por CANO ET AL., (2012). ARCOS (2017)

El mercado de cafés sustentables está compuesto por: Cafés orgánicos, eco-amigables, comercio justo y doble certificación, de los cuáles la mayor parte proviene de países centro americano y de otros de Latinoamérica y Asia. (ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL CAFÉ – ICO, 2016)

Indica también que son cafés con mayores precios de venta y según algunos autores, los cafés orgánicos influyen en las características de la bebida. Los suelos de los cafés orgánicos, tienen influencia sobre las características físicas y sensoriales de la misma. (ICO, 2016).

En Colombia se realizan varias prácticas de fermentación lavado y secado del café con la finalidad de mejorar la calidad del café (QUINTERO y ECHEVERRY 2015)

Los caficultores peruanos se han visto obligados a producir cafés orgánicos y otros cafés especiales los cuales tienen sus características únicas y que van de la mano con el microclima la temperatura, por ende, sus cualidades organolépticas todo esto debido a las tendencias que el mercado necesita a nivel mundial (Agro banco, 2017)

Para enfocar a detalle este estudio se indagó diversas investigaciones relacionadas a este objeto de estudio, adjuntando antecedentes previos internacionales:

Velásquez. F. (2017) en su trabajo de investigación titulado: Calidad Organoléptica de cafés arábigos en relación a las variedades y altitudes de las zonas de cultivo, Ecuador. concluye: El lavado de los diversos cafés arábigos: Típica, Bourbon, Caturra y Sarchimor que fueron cultivados no tienen distinción en propiedad organoléptica, por lo que es importante tener en cuenta la altitud de la zona para que se pueda determinar el perfil de calidad sensorial de los cafés cultivados. Cabe destacar que a mayor altitud se obtendrá mejor calidad organoléptica.

Arcos. (2017) en su investigación sobre el: Efecto de la Fermentación aerobia del grano despulpado de café orgánico, en el desarrollo de características sensoriales de la bebida en el Municipio de Pitalito. Indica que los productores establecieron el tiempo (horas) de fermentación de acuerdo a sus costumbres, los cuales no fueron modificados con el fin de que sirvan como testigo de las prácticas tradicionales que se realizan en las fincas, para cumplir con el objetivo de la investigación; cumplido el tiempo de fermentación se realizó el lavado y posteriormente el secado para su respectivo análisis. Por lo que concluye que las

variables que se dan en el proceso de fermentación del café son: tiempo, temperatura ambiental, temperatura de la masa de fermentación, humedad relativa, sólidos solubles totales, pH, estado del grano, calidad del agua, tipo de sistema de fermentación (cerrado, abierto, sumergido, sólido), presencia de microorganismos iniciadores, recuento inicial de microorganismos.

López et al (2016) en su trabajo de investigación titulado: Producción y calidad en variedades de café (*Coffea arabica L.*) en Veracruz, México. Concluyen que las diversas variedades de porte bajo Catuai Amarillo, Colombia Brote Café, Caturra Rojo y Colombia Brote Verde mostraron alta productividad por planta con un acumulado en cinco años consecutivos por arriba de los 20 kg/planta, lo que supera a todas las variedades de porte alto.

En cuanto a la calidad física del grano, para las variables planchuela, caracol, concha y triángulo no hubo diferencias significativas entre variedades. El cv. Pacamara tuvo una menor producción; sin embargo, presentó la mayor proporción de granos para preparación europea y los mejores atributos en la calidad sensorial en aroma, acidez y cuerpo. Las vars. Bourbon Salvadoreño y Bourbon Tres Cruces tuvieron un tamaño de grano ideal para una preparación tipo americana.

Córdoba et al (2016) en su trabajo de investigación Caracterización de los procesos tradicionales de fermentación de café en el Departamento de Nariño tras la realización de la investigación concluye que el tiempo de fermentación promedio fue de $18,75 \pm 3,2$ y $18,94 \pm 3,4$ horas para Caturra y Castilla, respectivamente. Por lo que la variable se ve perjudicada por la ubicación de la finca, y no por la variedad de café. Es importante recalcar que el pH disminuyó durante la fermentación en todas las fincas. Así mismo no se detectaron diferencias

Los resultados en esta investigación evidencian que en los procesos de fermentación los productores generan cafés de óptima calidad, siendo clasificados, en su mayoría, dentro del grupo de cafés especiales.

Salazar et al (2015) en su trabajo de investigación alude que el Efecto de las condiciones de cultivo, las características químicas del suelo y el manejo de grano en los atributos sensoriales de café (*Coffea arabica L.*) en taza indica que en los municipios de Suaza y Timana se seleccionaron 55 lotes con diferentes rangos altitudinales, condiciones de manejo

agronómico y beneficio, para evaluar la relación entre características químicas del suelo y manejo con los atributos sensoriales en taza. El método estadístico utilizado fue Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM) y un análisis de PLS para determinar la relación entre los atributos sensoriales y las variables agronómicas de manejo y parámetros de suelo. Se encontró diferencias significativas ($P < 0,001$) para pH, Ca, Mg, Na, SB, Al, P, Zn, así mismo, se encontró diferencias significativas ($P < 0,01$) para K, Mn, M.O y B entre los tipos de suelos.

Las tazas encontradas fueron de cuerpo medio, algunas acidas e intermedias con atributos sensoriales representativos. Q3 se relacionó con atributos sensoriales como cuerpo, dulzor, balance, sabor, acidez y estos con variables de manejo del cultivo como densidad de siembra (Ds), edad, altura y elementos químicos con S. Q2 fue una taza afectada por el manejo en el proceso de la fermentación y por características químicas como el pH, SB, Ca, Mg además variables de manejo como sombra la cual depende de la altura en la cual se encuentra el cultivo. Q1 que presento baja calificación en los atributos sensoriales se relacionó con características del suelo como Al y Fe.

A nivel nacional se ha tomado en cuenta los siguientes antecedentes:

Rojas (2017) en su tesis: Evaluación física y organoléptica de tres vars. de café (*Coffea arabica L.*) con cuatro tiempos de fermentación, en tres pisos altitudinales de la zona de palma real, echarate - la convención – Cusco. Determinó que las cualidades organolépticas, como el sabor residual, cuerpo, uniformidad y taza limpia los puntajes dados por el catador son iguales para las variedades evaluadas, para las cuales no se mostraron diferencias estadísticas significativas. Sin embargo, matemáticamente el sabor residual vario de 7.35 y 7.23 según la escala de calificación del SCAA (2005) la variedad caturra obtuvo el mayor puntaje (7.48) en cuerpo que se describe que es algo pronunciado y tiene mayor consistencia o espesor de la bebida; seguido por el pache (7.38) para el catuai (7.30) y por último el catimor (7.20). Así mismo señala que según la escala de calificación, SCAA (2005).

El mejor puntaje (10) fue caturra y pache, esto dice según Lingle (1985) en la muestra las cinco tazas evaluadas son iguales en sabor olor y consistencia de cada variedad, además las tazas que tuvieron puntajes menores a (10) una o dos tazas tiene sabores diferentes. En taza limpia varió en promedio, entre 10.00 – 9.70. La variedad caturra de extraordinaria calificación (10.00) fue la que mostró transparencia de taza, es decir, falta de impresiones negativas o presencia de sabores o aromas ajenos la que llevan una descalificación en una

taza. Por lo que indica que los resultados logrados en el presente trabajo de investigación, muestran diferencias estadísticas demostrativas en el análisis de varianza para tiempos de fermentación en la calidad física del café en lo respecta al número de defectos en el piso altitudinal de 1180 m., mas no tuvo diferencias estadísticas significativas en la calidad organoléptica.

En lo que respecta a la variedad presentó diferencias estadísticas significancias para la calidad física y organoléptica según análisis de varianza, sobresaliendo en café exportación las variedades Catimor Rojo con 81.23 % y Amarillo con 80.83 % en el piso altitudinal de 1700 m., y en la calidad organoléptica la variedad Catimor Amarillo y Catimor Rojo llegaron alcanzar puntajes de 83.06 y 82.92 puntos respectivamente en el piso altitudinal de 1180mnsn.

Cárdenas (2017) en su tesis “Evaluación física y organoléptica de tres variedades de café (*Coffea arábica L.*) con cuatro tiempos de fermentación en tres pisos altitudinales del distrito de Santa Ana - La Convención – Cusco los resultados indican diversas diferencias estadísticas en el análisis de varianza para los tiempos de fermentación en la calidad física del café, según análisis de varianza, sobresaliendo en café exportación las variedades Catimor Rojo con 81.23 % y Amarillo con 80.83 % en el piso altitudinal de 1700 m., y en la calidad organoléptica la variedad Catimor Amarillo y Catimor Rojo llegaron a alcanzar puntajes de 83.06 y 82.92 puntos respectivamente en el piso altitudinal de 1180msnm.

Zurita (2017) Gestión de calidad de café en la empresa Sustainable Harvest at Origin Latín América indica que en el año 2013 se alcanzó un nivel de aceptación del 98,52% y 1,48% de rechazos. En el año 2014 el 100% fue de aceptación y en el año 2015, 98,21% de aceptación y 1,79% de rechazos. Por lo que los excelentes puntajes alcanzados por la Cooperativa La Prosperidad de Chirinos de 85,50 en 2013; 86,0 en 2014 y 87,00 en 2015, son equivalentes a una calidad tipo micro lote, para el desarrollo de los cafés especiales.

Estrella (2014) en su tesis “Evaluación física y sensorial de cuatro variedades de café (*Coffea arábica L.*) tolerantes a roya (*Hemileia vastatrix*), en relación a dos pisos ecológicos de las provincias de Lamas y Rioja indica que existieron diferencias en las variables de espesor destacando más la variedad Catuai debido a que cuenta con mayor espesor. Por otro lado, en las variedades a diversas altitudes la variable que presento mayor gramaje en perdida fue Catimor de 800 a 1000 m.s.n.m así mismo el Pache en la misma altitud presento menor

perdida, siendo esta última variedad la que presento mayor incremento de gramaje en café exportable. Es importante recalcar que la variedad Catuai presento daños en la concha y brocado de manera leve. Con respecto a la granulometría todas las variedades indicaron el 80% de grano siendo de mucho mayor tamaño que el tamiz (6.35 mm). Por otro lado, la calidad sensorial con lo que respecta a la variedad Caturra presentó mejores condiciones en fragancia, aroma y sabor siendo caracterizada con buen café. Por lo que el efecto de la altitud contribuyo en la calidad física llegando a la conclusión que a mayor altitud se desarrolla mucho mejor el ancho y espesor en óptimas condiciones.

Natividad. B (2011) en su tesis "influencia del tiempo de fermentación en la calidad organoléptica del café en diferentes altitudes del distrito de Hermilio Valdizán • Leoncio Prado- Tingo María" para la obtención del título profesional indica que la fermentación optima del café producido a 1010 m.s.n.m, 1279 y 1596 m.s.n.m fue optimo con un periodo de 15, 18 y 20 horas. Así mismo se evidencio que el café en taza en altitud alta obtuvo mejores atributos de aroma y sabor, el café de altitud media se evidencio que el aroma y el sabor era a chocolate y durazno leve. Así mismo el café en altitud baja su aroma y sabor es cítrico y floral con ligeros toques a chocolate y vainilla. Concluyendo que la calidad sensorial promedio de fermentación es de 90.5 siendo considerado como café gourmet.

A nivel regional se consideró los siguientes antecedentes:

Guerrero (2019) en su tesis: Fermentación del café y calidad de taza según pisos altitudinales en la cuenca Urumba, Tabaconas indica que los puntajes de catación más altos se dan el piso altitudinal fenológico de 1507 msnm, para 39 horas de fermentación con un valor de 83.25. Las temperaturas de fermentaciones en este piso fenológico están en un promedio de 19 °C, y que pertenece al piso altitudinal de 1507.00 msnm, según registro. En los puntajes de catación de los tratamientos facilitados por el laboratorio antes indicado, se tomó en cuenta la calificación del puntaje final del formulario de catación, ya que engloba todas las características organolépticas del café, dado que lo hicieron dos especialistas, de ello se promedió para el resultado final.

Las medias de puntajes en cada piso altitudinal (tres pisos), obtienen medias diferentes en los puntajes de catación. Asimismo, indica que los puntajes de catación en los tratamientos (5 periodos), para los tres pisos altitudinales fenológicos, para lo cual se observa que, de todos los periodos de fermentación, el puntaje de catación se ha logrado en el piso altitudinal

más alto de 1507.00 msnm. (Piso 3); con un valor de puntaje en catación de 82.51; mientras que el más bajo puntaje en catación con valor de en el piso altitudinal de 892.00 msnm, con un valor de 80.066.

Mendoza (2019) en su tesis Tiempo óptimo de fermentación de variedades de café, procedentes de parcelas agroforestales de Jaén y San Ignacio indica que el adecuado tiempo de fermentación es de 36 horas para cualquier variedad, por lo que la calidad de café en taza es el de variedad Caturra amarillo. Por otro lado, si existe incrementación de pisos altitudinales el adecuado tiempo de fermentación es reducido a 1500 m.s.n.m por lo que el tiempo de fermentación es de 48 horas y para el piso altitudinal de 1800 m.s.n.m el tipo adecuado de fermentación es de 36 horas y para 2100 m.s.n.m el tiempo de fermentación es de 12 horas. Finalmente hay que mencionar, además que a mayor incremento de pisos altitudinales también hay un aumento de temperatura de pila.

Bobadilla (2018) en su tesis validación de tecnologías aplicadas a la estandarización física del grano de café (*Coffea arábica L.*) orgánico para el posicionamiento en el mercado de estados unidos de Norteamérica, en la asociación de productores orgánicos del valle de Tabaconas (APROVAT)- San Ignacio indica que en el mercado internacional exige mejores condiciones de calidad para la producción agrícola, basada en mejores prácticas que armonice, proteja y cuide el medio ambiente, como es el caso: café orgánico. Para poder ingresar a los mercados internacionales, como el de Estados Unidos, es necesario cumplir con ciertas normas y estándares, procedimientos y prácticas que sean validadas y certificadas por su calidad y sus prácticas orgánicas.

Por ello el objetivo de la presente investigación es determinar de qué manera la validación de tecnologías aplicadas a la estandarización física del grano de café (*Coffea arábica L.*) orgánico permitirá el posicionamiento en el mercado de Estados Unidos de Norteamérica, en la Asociación de productores orgánicos del valle de Tabaconas - APROVAT en San Ignacio, Cajamarca. Usando un tipo y diseño de investigación descriptivo correlacional mixta, así como aplicando entrevistas a los productores exportadores y haciendo un análisis de contenidos de posicionamiento, permitió especificar las propiedades, características y los perfiles más importantes del proceso enfocado en la validación de tecnologías aplicadas a la estandarización física del grano de café para el posicionamiento en el mercado de Estados Unidos, y las estrategias de posicionamiento.

Se concluyó que los productores orgánicos de café orgánico de la_APROVAT cumplen con las normas, procedimientos y parámetros de evaluación internacionales que les certifican como producción orgánica, comercio justo y están dentro de los estándares de calidad organoléptica y física del café orgánico; así como sus estrategias se sustentan en la identidad, compromiso, fidelidad y experiencia de los productores cafetaleros orgánicos de la APROVAT, permitiéndoles ingresar al mercado internacional.

Dirección regional de agricultura (2017) en su proyecto de inversión “Mejoramiento del acceso, cobertura, calidad y prestación de los servicios de apoyo a la cadena productiva del café en las provincias de San Ignacio, Jaén, Chota, Cutervo, San Miguel, Santa Cruz y Hualgayoc, región Cajamarca” concluye que el Proyecto es socialmente rentable. El plazo de ejecución es de 4 años y el periodo de generación de beneficios de 10 años. La sostenibilidad del Proyecto está garantizada por la incorporación del 50% de productores no organizados (beneficiarios) a Cooperativas cafetaleras comercialmente exitosas.

Se deberán plasmar arreglos institucionales en la elaboración del Expediente Técnico para garantizar la sostenibilidad del Laboratorio de Biotecnología, principalmente en la firma de un Convenio Específico y la creación de un Directorio que administre la provisión de servicio tecnológico planteado. Se concluye que la problemática de los cafetaleros en el marco de este proyecto se solucionara de manera integral, desde la necesidad de la innovación y validación de tecnologías de producción, la transferencia de tecnologías a través de capacitación y asistencia técnica, y la articulación comercial con mercados de cafés especiales a través del fortalecimiento organizacional asociativo, proponiendo actividades en el marco de los Contenido Mínimos Específicos 014 del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

La actividad económica cafetalera en la Región Cajamarca es una actividad que dinamiza la economía de más de 50,000 familias en las zonas rurales⁶³, por lo que la Evaluación privada del Proyecto demuestra la rentabilidad económica de los pequeños productores generándose un autoempleo e integrando a muchos miembros de la familia, así también es una gran fuente generadora de empleo. Al mejorar sus niveles de competitividad tendrán mayor oportunidad de mejorar sus ingresos económicos. Se ha realizado ampliación y actualización de localidades de intervención, debido a que existían duplicidad de intervención en algunos Distritos y se encuentran en etapa de ejecución, así mismo, se llegó a un acuerdo con la

Unidad Formuladora de la Dirección Regional de Agricultura (DRAC) para empadronar a productores que no estaban siendo considerados en la etapa de estudio de perfil.

Rámirez- Delgado –Jibaja (2017) en su proyecto de investigación Efecto del Tiempo de Fermentado, Tipos de Secado y Dos Tipos de Riego en la Calidad de Café (*Coffea arabica* L.) Var. Catimor. En Nivel Altitudinal Bajo. En el Centro Poblado Las Naranjas. provincia de Jaén - Reg. Cajamarca indica que el estudio del tiempo óptimo de fermentación, los granos fueron sometidos a 4 tiempos diferentes, 10-12-14-16 horas. Se lavaron y secaron de tres formas diferentes: secado en carpa sobre loza, en carpa solar y secador industrial, hasta alcanzar del 12 – 13 % de humedad.

Para el proceso de evaluación organoléptica de café en taza, se sometieron las muestras las muestras al trillado y seguidamente los granos seleccionados se tostaron a una temperatura de 200 °C por 10 – 12 minutos, se enfriaron y se procedió a la molienda, del que se tomó 8.25 gramos/pírex de 150 ml, adicionándose agua a 93°C para ser evaluados sensorialmente por una Q grader (catadores altamente entrenados) y un catador. De todos los tratamientos evaluados, fue superior el riego por aspersión fermentado a 10 horas y secado en carpa sobre loza siendo numérica y estadísticamente superior a todos los tratamientos evaluados con un rendimiento físico de 78.17%. Los mejores resultados en taza, fueron con el riego por aspersión fermentado a 12 horas y secado en carpa sobre loza, obteniendo 83.00 puntos de calidad en taza.

Para dar sustento científico a la presente investigación se presenta el marco teórico.

El café

El café crece dentro de la fruta de un cerezo del cafeto el cual tiene dos semillas, la pulpa es dulce, con u lado plano tiene la forma de un arandino, estas semillas están protegidas por una envoltura llamada piel plateada, cuando solo se desarrolla un grano crece redondo y se le denomina “carolito o caracolillo”

Reseña histórica del café

La palabra Café proviene del antiguo termino árabe qahwah, que sirve para designar todas aquellas bebidas extraídas de plantas, como el vino.

En el siglo XVII en su llegada a Europa el café se denominó inicialmente “vino árabe” en el mundo se comercializa con mayor cantidad los café arábicas y robustas, los arábicas abarcan las tres cuartas partes de la producción mundial del café especialmente se cultiva en centro América y América del Sur.

Los musulmanes implantaron el café en Persia, en el siglo XV, Egipto, África Septentrional y Turquía, en 1475 se creó la primera cafetería llamada KIA HAN en la república de Turquía ciudad de Estambul.

Para 1511 un hombre llamado Emir KHair Bey observo el comportamiento de un grupo de pobladores que consumían café, rápidamente llamó a médicos y juristas para resolver si este licor se ajustaba al Corán, el manual sagrado del islam, que impide toda forma de intoxicación

En 1615 el café llego a Europa a través de los venecianos mediante el comercio Constantinoplense.

Para el año 1645 el papa aprueba el consumo de café y se apertura la primera cafetería en Italia.

En 1683 los turcos dejaron 300 sacos sin tostar al ser derrotados en la guerra turca.

Es así que en el año 1670 se abrió la primera cafetería en Berlín –Alemania. De igual forma 1686 se el invento de la nueva forma de preparar el café

En el siglo XVIII el café alcanza su mejor adaptabilidad y consumo social, el cual permitió desplazarlo a Ceilán e Indonesia y posteriormente a introducción para América del Sur.

Para el año 1727 aparece la primera parcela de café en Brasil la industria dependía de la esclavitud, la cual el año 1888 la esclavitud fue abolida.

En el Perú el café apareció en el siglo XVIII en las ciudades de Chanchamayo, Moyobamba, Jaén, Huánuco yCusco los cuales producían para el consumo local y para su exportación a Alemania.

Tipos de café y géneros.

El café se adapta a lugares tropicales del género Coffea y de la familia Rubiáceos, entre las clases de café hay 3 que han sobresalido, Coffea arábica o cafeto arábico, Coffea canephora o cafeto robusto, Coffea libérica, aunque han probado otras especies sin éxitos.

Análisis físico sensorial (Catación):

Según ARCOS (2017) Los atributos sensoriales que se relacionan con el proceso de fermentación son: Aromas florales, caramelo, dulces, frutos amarillos, frutos rojos, acidez definida (cítrica, málica y láctica). Se destacan también los olores a banano, limón y leche. Sabores a caramelo por la presencia de d-Damascenona.

Así mismo las cualidades sensoriales dependen mucho del proceso de fermentación tiene el cual tiene relación directa con la cosecha selectiva, a la que se hace la práctica de cosechar solo los granos maduros que hayan alcanzado su óptimo grado de maduración el que no debe ser menor a 16 grados Briz.

La temperatura ambiente, horas de fermentación, higiene y tanques de fermentación son factores que influyen en el grano y por ende mejoran las cualidades sensoriales del café, además hay factores que afectan o aceleran la fermentación y también la calidad del café como el clima el suelo, color del grano, composición química y presencia de enfermedades influye en la calidad sensorial.

La fragancia/aroma

Son aspectos olorosos el aroma y la fragancia, para la fragancia se puede identificar en la muestra molida antes de mezclar con agua, el aroma se define cuando la muestra es vertida en agua caliente, estos procesos son evaluados por el catador; el cual empieza evaluando tres pasos,

Primero oler muestra en seco después de la molida y en una copa.

Segundo oler la misma muestra, pero ya con agua

Tercero tratar de identificar los aromas que emite la muestra mezclada con agua. Se puede evaluar las cualidades aromáticas y la intensidad de la muestra y la espuma los cuales son anotado o evaluados en una escala de 1-5 según el formato SCCA donde refleja las cualidades de fragancia /aroma.

El sabor

Es una característica principal del café dada después del aroma y acidez a su sabor residual final es una sensación gustativa que va desde la boca la nariz, la evaluación de esta debe justificar la intensidad, calidad y la complejidad de su sabor y el aroma mezclado.

Sabor residual

El sabor residual se especifica como la duración de las cualidades sensoriales positivas del sabor que provienen de la parte posterior del paladar y se quedan después de que el café se escupa o es tragado. Si el sabor residual fuera corto o desagradable su puntaje será bajo.

La acidez

Para evaluar la acidez se describe en dos modalidades, cuando tiene un buen brillo es agradable y cuando es agria es desagradable, la acidez del café depende de la variedad, cuando la acidez es saboreada inmediatamente cuando es absorbida en la boca. La acidez puede ser intensa o dominante, el valor final característico se describe en la evaluación donde debe reflejar la preferencia esperada del sabor ácido basado en las características de origen y/u otros factores, los cafés ácidos son llamados cafés de Kenia los cafés con acidez baja como los Sumatran pueden recibir igual valores altos en preferencia, aunque sus grados de intensidad sean diferenciados.

El cuerpo

La calidad sensorial del cuerpo está basada en la sensación que deja en la boca, como se percibe en la lengua y el paladar en la parte superior de la boca.

La mayoría de muestras tienen el cuerpo pesado pueden recibir un alto puntaje debido a la presencia de coloides (del brebaje) algunas muestras también pueden tener un cuerpo más ligero al cual también le pueden calificar como agradable. Los cafés con alto puntaje en

cuerpo son denominados cafés, Sumatra y los cafés con baja calificación como los de México también pueden ser preferidos, pero con diferentes grados de intensidad.

El balance

Al igual que los demás aspectos como el sabor la acidez el cuerpo de la muestra trabajan juntos y se ayudan uno al otro, es el balance. Si la muestra no cuenta con ciertos atributos de aroma sabor o si algún atributo es mayor esto puede reducir su puntaje en el balance.

El dulzor

El dulzor es el que determina el resultado por la presencia de ciertos carbohidratos esto conlleva a un agradable sabor.

El contrario del dulzor puede tener un contexto astringente, agrio o sabores a verdes, esta cualidad no se puede percibir directamente como productos llenos de sacarosa y más parecen como refrescos la cual afecta a otros atributos del sabor, para evaluar el dulzor de la muestra se coloca 5 taza cada una tiene un puntaje de 2 puntos por ende la muestra puede llegar a 10 puntos como máximo.

Módulo de beneficio húmedo del café.

El módulo de benéfico húmedo tiene etapas que va desde el despulpado hasta el secado por lo tanto se debe implementar o instalar en la parte baja en os meses de Enero Febrero como máximo y en la parte más altas hasta abril. En esta actividad se realiza con la finalidad de hacer la limpieza necesaria a la despulpadora, motor, tanque tina, tanque de rebalse y cambiar o implementar el secador solar, y el lugar donde será almacenado.

Tanque de agua.

El tanque agua permite almacenar agua para el rebalse el lavado y la limpieza de las maquinas durante el proceso del beneficio y proceso del café teniendo como objetico que para los cafés especiales se tiene que tener bastante cuidado con la higiene y la calidad de agua a utilizar. Cabe mencionar que se busca reducir la cantidad de agua por kilogramo de café lavado con la práctica de horas de fermentación. PUERTA, ECHEVERRY (2015)

Tanque de fermentación

Si queremos logra una buena calidad sensorial del café el tanque de fermentación debe reunir algunas condiciones sanitarias de preferencia se recomienda tener tanque de cemento revestido con mayólica, esto permite realizar una mejor fermentación y un lavado adecuado y ayuda a reducir el uso de agua por cada Kg de café a lavar, los tanques tinas o tanques de fermentado no tienen tamaño ni modelo establecido, son construidos según el gusto de cada productor. PUERTA, ECHEVERRY (2015)

El despulpado

Para esta actividad es necesario contar con una maquina (despulpadora) la cual debe estar limpia y en perfectas condiciones, para no malograr el grano, se recomienda realizar el despulpado el mismo día de cosechado el fruto a fin de evitar alguna contaminación cruzada.

Fermentado

El fermentado es una actividad cotidiana pero que debería ser una de las más importantes ya que depende la calidad que pueden producir en la bebida, los aromas y sabores especialmente sale del tiempo de fermentación, por tal motivo es importante mencionar que las horas de fermentación tiene que ser las ideales, para la parte baja deben fermentarse como mínimo 12-14 horas zonas medias de 15 -16 y zonas altas entre 18-20 horas, para esta actividad hay una práctica tradicional que se prueba con un pedazo de palo o introduciendo el puño, en cualquiera de los casos deberá dejar un hoyo, eso indica que ya está listo para el lavado.

Mediante esta actividad el café puede producir aromas y sabores especiales como dulces, cítricos, frutales, herbales y tostados asimismo también pueden ser captados defectos y sabores bruscos como agrios, vinagres, terrosos; estas diferencias de calidad se deben a la higiene y los controles de temperatura y tiempo de fermentación. PUERTA, ECHEVERRY (2015)

El lavado

El lavado de café se realiza en el momento que el café este en su punto exacto de fermentación para no perjudicar el atributo sensorial del café; se debe realizar con agua limpia hasta sacar por completo el mucilago, se puede realizar el lavado con una paleta o con una maquina lavadora que por fricción (presión) lo realizan el lavado rápido

El oreado

El área de secado debe ser en parihuelas de malla con la finalidad de poder ser oreado al desprenderse de 40-45% de humedad del grano de café. Par luego pasar al área de secado donde llegará hasta el 10-12% de humedad con el cual será comercializado.

El secado

El secado del café se realiza con la finalidad de evitar que el café germine para tal se busca reducir la humedad desde 60% a 25-20% que es el secado de la cascara, luego pasa a secarse el grano donde se va secando lentamente hasta obtener una humedad de 10125 de humedad, en la actualidad para los cafés especiales es obligatorio secarlo a 9.5% mínimo y como máximo a 11,5% de humedad.

Almacenado

A lo largo del tiempo se han desarrollado diferentes formas de almacenado algunos en lugares oscuros y cerrado y otros en partes donde hay luminosidad y aireación esta etapa es fundamental porque debe estar protegido y en lugares donde no tenga contacto con el suelo, se debe tener sobre parihuelas y libre de algunos productos que puedan alterar los resultados.

Luego de haber descrito la realidad problemática y sustentada con estudios previos y la teoría científica se formula la interrogante: ¿De qué manera la evaluación de la calidad sensorial del café es afectado por la altitud y horas de fermentación en los tres pisos ecológicos del distrito de Tabaconas? De acuerdo a los datos recopilados en la presente investigación, ésta se justifica porque En los últimos años la calidad sensorial (organoléptica) ha aumentado significativamente en el mundo y en especial en el Perú, debido a los bajos precios que percibe el productor por su café, el cual es comprado por rendimiento físico, donde los

precios del producto no son tan atractivos; donde se ha visto obligado a buscar mejores alternativas basadas en la calidad sensorial y vender su producto de acuerdo a las exigencias en la calidad en taza, la alternativa que se brinda en éste trabajo de investigación es determinante la calidad sensorial del café para cada piso altitudinal, donde destacan los componentes aromáticos, enzimáticos, uniforme de principio a fin y limpio.

Por eso con el estudio de este trabajo de investigación se logra ayudar a los caficultores a mejorar la calidad de vida y los ingresos económicos de las familias Tabaconenses con la ejecución del proyecto “Evaluación de la calidad sensorial del café (Coffee arábica) por su altitud y horas de fermentación en tres pisos ecológicos del distrito de Tabaconas”. En donde se determinará la altitud de cada zona, el punto óptimo de fermentación para cada piso altitudinal, se relaciona la altitud con horas de fermentación la cual permite disminuir la cantidad de agua para el lavado, y evaluar la calidad sensorial del café en un laboratorio sobre aroma y sabor;

Cabe mencionar para este estudio se identificó 3 caseríos dentro del distrito de Tabaconas 1 de cada piso altitudinal que se encuentre dentro de los rangos de cada zona para dicha investigación se tomaron 4 muestras en diferentes horas de fermentación, pero las mismas horas para cada piso altitudinal, empezando a las 11,16,20 y 24 horas respectivamente, para la zona baja zona baja se consideró desde 600-1200 msnm zona media 1201-1500 msnm zona alta 1501-2000 msnm.

Para calificar cada uno de los atributos sensoriales de acuerdo a su altitud y horas de fermentación se ha tomado como referencia la variedad de café catimor, el cual será como testigo en todas las zonas. Puesto que todos los productores cuentan con dicha variedad, cabe mencionar que lo que se busca es la calidad sensorial del café por su altitud y horas de fermentación,

Además, para este trabajo de investigación se ha buscado a los productores que tengan café de variedad Catimor, así mismo que contaron con benéfico húmedo completo como despulpadora tanque tina y secador solar; donde los factores son horas de fermentación y altitud, las variables a evaluar en este trabajo son: Calidad sensorial del café como variable dependiente y las variables independientes serán Altitud y horas de fermentación.

En relación al problema

¿De qué manera la evaluación de la calidad sensorial del café es afectado por la altitud y horas de fermentación en los tres pisos ecológicos del distrito de Tabaconas?

La justificación de la presente investigación fue “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SENSORIAL DEL CAFÉ (*Coffea arábica L.*) POR SU ALTITUD Y HORAS DE FERMENTACIÓN EN TRES PISOS ECOLÓGICOS DEL DISTRITO DE TABACONAS”. En los últimos años la calidad sensorial (organoléptica) ha aumentado significativamente en el mundo y en especial en el Perú, debido a los bajos precios que percibe el productor por su café, el cual es comprado por rendimiento físico, donde los precios del producto no son tan atractivos; donde se ha visto obligado a buscar mejores alternativas basadas en la calidad sensorial y vender su producto de acuerdo a las exigencias en la calidad en taza, la alternativa que se logra para trabajo de investigación es determinante la calidad sensorial del café para cada piso altitudinal.

Logrando de esta manera mejorar la calidad de vida y los ingresos de las familias Tabaconenses durante la ejecución del proyecto “Evaluación de la calidad sensorial del café (coffee arábica) por su altitud y horas de fermentación en tres pisos ecológicos del distrito de Tabaconas”. Se logra obtener el punto óptimo de fermentación para cada piso altitudinal, logrando disminuir la cantidad de agua para el lavado, relacionar las horas de fermentación en las tres zonas altitudinales, evaluar la calidad sensorial del café en un laboratorio; para esto se ha georreferenciado 3 caseríos dentro del distrito 1 de cada zona para dicha investigación se tomó 4 muestras en diferentes horas de fermentación empezando con las 11 horas como testigo ,costumbres que los productores realizan en época de cosecha, se consideró, zona baja desde los 600-1200 msnm zona media 1201-1500 msnm zona alta 1501-2000 msnm.

Para evaluar cada uno de los atributos sensoriales de acuerdo a su altitud y horas de fermentación se tomó como referencia la variedad de café catimor, siendo testigo en todas las zonas. Debo indicar que todos los productores cuentan con dicha variedad, logrando obtener cada resultado que se buscó el cual esta detallado en los cuadros y figuras de resultados.

En relación a la Hipótesis planteada en la investigación se tiene:

Hipótesis alterna (Ha): Al menos un resultado difiere en la evaluación de la calidad sensorial del café en relación a la altitud y las horas de fermentación en los tres pisos ecológicos del distrito de Tabaconas.

Hipótesis nula (Ho): Ningún resultado difiere en la evaluación de la calidad sensorial del café por su altitud y las horas de fermentación en los tres pisos ecológicos del distrito de Tabaconas.

Se consideró como objetivo general:

Determinar la calidad sensorial del café (*Coffea arabica L.*) por su altitud y horas de fermentación en tres pisos ecológicos del distrito de Tabaconas.

Teniendo por objetivos específicos de investigación los siguientes:

- Medir la altitud de acuerdo a cada piso altitudinal del cultivo de café.
- Determinar las horas óptimas de fermentación para cada piso altitudinal.
- Relacionar la altitud y horas de fermentación en tres pisos ecológicos en la calidad de café, mediante un catador
- Evaluar la calidad sensorial del café (olor y sabor) en el Laboratorio de control.

II. MÉTODO

2.1 Tipo y diseño de investigación

Parella y Martins, (2010, p. 62), definen el diseño experimental como el ensayo en el cual el investigador maneja una variable empírica no comprobada. Para estos investigadores, las circunstancias deben estar rigurosamente controladas, con el objetivo de relatar de qué modo y por cuál causa se produce o puede generarse un fenómeno.

Para la presente investigación se considera un diseño no experimental porque no se manipularán las variables, se observará, de nivel descriptivo correlacional por que tiene como propósito conocer la conexión entre las dos variables, medirán cada una de las variables luego cuantificarán y se analizara las vinculaciones.

Se trabajó en la investigación por su altitud y horas de fermentación y obtener el puntaje de captación de los 4 tratamientos; así mismo se hizo la comparación del puntaje de catación entre los mismos.

Se realizará un estudio cuantitativo y cualitativo y analítico, porque se realizará la recopilación y el análisis de las muestras después de aplicar todo el proceso del café.

2.2 Operacionalización de variables.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala	
Variable Independiente	Altitud	Cada lugar tiene una altitud con diferentes microclimas los cuales son variables por la cantidad de árboles, cerros, precipitaciones fluviales y otros	Se realizo en tres pisos ecológicos del distrito de Tabaconas. Las zonas fueron; zona baja, media y alta.	Tres pisos altitudinales.	GPS	Intervalo
	Horas de Fermentación	El proceso de fermentación en el café es determinante para su calidad sensorial, ya que pueden sobre pasar el tiempo de fermentación, y ´por ende ocasionar daños en el sabor el cual puede dar como resultado ácido avinagrado agrio o fermento. Cabe mencionar que la fermentación depende de la altitud, si es parte baja las horas de fermentación serán menores, porque la temperatura es mayor y ayuda a que el mucilago se desprenda más rápido del grano de café, caso contrario es en la parte alta las horas de fermentación aumenta por el clima y la temperatura es más baja. En tal sentido las horas de fermentación si influyen en la calidad sensorial del café.	Se tomo 4 muestras de café del mismo día, pero con diferentes horas d fermentación, empezando a las 11,16,20,24 horas de fermentación.	Tiempo en Mañana Tarde Noche	Intervalo	

<p style="text-align: center;">Variable Dependiente</p>	<p style="text-align: center;">Calidad Sensorial</p>	<p>El análisis sensorial es el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos humanos. Dicho de otro modo, es la evaluación de la apariencia, olor, aroma, textura y sabor de un alimento o materia prima. Para este caso de café se trata de evaluar sabor, aroma, cuerpo, acidez, uniformidad de taza, taza limpia y el dulzor de cada café y por horas y altitud.</p>	<p>La calidad sensorial fue evaluada en un laboratorio control de calidad donde se contó con la presencia de tres catadores con grado Q para poder dar un resultado de cada muestra por altitud y horas de fermentación.</p>	<p>Características organolépticas</p>	<p>. Aroma Sabor .</p>	<p>Formato SCAN de 6 -10 puntos.</p>
--	---	---	--	---------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------------

2.3 Población, muestra y muestreo

La población en estudio se realizó en las zonas del distrito de Tabaconas, zona baja, media y alta cada zona se identificó un caserío para cada piso altitudinal y se georreferencio donde se encuentran con las altitudes estándares para cada zona.

Haciendo uso del muestreo no probabilístico por conveniencia, se consideró 1 productor por caserío para los tres pisos altitudinales para esta investigación se agrupó las alturas de 600 msnm hasta 1200 msnm como zona baja y de 1201msnm a 1500msnm zona media y de 1501 msnm a 2000 msnm como zona alta.

Para la zona baja se realizó el estudio a 1090 msnm para la zona media a 1450 msnm y zona alta a 1860msnm. Todos los estudios cumplen con la altitud dentro de los parámetros de cada piso ecológico.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación utilizó la técnica de campo (descriptivo, correlativo de observación y laboratorio) y técnica de gabinete para la recopilación de datos.

Esta técnica permite describir cada proceso que se realiza en la producción de café y donde hay varios procesos para obtener un café de calidad.

Correlativa

Esta técnica nos permito realizar un proceso del café que abarca desde la cosecha hasta su disposición final tomar una taza de café.

Analítica

Esta técnica nos permitió análisis cada resultado que se obtiene para cada piso altitudinal y por determinado tiempo de fermentación.

Observación

Esta técnica nos permitirá recolectar y observar el cambio que se produce para cada hora e fermentación y por la altitud donde se realizas las 4 muestras una será el testigo donde hubo 5 horas de separación del primer tratamiento quien es el que el productor normalmente realiza y las otras muestras tendrán un periodo de separación de 4 horas en cada piso altitudinal, después de obtener las muestras ser registrada la

información de cada una para su respectivo análisis físico y sensorial en el laboratorio de control de calidad.

Recolección de muestras

La recolección de muestras de café se realizó en bolsas tras laminada y su respectiva etiqueta para cada muestra de 500 gramos de café seco al 12% de humedad con esta cantidad se realizar dos repeticiones de catación, además se utilizar un cajón de cartón donde se ira almacenando las muestras con la finalidad de darle condiciones óptimas a cada muestra recolectada para su posterior análisis sensorial.

Análisis de Laboratorio.

El análisis físico y sensoriales se realizó en el laboratorio de control de calidad de la Asociación de Productores Agropecuarios Familia Emprendedora San Pedro Tabaconas (APROAGRO SPT) se realizó Prueba de degustación sensoriales y fueron evaluados mediante el formato del SCAA.

Trabajo de Gabinete

En esta técnica se revisó bibliográfica obtenida de textos e Internet. Así mismo se interpretó los datos obtenidos después de los análisis sensoriales según formato del SCAA, así mismo se comparó estos datos con los que se obtuvieron de fuentes bibliográficas como: libros, informes, artículos y tesis; que nos ayudó a generar la discusión y las conclusiones en la investigación.

2.5 Procedimiento

Se identifica y georreferencia las zonas de intervención para el estudio de investigación, seguidamente se escoge el productor que cumpla con los requisitos para el estudio como es modulo completo de beneficio húmedo, módulo de secado y almacenamiento, además se identificó al productor que radique y tengas sus áreas de producción dentro del rango de altitud para cada zona, seguidamente se realiza la cosecha selectiva de café, se lleva al área de beneficio húmedo, donde se realizó la limpieza de su despulpadora, antes de depositar el café para ser despulpado, luego se dejó fermentar en tanque tinas donde para cada zona se tomó la muestra con una

diferencia de 4 horas para cada zona de investigación, cabe mencionar que se hizo el primer lavado de obtención de muestra, de acuerdo a la costumbre del productor esta muestra sirvió como testigo de estudio, luego se dejó 4 horas para empezar a realizar los 3 procesos más con una diferencia de 4 horas en cada ensayo, una vez obtenida la muestra lavada, se procedió al área de secado don serian secados hasta lograr que cada muestra tenga como máximo 12% de humedad.

Para su respectivo traslado al lugar de control de calidad (Laboratorio) donde se contó con tres catadores de café los cuales dieron sus resultados sin tener conciliación entre ellos. Para lograr recopilar la información con diferentes criterios, y poder recomendar o hacer el análisis para cada proceso. De tal forma que podamos volver hacer replicas con los procesos que logren los mejores puntajes, para esta evaluación se utilizó los formatos de cafés especiales el SCAA.

2.6 Método de análisis de datos

Para el análisis de los datos se utilizó el formato del SCAA donde es descriptiva explicativa y por criterio de cada catador, además se contó con una ficha de reporte para cada muestra las cuales fueron descritas en un Programa Excel para presentar los cuadros, gráficos de barras por horas de fermentación, zonas de cada piso altitudinal.

2.7 Aspectos éticos

El investigador se compromete a respetar el derecho de autor, al citar debidamente todo aporte de investigaciones externas mencionadas en la presente investigación.

Se aplicaron los criterios éticos de Belmont Report:

Principio de Respeto por las personas: para esta investigación se respetará a todas las personas involucradas para el desarrollo del estudio, ya que se tendrá contacto directo con el personal encargado de determinar las características sensoriales en los catadores

Beneficencia: Se respetará la autonomía de los habitantes del distrito de Tabaconas quienes serán informados de la propuesta de estudio, dándoles a conocer el beneficio que tendrían las comunidades cercanas sobre sus producciones de café.

Validez científica: El estudio en curso siguió la metodología apropiada asegurando que las muestras fueron analizadas (catación) por expertos del laboratorio de la Asociación y un catador externo con grado Q del Perú y un catador internacional y los resultados respondieron a la pregunta de investigación formulada., cabe mencionar que de igual forma se realizó el tratamiento estadístico de los datos.

III. RESULTADOS

Los resultados están orientados y basados para lograr los objetivos planteados para determinar la evaluación de la calidad sensorial del café (*Coffea arabica L.*) por su altitud y horas de fermentación en tres pisos ecológicos del distrito de Tabaconas” las mismas que son presentados en tablas y gráficos estadísticos.

Tabla 1. Medición de la altitud de acuerdo a cada piso altitudinal del cultivo de café.

<u>Caserío</u>	<u>Zona / Rango</u>	<u>Altitud</u>	<u>Productor</u>
Palla Peña	Zona baja :600-1200msnm	1090 msnm	Yesviluz Ordoñez Alvarado
Nuevo San José	Zona media: 1201 - 1500msnm	1450 msnm	Héctor Campos Alberca
San Pedro	Zona alta: 1501 - 2000 msnm	1860 msnm	Edilberto Bermeo Guevara

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como se aprecia en la en la tabla 1 para poder realizar el trabajo de investigación se ha escogido 3 caseríos que se encuentren en los rangos de las zonas baja, media y alta, donde el caserío de palla peña se encuentra ubicado en la zona baja del distrito de Tabaconas, se encuentra dentro del rango de 600 – 1200 msnm, así mismo se identificó al productor; Yesviluz Ordoñez Alvarado. El cual cuenta con los módulos de benéfico húmedo completo, y una altitud de 1090 msnm adecuada para poder realizar el trabajo de investigación.

Para la zona media se ubicó los caseríos que se encuentren dentro del rango de 1201- 1500 msnm, donde se eligió el caserío de Nuevo San José y al productor Héctor Campos Alberca quien cuenta con la variedad, y una altitud de 1450 msnm y el módulo de beneficio húmedo ,con garantía para poder realizar el trabajo de investigación, de igual manera para la zona alta se identificó los caseríos y productor Edilberto Bermeo Guevara quien cuenta con módulo de beneficio húmedo y una altitud de 1860 msnm donde se realizó el trabajo de investigación, para tal trabajo y cumplir con el objetivo se utilizó GPS para medir la altitud de cada productor donde realizaban los procesos del café, fermentación y lavado de café.

Tabla 2. Datos generales “Evaluación de la calidad sensorial del café (Coffee arábica L.) por su altitud y horas de fermentación en tres pisos ecológicos del distrito de Tabaconas

		<u>Zona baja :600-1200msnm</u>			<u>Zona media: 1201 - 1500msnm</u>			<u>Zona alta: 1501 - 2000 msnm</u>		
		<u>Altitud: 1090 msnm</u>			<u>Altitud: 1450 msnm</u>			<u>Altitud: 1860 msnm</u>		
<u>Catador</u>	<u>Horas</u>	<u>Características</u>		<u>Punt</u>	<u>Característi</u>		<u>Puntos</u>	<u>Características</u>		<u>Puntos</u>
		<u>arom</u>	<u>sabor</u>	<u>os en</u>	<u>cas</u>	<u>cas</u>	<u>en taza</u>	<u>aroma</u>	<u>sabor</u>	<u>en taza</u>
		<u>a</u>		<u>taza</u>	<u>aro</u>	<u>sabor</u>		<u>aroma</u>	<u>sabor</u>	
Catador 1	11	7	13,5	80	7	13,5	80	7	15	79
	16	7,5	15	81,5	8	14,5	82	8	15,5	85
	20	8	14,5	82,5	7,5	14	83	7,5	15	85,5
	24	7,5	15	82,5	7,5	14	83,5	8	15	86
Catador 2	11	7	13	79	6,5	14	79	7	14	80
	16	7	16	81	7	14,5	82	7,5	15,5	83
	20	8	15	81,5	7,5	14	83	7	16	84
	24	8	15	84	8	14,5	83,5	8	14,5	83,5
Catador 3	11	7,5	14,5	80	7,5	13,5	81	7,5	14	82
	16	8	15	83,5	8	14	81	8	16	86
	20	7,5	14,5	84,5	7	15	82	8,5	14,5	84
	24	7	15,5	83	7,5	16	83	8	15	84,5

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Como se muestra en la tabla 2 nos muestra las zonas de estudio las altitudes las horas de fermentación, comparación de resultados en taza de acuerdo a las horas de fermentación para cada piso altitudinal, nos muestra el aroma y sabor para cada piso altitudinal y por horas de fermentación.

Zona baja

Altitud: 600-1200 msnm

Tabla 2. Comparación de los puntos en taza con respecto a las horas de fermentación a una altitud de 1090 msnm, desarrollado en el caserío Palla Peña distrito de Tabaconas.

	<u>Puntos en taza</u> <u>Fermentación</u> <u>A 11 Horas</u>	<u>Puntos en taza</u> <u>Fermentación</u> <u>A 16 Horas</u>	<u>Puntos en taza</u> <u>Fermentación</u> <u>A 20 Horas</u>	<u>Puntos en taza</u> <u>Fermentación</u> <u>A 24 Horas</u>
Media	79,667	82,000	82,833	83,167
Moda	80,0	81,0 ^a	81,5 ^a	82,5 ^a
Mínimo	79,0	81,0	81,5	82,5
Máximo	80,0	83,5	84,5	84,0

Fuente: Elaboración propia

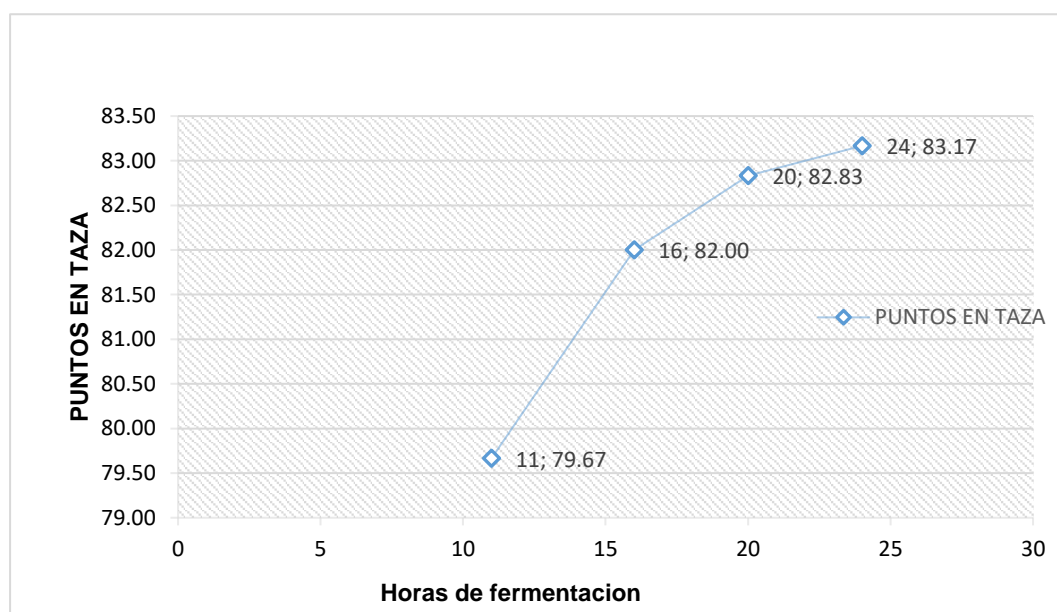


Figura 01. Puntos en taza por el tiempo de fermentación.

Interpretación:

Según figura 01 se muestran los resultados de catación de la zona baja donde se realizó el estudio de investigación a 1090 msnm rango que se encuentra estipulado dentro de la altitud de 600 msnm a 1200 msnm quien es considerado como el piso altitudinal bajo, donde se tomó cuatro muestras de horas de fermentación siendo las 11 horas el testigo, por lo que todos los caficultores tiene ese promedio para realizar el lavado de café teniendo en

conocimiento que la mayoría de productores cafetaleros están terminando de despulpar las 6 pm y realizando el lavado de café a las 05 am de la mañana, costumbres que se practican desde los ancestros cafetaleros, que en la actualidad se siguen practicando, sin embargo hay un reducido porcentaje de caficultores que realizan algunos procesos de café, en busca de mejorar la calidad de su producto, por eso en mi tesis les comparto los procesos de fermentación por cada pisos altitudinal, donde para la zona bajo se tomó tres tratamientos empezando en la hora 16 , 20,24 con un rango cuatro horas, para tomar cada muestra de los ensayos.

En este piso altitudinal se tiene los siguientes resultados.

Para la toma de muestra a 11 de fermentación a una altitud de 1090 msnm se logró obtener una taza de 79,67 puntos, siendo considerado según formato SCAA Debajo de la Calidad de Especialidad, pero para el mercado de cafés especiales no se puede ofertar y por ende no tiene ningún precio especial es decir no se logra incrementar el ingreso a las familias caficultoras, por lo que el productor no debería seguirlo practicando en esta zona o piso altitudinal.

Para la toma de muestra a 16 horas de fermentación se tiene una taza de 82 puntos, a una altitud de 1090 msnm donde se considera cafés de taza limpia, para estos perfiles de café se tiene mejores precios dependiendo del cliente y el mercado, o país donde se comercialice.

Para la toma de muestra de 20 horas de fermentación se observa una taza de 82.83 esto indica que cada tiene el mismo perfil que la de 16 horas siendo considerada taza limpia.

Para la toma de muestras de 24 horas de fermentación se tiene una taza de 83.17 puntos siendo la muestra con mayor puntaje y por ende se determina como punto óptimo de fermentación para el piso altitudinal de 1090 msnm que se encuentra en el rango de la zona baja.

Zona media

Altitud: 1201-1500 msnm

Tabla 3. comparación de los puntos en taza con respecto a las horas de fermentación a una altitud de 1450 msnm, desarrollado en el caserío Nuevo San José del distrito de Tabaconas

	<u>Puntos en taza</u> <u>Fermentación</u> <u>A 11 Horas</u>	<u>Puntos en taza</u> <u>Fermentación</u> <u>A 16 Horas</u>	<u>Puntos en taza</u> <u>Fermentación</u> <u>A 20 Horas</u>	<u>Puntos en taza</u> <u>Fermentación</u> <u>A 24 Horas</u>
Media	80,167	81,667	82,667	83,333
Moda	79,5 ^a	82,0	83,0	83,5
Mínimo	79,5	81,0	82,0	83,0
Máximo	81,0	82,0	83,0	83,5

Fuente: Elaboración propia

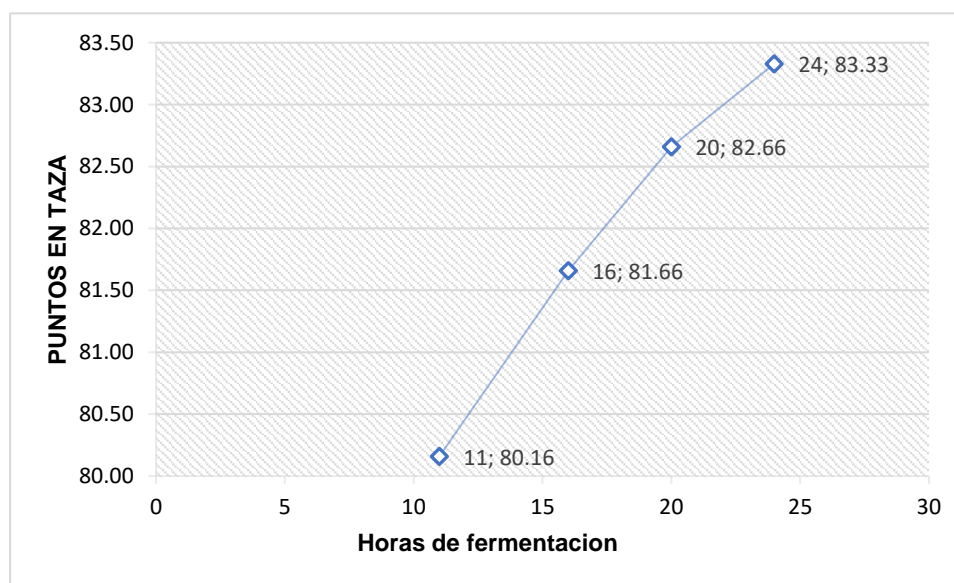


Figura 02. Puntos en taza por el tiempo de fermentación

Interpretación:

Según la figura 02 el estudio se realizó en piso altitudinal medio que oscila entre 1201 msnm a 1500 msnm, donde la altitud óptima 1450 msnm ubicado el caserío Nuevo San José , la variedad que se utilizo es Catimor, donde se tomó cuatro muestras de horas de fermentación ; 11 horas,16 horas, 20 horas, 24 horas ,siendo las 11 horas el testigo, utilizado tradicionalmente por lo que todos los caficultores tiene ese promedio para realizar el lavado

de café teniendo en conocimiento que la mayoría de productores cafetaleros están terminando de despulpar las 6 pm y realizando el lavado de café a las 05 am de la mañana, , donde para el piso altitudinal medio se tomó tres tratamientos empezando de 16 horas , 20 horas ,24 horas, con una diferencia de cuatro horas para cada tratamiento, para tomar cada muestra de los ensayos.

En este piso altitudinal se obtuvo los siguientes resultados.

Para el testigo (11 horas) se obtuvo una taza de 80.16 puntos, siendo considerado según formato SCAA Debajo de la calidad de especialidad, pero para el mercado de cafés especiales no se puede ofertar y por ende no tiene ningún precio especial es decir no se logra incrementar el ingreso a las familias caficultoras, por lo que el productor no debería seguirlo practicando en esta zona o piso altitudinal. Ningún precio especial es decir no se logra incrementar el ingreso a las familias caficultoras, por lo que el productor no debería seguirlo practicando en esta zona o piso altitudinal.

Para la toma de muestra a 16 horas de fermentación se obtiene una taza de 81.66 puntos, a donde se considera cafés de taza limpia, para estos perfiles de café se tiene mejores precios dependiendo del cliente y el mercado, o país donde se comercialice.

Para la toma de muestra de 20 horas de fermentación se obtuvo una taza de 82.66 puntos considerada taza limpia.

Para la toma de muestras de 24 horas de fermentación se obtuvo una taza de 83.33 puntos siendo la muestra con mayor puntaje y por ende se determina como punto óptimo de fermentación para el piso altitudinal medio.

Zona alta

altitud: 1501-2000msnm

Tabla 4. Comparación de los puntos en taza con respecto a las horas de fermentación a una altitud de 1860 msnm, desarrollado en el caserío San Pedro del distrito de Tabaconas

	<u>Puntos en taza</u> <u>Fermentación</u> <u>11 Horas</u>	<u>Puntos en taza</u> <u>Fermentación</u> <u>16 Horas</u>	<u>Puntos en taza</u> <u>Fermentación</u> <u>20 Horas</u>	<u>Puntos en taza</u> <u>Fermentación</u> <u>24 Horas</u>
Media	80.33	84.66	84.50	84.66
Moda	79,5^a	83,0	84,0	84,5
Mínimo	79,5	82,5	83,0	84,0
Máximo	81,0	83,0	84,0	85,5

Fuente: Elaboración propia

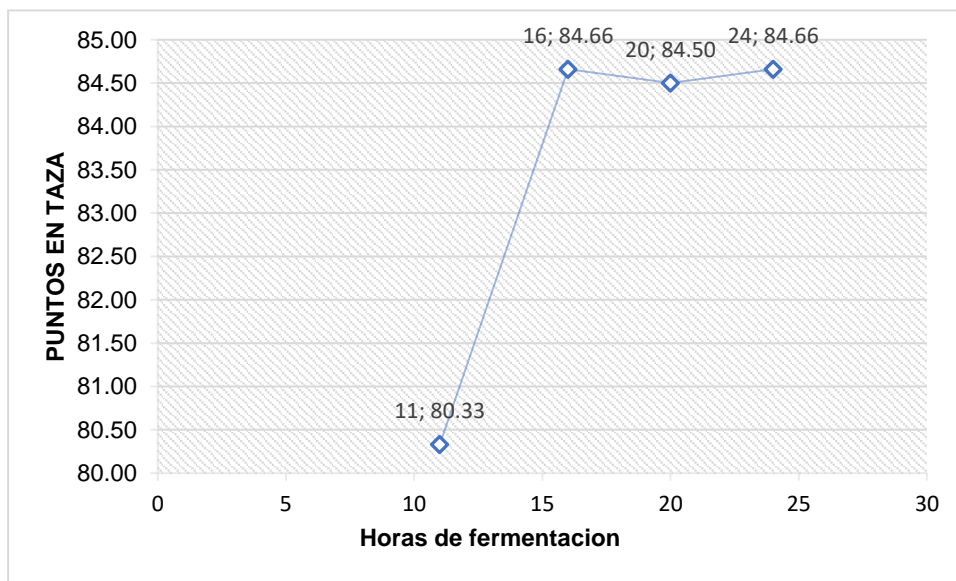


Figura 03. Puntos en taza por el tiempo de fermentación

Interpretación:

En la figura 03 el estudio se realizó en piso altitudinal alto que oscila entre 1501 msnm a 2000 msnm, donde la altitud óptima 1860 msnm ubicado el caserío San Pedro, la variedad que se utilizó es Catimor, donde se tomó cuatro muestras de horas de fermentación; 11

horas, 16 horas, 20 horas, 24 horas, siendo las 11 horas el testigo, utilizado tradicionalmente por lo que todos los caficultores tienen ese promedio para realizar el lavado de café teniendo en conocimiento que la mayoría de productores cafetaleros están terminando de despulpar las 6 pm y realizando el lavado de café a las 05 am de la mañana, donde para el piso altitudinal medio se tomó tres tratamientos empezando de 16 horas, 20 horas, 24 horas, con una diferencia de cuatro horas para cada tratamiento, para tomar cada muestra de los ensayos.

En este piso altitudinal se obtuvo los siguientes resultados.

Para el testigo (11 horas) se obtuvo una taza de 80.33 puntos, siendo considerado según formato SCAA Debajo de la calidad de especialidad, pero para el mercado de cafés especiales no se puede ofertar y por ende no tiene ningún precio especial es decir no se logra incrementar el ingreso a las familias caficultoras, por lo que el productor no debería seguirlo practicando en esta zona o piso altitudinal. Ningún precio especial es decir no se logra incrementar el ingreso a las familias caficultoras, por lo que el productor no debería seguirlo practicando en esta zona o piso altitudinal.

Para la toma de muestra a 16 horas de fermentación se obtiene una taza de 84.66 puntos, a donde se considera café especial, para estos perfiles de café se tiene mejores precios en los mejores mercados internacionales como Estados Unidos, Unión Europea, Japón, entre otros mercados.

Para la toma de muestra de 20 horas de fermentación se obtuvo una taza de 84.50 puntos considerada café especial.

Para la toma de muestras de 24 horas de fermentación se obtuvo una taza de 84.66 puntos, se considera café especial.

Las muestras de los ensayos de 16 y 24 horas respectivamente son las de mayor puntaje de calidad en taza con 84.66 puntos y por ende se determina como puntos óptimos de fermentación para el piso altitudinal alto.

Tabla 5. Relación puntos en taza por altitud con relación a 11 horas de fermentación tanto para la zona baja con 1090 msnm, zona media con 1450msnm y la zona alta con 1860 msnm. En el distrito de Tabaconas

<u>Altitud</u>	<u>Horas de fermentación</u>	<u>Puntos en taza</u>
600-1200	11 horas	79,66
1201-1500	11 horas	80,16
1501-2000	11 horas	80,33

Fuente: Elaboración propia

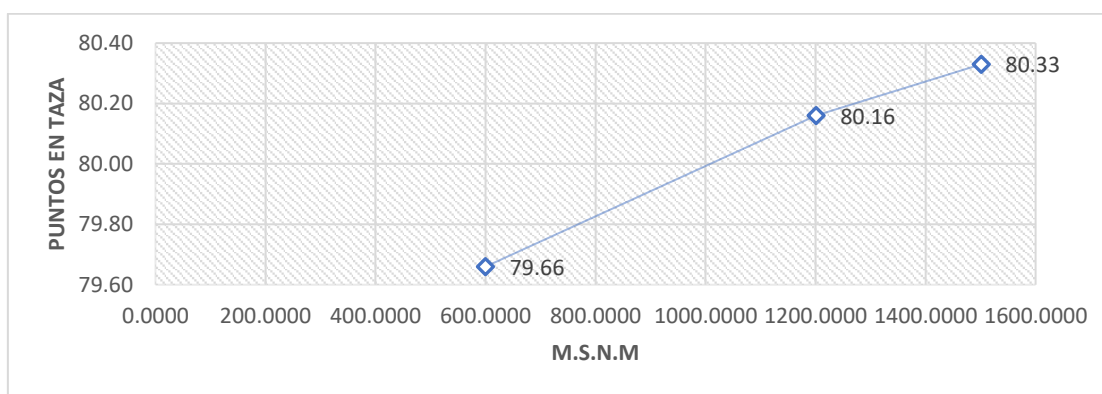


Figura 04. Relación puntos en taza 11 horas de fermentación para cada piso altitudinal

Interpretación:

En dicha figura se observa que la relación de los puntos en taza con las horas de fermentación con el testigo de 11 horas utilizado en cada piso altitudinal se obtuvo los siguientes resultados.

Para el piso altitudinal bajo 1090 msnm. Se obtuvo una tasa promedio de 79.66 puntos, para el piso altitudinal medio 1450 msnm. Se obtuvo una tasa promedio de 80.16 puntos y para el piso altitudinal alto 1860 msnm. Se obtuvo una tasa promedio 80.33 puntos.

Se afirma que para este tratamiento testigo de 11 horas de fermentación la relación que se tiene que a mayor altura se obtiene puntos más altos en taza. Esta Práctica debe dejar de utilizar por parte de los caficultores de toda la zona de estudio.

Tabla 6. Relación puntos en taza por altitud con relación a 16 horas de fermentación tanto para la zona baja con 1090 msnm, zona media con 450msnm y la zona alta con 1860 msnm. En el distrito de Tabaconas

<u>Altitud</u>	<u>Horas de fermentación</u>	<u>Puntos en taza</u>
600 – 1200	16 horas	82,00
1201 – 1500	16 horas	81,66
1501 – 2000	16 horas	84,66

Fuente : Elaboracion propia

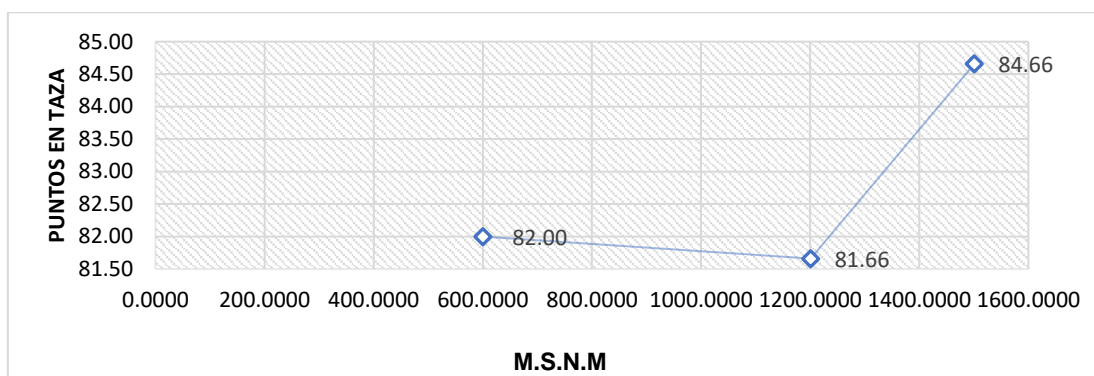


Figura 05. Relación puntos en taza 16 horas de fermentación para cada piso altitudinal.

Interpretación:

Según figura se observa que la relación de los puntos en taza con las horas de fermentación con el testigo de 16 horas utilizado en cada piso altitudinal se obtuvo los siguientes resultados.

Para el piso altitudinal bajo 1090 msnm. Se obtuvo una tasa promedio de 82.00 puntos, para el piso altitudinal medio 1450 msnm. Se obtuvo una tasa promedio de 81.66 puntos y para el piso altitudinal alto 1450 msnm. Se obtuvo una tasa promedio 84.33 puntos.

Se afirma que para este tratamiento ensayo de 16 de horas de fermentación la relación que a mayor altura se obtiene puntos más altos en taza, esta relación no se da siempre debido al equipo o medio que se utiliza en la fermentación.

Tabla 7. Relación puntos en taza por altitud con relación a 20 horas de fermentación tanto para la zona baja con 1090 msnm, zona media con 450msnm y la zona alta con 1860 msnm. En el distrito de Tabaconas.

<u>Altitud</u>	<u>Horas de fermentación</u>	<u>Puntos en taza</u>
600 – 1200	20 horas	82,83
1201 – 1500	20 horas	82,66
1501 – 2000	20 horas	84,50

Fuente: Elaboración propia

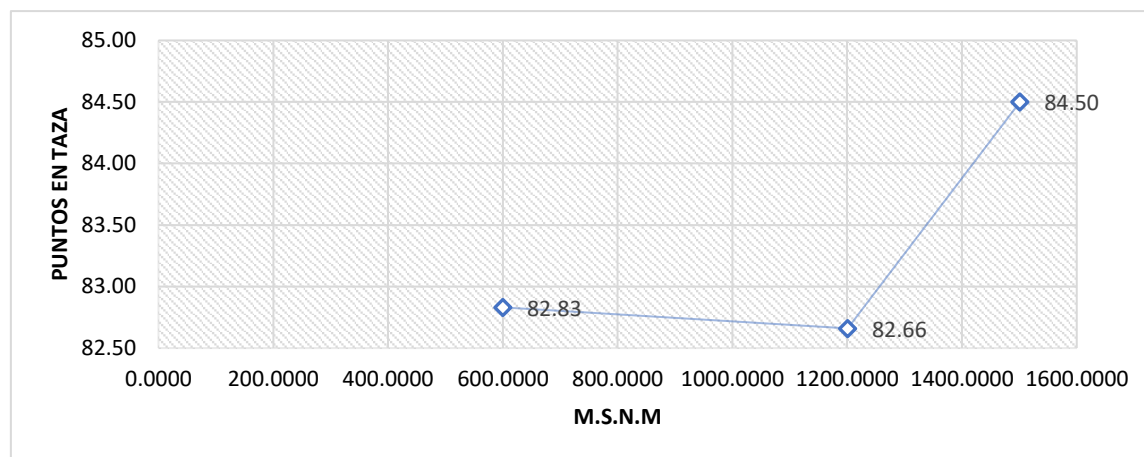


Figura 06. Relación puntos en taza 20 horas de fermentación para cada piso altitudinal.

Interpretación:

Según figura se observa que la relación de los puntos en taza con las horas de fermentación con el testigo de 20 horas utilizado en cada piso altitudinal se obtuvo los siguientes resultados.

Para el piso altitudinal bajo 1090 msnm. Se obtuvo una tasa promedio de 82.83 puntos, para el piso altitudinal medio 1450 msnm. Se obtuvo una tasa promedio de 82.66 puntos y para el piso altitudinal alto 1450 msnm. Se obtuvo una tasa promedio 84.50 puntos.

Se afirma que para este tratamiento ensayo de 20 de horas de fermentación la relación que a mayor altura se obtiene puntos más altos en taza, esta relación no se da siempre debido al equipo o medio que se utiliza en la fermentación.

Tabla 8. Relación puntos en taza por altitud con relación a 24 horas de fermentación tanto para la zona baja con 1090 msnm, zona media con 450msnm y la zona alta con 1860 msnm. En el distrito de Tabaconas.

<u>Altitud</u>	<u>Horas de fermentación</u>	<u>Puntos en taza</u>
600 – 1200	24 horas	83,16
1201 – 1500	24 horas	83,33
1501 – 2000	24 horas	84,66

Fuente: Elaboración propia

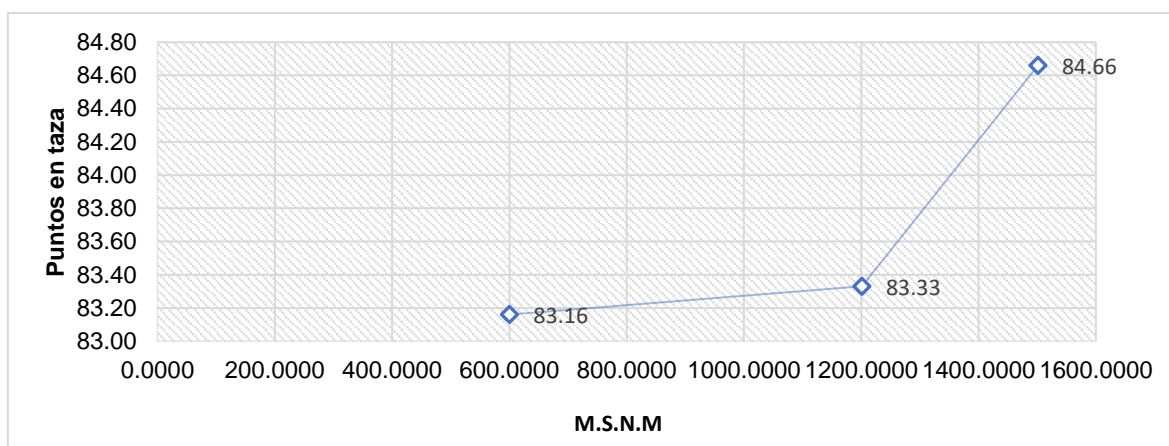


Figura 07. Relación puntos en taza 24 horas de fermentación para cada piso altitudinal.

Interpretación:

Según figura se observa que la relación de los puntos en taza con las horas de fermentación con el testigo de 24 horas utilizado en cada piso altitudinal se obtuvo los siguientes resultados.

Para el piso altitudinal bajo 1090 msnm. Se obtuvo una tasa promedio de 83.16 puntos, para el piso altitudinal medio 1450 msnm. Se obtuvo una tasa promedio de 83.33 puntos y para el piso altitudinal alto 1450 msnm. Se obtuvo una tasa promedio 84.66 puntos.

Se afirma que para este tratamiento ensayo de 24 de horas de fermentación la relación que a mayor altura se obtiene puntos más altos en taza.

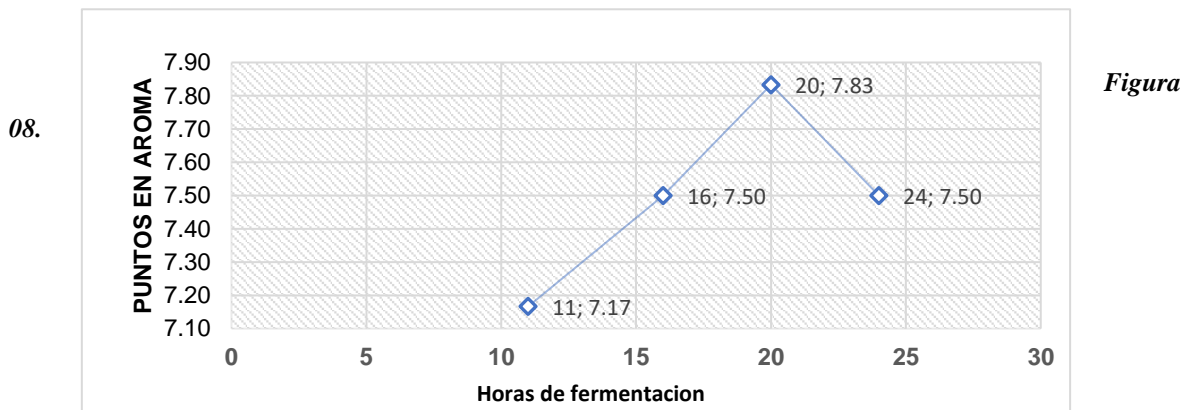
Zona baja

Altitud: 600-1200 msnm

Tabla 9. Comparación de los puntos en aroma por el tiempo de fermentación a una altura de 1090 msnm

	<u>Aroma</u> <u>11</u>	<u>Aroma</u> <u>16</u>	<u>Aroma</u> <u>20</u>	<u>Aroma</u> <u>24</u>
	<u>horas</u>	<u>Horas</u>	<u>Horas</u>	<u>Horas</u>
Media	7,167	7,500	7,833	7,500
Moda	7,0	7,0 ^a	8,0	7,0 ^a
Mínimo	7,0	7,0	7,5	7,0
Máximo	7,5	8,0	8,0	8,0

Fuente: Elaboración propia.



Comparación puntos en aroma para la zona baja a una altura de 1090 msnm.

Interpretación:

Según figura 8 se observa la comparación de la característica organoléptica de aroma con las horas de fermentación para el piso altitudinal baja o zona baja se obtuvieron los siguientes resultados para el testigo de 11 horas se obtuvo 7.17 puntos de sabor; para el tratamiento de 16 horas se obtuvo 7.50 puntos de sabor; el tratamiento de 20 horas se obtuvo 7.83 puntos de sabor; para el tratamiento de 24 horas se obtuvo 7.50 puntos.

El tiempo óptimo para esta zona o piso altitudinal de la característica organoléptica de aroma se obtuvo en el tratamiento de 20 horas con 7.83 puntos.

Tabla 10. Comparación de los puntos en sabor por el tiempo de fermentación a una altura de 1090 msnm

	<u>Sabor A 11</u>	<u>Sabor A 16</u>	<u>Sabor A 20</u>	<u>Sabor A 24</u>
	<u>Horas</u>	<u>Horas</u>	<u>Horas</u>	<u>Horas</u>
Media	13,667	15,167	14,667	15,167
Moda	13,0 ^a	14,5 ^a	14,5	15,0
Mínimo	13,0	14,5	14,5	15,0
Máximo	14,5	16,0	15,0	15,5

Fuente: Elaboración propia

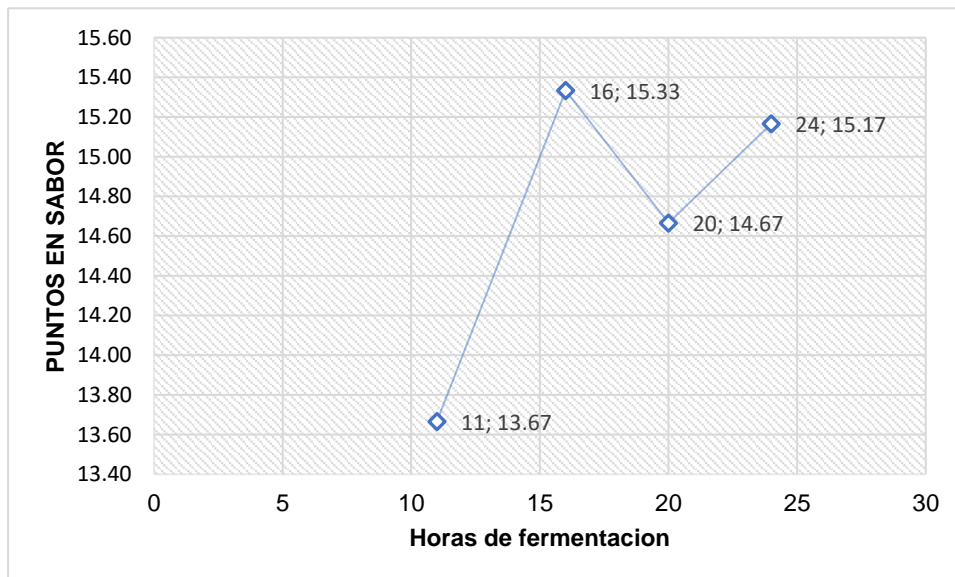


Figura 09. Comparación puntos en sabor para la zona baja a una altura de 1090 msnm.

Interpretación:

Según figura 9 se observa la comparación de la característica organoléptica de sabor con la hora de fermentación para el piso altitudinal bajo o zona baja se obtuvieron los siguientes resultados para el testigo de 11 horas se obtuvo 13.67 puntos de sabor; para el tratamiento de 16 horas se obtuvo 15.33 puntos de sabor; el tratamiento de 20 horas se obtuvo 14.67 puntos de sabor; para el tratamiento de 24 horas se obtuvo 15.17 puntos.

El tiempo óptimo para esta zona o piso altitudinal de la característica organoléptica de sabor se obtuvo en el tratamiento de 16 horas con 15.33 puntos.

Zona media

Altitud: 1201-1500 msnm

Tabla 11. Comparación de los puntos en aroma por el tiempo de fermentación a una altura de 1450 msnm.

	<u>Aroma</u> <u>11</u>	<u>Aroma</u> <u>16</u>	<u>Aroma</u> <u>20</u>	<u>Aroma</u> <u>24</u>
	<u>horas</u>	<u>Horas</u>	<u>Horas</u>	<u>Horas</u>
Media	7,000	7,667	7,333	7,667
Moda	6,5 ^a	8,0	7,5	7,5
Mínimo	6,5	7,0	7,0	7,5
Máximo	7,5	8,0	7,5	8,0

Fuente: Elaboración propia

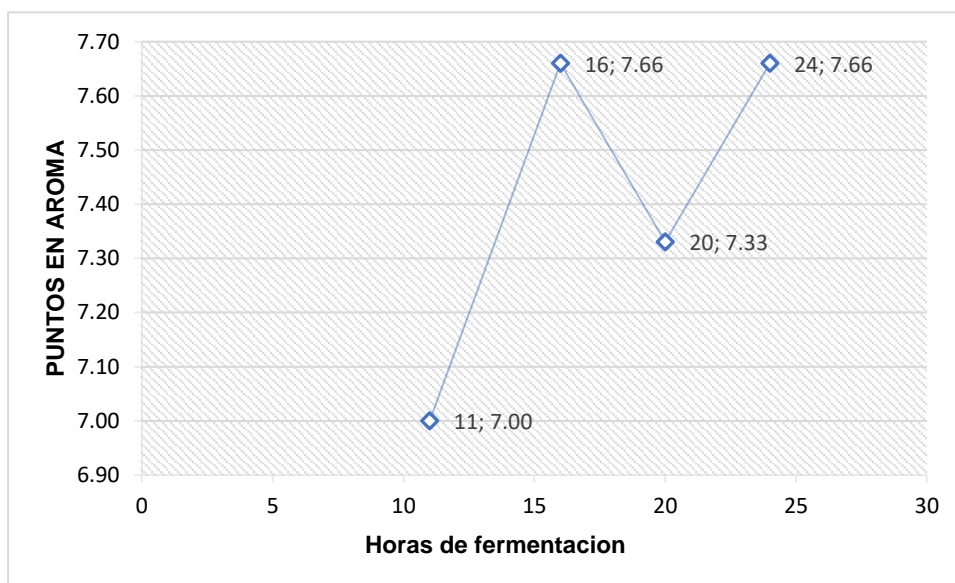


Figura 10. Comparación puntos en aroma para la zona media a una altura de 1450 msnm.

Interpretación:

Según figura 10 se observa la comparación de la característica organoléptica de aroma con las horas de fermentación para el piso altitudinal medio o zona media se obtuvieron los siguientes resultados para el testigo de 11 horas se obtuvo 7.00 puntos de sabor; para el tratamiento de 16 horas se obtuvo 7.66 puntos de sabor; el tratamiento de 20 horas se obtuvo 7.33 puntos de sabor; para el tratamiento de 24 horas se obtuvo 7.66 puntos.

Los tiempos óptimos para esta zona o piso altitudinal de la característica organoléptica de aroma se obtuvo en los tratamientos de 16 horas y 24 horas con 7.66 puntos.

Tabla 12. Comparación de los puntos en sabor por el tiempo de fermentación a una altura de 1450 msnm.

	<u>Sabor A 11</u>	<u>Sabor A 16</u>	<u>Sabor A 20</u>	<u>Sabor A 24</u>
	<u>Horas</u>	<u>Horas</u>	<u>Horas</u>	<u>Horas</u>
Media	13,667	14,333	14,333	14,833
Moda	13,5	14,5	14,0	14,0 ^a
Mínimo	13,5	14,0	14,0	14,0
Máximo	14,0	14,5	15,0	16,0

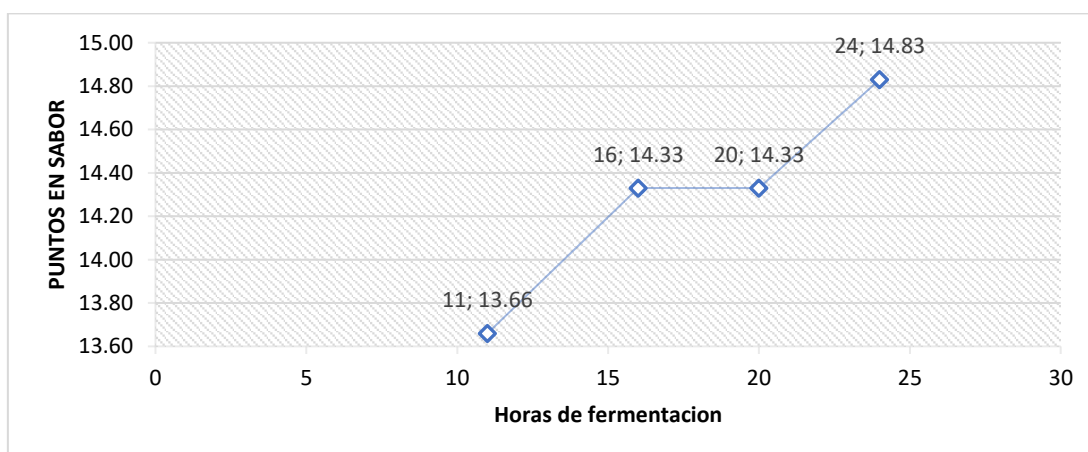


Figura 11. Comparación puntos en sabor para la zona media a una altura de 1450 msnm.

Interpretación:

Según figura 11 se observa la comparación de la característica organoléptica de sabor con la hora de fermentación para el piso altitudinal medio o zona media se obtuvieron los siguientes resultados para el testigo de 11 horas se obtuvo 13.66 puntos de sabor; para el tratamiento de 16 horas se obtuvo 14.33 puntos de sabor; el tratamiento de 20 horas se obtuvo 14.33 puntos de sabor; para el tratamiento de 24 horas se obtuvo 14.83 puntos.

El tiempo óptimo para esta zona o piso altitudinal de la característica organoléptica de sabor se obtuvo en el tratamiento de 24 horas con 14.33 puntos.

Zona alta

Altitud: 1501-2000msnm

Tabla 13. Comparación de los puntos en aroma por el tiempo de fermentación a una altura de 1860 msnm.

	<u>Aroma</u> 11	<u>Aroma</u> 16	<u>Aroma</u> 20	<u>Aroma</u> 24
	<u>horas</u>	<u>Horas</u>	<u>Horas</u>	<u>Horas</u>
Media	7,167	7,833	7,667	8,000
Moda	7,0	8,0	7,0 ^a	8,0
Mínimo	7,0	7,5	7,0	8,0
Máximo	7,5	8,0	8,5	8,0

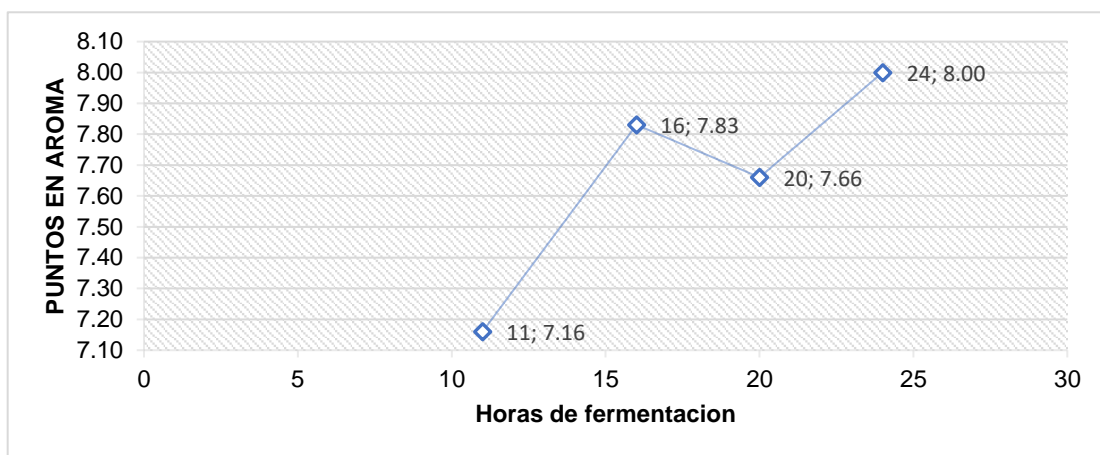


Figura 12. Comparación puntos en aroma para la zona alta a una altura de 1860 msnm.

Interpretación:

Según figura 12 se observa la comparación de la característica organoléptica de aroma con las horas de fermentación para el piso altitudinal zona alta se obtuvieron los siguientes resultados para el testigo de 11 horas se obtuvo 7.16 puntos de sabor; para el tratamiento de 16 horas se obtuvo 7.83 puntos de sabor; el tratamiento de 20 horas se obtuvo 7.66 puntos de sabor; para el tratamiento de 24 horas se obtuvo 8.00 puntos.

El tiempo óptimo para esta zona o piso altitudinal de la característica organoléptica de aroma se obtuvo en los tratamientos de 24 horas con 8.00 puntos.

Tabla 14. Comparación de los puntos en aroma por el tiempo de fermentación a una altura de 1860 msnm.

	<u>Sabor A 11</u>	<u>Sabor A 16</u>	<u>Sabor A 20</u>	<u>Sabor A 24</u>
	<u>Horas</u>	<u>Horas</u>	<u>Horas</u>	<u>Horas</u>
Media	14,333	15,333	15,167	14,833
Moda	14,0	14,5 ^a	14,5 ^a	15,0
Mínimo	14,0	14,5	14,5	14,5
Máximo	15,0	16,0	16,0	15,0

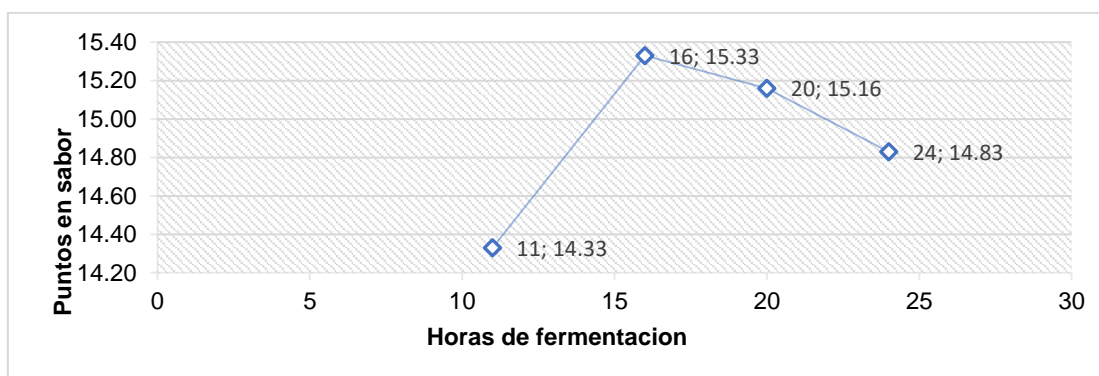


Figura 13. Comparación puntos en sabor para la zona alta a una altura de 1860 msnm.

Interpretación:

Según figura 13 se observa la comparación de la característica organoléptica de sabor con las horas de fermentación para el piso altitudinal alto o zona alta se obtuvieron los siguientes resultados para el testigo de 11 horas se obtuvo 14.33 puntos de sabor; para el tratamiento de 16 horas se obtuvo 15.33 puntos de sabor; el tratamiento de 20 horas se obtuvo 15.16 puntos de sabor; para el tratamiento de 24 horas se obtuvo 14.83 puntos.

El tiempo óptimo para esta zona o piso altitudinal de la característica organoléptica de sabor se obtuvo en el tratamiento de 16 horas con 15.33 puntos.

IV. DISCUSIÓN

Para determinar la calidad del café la herramienta principal es el análisis sensorial en los diferentes tipos de café, uno de los métodos para la evaluación de las bebidas de café es el Specialty Coffe Asociación Of América SCAA, formato que determina los atributos sensoriales como son: (aroma, fragancia que es el olor y sabor) este método es basado en un análisis cuantitativo sensorial.

Los resultados obtenidos de la investigación indican que la variedad del catimor se encuentra cultivada desde los 600msnm hasta los 2200msnm, para el presente trabajo se georreferencio la zona baja a 1090 msnm y la zona media a 1450 y la zona alta a 1860msnm

Guerrero (2019) Indica que los puntajes de catación más altos se dan en el piso altitudinal fenológico de 1507 msnm, para 39 horas de fermentación con un valor de 83.25. Las temperaturas de fermentaciones en este piso fenológico están en un promedio de 19 °C, y que pertenece al piso altitudinal de 1507.00 msnm, según registro. En los puntajes de catación de los tratamientos facilitados por el laboratorio antes indicado, se tomó en cuenta la calificación del puntaje final del formulario de catación, ya que engloba todas las características organolépticas del café, dado que lo hicieron dos especialistas, de ello se promedió para el resultado final.

Las medias de puntajes en cada piso altitudinal (tres pisos), obtienen medias diferentes en los puntajes de catación. Asimismo, indica que los puntajes de catación en los tratamientos (5 periodos), para los tres pisos altitudinales fenológicos, para lo cual se observa que, de todos los periodos de fermentación, el puntaje de catación se ha logrado en el piso altitudinal más alto de 1507.00 msnm. (Piso 3); con un valor de puntaje en catación de 82.51; mientras que el más bajo puntaje en catación con valor de en el piso altitudinal de 892.00 msnm, con un valor de 80.066.

Con respecto al puntos óptimos de fermentación para cada piso altitudinal, ha logrado determinar que para la zona baja el punto óptimo es de 24 horas de fermentación, logrando un puntaje de 83.17, y para la zona media el punto óptimo es de 24 horas de fermentación con un puntaje de 83.33, y para la zona alta el punto óptimo también es de 24 horas de fermentación alcanzando un puntaje de 84,76 siendo uno de los mejores cafés, al cual se puede ofertar como cafés especiales, por lo tanto cabe mencionar que en la parte alta a mayor horas de fermentación la calidad en taza será mejor.

Natividad (2011) en su Tesis de Pregrado denominada “Influencia del tiempo de fermentación en la calidad organoléptica del café en diferentes altitudes del distrito de Hermilio Valdizán - Leoncio Prado”, en la Universidad Nacional Agraria de la Selva en Tingo María, quien enfocó su investigación Determinar las características organolépticas y físicas de los granos de café producidos en diferentes niveles de altitud del distrito de Hermilio Valdizán; Para determinar el tiempo óptimo de fermentación se inició a las 13 horas retirándose 4 kg de muestra cada hora hasta las 24 horas de fermentación por altitud. Las altitudes fueron, 1010, 1279 y 1596 msnm, la variedad fue caturra amarillo y rojo.

El autor llegó a concluir que para los cafés producidos a 1010 msnm, 1279 y 1596 msnm el tiempo de fermentación óptimo fue de 15, 18 y 20 horas respectivamente, lo que en cierto punto corrobora nuestros resultados puesto que en las primeras 24 horas a un pico alto de calidad de café, pero como el citado autor no realizó más pruebas con más tiempos de fermentación no se pueden ver resultados que en este estudio se ha obtenido, además nos dice que el tiempo es importantísimo para encontrar el punto óptimo de fermentación en café, lo que indica que el tiempo de fermentación está en función de la altitud donde se fermentan los granos; es decir, si queremos obtener un café con las características organolépticas deseadas, se debe encontrar el tiempo óptimo de fermentación de tal manera que el producto responda a las exigencias de calidad internacional.

Con relación a la influencia entre horas de fermentación y la altitud se ha evaluado a las 11,16,20,24 horas de fermentación para los tres pisos altitudinales, se ha logrado obtener los mejores resultados, a las 11 horas en la zona alta con un puntaje de 80.33 y con respecto a las 16 horas de fermentación se obtuvo el mayor puntaje en taza en la zona alta con un puntaje de 84.33, así mismo a las 20 horas de fermentación se lo ha logrado tener el mejor puntaje en taza en la zona alta con un puntaje en taza de 84.50 para las 24 horas de fermentación se ha logrado tener el mejor puntaje en taza en la zona alta con 84.66, esto nos permite afirmar que a mayor altitud se logra mejor calidad en taza y mayor horas de fermentación para cada piso altitudinal también se obtiene una mejor calidad en taza.

Los resultados que se muestran de la evaluación sensorial del café con respecto al olor y sabor para cada piso altitudinal, se ha obtenido para cada piso altitudinal, con respecto a las 11,16,20,24 horas de fermentación, se tiene los resultados de manera diferente a la calidad en taza donde el mayor puntaje se ha logrado para el olor en la zona alta con 8 puntos mientras que para el sabor donde se evalúa el sabor del café y el sabor residual se ha logrado

obtener los mejores puntajes en la parte baja y alta con 15.33 respectivamente quedando la zona media con 14.33 esto nos muestra claramente que no siempre a mayor altura se tendrá mejor sabor, por lo tanto los resultados obtenidos pueden variar de acuerdo al microclima, ambiente, y temperatura donde se desarrolla el estudio de investigación, cabe mencionar que el catador tiene su propio criterio para evaluar la calidad sensorial, donde se ha mostrado que para cada catador tiene diferente puntuación y apreciación, del perfil del café, a pesar de ser el mismo café el mismo tratamiento, y proceso del café..

Rojas (2017) la convención – Cusco. Determinó que las cualidades organolépticas, como el sabor residual, cuerpo, uniformidad y taza limpia los puntajes dados por el catador son iguales para las variedades evaluadas, para las cuales no se mostraron diferencias estadísticas significativas. Sin embargo, matemáticamente el sabor residual vario de 7.35 y 7.23 según la escala de calificación del SCAA (2005) la variedad caturra obtuvo el mayor puntaje (7.48) en cuerpo que se describe que es algo pronunciado y tiene mayor consistencia o espesor de la bebida; seguido por el pache (7.38) para el catuai (7.30) y por último el catimor (7.20). Así mismo señala que según la escala de calificación, SCAA (2005).

El mejor puntaje (10) fue caturra y pache, esto dice según Lingle (1985) en la muestra las cinco tazas evaluadas son iguales en sabor olor y consistencia de cada variedad, además las tazas que tuvieron puntajes menores a (10) una o dos tazas tiene sabores diferentes. En taza limpia varió en promedio, entre 10.00 – 9.70.

La variedad caturra de extraordinaria calificación (10.00) fue la que mostró transparencia de taza, es decir, falta de impresiones negativas o presencia de sabores o aromas ajenos la que llevan una descalificación en una taza. Por lo que indica que los resultados logrados en el presente trabajo de investigación, muestran diferencias estadísticas demostrativas en el análisis de varianza para tiempos de fermentación en la calidad física del café en lo respecta al número de defectos en el piso altitudinal de 1180 m., mas no tuvo diferencias estadísticas significativas en la calidad organoléptica.

En lo que respecta a la variedad presentó diferencias estadísticas significancias para la calidad física y organoléptica según análisis de varianza, sobresaliendo en café exportación las variedades Catimor Rojo con 81.23 % y Amarillo con 80.83 % en el piso altitudinal de 1700 m., y en la calidad organoléptica la variedad Catimor Amarillo y Catimor Rojo llegaron a alcanzar puntajes de 83.06 y 82.92 puntos respectivamente en el piso altitudinal de 1180m.

(ICO, 2016). Indica también que son cafés con mayores precios de venta y según algunos autores, los cafés orgánicos influyen en las características de la bebida. Los suelos de los cafés orgánicos, tienen influencia sobre las características físicas y sensoriales de la misma.

Finalmente, consideramos que esta investigación es un aporte que permitirá contribuir a futuras investigaciones y en la evolución de la calidad sensorial de café en la variedad catimor y en las diferentes variedades de café.

V. CONCLUSIONES

- 1.** Se ha georreferenciado tres zonas o pisos ecológicos baja, media y alta, realizando el estudio en tres altitudes zona baja 1090 m.s.n.m. en el caserío Palla Peña, zona media 1450 m.s.n.m. caserío Nuevo San José, zona alta 1860msnm altitudes que se encuentran dentro del rango para cada zona. caserío San Pedro, cabe precisar que todos los ensayos son con la misma variedad de café (Catimor)
- 2.** Se ha determinado que el mejor tiempo óptimo de fermentación es 24 horas para los tres pisos ecológicos. Se determinó a medida que la altitud es mayor, calidad sensorial en taza aumenta donde se tiene la zona baja a 1090 m.s.n.m es 83.17 puntos, en la zona media en 1450 m.s.n.m es 83.33 puntos., en la zona alta a 1860 m.s.n.m. es 84.66 puntos.
- 3.** Se ha relación que a 11 horas es la de menor puntaje, muestra que fue tomada como costumbre de cada productor siendo la de menor calidad, y a las 24 horas de fermentación se logra obtener la mejor calidad sensorial para los tres pisos ecológicos, lo que permite mejora los precios y la economía del caficultor.
- 4.** Se ha determinado que la calidad sensorial del café (olor y sabor) hay variación en cada piso ecológico debido a las condiciones edafoclimáticas, y criterio del catador, el mejor puntaje se obtuvo en la zona alta con 8 puntos de olor y sabor 15.33 puntos, seguido zona baja con puntaje en 7.83 olor y sabor 15.33 puntos y la zona que obtuvo menor puntaje es la zona media con 7.66 y 14.33

VI. RECOMENDACIONES

- 1.** Se recomienda a los profesionales especializados en el manejo del café como a los productores cafetaleros, determinar la ubicación geográfica de cada parcela de café donde se realizan los procesos de cosecha y postcosecha para su respectiva comercialización.
- 2.** Se recomienda a los productores cafetalero en especial a los habitantes del distrito de Tabaconas, realizar prácticas de fermentación, desde las 24 horas en adelante en los diferentes pisos altitudinales donde se produce café, de tal manera que se logre mejora la calidad en taza y por ende incrementar los ingresos económicos debido a que se logra tener mejor calidad sensorial del café.
- 3.** Así mismo se les recomienda a los productores cafetaleros, dejar de realizar y/o practicar el lavado de café a las 11 horas de fermentado, demostrando que no se logra obtener una buena calidad sensorial, y por ende nos genera pérdidas económicas, en consecuencia, a los de zona baja como mínimo realizar 16 horas de fermentación y los de la zona alta como mínimo 24 horas de fermentación.
- 4.** Recomiendo hacer prácticas de reconocimientos organolépticos del café en lo que es sabor y olor porque los resultados difieren de muchos factores como el suelo el microclima y otros, durante el proceso de café desde la cosecha hasta su comercialización.
- 5.** Capacitar a los caficultores en nuevas tecnologías, y métodos en cuanto, al manejo de los tiempos de fermentación, ya que la calidad de tasa está garantizada. En todos sus atributos sensoriales.

REFERENCIAS

ARCOS, (2017). Efecto de la fermentación aerobia del grano de café orgánico, en el desarrollo de características sensoriales de la bebida en el Municipio de Pitalito. Recuperado de: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/13481>

BOBADILLA, (2018). Validación de tecnologías aplicadas a la estandarización física del grano de café (*Coffea arabica L.*) orgánico para el posicionamiento en el mercado de Estados Unidos de Norteamérica, en la asociación de productores orgánicos del valle de Tabaconas (aprovat) - San Ignacio. Recuperado de: [http](http://)

CÓRDOBA, GUERRERO, (2016). Caracterización de los procesos tradicionales de fermentación de Café en el departamento de Nariño. Biotecnología en el Sector agropecuario y agroindustrial, 2016, vol. 14, no 2, p. 75-83. Recuperado de [http://dx.doi.org/10.18684/BSAA\(14\)75-83](http://dx.doi.org/10.18684/BSAA(14)75-83).

CHECCA, & ALBERTO, (2017). Evaluación física y organoléptica de tres vars. de café (*Coffea arabica L.*) con cuatro tiempos de fermentación, en tres pisos altitudinales de la zona de Palma Real, Echarate-La Convención. Recuperado de <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/1913>

DAZA; CASTAÑEDA, (2019). Sinergias mitigación-adaptación al cambio climático en sistemas de producción de café (*Coffea arabica L.*), de Tolima, Colombia. Revista de Biología Tropical, 2019, vol. 67,

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA (FNC-2014) <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/32537>

DELGADO; JIBAJA, (2017). Efecto del Tiempo de Fermentado, Tipos de Secado y Dos Tipos de Riego en la Calidad de Café (*Coffea arabica L.*) Var. Catimor. En Nivel Altitudinal Bajo. En el Centro Poblado Las Naranjas. provincia de Jaén-Reg. Cajamarca. 2017. Recuperado de <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/1035>

ESTRELLA, L. Evaluación física y sensorial de cuatro variedades de café (*Coffea arábica* L.) tolerantes a roya (*Hemileia vastatrix*), en relación a dos pisos ecológicos de las provincias de Lamas y Rioja. Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, Perú, 2014. Recuperado de <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/518>

GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA (2017) “Mejoramiento del acceso, cobertura, calidad y prestación de los servicios de apoyo a la cadena productiva del café en las provincias de San Ignacio, Jaén, Chota, Cutervo, San Miguel, Santa Cruz y Hualgayoc, región Cajamarca”

GUERRERO, (2019) Fermentación del Café y Calidad de Taza Según Pisos Altitudinales en la Cuenca Urumba, Tabaconas–San Ignacio. 2019. Recuperado de <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/68>

INSTITUTO DEL CAFÉ DE COSTA RICA. (1998)

LÓPEZ, ESCAMILLA, ZAMARRIPA, & CRUZ. (2016). Producción y calidad en variedades de café (*Coffea arábica* L.) en Veracruz, México. Revista fitotecnia mexicana, 39(3), 297-304. Recuperado en 02 de diciembre de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802016000300297&lng=es&tlng=es.

GUARNIZ, & JAIR, (2019). Tiempo Óptimo de Fermentación de Variedades de Café, Procedentes de Parcelas Agroforestales de Jaén y San Ignacio. Recuperado de <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/61>

NATIVIDAD (2012). Influencia del tiempo de fermentación en la calidad organoléptica del café en diferentes altitudes del distrito de Hermilio Valdizán-Leoncio Prado. Recuperado de <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/275>

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL CAFÉ (ICO-2016)

PUERTA, & ECHEVERRY (2015). Fermentación controlada del café: Tecnología para agregar valor a la calidad. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10778/558>

ZURITA (2018). Gestión de calidad de café en la empresa sostenible Harvest At Origin

Latin America. Recuperado de <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2773>

PUERTA Q., G.I. (2016) Calidad física del café de varias regiones de Colombia según altitud, suelos y buenas prácticas de beneficio. Revista Cenicafé 67

<https://www.cenicafe.org/es/publications/1.Calidad.pdf>

Gamonal L. (2016). Evaluación física y sensorial de cuatro variedades de café (*Coffea arábica L.*) Tolerantes a roya (*Hemileia vastatrix*), En relación a dos pisos ecológicos de la provincia de lamas y rioja. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de San Martín, San Martín, Perú. p. 3

<http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/518>

Vilca O. (2014). Evaluación de la influencia de parámetros de fermentación en la calidad sensorial del café (*Coffea arábica L.*) DEL VALLE DE INAMBARI – SANDIA. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. p. 3-40

http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2790/Jarata_Quispe_Ermilio.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lázaro R. (2012). Caracterización organoléptica en taza del café orgánico (*Coffea arábica L.*) variedad caturra según altitud en Satipo. Tesis para optar el título profesional de ingeniero en ciencias agrarias. Universidad Nacional del Centro del Perú, Satipo, Perú.

<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1882/Lazaro%20Cordova.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gonzales, J., Sosa, W. (2015). “Efecto Del Tipo De Cosecha Y Tiempo De Fermentación, En La Calidad De Café En Taza, De 4 Variedades De Café (*Coffea arábica L.*) En La Localidad De San Ignacio – Cajamarca”. Tesis para Ing. Agrónomo. San Ignacio – Perú. p. 99

https://agronomia.unas.edu.pe/sites/default/files/GTW_2017.pdf

Gómez, N., Barrera Bermeo, O., y Gutiérrez, N. (2013). Efectos del tiempo de fermentación sobre la calidad en taza del café (*Coffea arábica L.*) Revista Ingeniería y Región, p. 111-116.

Revista Ingeniería y Región. 2013(10):111-11

Díaz, J., y Pardo, J. (2014). Caracterización de las etapas de fermentación y secado del café la primavera. Escuela Colombiana de ingeniería Julio Garavito, p. 20-23.

<http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2017/02/CARACTERIZACION-DE-LAS-ETAPAS-DE-FERMENTACION-Y-SECADO-DEL-CAFE-LA-PRIMAVERA-1.pdf>

Delgado, P., y Jibaja, J. (2015). Efecto del tiempo del fermentado, tipo de secado y dos tipos de riego en la calidad de café (*Coffea arabica L.*) VAR. Catimor, en nivel altitudinal bajo, en el Centro Poblado Las Naranjas, Provincia de Jaén, Región Cajamarca. Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Escuela Profesional de Agronomía. p. 14-40

repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/1035

ANEXOS

Plan de acción.

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Fondos : El pino, el Eucalipto, la Loma.
- 1.2. Ubicación : Distrito de Tabaconas.
- 1.3. Propietarios : Edilberto Bermeo Guevara, Héctor Campos Alberca,
Yesviluz Ordoñez Alvarado
- 1.4. Duración : 6 meses
- 1.4.1. Inicio : 15 de Julio del 2019
- 1.4.2. Término : 15 de diciembre del 2019
- 1.5. Responsable : Esterli Nayra Melendrez

II. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SENSORIAL DEL CAFÉ (*Coffea arábica L.*) POR SU ALTITUD Y HORAS DE FERMENTACIÓN EN TRES PISOS ECOLÓGICOS DEL DISTRITO DE TABACONAS”.

III. JUSTIFICACIÓN

El presente plan de acción sobre “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SENSORIAL DEL CAFÉ (*Coffea arábica L.*) POR SU ALTITUD Y HORAS DE FERMENTACIÓN EN TRES PISOS ECOLÓGICOS DEL DISTRITO DE TABACONAS”. En los últimos años la calidad sensorial (organoléptica) ha aumentado significativamente en el mundo y en especial en el Perú, debido a los bajos precios que percibe el productor por su café, el cual es comprado por rendimiento físico, donde los precios del producto no son tan atractivos; donde se ha visto obligado a buscar mejores alternativas basadas en la calidad sensorial y vender su producto de acuerdo a las exigencias en la calidad en taza, la alternativa que se logra para trabajo de investigación es determinante la calidad sensorial del café para cada piso altitudinal.

Logrando de esta manera mejorar la calidad de vida y los ingresos de las familias Tabaconenses con la ejecución del proyecto “Evaluación de la calidad sensorial del café (*Coffea arabica L.*) por su altitud y horas de fermentación en tres pisos ecológicos del distrito de Tabaconas”. En donde se logra obtener el punto óptimo de fermentación para cada piso altitudinal, logrando disminuir la cantidad de agua para el lavado, relacionar las horas de fermentación en las tres zonas altitudinales, evaluar la calidad sensorial del café en un laboratorio; para esto se ha georreferenciado 3 caseríos dentro del distrito 1 de cada zona para dicha investigación se tomó 4 muestras en diferentes horas de fermentación empezando con las 11 horas como testigo, costumbres que los productores realizan en época de cosecha, se consideró, zona baja desde los 600-1200 msnm zona media 1201-1500 msnm zona alta 1501-2000 msnm. Para evaluar cada uno de los atributos sensoriales de acuerdo a su altitud y horas de fermentación se tomó como referencia la variedad de café catimor, el cual será como testigo en todas las zonas. Puesto que todos los productores cuentan con dicha variedad, cabe mencionar que lo que se busca es la calidad sensorial del café, por su altitud y horas de fermentación,

III. OBJETIVOS

3.1. General

Determinar la calidad sensorial del café (*Coffea arabica L.*) por su altitud y horas de fermentación en tres pisos ecológicos del distrito de Tabaconas.

3.2. Específicos

- Medir la altitud de acuerdo a cada piso altitudinal del cultivo de café.
- Determinar las horas óptimas de fermentación para cada piso altitudinal.
- Relacionar la altitud y horas de fermentación en tres pisos ecológicos en la calidad de café.
- Determinar la calidad sensorial del café (olor y sabor) en el Laboratorio de control.

IV. DESCRIPCIÓN DEL PLAN

El presente plan de acción correspondiente al proceso para poder lograr obtener la calidad sensorial mostrada en el puntaje en taza del café (*Coffea arábica L.*) se basa en las siguientes etapas:

4.1. Actividades de identificación y selección del campo experimental

El presente proyecto se localiza en el distrito de Tabaconas, Provincia De San Ignacio Departamento Cajamarca.



4.2. Actividades agronómicas en el campo experimental elegido.

4.2.1. Cosecha de café.

Consiste en recolectar solo granos maduros para evitar dañar la calidad con granos verdes, secos y sobre maduros.

Productor: Edilberto Bermeo Guevara

Parcela: El Pino

Altitud: 1860 m.s.n.m

Fecha: 25/09/2019



Productor: Héctor Campos Alberca

Parcela: El Eucalipto

Altitud: 1450 m.s.n.m

Fecha: 16/10/2019



Productor: Yesviluz Ordoñez Alvarado

Parcela: La Loma

Altitud: 1090 m.s.n.m

Fecha: 18/10/2019



4.2.2. Desulpado de café.

Es el proceso de separar la cáscara del pergamino. Se realizará en las tres zonas y en tres productores, con diferentes pisos altitudinales y con diferentes horas de fermentación, cabe mencionar que esta labor debe realizarse el mismo día de la cosecha, con la finalidad de evitar y elevar el calentamiento de granos, el aceleramiento del proceso de fermentación, la pérdida de calidad y peso del café

Productor: Edilberto Bermeo Guevara

Parcela: El Eucalipto

Altitud: 1860 m.s.n.m

Fecha: 25/09/2019



Productor: Héctor Campos Alberca

Parcela: El Eucalipto

Altitud: 1450 m.s.n.m

Fecha: 16/10/2019



4.2.3. Fermentado del café.

En fermentar el pergamino de café con la finalidad de desprender el mucílago que lleva adherido al grano, el tiempo puede variar entre 14 a 30 horas, esto va depender de algunos factores como: altitud, temperatura, humedad relativa, y cantidad de café desulpado.

Productor: Edilberto Bermeo Guevara

Parcela: El pino Altitud: 1860 m.s.n.m

Fecha: 26/09/2019

Horas de fermentación: 11,16,20,24



Productor: Héctor Campos Alberca

Parcela: El Eucalipto

Altitud: 1450 m.s.n.m (Zona Media)

Fecha: 16/10/2019

Horas de fermentación: Horas de fermentación: 11,16,20,24



4.2.4. Lavado de café.

Consiste en lavar con agua limpia por repetidas veces hasta que no quede nada de mucílago en el grano para luego ponerlos a secar. cada muestra será lavada de acuerdo a sus horas de fermentación y por altitud,

Productor: Edilberto Bermeo Guevara

Parcela: El Eucalipto

Altitud: 1860 m.s.n.m (zona alta)

Fecha: 26/09/2019



Productor: Héctor Campos Alberca

Parcela: El Eucalipto Altitud: 1450 m.s.n.m

Fecha: 17/10/2019

11,16,20,24 horas de fermentación.



4.2.5. Secado de café.

Consiste en bajar la humedad del grano y se debe de realizar utilizando secadores solares, y así obtener un secado uniforme, evitando que se impregne los malos olores y perjudiquen de esta manera la calidad del grano de café en taza. La humedad debe de estar entre 11 a 12 % para poder almacenar.

Productor: Edilberto Bermeo Guevara

Parcela: El pino

Altitud: 1860 m.s.n.m (zona alta)

Fecha: 26/09/2019

11,16,20,24 horas de evaluación sensorial.



4.2.6. Recojo de las muestras de café.

Las muestras recolectadas se han hecho por separado, para cada piso altitudinal, se recogió tres muestras, en bolsas plásticas para ser llevadas al laboratorio para su respectivo análisis físico y sensorial.

4.3. Actividades realizadas en el laboratorio.

4.3.1. Pesado de muestras

El pesado de muestras se realizó en una balanza electrónica donde se pesó 300 gramos de cada muestra de café, este peso es estándar en cada empresa tiene sus políticas de acopio para este trabajo se cojera 300 gramaos de cada muestra de café.

4.3.2. Trillado de muestras.

El trillado del café pergamino consiste en desprender la cascarilla, mediante maquinas diseñada para tal efecto. Existen diferentes maquinas diseñadas para esta tarea, muchos basados en fricción por medios de tambores, discos, rotores y cuchillas, pero todos cumplen la misma función decorticar el grano.

La trilla es uno de los procesos industriales que sufre el café antes de ser tostado o convertido en café soluble o molido para consumo humano. Consiste fundamentalmente en someter al grano pergamino a un proceso de descascarado para obtener el café excelso o almendra, llamado también café verde en el mercado internacional.

4.3.3. Escogido de muestras.

El escogido del café se realizó manualmente la selección de granos se puede hacer de varias maneras, desde un tamiz (colador), métodos artesanales zarandas o mallas con numero 15 y 14 para seleccionar lotes de calidad uniforme. De todas maneras, en esta etapa crítica del proceso, se debe inspeccionar en un tapiz rodante los granos para descartar los granos negros, fermentados, rancios o que aún tienen cascarilla”.

4.3.4. Tostado de muestras

Cuando se tuesta el café de manera homogénea la tasa de café da los sabores más agradables que tiene el café, de manera que este café tiene un alto rendimiento en precios. Es esa la gran importancia del proceso de selección, ya que al clasificarlo de acuerdo a homogeneidad el cafetalero obtiene el mayor rendimiento en sus utilidades

4.3.5. Molido de muestras.

El molido de café es posiblemente el aspecto más determinante en el resultado final de nuestra bebida. Pocos usuarios lo saben, o, mejor dicho, pocos le dedican a este paso la atención que merece. Para este propósito se colocara 5 tazas donde cada una se le agregara 8.5 gramos de café molido de una muestra, esto nos indica que para este trabajo por cada piso altitudinal se hará una mesada de 20 tazas por que serán tres procesos de fermentación, más el testigo que vendría hacer lo normal que realiza el productor, este protocolo o metodología será en las tres zonas de acuerdo a su pisos altitudinal, donde se evaluara zona baja , media y alta.

4.3.6. Catacion/ Degustación

Las referencias de catar se valora el café, siguiendo las seis áreas de evaluación sensorial: Fragancia, aroma, acidez, Sabor, gustillo o post sabor y cuerpo, además de estas seis áreas también se toma en cuenta el balance y la limpieza lo cual hace que el proceso de catación en el beneficio La Providencia sea más exigente y efectivo que lo que el marco teórico nos indica, ya que en el beneficio se toman en cuenta dos áreas más que son las que fueron mencionadas anteriormente.

La puntuación para cada una de áreas que se valoran tiene la misma puntuación de 1 a 10 puntos, y el café es bueno cuando el promedio de todas estas áreas es de 7 a 10 puntos, si tiene menos de 7 de promedio no se le da una puntuación solo una clasificación. Para valorar estas sensaciones se realizan las siguientes acciones como son oler, sorber y tragar, dichas acciones deben ser exageradas en relación con la manera cotidiana en que las realizamos al comer y al beber. La razón de esta exageración es para saturar la mayor cantidad de café en cada acción y poder así obtener una sensación completa del sabor.

Para este trabajo de investigación se utilizará el formato SCAA el cual cumple con los requisitos para los cafés especiales, donde cada catador tendrá 3 formatos uno de cada zona con sus determinados procesos por horas de fermentación, al cual cada uno evaluará de acuerdo a su criterio, y se elaborará el cuadro de resultados y promedios finales, por altitud y horas de fermentación.

Laboratorio APROAGRO S.P.T

Realizando la de gustación de las muestras obtenidas del trabajo de investigación.



Realizando el análisis sensorial del café en los tres pisos altitudinales.



V. RECURSOS

A. Recursos Humanos

- Docentes de la Universidad César Vallejo
- “Asociación APROAGRO.S.P. T” (alquiler de Laboratorio de análisis sensorial)
- Catadores de café de la zona.
- Tesista.

B. Recursos Materiales y Equipos

b.1. Recurso equipos de Laboratorio.

- Balanza gramera digital.
- Medidor de humedad manual Draminsk.
- Trilladora de café pergamino.
- Tostadora de café.
- molino de café.
- Gas.
- Termo.

- Cucharas de Catacion.
- Bandejas pequeñas para muestras.
- Ventilador de enfriamiento.
- Moto Lineal.

b.2. Recurso Materiales de campo.

- Recipiente para cosecha.
- Saquillos de polipropileno.
- Despulpadora.
- Tanque tina.
- Baldes.
- Linterna.
- GPS.

b.3. Recurso Materiales de Oficina.

- Calculadora.
- Hojas de papel bond tamaño A4
- Impresora.
- Borrador.
- Calculadora científica
- Lápiz
- Cuaderno.
- Tablero de prensar hojas.
- Teléfono – Internet.
- Folder manilo
- Fase de gabinete, empastado, anillado, C D.

VI. EVALUACIÓN

El Plan de Acción es evaluada por los docentes de la Universidad César Vallejo Escuela Profesional de Agronomía y el Ingeniero y/o dueño del Fundo donde se desarrolla la investigación

NOTA: Las actividades arriba propuestas no son necesariamente para todos los investigadores, puesto que cada proyecto tiene su particularidad por lo que pueden

ser reemplazadas por la que considere conveniente el testista, pero en lo posible manejar el esquema.

1. Formato SCAA resultados de captación.


RESULTADOS DE CATACIÓN.

Zona Baja

La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación

Nombre: Dilmer Calle Cortes Fecha: 06-12-19 Mesa: 03 Sesión: 03

Muestra #	Hojas de catación	Clasificación:										
		6.00 - Duro	7.00 - Muy Duro	8.00 - Excelente	9.00 - Extraordinario	6.25	7.25	8.25	9.25	6.50	7.50	8.50
11 HOJAS	Total: 7.00 Sabor: 7.00 Acidez: 7.00 Cuerpo: 7.50 Uniformidad: 9.00 Taza Limpia: 1.0 Puntaje Catación: 9.00 Balance: 7.00 Defectos: 2.00 Ligero=2 Rechazo=4	Fragancia/Aroma: 7.00	Sabor: 7.00	Acidez: 7.00	Cuerpo: 7.50	Uniformidad: 9.00	Taza Limpia: 1.0	Puntaje Catación: 9.00	Balance: 7.00	Defectos: 2.00	Ligero=2	Rechazo=4
		Notas: <u>aroma, chocolate</u> Puntaje Final: <u>86.8</u>										
16 HOJAS	Total: 7.50 Sabor: 7.00 Acidez: 8.00 Cuerpo: 7.50 Uniformidad: 9.00 Taza Limpia: 1.0 Puntaje Catación: 9.00 Balance: 7.50 Defectos: 2.00 Ligero=2 Rechazo=4	Fragancia/Aroma: 7.50	Sabor: 7.00	Acidez: 8.00	Cuerpo: 7.50	Uniformidad: 9.00	Taza Limpia: 1.0	Puntaje Catación: 9.00	Balance: 7.50	Defectos: 2.00	Ligero=2	Rechazo=4
		Notas: <u>chocolate hervor</u> Puntaje Final: <u>87.8</u>										
20 HOJAS	Total: 8.00 Sabor: 7.50 Acidez: 7.50 Cuerpo: 7.50 Uniformidad: 1.0 Taza Limpia: 8.50 Puntaje Catación: 7.50 Balance: 7.00 Defectos: 1.0 Ligero=2 Rechazo=4	Fragancia/Aroma: 8.00	Sabor: 7.50	Acidez: 7.50	Cuerpo: 7.50	Uniformidad: 1.0	Taza Limpia: 8.50	Puntaje Catación: 7.50	Balance: 7.00	Defectos: 1.0	Ligero=2	Rechazo=4
		Notas: <u>catrico chocolate, puros</u> Puntaje Final: <u>88.8</u>										
24 HOJAS	Total: 7.50 Sabor: 8.00 Acidez: 7.50 Cuerpo: 7.50 Uniformidad: 9.00 Taza Limpia: 1.0 Puntaje Catación: 7.50 Balance: 7.00 Defectos: 1.0 Ligero=2 Rechazo=4	Fragancia/Aroma: 7.50	Sabor: 8.00	Acidez: 7.50	Cuerpo: 7.50	Uniformidad: 9.00	Taza Limpia: 1.0	Puntaje Catación: 7.50	Balance: 7.00	Defectos: 1.0	Ligero=2	Rechazo=4
		Notas: <u>chocolate puros catrico</u> Puntaje Final: <u>89.8</u>										


Alirio
 600-1200 m.s.a.m.


Zona Baja

La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación

Nombre: Maurin Pinedo Mantalvan Fecha: 06-12-19 Mesa: 03 Sesión: 03

Muestra #	Hojas de catación	Clasificación:										
		6.00 - Duro	7.00 - Muy Duro	8.00 - Excelente	9.00 - Extraordinario	6.25	7.25	8.25	9.25	6.50	7.50	8.50
11 HOJAS	Total: 7.5 Sabor: 7 Acidez: 8 Cuerpo: 7 Uniformidad: 10 Taza Limpia: 10 Puntaje Catación: 9 Balance: 7 Defectos: 1 Ligero=2 Rechazo=4	Fragancia/Aroma: 7.5	Sabor: 7	Acidez: 8	Cuerpo: 7	Uniformidad: 10	Taza Limpia: 10	Puntaje Catación: 9	Balance: 7	Defectos: 1	Ligero=2	Rechazo=4
		Notas: <u>chocolate puros catrico</u> Puntaje Final: <u>80</u>										
16 HOJAS	Total: 8 Sabor: 7 Acidez: 7.5 Cuerpo: 8 Uniformidad: 9 Taza Limpia: 10 Puntaje Catación: 9 Balance: 10 Defectos: 7 Ligero=2 Rechazo=4	Fragancia/Aroma: 8	Sabor: 7	Acidez: 7.5	Cuerpo: 8	Uniformidad: 9	Taza Limpia: 10	Puntaje Catación: 9	Balance: 10	Defectos: 7	Ligero=2	Rechazo=4
		Notas: <u>chocolate catrico</u> Puntaje Final: <u>83.5</u>										
20 HOJAS	Total: 7.5 Sabor: 7.5 Acidez: 8 Cuerpo: 7.5 Uniformidad: 10 Taza Limpia: 10 Puntaje Catación: 9 Balance: 9 Defectos: 9 Ligero=2 Rechazo=4	Fragancia/Aroma: 7.5	Sabor: 7.5	Acidez: 8	Cuerpo: 7.5	Uniformidad: 10	Taza Limpia: 10	Puntaje Catación: 9	Balance: 9	Defectos: 9	Ligero=2	Rechazo=4
		Notas: <u>chocolate catrico</u> Puntaje Final: <u>84.5</u>										
24 HOJAS	Total: 7 Sabor: 7.5 Acidez: 7.5 Cuerpo: 7 Uniformidad: 10 Taza Limpia: 10 Puntaje Catación: 9 Balance: 9 Defectos: 8 Ligero=2 Rechazo=4	Fragancia/Aroma: 7	Sabor: 7.5	Acidez: 7.5	Cuerpo: 7	Uniformidad: 10	Taza Limpia: 10	Puntaje Catación: 9	Balance: 9	Defectos: 8	Ligero=2	Rechazo=4
		Notas: <u>chocolate catrico</u> Puntaje Final: <u>83</u>										



ZONA BAJA

La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación

Nombre: EDGER BERNHEO GUEVARA Fecha: 06-12-19 Mesa: 03 Session: 03

Clasificación:		6.00 - Buena		7.00 - Muy Buena		8.00 - Excelente		9.00 - Extraordinario			
6.25	7.25	8.25	9.25	6.50	7.50	8.50	9.50	6.75	7.75	8.75	9.75
Muestra #	11 HORAS	Fragancia/Aroma: Total: 7.00	Sabor: Total: 6.00	Acidez: Total: 7.00	Cuerpo: Total: 5.00	Uniformidad: Total: 7.00	Taza Limpia: Total: 10	Puntaje Catación: Total: 7.00	Suma: 79		
Notas:		CHOCOLATE									
Puntaje Final: 79											
Muestra #	16 HORAS	Fragancia/Aroma: Total: 7.00	Sabor: Total: 8.00	Acidez: Total: 7.00	Cuerpo: Total: 6.00	Uniformidad: Total: 9.00	Taza Limpia: Total: 9.00	Puntaje Catación: Total: 7.00	Suma: 81		
Notas:		CHOCOLATE CTRICO									
Puntaje Final: 81											
Muestra #	20 HORAS	Fragancia/Aroma: Total: 8.00	Sabor: Total: 7.50	Acidez: Total: 7.50	Cuerpo: Total: 7.00	Uniformidad: Total: 10	Taza Limpia: Total: 10	Puntaje Catación: Total: 9.00	Suma: 81.5		
Notas:		CTRICO A CHOCOLATE									
Puntaje Final: 81.5											
Muestra #	24 HORAS	Fragancia/Aroma: Total: 8.00	Sabor: Total: 8.00	Acidez: Total: 9.00	Cuerpo: Total: 7.00	Uniformidad: Total: 10	Taza Limpia: Total: 10	Puntaje Catación: Total: 9.00	Suma: 87		
Notas:		CHOCOLATE CTRICO, FRUTAS									
Puntaje Final: 87											

Zona Media

La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación

Nombre: Dilma Calle Cortes Fecha: 06-12-19 Mesa: 02 Session: 02

Clasificación:		6.00 - Buena		7.00 - Muy Buena		8.00 - Excelente		9.00 - Extraordinario			
6.25	7.25	8.25	9.25	6.50	7.50	8.50	9.50	6.75	7.75	8.75	9.75
Muestra #	11 HORAS	Fragancia/Aroma: Total: 7.00	Sabor: Total: 6.50	Acidez: Total: 7.00	Cuerpo: Total: 7.50	Uniformidad: Total: 7.00	Taza Limpia: Total: 10	Puntaje Catación: Total: 9.00	Suma: 80.5		
Notas:		CTRICO, chocolate									
Puntaje Final: 80.5											
Muestra #	16 HORAS	Fragancia/Aroma: Total: 8.00	Sabor: Total: 7.50	Acidez: Total: 7.50	Cuerpo: Total: 8.00	Uniformidad: Total: 10	Taza Limpia: Total: 10	Puntaje Catación: Total: 7.50	Suma: 82.5		
Notas:		chocolate ctrico									
Puntaje Final: 82.5											
Muestra #	20 HORAS	Fragancia/Aroma: Total: 7.50	Sabor: Total: 7.00	Acidez: Total: 8.00	Cuerpo: Total: 7.50	Uniformidad: Total: 7.00	Taza Limpia: Total: 10	Puntaje Catación: Total: 8.00	Suma: 83.5		
Notas:		chocolate ctrico									
Puntaje Final: 83.5											
Muestra #	24 HORAS	Fragancia/Aroma: Total: 7.50	Sabor: Total: 7.00	Acidez: Total: 9.00	Cuerpo: Total: 8.00	Uniformidad: Total: 10	Taza Limpia: Total: 10	Puntaje Catación: Total: 8.50	Suma: 83.5		
Notas:		chocolate ctrico									
Puntaje Final: 83.5											

Zona Media

La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación

Nombre: Masasin Pinedo Mantalagan

Fecha: 06-12-19 Mesa: 02 Session: 02

Clasificación:		6.90 - Basso	7.00 - Muy Basso	6.99 - Excelente	6.90 - Extraordinario
6.25	7.25	8.25	9.25		
6.50	7.50	8.50	9.50		
6.75	7.75	8.75	9.75		

Muestra #	11 HORAS	Total: 7.50	Total: 7.00	Total: 8.00	Total: 9.00	Total: 7.50	Total: 10	Total: 9.00	Total: 7.00	81.5
11 HORAS	16 HORAS	Total: 7.00	Total: 7.00	Total: 7.50	Total: 8.00	Total: 9.00	Total: 10	Total: 9.00	Total: 7.50	81
20 HORAS	24 HORAS	Total: 7.00	Total: 8.50	Total: 7.00	Total: 8.00	Total: 9.00	Total: 10	Total: 9.00	Total: 7.00	82
		Total: 7.50	Total: 8.00	Total: 7.50	Total: 9.00	Total: 10	Total: 10	Total: 9.00	Total: 7.00	83

Notes: chocolate rubino

Notes: café de limas verdes

Notes: café de limas

Notes: café de chocolate

ZONA MEDIA

La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación

Nombre: EDER BERNHEO GOEVARA

Fecha: 06-12-19 Mesa: 02 Session: 02

Clasificación:		6.90 - Basso	7.00 - Muy Basso	6.99 - Excelente	6.90 - Extraordinario
6.25	7.25	8.25	9.25		
6.50	7.50	8.50	9.50		
6.75	7.75	8.75	9.75		

Muestra #	11 HORAS	Total: 6.50	Total: 7.00	Total: 7.50	Total: 8.00	Total: 10	Total: 9.00	Total: 7.00	79.5
11 HORAS	16 HORAS	Total: 7.00	Total: 7.50	Total: 8.50	Total: 8.00	Total: 10	Total: 9.60	Total: 7.50	82
20 HORAS	24 HORAS	Total: 7.50	Total: 7.00	Total: 9.00	Total: 7.50	Total: 10	Total: 9.00	Total: 9.00	83
		Total: 5.00	Total: 7.50	Total: 8.00	Total: 9.00	Total: 10	Total: 9.00	Total: 7.00	83.8

Notes: HIERBAS PASAS SECAS

Notes: CITRICO LIMA VERDE

Notes: CITRICO NARANJAS LIAS

Notes: CITRICO HIERBAS

ALTITUD
1201 - 1500 m.s.n.m.

Zona Alta

La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación

Nombre: Martín Pinedo Mantalvan

Fecha: 06-12-19 Mesa: 01 Sesión: 01

Muestra # 11 HORAS	Fragancia/Aroma: Total: 7.5		Sabor: Total: 7		Acidez: Total: 8		Cuerpo: Total: 8		Uniformidad: Total: 9		Taza Limpia: Total: 10		Puntaje Catación: Total: 8		Sermos: 82
	Sabor Residual: Total: 7		Intensidad Alto: 7		Intensidad Bajo: 7		Intensidad Alto: 7		Intensidad Bajo: 7		Defectos (sumar): Total: 8.5		Rechazo=4: <input checked="" type="checkbox"/>		
Notas: <u>chocolate para cecico</u>															
Puntaje Final: 82															
Muestra # 16 HORAS	Fragancia/Aroma: Total: 8		Sabor: Total: 8		Acidez: Total: 7		Cuerpo: Total: 7		Uniformidad: Total: 10		Taza Limpia: Total: 10		Puntaje Catación: Total: 8		Sermos: 86
	Sabor Residual: Total: 8		Intensidad Alto: 8		Intensidad Bajo: 8		Intensidad Alto: 8		Intensidad Bajo: 8		Defectos (sumar): Total: 10		Rechazo=4: <input type="checkbox"/>		
Notas: <u>chocolate para apurado</u>															
Puntaje Final: 86															
Muestra # 20 HORAS	Fragancia/Aroma: Total: 8.5		Sabor: Total: 7		Acidez: Total: 8		Cuerpo: Total: 8		Uniformidad: Total: 9		Taza Limpia: Total: 10		Puntaje Catación: Total: 8		Sermos: 84
	Sabor Residual: Total: 7.5		Intensidad Alto: 7.5		Intensidad Bajo: 7.5		Intensidad Alto: 7.5		Intensidad Bajo: 7.5		Defectos (sumar): Total: 9		Rechazo=4: <input type="checkbox"/>		
Notas: <u>cedros, chocolate</u>															
Puntaje Final: 84															
Muestra # 24 HORAS	Fragancia/Aroma: Total: 8		Sabor: Total: 7		Acidez: Total: 7.5		Cuerpo: Total: 7		Uniformidad: Total: 10		Taza Limpia: Total: 10		Puntaje Catación: Total: 8		Sermos: 84.5
	Sabor Residual: Total: 8		Intensidad Alto: 8		Intensidad Bajo: 8		Intensidad Alto: 8		Intensidad Bajo: 8		Defectos (sumar): Total: 9		Rechazo=4: <input type="checkbox"/>		
Notas: <u>chocolate cedro</u>															
Puntaje Final: 84.5															

Handwritten signature/initials

Zona Alta

La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación

Nombre: Dilma Calle Gotes

Fecha: 06-12-19 Mesa: 01 Sesión: 01

Muestra # 11 HORAS	Fragancia/Aroma: Total: 7		Sabor: Total: 7		Acidez: Total: 7		Cuerpo: Total: 7		Uniformidad: Total: 8		Taza Limpia: Total: 9		Puntaje Catación: Total: 9		Sermos: 79
	Sabor Residual: Total: 7		Intensidad Alto: 7		Intensidad Bajo: 7		Intensidad Alto: 7		Intensidad Bajo: 7		Defectos (sumar): Total: 8		Rechazo=4: <input type="checkbox"/>		
Notas: <u>Hierro, quito</u>															
Puntaje Final: 79															
Muestra # 16 HORAS	Fragancia/Aroma: Total: 7		Sabor: Total: 7.5		Acidez: Total: 6.5		Cuerpo: Total: 6		Uniformidad: Total: 10		Taza Limpia: Total: 10		Puntaje Catación: Total: 9		Sermos: 85
	Sabor Residual: Total: 8		Intensidad Alto: 8		Intensidad Bajo: 8		Intensidad Alto: 8		Intensidad Bajo: 8		Defectos (sumar): Total: 10		Rechazo=4: <input type="checkbox"/>		
Notas: <u>chocolate para</u>															
Puntaje Final: 85															
Muestra # 20 HORAS	Fragancia/Aroma: Total: 7.50		Sabor: Total: 8		Acidez: Total: 8		Cuerpo: Total: 7		Uniformidad: Total: 10		Taza Limpia: Total: 10		Puntaje Catación: Total: 9		Sermos: 85.5
	Sabor Residual: Total: 7		Intensidad Alto: 7		Intensidad Bajo: 7		Intensidad Alto: 7		Intensidad Bajo: 7		Defectos (sumar): Total: 9		Rechazo=4: <input type="checkbox"/>		
Notas: <u>chocolate apurado</u>															
Puntaje Final: 85.5															
Muestra # 24 HORAS	Fragancia/Aroma: Total: 8		Sabor: Total: 7		Acidez: Total: 7		Cuerpo: Total: 9		Uniformidad: Total: 10		Taza Limpia: Total: 10		Puntaje Catación: Total: 9		Sermos: 86
	Sabor Residual: Total: 8		Intensidad Alto: 8		Intensidad Bajo: 8		Intensidad Alto: 8		Intensidad Bajo: 8		Defectos (sumar): Total: 10		Rechazo=4: <input type="checkbox"/>		
Notas: <u>chocolate apurado cedros</u>															
Puntaje Final: 86															

Handwritten signature/initials

ZONA ALTA

La Asociación de cafés especiales de América Formulario de catación

Nombre: EDEER BERNHEO GUEVARRA

Fecha: 06-12-19 Mesa: 1 Sesión: 1

Clasificación:		6.90 - Bueno	7.90 - Muy Bueno	8.90 - Excelente	9.90 - Extraordinario
6.25	7.25	8.25	9.25		
6.50	7.50	8.50	9.50		
6.75	7.75	8.75	9.75		

Muestra # 11 HORAS	es nivel de tueste	Fragancia/Aroma: Total: <u>7.00</u>		Sabor: Total: <u>6.00</u>		Acidez: Total: <u>8.00</u>		Cuerpo: Total: <u>7.00</u>		Uniformidad: Total: <u>9.00</u>		Taza Limpia: Total: <u>10</u>		Puntaje Catador: Total: <u>8.00</u>		Semej: <u>80</u>	
		Seco	Cuadros:	Esperma	Sabor Residual: Total: <u>8.00</u>	Intensidad Alto	Bajo	Intensidad Alto	Bajo	Balances: Total: <u>8.00</u>	Dulzor: Total: <u>9.00</u>	Defectos (anotar): Ligeros=2, Tazas Intensas		Rechazo=4			
Notas: <u>CITRICO HELIUMS</u>																	
Puntaje Final: <u>80</u>																	

Muestra # 16 HORAS	es nivel de tueste	Fragancia/Aroma: Total: <u>7.50</u>		Sabor: Total: <u>7.50</u>		Acidez: Total: <u>8.00</u>		Cuerpo: Total: <u>6.00</u>		Uniformidad: Total: <u>10</u>		Taza Limpia: Total: <u>10</u>		Puntaje Catador: Total: <u>9.00</u>		Semej: <u>83</u>	
		Seco	Cuadros:	Esperma	Sabor Residual: Total: <u>8.00</u>	Intensidad Alto	Bajo	Intensidad Alto	Bajo	Balances: Total: <u>8.00</u>	Dulzor: Total: <u>9.00</u>	Defectos (anotar): Ligeros=2, Tazas Intensas		Rechazo=4			
Notas: <u>CITRICO, CHOCOLATE</u>																	
Puntaje Final: <u>83</u>																	

Muestra # 20 HORAS	es nivel de tueste	Fragancia/Aroma: Total: <u>7.00</u>		Sabor: Total: <u>8.00</u>		Acidez: Total: <u>6.00</u>		Cuerpo: Total: <u>7.00</u>		Uniformidad: Total: <u>10</u>		Taza Limpia: Total: <u>10</u>		Puntaje Catador: Total: <u>8.00</u>		Semej: <u>84</u>	
		Seco	Cuadros:	Esperma	Sabor Residual: Total: <u>8.00</u>	Intensidad Alto	Bajo	Intensidad Alto	Bajo	Balances: Total: <u>10</u>	Dulzor: Total: <u>10</u>	Defectos (anotar): Ligeros=2, Tazas Intensas		Rechazo=4			
Notas: <u>CHOCOLATE APETADO</u>																	
Puntaje Final: <u>84</u>																	

Muestra # 24 HORAS	es nivel de tueste	Fragancia/Aroma: Total: <u>8.00</u>		Sabor: Total: <u>7.00</u>		Acidez: Total: <u>8.00</u>		Cuerpo: Total: <u>7.00</u>		Uniformidad: Total: <u>9.00</u>		Taza Limpia: Total: <u>10</u>		Puntaje Catador: Total: <u>9.00</u>		Semej: <u>83.5</u>	
		Seco	Cuadros:	Esperma	Sabor Residual: Total: <u>7.50</u>	Intensidad Alto	Bajo	Intensidad Alto	Bajo	Balances: Total: <u>9.00</u>	Dulzor: Total: <u>9.00</u>	Defectos (anotar): Ligeros=2, Tazas Intensas		Rechazo=4			
Notas: <u>CHOCOLATE, CITRICO</u>																	
Puntaje Final: <u>83.5</u>																	

ALTUD 1501 ~ 2000 m.s.n.m

[Handwritten signature]

Matriz de consistencia

Título de la tesis:	“evaluación de la calidad sensorial del café (<i>coffea arábica L.</i>) Por su altitud y horas de fermentación en tres pisos ecológicos del distrito de tabaconas”
Línea de investigación	Gestión de los residuos y adaptación cambio climático.
Autor(es):	Nayra melendrez esterli

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general			
De qué manera la evaluación de la calidad sensorial del café es afectado por la altitud y horas de fermentación en los tres pisos ecológicos del distrito de tabaconas	Determinar la calidad sensorial del café (<i>coffea arábica L.</i>) Por su altitud y horas de fermentación en tres pisos ecológicos del distrito de tabaconas.	Habrán resultados que diferirán en la evaluación de la calidad sensorial del café en relación a la altitud y las horas de fermentación en los tres pisos ecológicos del distrito de tabaconas.	Por su altitud Horas de fermentación	Tres pisos altitudinales de Tiempo en horas	Enfoque Tipo Alcance Diseño Unidad de investigación: Análisis.

Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Indicadores	Fuente de información
No existen parcelas georreferenciadas en la zona	Medir la altitud de acuerdo a cada piso altitudinal del cultivo de café.	Se puede medir en metros cada piso altitudinal del cultivo de café.	Gps	google earth
Los cafetaleros no cuentan con un registro de horas de fermentación en la zona.	Determinar las horas optimas de fermentación para cada piso altitudinal.	Lograr obtener cantidad de horas optimas de fermentación para cada piso altitudinal	Resultados de catacion formato scca	Guerrero (2019) tesis fermentación del café y calidad de taza según pisos altitudinales en la cuenca urumba, tabaconas
Los cafetaleros realizan cosecha y postcosecha en diferentes altitudes al cual aplican el mismo tiempo de fermentación.	Relacionar la altitud y horas de fermentación en tres pisos ecológicos en la calidad de café, mediante un catador	Las horas de fermentación son diferentes para cada piso altitudinal.	Resultados de catacion formato scca	Descripción propia de los catadores.
Los cafetaleros no saben reconocer los olores y sabores del café	Evaluar la calidad sensorial del café (olor y sabor) en el laboratorio de control.	Los sabores y olores serán distintos por su altitud y horas de fermentación.	Resultados de catacion formato scca	Apreciación propia de los catadores.